

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



МАТЕРІАЛИ  
XXV МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО  
ФОРУМУ

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА РОЗВИТКУ  
АГРОПРОМИСЛОВОГО  
КОМПЛЕКСУ**

02–04 жовтня 2024 року

Дубляни 2024

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

*Василь ЛОПУШНЯК* – голова, професор, в.о. ректора Львівського НУП

*Віталій БОЯРЧУК* – заступник голови, професор, проректор ЛНУП

*Оксана ЧЕРЕЧОН* – відповідальний секретар форуму, доцент ЛНУП

### ЧЛЕНИ КОМІТЕТУ:

*К. КОВАЛЬЧИК* – ректор Природничого університету в Любліні (Польща);

*Х. БЕЛОЄВ* – ректор Русенського університету «Ангел Кинчев» (Болгарія);

*І. ЖУХОВСЬКИЙ* – ректор Міжнародної академії прикладних наук у Ломжі (Польща)

*А. БОРУСЕВИЧ* – проректор з навчальної роботи Міжнародної академії прикладних наук у Ломжі (Польща)

*А. ЦЕЛМС* – декан екологічно-будівельного факультету, професор Латвійського університету природничих наук і технологій;

*Е. ВОЛЯНІН-ЯРОШ* – заступник директора Інституту економіки і управління Державного техніко-економічного університету в Ярославі (Польща);

*Е. ШИМАНСЬКА* – професор Варшавського університету природничих наук (Польща);

*Г. СЛЮСАЖ* – професор Жешувського університету (Польща);

*Г. ЛПІНСЬКА* – заступник декана факультету агробіоінженерії Люблінського природничого університету (Польща);

*А. НОВАЦЬКА* – проректор з науки та розвитку Мазовецького державного університету в Плоцьку (Польща);

*А. ТРЕТЯК* – член-кореспондент НААН України, професор Білоцерківського НАУ;

*О. ГОРАШ* – професор Подільського державного університету;

*Н. СТОЙКО* – головний учений секретар Львівського НУП;

*С. КОВАЛИШИН* – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Львівського НУП;

*А. МАЗУРАК* – декан факультету будівництва та архітектури Львівського НУП;

*В. КОВАЛІВ* – декан факультету управління, економіки та права Львівського НУП;

*О. АНДРУШКО* – в.о. декана факультету агротехнологій та екології Львівського НУП;

*П. КОЛОДІЙ* – декан факультету землевпорядкування та туризму Львівського НУП;

*Г. ГРЕЩУК* – професор, завідувач кафедри права Львівського НУП;

*Б. ГУЛЬКО* – доцент кафедри садівництва та овочівництва Львівського НУП;

*З. РИЖОК* – голова наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів та молодих вчених університету, доцент ЛНУП

# ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ І СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

## ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ФІНАНСОВОЇ ПІДТРИМКИ СМАРТ-ПРОЄКТІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КЛАСТЕРА ЧЕРЕЗ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО

*О. Агрес, к. е. н., Л. Синявська, к. е. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The article outlines the need to develop an innovative model of the agricultural sector, which involves constant cooperation between state and local authorities, commercial enterprises and scientific institutions, based on the cluster approach. It is substantiated that the implementation of smart projects in the agro-industrial cluster requires significant investments that may not be available to the public sector. It is determined that the system of public-private financial support is a financing model in which state (public) bodies and private entities (companies, funds, individual investors, academic institutions and other stakeholders) participate to meet certain social, economic or infrastructure needs. The sources of financing for the implementation of smart projects in the agro-industrial cluster are considered: public financing, which consists in the allocation of financial resources by government organizations or other non-profit institutions for research or implementation of innovative initiatives; lending to innovative projects is the process of providing financial resources to enterprises, start-ups or other business entities for the implementation of innovative ideas, development of new products, technologies or services; investment, which consists in investing funds. To ensure the smooth functioning of smart agricultural projects, it is important to have several alternative sources of funding that can exist in parallel and not exclude each other, including venture capital funds, business incubators, digital innovation hubs, informal investors (business angels), crowdfunding.

**Keywords:** venture capital funds, business incubators, digital innovation hubs, informal investors, crowdfunding.

Система публічно-приватної фінансової підтримки – модель фінансування, в якій беруть участь державні (публічні) органи та приватні суб'єкти (компанії, фонди, індивідуальні інвестори, академічні установи та інші зацікавлені сторони), щоб задовольнити певні соціальні, економічні або інфраструктурні потреби.

Фінансування смарт-проєктів – складне завдання. Розвинені країни використовують фінансові ресурси для своїх інноваційних ініціатив як із державних, так і з приватних джерел. У більшості країн Західної Європи і США спостерігається рівномірний розподіл фінансових ресурсів між державним та приватним секторами для підтримки наукових досліджень та розвитку інноваційних технологій [2, с. 312; 3, с. 37].

Слід розглянути джерела фінансування таких проєктів:

1. державне фінансування;
2. кредитування інноваційних проєктів. Кредитна підтримка сільськогосподарських підприємств є важливим інструментом для безперервного функціонування та розвитку аграрного сектору [1, с. 61]. Основна мета кредитування інновацій – стимулювати розвиток та впровадження новаторських концепцій, що сприяють підвищенню конкурентоспроможності та розвитку економіки загалом;
3. інвестування. Інвестор відстежує потенційну комерційну вигоду від таких проєктів;
4. самофінансування інноваційної діяльності.

Для забезпечення безперервного функціонування смарт-проектів аграрного спрямування важлива наявність кількох альтернативних джерел фінансування, які можуть існувати паралельно і не виключати одне одного. Власні фінансові ресурси відіграють ключову роль у забезпеченні обороту грошових коштів, що забезпечує фінансову і економічну самостійність та стійкість підприємств. Важливо зауважити, що власні джерела є найбільш привабливими для сільськогосподарських підприємств. Однак у зв'язку з нестабільним фінансовим становищем більшості таких підприємств сьогодні, їхні ресурси обмежені й недостатні для забезпечення ефективного господарського процесу.

Ми вважаємо, що державна підтримка такого кластера – економічна необхідність, без якої не досягнути зростання обсягів сільськогосподарського виробництва та підвищення ефективності смарт-проектів.

У сучасних умовах ефективної діяльності сільськогосподарських підприємств важко уникнути залучення кредитних ресурсів. Це особливо важливо для сільського господарства, яке є ключовою галуззю у контексті потреб у кредитуванні. Суб'єкти сільськогосподарської сфери все більше виявляють потребу у довгостроковому фінансуванні для модернізації виробництва та впровадження інноваційних технологій. Однак через високий ризик, обмежену кредитоспроможність підприємств, низьку якість та ліквідність їхніх заставних активів, а також відсутність механізмів іпотечного кредитування в даному секторі, отримання кредитів стає вельми складним завданням. Аграрний сектор, як відомо, є стратегічно важливою складовою економіки України, і його розвиток, імовірно, залежить від обсягів фінансових вкладень.

Для покращення ситуації у сфері кредитування сільського господарства необхідно розробити ефективну кредитну інфраструктуру на ринку, що враховує участь не лише комерційних банків, а й кредитних спілок та кооперативів. У цьому процесі важливу роль відіграє державна фінансово-кредитна система, яка надає пільгове кредитування для сільськогосподарських виробників, а також створює сприятливі умови для залучення коштів комерційних банків у сільськогосподарський сектор.

Для забезпечення адекватного фінансування та досягнення поставленої мети важливо вдосконалити систему публічно-приватної фінансової підтримки реалізації смарт-проектів агропромислового кластера. Пропонуємо детальніше звернути увагу на альтернативну фінансову підтримку, яка, на нашу думку, стане рушійною силою імплементації таких актуальних проектів.

Зокрема фінансова підтримка венчурних фондів у реалізації смарт-проектів відіграє важливу роль у розвитку аграрної сфери. Венчурні фонди можуть відігравати ключову роль у фінансуванні та підтримці таких ініціатив.

Венчурні фонди є важливими джерелами фінансування для проектів, оскільки вони відділяють відібрані проекти на основі бізнес-планів. Головною перевагою цих фондів є їхня здатність вкладати кошти у найризиковіші проекти. Однак недоліком є можливість втрати контролю над проектом з боку підприємства.

Для проектів, які спеціалізуються у смарт-технологіях, важливо залучити інвесторів, які розуміють конкретну галузь та можуть принести більше, ніж лише фінансову підтримку. Венчурні фонди можуть надати необхідні ресурси та експертну підтримку для розвитку таких проектів та досягнення їхнього успіху.

Бізнес-інкубатори можуть відігравати значущу роль у фінансуванні проектів смарт-спеціалізації завдяки численним перевагам та можливостям, які вони надають підприємствам та стартапам у цій галузі.

Отже, бізнес-інкубатори можуть суттєво сприяти фінансуванню проектів у сфері смарт-спеціалізації, створюючи сприятливу атмосферу для стимулювання інновацій та підтримки підприємницької діяльності, що може мати особливе значення, особливо у галузі смарт-технологій, де конкуренція та потреби у ресурсах високі.

Важлива складова системи фінансової підтримки реалізації інноваційних ідей – використання публічно-приватного підходу у підтримці смарт-проектів інноваційних хабів.

Основна ідея полягає у створенні сприятливих умов для співпраці між невеликими та середніми аграрними підприємствами шляхом використання європейських центрів компетенції та інноваційних центрів, які фактично слугують лабораторіями для міжнародних експериментів. Головна мета полягає в тому, щоб усі учасники здобули виграшну ситуацію. У цих спеціалізованих експериментах інноваційні центри передають передові технології малим та середнім підприємствам.

Не менш важливою фінансовою підтримкою у реалізації смарт-проектів агропромислового кластера стануть неформальні інвестори (бізнес-ангели). Бізнес-ангели – це інвестори, які вкладають власні фінансові ресурси та власний час у розвиток численних інноваційних і перспективних ініціатив з метою підтримки молодих компаній. Надзвичайно важливо, що ці компанії вдаються до впровадження інновацій у галузі охорони здоров'я, соціальної сфери, виробництва та інших аспектів життя. Бізнес-ангели не інвестують лише з метою фінансового прибутку, але також з метою самореалізації власників стартапів.

Краудфандинг – це колективна участь осіб, які об'єднують свої фінансові або інші ресурси з метою підтримки ідей, осіб або організацій. Цей процес зазвичай відбувається в онлайн-середовищі, на спеціалізованих платформах або у соціальних мережах. Краудфандинг має великий потенціал і може бути ефективним засобом для здійснення проектів на їхньому початковому етапі розвитку.

Подібно до краудфандингу, краудінвестинг є формою альтернативного фінансування, що базується на мобілізації фінансових ресурсів від широкого кола інвесторів. Однак, на відміну від краудфандингу, краудінвестинг передбачає повернення інвестованого капіталу. Інвестор стає фактичним співвласником підприємства та в майбутньому має право на отримання своєї частки у прибутку від реалізації проекту. Крім того, зростання успіху проекту може призвести до збільшення вартості акцій, які можна буде продати на відкритому ринку.

Отже, для успішного втілення проектів смарт-спеціалізації необхідно використовувати різноманітні джерела фінансування для забезпечення їх гнучкості та здатності пристосовуватися до вимог ринку. Кожен з цих варіантів має свої позитивні та негативні сторони, тож прийняття рішення щодо їх вибору має бути обґрунтованим та ретельно обдуманим.

Залучення альтернативних джерел фінансової підтримки сприятиме стійкому розвитку та ефективному використанню бюджетних коштів для післявоєнного відновлення економіки України.

#### **Бібліографічний список**

1. Агрес О. Г., Марків Г. В., Томашевський Ю. М. Кредитна підтримка сільськогосподарських підприємств в умовах війни. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Економіка АПК*. 2023. № 30. С. 59–65.
2. Амоша О., Лях О., Солдак М., Череватський Д. Інституційні детермінанти впровадження концепції смарт-спеціалізації: приклад старопромислових шахтарських регіонів України. *Журнал європейської економіки*. 2018. Т. 17, № 3. С. 310–344.
3. Березіна О. Ю. Смарт-спеціалізація для покращення умов життя домогосподарств: європейський досвід. *Економіка і організація управління*. 2018. № 4 (32). С. 35–46.

## ACCOUNTING AND ANALYTICAL ASSURANCE OF QUALITY COSTS IN THE CONTEXT OF THE IMPLEMENTATION OF THE HACCP SYSTEM

*R. Andrushko, Ph.D., associate professor  
O. Andrushko, Ph.D., associate professor, Z. Myronchuk, Ph.D., associate professor  
Department of accounting and taxation,  
Lviv national environmental university, Lviv, Ukraine*

The use of the HACCP system makes it possible to move from testing the final product to the development of preventive methods.

Therefore, the cost management system for the quality of agricultural finished products should be implemented on a comprehensive basis.

In our opinion, the stages of the process of organizing the accounting of costs for the quality of agricultural products and their main provisions should be enshrined in the accounting policy of agricultural enterprises.

An internal audit of product quality must be conducted to determine opportunities for its improvement and to monitor the implementation and improvement of processes and labeling.

To speed up the pace of HACCP systems implementation in Ukraine, it is advisable to use the HACCP-TRADING computer program.

**Keywords:** quality of agricultural products, quality costs, HACCP system.

In a market economy, agricultural enterprises to increase the profitability of production try to produce quality and safe for the consumer products. Agricultural products - a specific object of study, from the beginning of production to the receipt of products to the consumer, it goes through many stages, which are characterized by different quality indicators. Agricultural products are high quality if they have enough fats, proteins, minerals, vitamins, ie are safe. Production of quality products usually incurs additional costs.

Quality costs are the internal economic basis of the entire quality system, as their evaluation, accounting and audit create the preconditions for making optimal management decisions [2]. Since the cost of quality is one of the elements of the cost of finished products, there is a need to organize their accounting.

At the international level, accounting for product quality costs is based on risk analysis and control at critical points of the technological process (HACCP system - Hazard Analysis and Critical Control Points). There is nothing fundamentally new in the requirements of HACCP - HACCP only conveniently systematizes the numerous sanitary and technological norms and rules of production, facilitates the current control [3]. ISO 22000 brings all this to the international level of standardization for export-import relations. It is easy for enterprises with new modern equipment to apply this in production, but the standard is designed to take into account the development opportunities of all enterprises. HACCP is a management tool that provides a more structured approach to the control of identified hazards than traditional methods such as inspection or quality control [4]. The use of the HACCP system will make it possible to move from testing the final product to developing preventive methods.

Product quality should guarantee the consumer satisfaction of his requests, product reliability and cost savings. These properties are formed in the course of all reproductive activity of the enterprise, at all its stages and in all links. At the same time the cost size of a product which characterizes these properties from planning of developments of production to its realization and after sales service is formed.

Ukraine has a Law "On Basic Principles and Requirements for Food Safety and Quality" and the introduction of innovations provides for the introduction of a European concept of product safety and quality management, which is based on a "field-to-table" approach and requires traceability under EU Regulation № 178/2002 [1]. This Law also sets the terms for the gradual

transition to the application by manufacturers of procedures based on the principles of risk analysis, hazards and control at critical points of HACCP.

HACCP is a science-based system that guarantees the production of safe products by identifying and controlling hazards [6]. The HACCP system is the only food safety management system that has proven its effectiveness and has been adopted by international organizations. For more than 40 years of using the HACCP concept, the international community has recognized that this system works best if it is based on seven principles.

The use of the HACCP system makes it possible to move from testing the final product to the development of preventive methods.

Therefore, the cost management system for the quality of agricultural finished products should be implemented on a comprehensive basis.

In our opinion, the stages of the process of organizing the accounting of costs for the quality of agricultural products and their main provisions should be enshrined in the accounting policy of agricultural enterprises Fig.

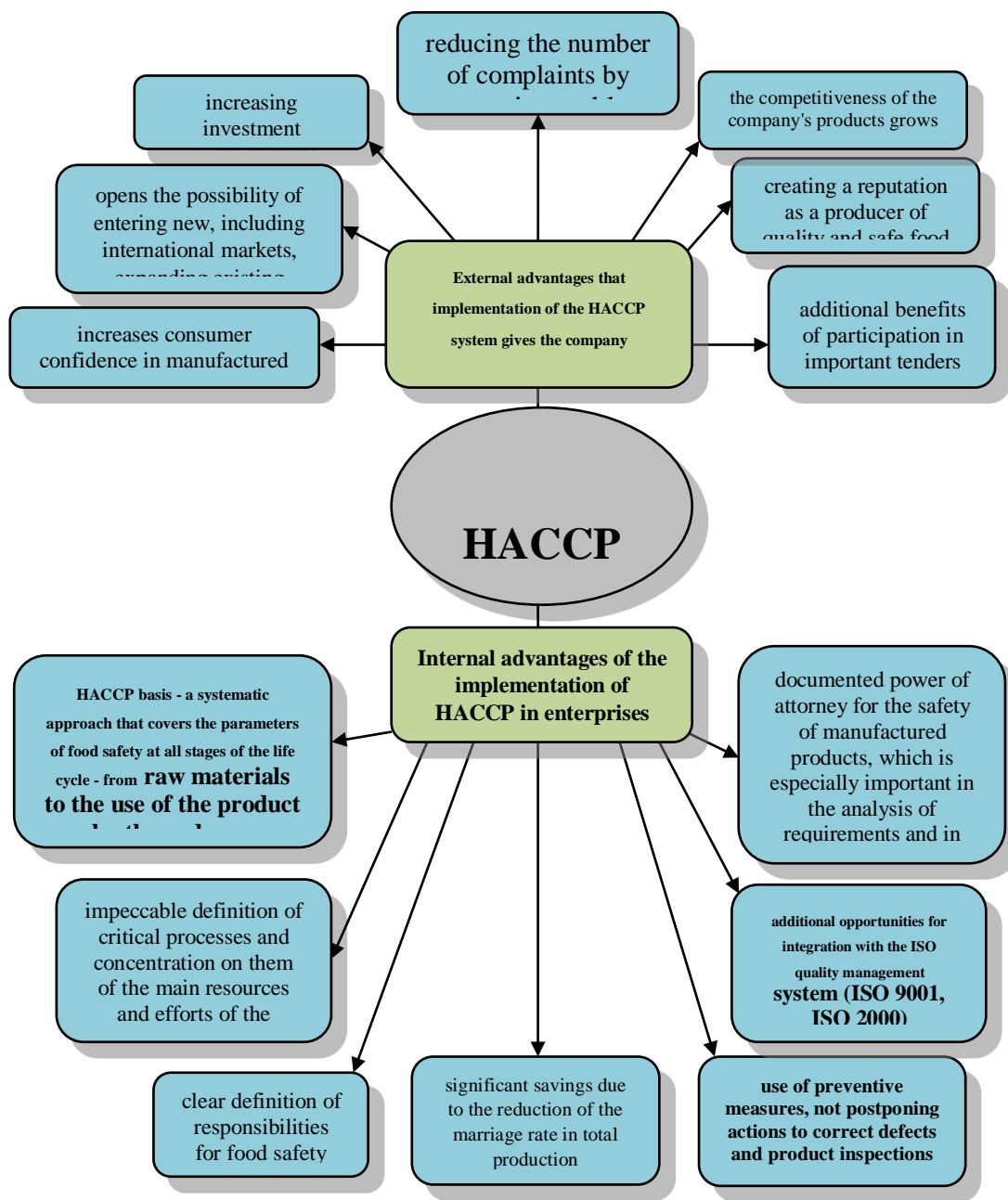


Fig. Advantages of HACCP system implementation in enterprises in Ukraine

It is expedient for agro-industrial enterprises to conduct an internal audit to declare their products to quality standards. The purpose of the internal quality audit should be not so much to identify existing errors and violations in the production process, as an analysis of the possibility of improving product quality.

To accelerate the pace of implementation of HACCP systems in Ukraine, a computer program HACCP-TRADING has been developed, which allows to apply permanent procedures of the System in digital form without the use of paper media.

At present, there are no methodological recommendations in Ukrainian legislation on accounting for product quality costs and National Accounting Regulations (Standards), so agricultural enterprises organize accounting at their own discretion and in accordance with their needs.

Therefore, in order for Ukraine to enter the international markets with agricultural products, it is necessary to strengthen control over the safety and quality of all agricultural products, especially food.

Agricultural and food enterprises need to implement the HACCP system, strengthen state control over food safety, and conduct audit of the effectiveness of state control systems for food safety and the quality of agricultural products.

#### References

1. Andrushko R., Myronchuk Z., Kulyna S. Optimization of accounting and analytical support for the quality of agricultural products. *Agrarian economy*. 2021. T. 14, №3–4. Pp. 101–109.
2. Andrushko R. P., Lysa O. V. Organization of accounting and audit of costs for the quality of agricultural products. *Economic Sciences. Accounting and Finance Series. Collection of scientific works. LNTU*. 2015. Issue 12 (45). Part 1. Lutsk. Pp. 8–16.
3. Ensuring the safety and quality of agricultural and food products in accordance with the requirements of the Association Agreement. URL: <https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Zabezpechennya-bezpechnosti-i-yakosti-agrarnoyi-ta-harchovoyi-produktsiyi-vidpovidno-do-vymog-Ugody-pro-asotsiatsiyu.pdf>.
4. Andrushko R. International optimization experience product quality control. *Current issues of modern business: Accounting - financial and management aspects. Proceedings of the III International Scientific and Practical Internet Conference dedicated to the 165th anniversary of the Lviv National Agrarian University and the 50th anniversary of the Department of Accounting and Taxation*. March 17–19, 2021. Pp. 237–239.
5. Quality management systems. Basic provisions and glossary of terms: DSTU ISO 9000: 2007 [Effective from 2008-01-01]. Kyiv: State Standard of Ukraine, 2008. P. 35. (State standard of Ukraine).
6. HACCP system. Hazard Analysis and Critical Control Point. Lviv: Leonorm, 2003. Pp. 216.

## РОЛЬ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ В МЕХАНІЗМІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АПК

*Н. Андрушкевич, к. е. н.*

*Черкаська філія ПВНЗ «Європейський університет»*

The author reveals the features existing in agriculture, such as the close relationship between economic and demographic processes, the specificity of the production process. A number of functions performed by corporate (organizational) culture are defined. The material characterizes the contribution of corporate culture to the motivational process management system.

**Keywords:** corporate culture, agriculture, human resources, management system.



Загальні теоретичні принципи корпоративної культури застосовує в управлінні будь-яке виробниче підприємство. Водночас практичні механізми реалізації треба будувати з урахуванням специфіки конкретної галузі. Зокрема відомо, що в сільському господарстві є дещо інші, ніж в інших галузях, методи організації процесу бізнесу.

Процес агробізнесу характерний територіальною розосередженістю, природно-кліматичною та біологічною обумовленістю. Це пов'язано з тим, що головним засобом виробництва є земля, а предметами праці є живі організми та рослини. Вони розвиваються з урахуванням біологічних, а не лише економічних законів. Тому сільське господарство є особливим способом виробництва, оскільки до механічного та хімічного процесів тут приєднується органічний процес.

У сільському господарстві є тісний взаємозв'язок економічних та демографічних процесів. По-перше, через особливі споживчі властивості сільськогосподарська продукція становить матеріальну основу людського життя. Продовольство та продукти переробки сільськогосподарської сировини займають значне місце у фонді споживання домогосподарств. «На цьому базується органічний зв'язок сільського господарства з процесом відтворення людини, а отже, із домашнім господарством та сім'єю – первинними осередками будь-якої соціальної організації» [1]. По-друге, «в силу просторової розосередженості сільськогосподарського виробництва та пов'язаної з нею щодо дрібної системи розселення людей сільськогосподарські підприємства «змушені» виконувати частину функцій із соціального обслуговування населення з метою забезпечення рівного з містом рівня задоволення потреб у соціальних послугах» [2].

У сільському господарстві свою специфіку має процес виробництва. Великий вплив на нього має територіальна розосередженість, зумовлена частково тим, що «людина не може сонячні промені, що падають на сто десятин, зібрати в одну» [3].

Наступною специфічною особливістю сільгосппідприємства є сезонна завантаженість. Процес використання людських ресурсів багато в чому визначається сезонністю діяльності та різним ступенем зайнятості працівників у різні пори року. В окремі періоди значно зростає напруженість праці працівників підприємства міста і збільшується тривалість робочого дня, інші періоди потрібно зайняти працівників.

Грамотні керівники, враховуючи ці особливості, у підходах до управління персоналом користуються таким ефективним інструментом як корпоративна культура.

На підприємстві з розвиненою корпоративною культурою у працівників формується особиста відповідальність за успіх підприємства та, як наслідок, сталої лояльності працівників до підприємства. Культура допомагає і швидко адаптувати нових працівників.

Корпоративна культура передбачає як глобальні норми і правила, так і поточний регламент діяльності. Їй органічно притаманні типові особливості, що формуються під прямим впливом набору факторів внутрішнього та зовнішнього характеру. Велика кількість типологій вказує на багатоаспектність її дослідження; вибір того чи іншого типу з метою охарактеризувати діючу організацію повністю залежить від сприйняття проблеми конкретним менеджером і, часом, призводить до вироблення власної типології, оскільки ідеального збігу характеристик практично не трапляється.

Незважаючи на методологічні труднощі, проблема розвитку корпоративної культури надзвичайно актуальна нині. Формування культури виведе будь-яке підприємство на новий рівень розвитку, що характерно максимально ефективним використанням як матеріальних, так і трудових ресурсів.

Корпоративна культура – це формалізована (кодекс) чи неформалізована система цінностей, норм спілкування, стандартів, традицій, що існує в організації. Корпоративна культура передбачає як умови праці працівників і заробітної плати, так і корпоративні цінності підприємства, систему інформування працівників, зокрема ланцюжок обміну інформацією між керівником і працівником, культурне дозвілля працівників підприємства.

Корпоративна культура формується не за один день; це процес, який вимагає значних витрат часу та ресурсів. Однак він надзвичайно важливий, оскільки суттєво впливає на систему управління мотивацією. Вдосконалення мотиваційного процесу може здійснюватися на різних рівнях деталізації.

Методологія мотивації передбачає цілі, закони й теорії, функції, методи, технології мотивації та практичні аспекти. Процес мотивації складається із системи комунікацій, розробки та реалізації управлінських рішень, а також інформаційного забезпечення. Структура мотиваторів передбачає функціональну та організаційну структуру, схему організаційних відносин, факторні схеми мотиваторів і рівень професіоналізму персоналу.

Техніка управління передбачає комп'ютерну та організаційну техніку, офісні меблі, мережі зв'язку (внутрішні та зовнішні, типу інтернет), систему документообігу.

У свою чергу, методологія та процес управління формують управлінську діяльність, а структура та техніка мотивації – механізм управління; стан елементів системи мотивації працівників безпосередньо відбивається на ефективності функціонування організації загалом.

Створення комфортних умов для продуктивної праці – надзвичайно вигідна справа. Це не тільки сприяє зниженню плинності кадрів, а й підвищує середньорічну продуктивність праці та загальний життєвий тонус. До іншої категорії належать чинники, що забезпечують позитивне ставлення до праці та її результатів. Серед них можна виокремити покращання соціально-психологічного клімату; вдосконалення матеріального та морального стимулювання; формування ціннісних орієнтацій; виховання дбайливого ставлення до власності та активності працівників у трудовій сфері; підвищення престижу та привабливості аграрної праці; забезпечення культурного дозвілля.

Варто зауважити, що структура зовнішніх мотиваторів праці дуже динамічна, і кожен окремих фактор має свій рівень впливу та відповідні методи управління. Наприклад, соціально-психологічний клімат формується здебільшого у первинному колективі, підвищення дисципліни залежить як від зусиль трудового колективу, так і від підприємства, а створення соціальних умов – завдання держави. Тому для ефективного використання мотиваційних факторів необхідно детальніше їх групувати, з урахуванням галузевої специфіки, рівня застосування та їхніх ситуаційних комбінацій [4].

Чому це важливо саме у сільгосппідприємстві?

- персонал сільгосппідприємства складається з працівників різного рівня підготовки та освіченості – від вузьких спеціалістів до робітників;
- територіальна розрізненість підрозділів сільгосппідприємства;
- сезонність праці.

Корпоративна культура є об'єднуючим та скріплюючим елементом для управління великим розрізним підприємством.

#### **Бібліографічний список**

1. Ворожбит В. В. Система цінностей у корпоративній культурі як засіб підтримки економічної безпеки підприємства. *Економіка розвитку*. 2018. № 1. С. 127–131.
2. Гавкалова Н. Л. Організаційна та корпоративна культура: визначення та особливості. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 19. С. 4–6.
3. Семикіна М. В., Беляк Т. О. Корпоративна культура та якість людського капіталу: особливості взаємовпливу. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*. 2015. № 28. С. 68–75.
4. Апостолюк О. Корпоративна культура як інструмент ефективного менеджменту підприємства в підвищенні його конкурентоспроможності. *Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2016. № 2. С. 68–73.

## ІНТЕГРОВАНА ЗВІТНІСТЬ: ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ТА ЇЇ МІСЦЕ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ АГРОПІДПРИЄМСТВ

*Ю. Баранова, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня  
ННЦ «Інститут аграрної економіки»*

This study is dedicated to revealing the economic essence of integrated reporting and defining its role in the management system of agricultural enterprises. It is established that integrated reporting is a key communication tool for a comprehensive assessment of business activities in the modern business environment, combining financial, social, environmental, and managerial aspects. This allows enterprises to demonstrate their commitment to sustainable development principles and meet the growing demands of investors and society. The main directions of the impact of integrated reporting on the management system of agricultural enterprises are identified. It is proven that integrated reporting contributes to the formation of a more effective and resilient management system for agricultural enterprises, adapting them to contemporary challenges and requirements.

**Keywords:** integrated reporting, agricultural enterprises, management, sustainable development, financial information, non-financial information.

У сучасному динамічному бізнес-середовищі інтегрована звітність стала ключовим інструментом, що забезпечує комплексну оцінку діяльності підприємств. У відповідь на зростаючі очікування інвесторів, регуляторів та суспільства, все більше підприємств переходить від традиційної фінансової звітності до інтегрованої, демонструючи свою відданість принципам сталого розвитку.

Концепція інтегрованої звітності зародилася на межі ХХ і ХХІ ст. з метою відображення процесу створення доданої вартості протягом різних часових періодів. Вона інтегрує фінансові показники з соціальними, екологічними та управлінськими аспектами діяльності підприємств. Додана вартість створюється з використанням вхідних ресурсів – капіталів, як-от фінансовий, виробничий, людський, інтелектуальний, соціально-репутаційний та природний. Проте, попри її значну роль, питання сутності та змісту поняття «інтегрована звітність» і її впливу на систему управління агропідприємствами залишається відкритим. Тому дослідження економічної сутності інтегрованої звітності є надзвичайно актуальним. Воно допомагає зрозуміти, як сучасні агропідприємства можуть відповідати вимогам прозорості, відповідальності та сталого розвитку, а також як ці чинники впливають на формування ефективної системи управління в агропідприємствах.

Мета дослідження полягає у розкритті теоретичних підходів до поняття інтегрованої звітності та дослідженні її впливу на прозорість і ефективність управлінських рішень в аграрному секторі економіки.

Академік В. М. Жук стверджує, що з 2000-х років світова спільнота намагається вирішити проблему недостатньої інформативності традиційної звітності двома основними шляхами: по-перше, через удосконалення інформаційних можливостей фінансової та статистичної звітності, а по-друге, через розвиток інтегрованої звітності, що базується на зростаючих можливостях і доступності інформаційних технологій [1, с. 22].

Варто наголосити, що інтегрована звітність, попри своє зростаюче поширення, залишається концепцією, яка продовжує еволюціонувати. Розмаїття визначень і наукових підходів свідчить про її здатність адаптуватися до змінних вимог інвесторів і суспільства. Водночас така динамічність ускладнює формування єдиного та стабільного наукового визначення інтегрованої звітності. У процесі розвитку економічної науки як вітчизняні, так і зарубіжні науковці запропонували низку підходів до трактування категорії «інтегрована звітність».

У Міжнародному стандарті з інтегрованої звітності (International <IR> Framework), розробленому Міжнародною радою з інтегрованої звітності (IIRC), поняття інтегрованої

звітності визначено як процес, який забезпечує комплексне представлення того, як стратегія, управління, результати діяльності та перспективи організації в контексті її зовнішнього середовища створюють цінність у короткостроковій, середньостроковій та довгостроковій перспективі [2].

На думку М. А. Проданчука, інтегрована звітність – це гармонізація фінансової та нефінансової звітності, де узагальнено інформацію про фінансовий стан та результати фінансово-господарської, соціальної та екологічної діяльності підприємств, що дає можливість оцінити ефективність ухвалених управлінських рішень та визначити стратегічні аспекти розвитку [3, с. 25].

У дисертаційній роботі О.О. Нестеренко під інтегрованою звітністю розуміє процес збору, консолідації, узагальнення та аналізу кількісних та якісних показників, що характеризують соціо-еколого-економічну та фінансово-господарську діяльність підприємства, в результаті якого створюється періодичний інтегрований звіт, який містить корисну інформацію про створення вартості в коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі [4, с. 74].

Науковці R. Eccles, M. Krzus вважають, що інтегрована звітність – це комплексний підхід до звітності, який поєднує фінансову та нефінансову інформацію, що дозволяє оцінювати не лише економічні показники, але й екологічні та соціальні [5].

На основі короткого експрес-аналізу наукової літератури можна навести авторське бачення категорії «інтегрована звітність» та трактувати її як структурований комунікаційний процес, який гармонійно поєднує фінансову та нефінансову інформацію, що дозволяє зацікавленим сторонам отримати комплексне розуміння компонентів бізнес-вартості підприємства та впливу майбутніх можливостей і ризиків у вигляді інтегрованого звіту, тим самим підвищуючи рівень обґрунтованості прийнятих рішень.

До основних впливів концепції інтегрованої звітності на систему управління агропідприємствами варто віднести:

- підвищення прозорості – інтегрована звітність сприяє відкритішій комунікації з усіма зацікавленими сторонами, включаючи інвесторів, акціонерів, працівників та суспільство загалом;

- поліпшення якості управлінських рішень – завдяки інтеграції різноманітної інформації в єдиний звіт, керівники отримують більш повну та комплексну картину діяльності підприємства, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення, що враховують низку ризиків та можливостей;

- сприяння стійкості – інтегрована звітність допомагає агропідприємствам оцінювати їх вплив на довкілля та суспільство, що є критичним для стійкості в умовах змін клімату, впровадження технологій сталого землеробства та зростаючої соціальної відповідальності;

- підвищення конкурентоспроможності – звітування про нефінансові аспекти діяльності дозволяє агропідприємствам відповідати на сучасні вимоги ринків і партнерів, залучати інвестиції та зміцнювати свою позицію на глобальному ринку;

- покращання взаємодії із зацікавленими сторонами – інтегрована звітність полегшує діалог із зацікавленими сторонами, оскільки вона надає їм ширшу інформацію про діяльність підприємства, його стратегії та впливи.

Отже, інтегрована звітність є ключовим комплексним інструментом для всебічної оцінки діяльності агропідприємств, оскільки забезпечує гармонійне поєднання фінансових, соціальних, екологічних та управлінських аспектів діяльності підприємства. Вона не лише демонструє відданість принципам сталого розвитку, а й відповідає на зростаючі вимоги інвесторів, регуляторів та суспільства. Інтегрована звітність сприяє формуванню більш ефективної та стійкої системи управління агропідприємствами, адаптуючи їх до сучасних викликів та вимог. Це дозволяє підвищити прозорість і відповідальність, покращити якість управлінських рішень, зміцнити конкурентоспроможність і забезпечити стійкість в умовах динамічних змін економічного середовища.

Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні еволюційного розвитку інтегрованої звітності та аналізу її концепцій як в Україні, так і в глобальному контексті.

#### Бібліографічний список

1. Жук В. М. Інтегрована звітність: ретроспектива і перспектива в Україні. *Облік і фінанси*. 2019. № 1(83). С. 20–27. DOI: [https://doi.org/10.33146/2307-9878-2019-1\(83\)-20-27](https://doi.org/10.33146/2307-9878-2019-1(83)-20-27) (дата звернення: 16.09.2024).

2. Integrated Reporting. *Integrated Reporting*. URL: <https://integratedreporting.ifrs.org/> (Accessed: 16.09.2024).

3. Проданчук М.А. Інтегрована звітність – інструмент управління підприємством. *Бухгалтерський облік і аудит*. 2014. № 2. С. 24–31.

4. Нестеренко О.О. Методологія та організація формування інтегрованої звітності : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.09. Харків, 2018. 510 с.

5. Eccles R. G., Krzus, M. Integrated Reported for Sustainable Strategy. *Financial Exacutive*. 2010. P. 29–32.

## РОЗВИТОК АГРАРНОГО СЕКТОРА В ПЕРІОД ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ В УКРАЇНІ

*З. Березівський, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The theoretical foundations to the study of development of the agricultural sector are substantiated. The main directions of development of the agricultural sector in the period of full-scale invasion in Ukraine are established.

The research methodology of development of the agricultural sector is described, which is based on the use of methods necessary to determine the relationship between factors and results.

**Keywords:** development of the agricultural sector, state regulation, period of full-scale invasion in Ukraine, efficiency.

Визначальний вплив на рівень життя населення в Україні має аграрний сектор. Постійні зміни сьогодення в економіці України на тлі повномасштабного вторгнення російської федерації загострили проблему соціально-економічного розвитку аграрного сектора. Нині відсутні чіткі принципи й методи регулювання цих процесів на рівні сільських громад, які враховували б територіальні, соціальні й навіть психологічні особливості його функціонування в період воєнного стану.

Аграрний сектор України, окрім постійного забезпечення населення України якісною та доступною сільськогосподарською продукцією, зробив вагомий внесок у вирішення світової кризи зерновиробництва.

На теперішньому етапі функціонування економіки України до основних проблем розвитку аграрного сектора, окрім впливу повномасштабних військових дій, слід віднести насамперед низьку ефективність сільськогосподарського виробництва через відсутність механізмів інвестиційного забезпечення. Також на це вплинуло нераціональне використання земель сільськогосподарського призначення та відсутність ринку землі в Україні. Неповноцінне забезпечення аграрних підприємств основними виробничими засобами та часткова відсутність інфраструктури загострили соціальні проблеми у сільській місцевості, що вплинуло на відтік населення, а особливо молоді із села.

Значною мірою це пов'язано з низькою ефективністю державного регулювання, що спричинено відсутністю повноцінної стратегії розвитку аграрного сектора. Відсутні чіткі принципи й методи державного регулювання цих процесів на рівні сільських та селищних громад, які враховували б територіальні, соціальні й психологічні особливості села.

На всій території України спостерігаємо спричинений військовими діями значний відтік працівників аграрного сектора за кордон та їх часткову міграцію до західних областей України, що тимчасово видалило з активного економічного життя сотні тисяч осіб.

Система використання земельних ресурсів та методи, якими регулюються земельні відносини в Україні, зокрема під час ведення повномасштабних воєнних дій, зумовлює необхідність продовження земельної реформи, розпочатої раніше. Актуальним залишається покращання методики визначення показників грошової оцінки землі та встановлення рівня оплати за користування земельними ресурсами.

Сьогодні система формування бюджетів у сільських територіях не стимулює їхнього розвитку, оскільки в ній відсутні конкретні способи залучення фінансових ресурсів. Управління соціально-економічним розвитком сільських територій вимагає комплексної оцінки їхнього рівня та розробки нових методів та інструментів, що враховують особливості сучасної економічної ситуації в Україні.

Для забезпечення змін у всіх сферах аграрної сфери державним органам влади слід забезпечити виконання соціальних зобов'язань, розробити і законодавчо встановити стандарти забезпечення та підвищення якості послуг, наданих сільському населенню. Потрібна підтримка та стимулювання конкуренції в економічній сфері, а також створення єдиного ринкового простору агропромислового комплексу. Для цього варто спершу визначити наявні ресурси на окремих сільських територіях, кількість яких нині суттєво скоротилася, та сферу їх оптимального застосування, що є першочерговою потребою для формування систему заходів, необхідних для вирішення проблеми.

Державне регулювання аграрного сектора реалізується в межах чинної нормативно-правової бази з урахуванням сучасної соціально-економічної ситуації в Україні. Встановлення правових норм – необхідна умова ефективного розвитку аграрного сектора, оскільки саме в законодавчому полі формуються його найважливіші параметри й чинники.

На жаль, незважаючи на значну кількість нормативно-правових актів, якими встановлено заходи щодо розвитку аграрного сектора, проблема їх функціонування та управління ними досі невирішена.

Аграрний сектор економіки України нині вимагає змін моделі його розвитку і ставить нові вимоги до системи державного регулювання економіки як загалом, так і сільських територій зокрема.

#### **Бібліографічний список**

1. Концепція розвитку сільських територій до 2025 р. № 995-р., 23.09.2015 р. [online]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-2015-%D1%80#Text> [дата звернення: 07.09.2024].

2. План заходів з реалізації концепції розвитку сільських територій до 2025 р. № 489-р., 19.07.2017 р. [online]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-2015-%D1%80#Text> [дата звернення: 08.09.2024].

3. Про введення воєнного стану в Україні: Указ Президента України, №64/2022, 24.02.2022р. [online]. Доступно: <https://www.president.gov.ua/documents/642022-41397> [дата звернення: 08.09.2024].

## ПРИВАБЛИВІСТЬ АПК УКРАЇНИ ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕТОРІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Д. Беліков, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

The attractiveness of the agro-industrial complex of Ukraine for foreign investors in the conditions of martial law is considered. It was emphasized that, despite the challenges caused by the conflict, the agricultural sector continues to show potential for growth thanks to fertile soils, a favorable climate and support from the state and international organizations. Key factors affecting the investment climate are analyzed, including opportunities for technological innovation, export potential, and government support programs. The risks associated with political and economic instability, as well as infrastructural problems, were considered.

**Keywords:** agro-industrial complex, foreign investment, martial law, investment climate, agricultural market.

Агропромисловий комплекс (АПК) України має довгу історію і є однією з найважливіших складових економіки країни. Своїм розташуванням, родючими ґрунтами і вигідним кліматом Україна створює оптимальні умови для розвитку сільського господарства. Останніми роками країна стала привабливішою для іноземних інвесторів завдяки численним реформам, що покращують бізнес-середовище. Вступ України до ринків Європейського Союзу і глобальних аграрних ринків також забезпечує додаткові можливості для міжнародних інвестицій.

*Таблиця*

### Порівняння статистичних показників АПК України за 2022 та 2023 роки

Показник	2022	2023	Аналіз
Валовий Виробництво сільськогосподарської продукції [1]	570 млрд гривень (приблизно 15 млрд доларів США)	590 млрд гривень (близько 16 млрд доларів США)	Валовий обсяг виробництва зросла на 3 % порівняно з 2022 роком, що свідчить про позитивну тенденцію, незважаючи на несприятливі умови
Експорт аграрної продукції [4]	27 млрд доларів США	28 млрд доларів США	Зростання вартості експорту на 3.7% показує стабільний попит на українську аграрну продукцію на світових ринках
Виробництво основних сільськогосподарських культур [2]	Пшениця: 20 млн тонн Кукурудза: 30 млн тонн Соняшник: 16 млн тонн	Пшениця: 21 млн тонн Кукурудза: 31 млн тонн Соняшник: 17 млн тонн	Виробництво всіх основних культур зросло, що відображає покращення агротехнологій та адаптацію до змінюваних умов
Площі сільськогосподарських культур [3]	27 млн гектарів	27 млн гектарів	Стабільність площ посівів свідчить про збереження аграрних виробничих потужностей в умовах змінюваного середовища
Інвестиції в АПК [5]	1,3 млрд доларів США	1,5 млрд доларів США	Зростання інвестицій на 15 % свідчить про зростаючу довіру інвесторів до агропромислового сектору України, незважаючи на наявні ризики

Оцінка статистичних показників за 2022 та 2023 роки, зазначена у таблиці, дозволяє краще зрозуміти динаміку розвитку аграрного сектору, вплив зовнішніх і внутрішніх факторів, а також виявити тенденції та зміни, які відбулися впродовж цього періоду.

Аналіз статистичних даних за 2022 і 2023 роки показує позитивні тенденції в агропромисловому комплексі України, незважаючи на складні умови. Валовий обсяг виробництва, експорт аграрної продукції, обсяги виробництва основних сільсько-господарських культур і інвестиції в аграрний сектор показують зростання або стабільність, що свідчить про стійкість сектора перед викликами.

Однак, незважаючи на приріст в АПК війна, що триває в Україні, суттєво вплинула на всі аспекти життя, включаючи сільське господарство. Умови воєнного стану створюють як нові виклики, так і потенційні можливості для іноземних інвесторів у аграрному секторі. Важливо оцінити, як ці умови впливають на інвестиційний клімат та які фактори можуть вплинути на прийняття рішень щодо інвестицій.

Проте є певна привабливість АПК України для іноземних інвесторів, навіть в умовах воєнного стану. Україна продовжує володіти одними з найродючіших ґрунтів у світі та має сприятливий клімат для вирощування аграрних культур. Багато аграрних підприємств продовжують працювати, а частина виробничих потужностей і технологій залишається недоторканою. Україна є одним із провідних світових експортерів зернових і олійних культур, що надає можливості для інвестування в експортно орієнтовані проекти. Зростання глобального попиту на аграрну продукцію створює можливості для нових інвестицій у виробництво та обробку сільськогосподарської продукції. Держава і міжнародні організації, уряд України, навіть в умовах війни, намагаються підтримувати аграрний сектор впровадженням пільг і субсидій, що допомагають зменшити негативні наслідки конфлікту. Міжнародні організації та донори також забезпечують підтримку для аграрного сектора, що може позитивно вплинути на інвестиційний клімат. Воєнні умови стимулюють впровадження нових технологій, які можуть підвищити ефективність та стійкість аграрного сектору, включаючи сучасні системи моніторингу та управління ресурсами. Нова логістична інфраструктура і адаптація до нових умов можуть зменшити ризики та витрати, пов'язані з перевезенням агропродукції.

На протидію перевагам існують і значні ризики для іноземних інвесторів, серед яких ми виділяємо:

Значні ризики для фізичної безпеки інвестицій, а також для стабільності постачання та виробництва. Війна і політичні конфлікти можуть негативно вплинути на безпеку інвестицій, логістичні ланцюги і загальну стабільність бізнес-середовища. Проблеми з корупцією та недостатня правова визначеність можуть ускладнювати ведення бізнесу та захист прав інвесторів.

Ризики інфраструктури: військові конфлікти можуть призвести до пошкодження інфраструктури, що позначиться на виробництві і транспортуванні агропродукції. Непередбачувані переривання постачання і проблеми з логістикою можуть збільшити витрати і ризики.

Зміни в законодавстві: часті зміни в законодавстві та регуляторних вимогах можуть створювати невизначеність для бізнесу і потребувати додаткових ресурсів для адаптації.

Ризики клімату та природних умов: непередбачувані зміни погодних умов можуть негативно вплинути на врожайність і стійкість аграрного сектору. Повені, посухи й інші природні катастрофи можуть загрожувати сільськогосподарському виробництву.

В умовах воєнного стану агропромисловий комплекс України становить як значні виклики, так і можливості для іноземних інвесторів. На тлі бойових дій і невизначеності інвестиційний клімат залишається напруженим, проте не безперспективним. Природні ресурси і потенціал аграрного сектора, підтримка з боку держави і міжнародних організацій, а також інновації в агрономічних технологіях, можуть стати основою для розвитку інвестиційних проектів.



Іноземним інвесторам слід ретельно оцінювати ризики та можливості, зокрема враховувати безпекові аспекти, правову визначеність та політичну стабільність. Водночас, зважаючи на довгострокову перспективу і потенціал агропромислового комплексу, Україна може залишатися привабливим напрямком для інвестицій, особливо для тих, хто готовий адаптуватися до специфічних умов і активно використовувати нові можливості в умовах кризи.

#### Бібліографічний список

1. ДССУ – Агропромисловий комплекс 2023. Державна служба статистики України (ДССУ). URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 17.09.2024).
2. ДССУ – Основні сільськогосподарські культури 2023. Державна служба статистики України (ДССУ). URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 17.09.2024).
3. ДССУ – Площі сільськогосподарських культур 2023. Державна служба статистики України (ДССУ). URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 17.09.2024)..
4. Міністерство аграрної політики 2023. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/>.
5. НБУ – інвестиції 2023. Національний банк України. URL: <https://bank.gov.ua/>.

### ВПЛИВ VUCA СВІТУ НА РОЗВИТОК КОМУНІКАЦІЙ ТА ЛІДЕРСТВА

*О.В. Бінерт, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*О. Р. Бінерт*

*ЛДУФК ім. Боберського*

The impact of the VUCA world on the development of leadership and the communication process is investigated and considered. The meaning of the acronym VUCA for today is described and characterized. It also analyzes what VUCA 2.0 needs to pay attention to, which describes a set of focuses of attention that successful managers should keep while playing ahead and predicting the necessary changes.

**Keywords:** VUCA world, communication, leadership.

Розглянемо, як впливає VUCA світу на розвиток комунікацій, але спершу нагадаємо, що ж таке комунікація.

Комунікація є важливим чинником існування суспільства, оскільки громади без спілкування немає. Комунікація є тим процесом, який і забезпечує утворення суспільства. Комунікативний процес – це взаємодія між різними суб'єктами комунікації, при якому здійснюється обмін інформацією. Він передбачає динамічну зміну етапів формування, передавання, приймання, розшифрування і використання інформації в різних напрямках.

А тепер дослідимо наше основне питання, що ж це таке VUCA світ. Для визначення того, що відбувається в сучасному світі, наприкінці ХХ ст. американські вчені започаткували термін VUCA, у якому кожна з букв охоплює спектр наростаючих явищ [2]. Воррен Беніс та Барт Нанус вперше використали акронім VUCA (V – мінливість та нестійкість, U – невизначеність, C – складність та A – двозначність, неясність у загальних ситуаціях та умовах) у 1987 р. в описі теорії лідерства.

Глибокий сенс кожного елемента VUCA слугує для посилення стратегічного значення VUCA – передбачення та задуми, а також прогнозування поведінки груп та окремих людей в організаціях [6]. Цей підхід передбачає вивчення системних та поведінкових збоїв, які характерні для організаційного провалу [4]. V – нестабільність: характер і динаміка змін, а також природа і швидкість сили і каталізаторів змін. U –

невизначеність: відсутність передбачуваності, перспектива несподіваного та відчуття усвідомлення та розуміння питань і подій. С – складність: множина сил, заплутаність питань, відсутність причинно-наслідкових зв'язків та хаотичне середовище, в якому перебуває організація. А – неоднозначність: непередбачуваність реальності, потенціал помилок та незрозумілі умови; порушення причинно-наслідкових зв'язків.

Ці елементи формують контекст та умови для планування та управління політикою підприємства. VUCA встановлює підґрунтя для лідерів та управлінців. Здатність людей та організацій з адаптації до VUCA можна виміряти за такими напрямками: управління знаннями, планування та готовність, системи управління процесами та ресурсами, моделі функціональної чутливості та впливу, системи відновлення та подальші практики, системні збої, порушення поведінки [3].

Здатність стратегічного та операційного управління у VUCA-середовищі залежить від добре розвинутого мислення для вимірювання технічних, соціальних, політичних, ринкових та економічних реалій середовища, в якому працюють люди. Робота з більш глибокими цілями у VUCA може стати рушієм для виживання та стійкості в складному світі [1].

Білл Джордж, професор Гарвардської школи бізнесу, автор «Discover your true North», ввів поняття VUCA 2.0, що описує комплекс фокусів уваги, які мають тримати успішні управлінці, таким чином граючи на випередження та прогнозуючи необхідні зміни [1].

У VUCA 2.0 необхідно звертати увагу на:

1. V – Vision and Values (бачення). Потрібна здатність бачити через хаос, необхідне чітке уявлення організації. Вони мають визначити місію, цінності та стратегію своєї організації, створити чіткість стосовно сприймання та цінностей і відмовитися від того, щоб зовнішні події відволікали їх від курсу або змушували їх нехтувати чи відмовлятися від своєї місії. Водночас у сучасних умовах часто ухвалення рішень відбувається за відсутності необхідних даних. При цьому такі рішення передбачають, що персонал, який буде їх реалізовувати, має змінити звичний порядок дій. Формування управлінських рішень для команди без залучення виконавців і обговорення певних змін з ними є вторгненням у професійні та людські цінності. Коли менеджери звертають увагу, окрім зарплати, на цінності працівників, у них з'являється можливість узгодити цінності співробітників із цінностями підприємства та створити основу для розподіленого лідерства. Для того, щоб менеджери могли усвідомити, наскільки корисно бути в діалозі з тими, хто має іншу точку зору, вони повинні мати досвід такого спілкування та розвивати в собі здатність розпізнавати ціннісні орієнтири людей у спілкуванні. Сучасна ситуація в Україні та світі демонструє необхідність важливого елемента антикризових заходів – стратегії комунікацій із персоналом та розуміння базових цінностей, які в кризу важливі для працівників – безпека, як фізична, так і емоційна. Для сучасного лідера комунікативні навички та емоційний інтелект стають базовими.

2. U – Understanding (розуміння). Коли бачення підприємства виокремлено, менеджери потребують глибокого розуміння можливостей та стратегії своєї організації. В умовах, коли зовнішнє середовище мінливе, необхідно чітко розуміти власні сильні та слабкі сторони. Використання джерел інформації та думок, що підсилюють власні погляди, генерує ризик відсутності альтернативних кутів зору. Менеджери мають максимально охопити різні джерела, які характеризують весь спектр точок зору. Безпосередня взаємодія з різними групами стейкхолдерів дає розуміння ступеня їх готовності до змін.

3. C – Courage (впевненість). Зараз, як ніколи, лідерам потрібна сміливість, щоб підійти до викликів і ухвалювати зухвалі рішення, які враховують ризики і часто йдуть проти раціонального.

4. A – Adaptability & Agility (адаптивність). Сучасною вимогою до лідерів є гнучкість в адаптації до мінливого середовища. Довгострокові плани часто підлягають старінню до моменту їх затвердження. Потрібна гнучка тактика для швидкої адаптації до

змін зовнішніх обставин, без зміни стратегічного курсу. Лідерам потрібно декілька планів на випадок надзвичайних ситуацій, зберігати баланс, щоби впоратися з непередбаченими подіями. Із зовнішньою мінливістю, що переважає в наші дні, переможцями стануть керівники бізнесу, які залишаються зосередженими на своїй місії й цінностях та мають сміливість розробити стратегії, спираючись на свої сильні сторони. Відмова від місії та цінностей організацій, неможливість адаптації та супротив змінам – шлях до втрат та банкрутства.

Отже, впродовж останніх років у бізнес-середовищі широко використовується поняття VUCA-контекст, що свідчить про нестабільність, коливання, складність та непередбачуваність. VUCA (V – мінливість та нестійкість, U – невизначеність, S – складність та A – двозначність, неясність у загальних ситуаціях та умовах). Особливості VUCA-світу стали нормою функціонування і вихідними умовами для розвитку та функціонування бізнесу.

Бути лідером тепер означає вміти пристосовуватися до змін турбулентного часу й управляти ними. Чи потрібні ці навички зараз? Безумовно, так. Але чи здатний акронім VUCA описати все те, що відбувається в наші дні? [5] Тому на зміну VUCA-світу прийшов світ BANI – ще швидший, складніший і непрогнозованіший, який далі будемо досліджувати. Отож, щоб не відбувалося у світі, людина завжди впорається з новими викликами.

#### **Бібліографічний список**

1. VUCA 2.0. A strategy for steady leadership in an unsteady world. URL: <https://www.forbes.com/sites/hbsworkingknowledge/2017/02/17/vuca-2-0-a-strategy-for-steady-leadership-in-an-unsteady-world/> (дата звернення: 11.09.2024).
2. How to develop and execute the winning brand strategy in VUCA-World. URL: <https://www.consultancy.eu/news/2079/how-to-develop-and-execute-a-winning-strategy-in-a-vuca-world> (дата звернення: 11.09.2024).
3. Personnel development at enterprises with regard to adaptation to the VUCA world / N. Porova, V. Shynkarenko. *Економічний часопис-XXI*. 2016. № 156.
4. Канеман Д. Думай повільно... Вирішуй швидко. Харвест, 2016. 312 с.
5. Нові виклики: прощай, світ VUCA, ласкаво просимо у світ BANI. URL: <https://mind.ua/openmind/20235173-novi-vikliki-proshchaj-svit-vuca-laskavo-prosimo-u-svit-bani> (дата звернення: 11.09.2024).

### **РЕФОРМА ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН: ПОШУК БАЛАНСУ ІНТЕРЕСІВ МІЖ ДЕРЖАВНИМ РЕГУЛЮВАННЯМ ТА НЕОЛІБЕРАЛЬНИМ ПІДХОДОМ**

*А. Бурковська, д. філософії (економіка), А. Бурковська, к. е. н.  
Миколаївський національний аграрний університет*

The article examines the interaction between state regulation and neoliberal approaches in the field of land relations, emphasizing the need to find an optimal balance to ensure the sustainable development of society. Analyzes how state intervention ensures fair distribution of land resources, prevents abuse and protects the environment, while neoliberalism offers market mechanisms to distribute land efficiently and stimulate economic growth. The risks and benefits of both approaches are considered, emphasizing the importance of flexible regulation that takes into account the interests of all parties to achieve the common good.

**Keywords:** land use, state regulation, sustainable development, land resources, environment.

Земельні відносини завжди були важливим аспектом соціально-економічного розвитку суспільства. Вони визначають, як використовуються, розподіляються та управляються земельні ресурси, а також як забезпечується доступ до них різних груп населення. У сучасному світі земельні відносини набули особливої гостроти через необхідність знайти баланс між державним регулюванням і принципами неолібералізму [1].

Державне регулювання земельних відносин передбачає встановлення правил і норм, які визначають, як можна використовувати землю, хто має право на її власність і які обмеження можуть бути накладені на її використання. Це регулювання необхідне, щоб забезпечити справедливий розподіл земельних ресурсів, запобігти спекуляціям і зловживанням, а також захистити довкілля. Держава – гарант того, що землю використовуватимуть в інтересах усього суспільства, а не лише окремих груп або індивідів [2].

З іншого боку, неолібералізм пропонує вільніший підхід до земельних відносин, орієнтований на ринкові механізми. Відповідно до цієї ідеології, земля розглядається як товар, який має купуватися і продаватися на ринку без значних обмежень з боку держави. Вважається, що ринок сам по собі здатний регулювати використання земельних ресурсів найефективнішим чином, забезпечуючи оптимальний розподіл землі відповідно до попиту і пропозиції [3]. Неолібералізм також передбачає, що дерегуляція і приватизація землі сприятимуть економічному зростанню, інвестиціям і більш раціональному використанню ресурсів.

Однак між цими двома підходами є певний конфлікт. З одного боку, занадто жорстке державне регулювання може призвести до обмеження економічних свобод, зниження інвестиційної привабливості та уповільнення економічного розвитку. З іншого боку, повна дерегуляція земельних відносин може призвести до концентрації земельних ресурсів у руках вузького кола осіб, що може поглибити соціальну нерівність і викликати серйозні екологічні проблеми через нераціональне використання землі [4].

Отже, для забезпечення сталого розвитку суспільства необхідно знайти баланс між державним регулюванням і неоліберальними принципами у сфері земельних відносин. Цей баланс може бути досягнутий через гнучке регулювання, яке враховує інтереси всіх сторін. Держава повинна забезпечувати захист суспільних інтересів, охорону довкілля та справедливий розподіл земельних ресурсів, водночас створюючи сприятливі умови для економічної діяльності та інвестицій. Важливо, щоб держава не лише встановлювала правила, але й забезпечувала їх дотримання, а також реагувала на зміни в соціально-економічній ситуації, адаптуючи свої політики [1].

У майбутньому земельні відносини будуть дедалі більше залежати від здатності держав знайти ефективний баланс між регулюванням і ринковими механізмами. З огляду на зростання населення та посилення екологічних викликів, держави будуть змушені посилити контроль над використанням земельних ресурсів, одночасно адаптуючи свої політики до вимог неоліберальної економіки. Очікується, що інтеграція сучасних технологій, таких як цифрові платформи для управління земельними активами, стане важливим фактором у досягненні цього балансу [5]. Це дозволить зберегти ефективність і забезпечити прозорість, одночасно мінімізуючи ризики, пов'язані з нераціональним використанням землі.

Отож, у пошуку балансу між державним регулюванням і неолібералізмом у земельних відносинах вирішальне значення має здатність суспільства гармонізувати економічні, соціальні та екологічні інтереси. Занадто жорстке регулювання може обмежити економічну активність, тоді як надмірна дерегуляція загрожує концентрацією ресурсів і соціальною нерівністю. Лише через поєднання державного контролю, що гарантує справедливість і захист довкілля, з ринковими механізмами, які сприяють ефективності та зростанню, можна досягти сталого розвитку та загального блага. Збалансований підхід стане ключем до раціонального використання землі та соціальної стабільності.

### Бібліографічний список

1. Kocher S. D., Butsic, V. Governance of land use planning to reduce fire risk to homes Mediterranean France and California. *Land*. 2017. No 6(2). Pp. 24–31.
2. Lunkina T., Burkovska A. and Burkovska A. Features of forming socio responsible behavior in the consumer of organic production of the agricultural sector in Ukraine. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. № 1 (105). Pp. 11–18. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-1(105)-2.
3. Shebanina O., Burkovska A., Poltorak A., Burkovska A., Petrenko V. Management of the Informational Potential of Eco-Hotels in the Conditions of Sustainable Development of Hospitality and Tourist Destinations Based on Agricultural Enterprises in Ukraine. *Modern Economics*. 2023. No 41 (2023). P. 147–155. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V41\(2023\)-21](https://doi.org/10.31521/modecon.V41(2023)-21).
4. Бурковська А. І., Гончаренко М. О., Різун В. Р. Управління кадровою політикою сільськогосподарських підприємств в контексті мотивації праці. *Modern Economics*. 2023. № 41 (2023). С. 19–23. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V41\(2023\)-03](https://doi.org/10.31521/modecon.V41(2023)-03).
5. Полторак А. С., Сухорукова А. Л., Бурковська А. І. Кібербезпека в системі трансформації управління бізнес-організацією. Трансформація менеджменту бізнес-організацій: сучасні тренди та виклики: колективна монографія. Київ: Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана». 2021. С. 158–176. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10893/1/17.pdf>.

## ЗАСТОСУВАННЯ МАРКЕТИНГУ В ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ

О. Брух, к. е. н.

Львівський національний університет природокористування

In modern societal conditions, public organizations increasingly face challenges in resource mobilization, supporting social initiatives, and building long-term relationships with target groups. To achieve their goals, they actively apply marketing approaches that were previously typical for the commercial sector. Marketing in public organizations contributes to the formation of a positive image, increasing visibility, and attracting new partners, donors, and volunteers.

**Keywords:** public organizations, marketing, marketing tools.

Сьогодні громадські організації відіграють важливішу роль у вирішенні соціальних, екологічних та громадських проблем суспільства країни. Їхні цілі та місії часто пов'язані з поліпшенням якості життя людей, захистом прав та забезпеченням сталого розвитку. Саме тому відповідно до своїх завдань і потреб громадські організації також потребують ефективного маркетингу [1].

Однак маркетинг у громадських організаціях має свої особливості порівняно з комерційними підприємствами. Громадські організації оперують у некомерційному секторі, де основною метою не є отримання прибутку, а досягнення соціальних або громадських цілей. Це створює унікальні виклики та можливості для маркетингу в цьому контексті [1].

Важливим питанням є поглиблене розуміння ролі маркетингу в громадських організаціях та його застосування на прикладі успішних практик. Упровадження та використання особливостей маркетингу в громадському секторі допомагає організаціям забезпечувати ефективні стратегії та інструменти для досягнення соціальних та громадських цілей.

Основними причинами важливості маркетингу для громадських організацій є [3; 4]:

- допомога у приверненні уваги до важливих соціальних проблем та ініціатив, які розробляють та реалізують громадські організації;
- допомога у збільшенні підтримки та залученні волонтерів до роботи громадських організацій;
- допомога у залученні пожертвувань та збір коштів на реалізацію проєктів громадських організацій;
- допомога у збереженні та підвищенні репутації громадських організацій, зосередженні на їх діяльності та досягненнях;
- допомога у підвищенні свідомості про бренд громадської організації, збільшенні її популярності та впливу на суспільство.

Отже, маркетинг є важливим інструментом для громадських організацій, оскільки допомагає залучати більше уваги та підтримки до їхньої діяльності, що забезпечує ефективнішу роботу та допомагає в досягненні соціальних цілей. Проте маркетинг у громадських організаціях має свої особливості, оскільки ці організації мають відмінні від комерційних підприємств цілі та завдання. Адже основна мета громадських організацій полягає в досягненні соціальної користі та задоволенні потреб споживачів, а не в забезпеченні прибутку.

Можна виокремити особливості маркетингу в громадських організаціях [5]:

- соціально-орієнтований підхід – громадські організації зазвичай мають цілі, пов'язані зі здоров'ям, освітою, культурою, екологією тощо, тому маркетингові стратегії мають бути спрямовані на досягнення саме цих цілей;
- недостатність фінансування – багато громадських організацій мають обмежені фінансові ресурси, тому вони повинні розробляти ефективні маркетингові стратегії з мінімальними витратами;
- відсутність конкуренції – на відміну від бізнесу, громадські організації зазвичай не мають конкурентів, але вони повинні залучати людей до своїх ініціатив та збирати кошти на їх реалізацію;
- залучення волонтерів – громадські організації часто працюють з волонтерами, тому маркетингові стратегії повинні бути розроблені з урахуванням цього аспекту;
- висока відповідальність – маркетингові стратегії громадських організацій повинні бути етичними та відповідати цілям та місії організації.

Діяльність громадських організацій може суттєво відрізнитися залежно від того, чи використовують вони маркетингові інструменти чи ні. Тому варто здійснити порівняльний аналіз, коли громадська організація застосовує або ж не застосовує маркетинг у своїй діяльності (табл.).

З порівняльного аналізу бачимо, що застосування маркетингових підходів та інструментів має вагомі переваги та в процесі діяльності допомагає досягати результатів швидше [2].

Для досягнення цілей громадських організацій можна використовувати різноманітні маркетингові інструменти від більш традиційних до сучасних, зокрема [6]: рекламні банери; друковані рекламні матеріали; телевізійна та радіореklама; друковані засоби масової інформації; участь у подіях та фестивалях; благодійні заходи; вебсайт; соціальні медіа; email-маркетинг; контент-маркетинг; аналітика і відстеження.

Отже, громадські організації можуть використовувати різноманітні маркетингові інструменти для залучення коштів на проєкти, включаючи кампанії збору коштів, організацію благодійних заходів, використання соціальних мереж та медіа, а також організацію спонсорських програм. Важливо розуміти, що успіх будь-якої кампанії залежить від того, наскільки добре вона спрямована на цільову аудиторію та наскільки чітко вона формує мету та значимість проєкту. Важливо ретельно планувати та просувати маркетингові ініціативи, щоб забезпечити максимальну ефективність та результативність.

**Порівняльна характеристика громадської організації із застосуванням маркетингу та без маркетингу**

Індикатори	Громадська організація	
	із стратегічним маркетинговим підходом	без стратегічного маркетингового підходу
Обізнаність	Більша Громадська організація, яка використовує маркетингові стратегії, має більше можливостей привернути увагу громадськості до своєї місії та діяльності. Вона може проводити рекламні кампанії, використовувати соціальні медіа, організовувати заходи та інші інструменти для популяризації своїх послуг, проблем або ініціатив.	Обмежена Громадська організація, яка не використовує маркетингові стратегії, може мати обмежену свідомість про свою діяльність серед громадськості. Це може ускладнити привертання уваги до своїх ініціатив та залучення нових стейкхолдерів.
Наявність ресурсів	Залучення ресурсів Маркетингові стратегії допомагають громадським організаціям залучати необхідні ресурси для реалізації своїх проєктів. Вони можуть привертати фінансову підтримку, залучати волонтерів, знаходити спонсорів та донорів через ефективну комунікацію та маркетингові зусилля.	Відсутність ресурсів Без маркетингових стратегій громадські організації можуть зіштовхнутися з труднощами щодо залучення необхідних ресурсів. Вони можуть мати обмежені можливості отримати фінансову підтримку, залучити волонтерів або знайти спонсорів, оскільки їхній потенціал не буде належним чином відображено та сприятий через відсутність маркетингових зусиль.
Комунікація	Ефективна комунікація Маркетингові стратегії дозволяють громадським організаціям встановлювати ефективний діалог зі своїми стейкхолдерами. Вони можуть використовувати різні канали комунікації, такі як соціальні медіа, прес-конференції, зустрічі тощо, для передачі інформації, отримання зворотного зв'язку та залучення громадськості до своїх ініціатив.	Недостатня ефективність комунікації Без маркетингових стратегій громадські організації можуть мати складнощі з ефективною комунікацією зі своїми стейкхолдерами. Вони можуть бути менш видимими та мало інформованими про свої проєкти та досягнення, що може вплинути на їхню здатність отримувати підтримку та співпрацю від інших організацій та громадськості.
Бренд	Розвиток бренду Маркетинг допомагає громадським організаціям побудувати сильний бренд та підтримувати його в громадськості. Через розробку логотипу, слоганів, графічного дизайну та інших елементів брендингу, організація може відрізнитися від інших і створити пізнаваність серед своїх стейкхолдерів.	Слабкий бренд Без маркетингу громадські організації можуть мати обмежені можливості розвитку свого бренду та створення унікального образу в громадськості. Сильний бренд допомагає підтримувати вірогідність організації, залучати підтримку та спонсорство тощо.

### Бібліографічний список

1. Борисова Т. М. Інструменти Інтернет-маркетингу некомерційних організацій України. *Маркетинг і цифрові технології*. 2017. Т. 1, № 2. С. 54–76.
2. Брух О. О. Роль digital-маркетингу та його застосування в агропідприємствах. *Вдосконалення фінансово-кредитного механізму забезпечення інноваційного розвитку аграрного сектору економіки, сільських територій України та країн V-4: матеріали Всеукраїнської науково-практ. інтернет-конференції (м. Дубляни, 2 червня 2022 року)*. Ч. II. Дубляни: ЛНУП, 2022. С. 227–231.
3. Гарматюк О. Використання діджитал-маркетингу у комплексі просування. *Економіка та суспільство*. 2021. № 25. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-25-3>.
4. До питання вдосконалення українських підприємницьких стратегій: digital-маркетинг як сучасний інструмент просування товарів та послуг у соціальних мережах / О. Гірня та ін. *Financial and credit activity problems of theory and practice*. 2022. Т. 2, № 43. С. 349–356. URL: <https://doi.org/10.55643/fcapter.2.43.2022.3752>
5. Зінченко Т. Ю., Держак Н. О. Цифровий маркетинг як напрямок удосконалення комунікаційних взаємодій зі споживачами. *Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2021. № 6 (270). С. 115–120. URL: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2021-270-6-115-120>.
6. Digital-маркетинг як сучасний інструмент просування товарів та послуг у соціальних мережах / О. Євсейцева та ін. *Financial and credit activity problems of theory and practice*. 2022. Т. 1, № 42. С. 361–370. URL: <https://doi.org/10.55643/fcapter.1.42.2022.3723>.

### ГАЛУЗЕВА СПЕЦИФІКА МЕТОДОЛОГІЇ ОБЛІКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

С. Василішин, д. е. н., Ю. Нежид, д. філософії  
Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»,  
Інститут обліку і фінансів НААН

The specific features of the agrarian sector have been established, which require the development of separate accounting technologies and form the prerequisites for accounting and analytical management of the economic security of agrarian enterprises. The need to take into account the specifics of the circulation of working capital in agriculture is substantiated. The object-information blocks of branch-specific accounting and analytical support, which influence the management of the economic security of agrarian enterprises, are singled out.

**Keywords:** accounting and analytical support, economic security, agriculture, accounting, analysis, control, reporting, integrated reporting, management.

В умовах повномасштабної війни в Україні сільськогосподарське виробництво залишається однією зі стратегічно найважливіших галузей національної економіки і запорукою збереження продовольчої безпеки країни та низки країн-імпортерів, що зумовлює пошук принципово нових підходів до вирішення питань ефективності господарської діяльності аграрних підприємств. Велике значення при цьому має посилення конкурентоспроможності аграрних товаровиробників на національному та світовому ринках продовольства, не останню роль у чому відіграє стан їх економічної безпеки.

Сьогодні агропромисловий комплекс України є однією з найприбутковіших галузей національної економіки, проте підприємства, які входять до нього, схильні до впливу загроз зовнішнього та внутрішнього середовища. У цих умовах актуалізуються питання, пов'язані



з економічною оцінкою та розробкою наукового базису дослідження стійкого і безпечного розвитку підприємств АПК, тобто зміцнення їх економічної безпеки.

Основу аграрного сектора становлять чотири групи галузей, найбільш ваговою серед яких є сільське господарство. Від синергічної дії та ефективного розвитку вказаних підгалузей залежить рівень продовольчої і, як наслідок, економічної безпеки держави. Водночас джерелом ефективного розвитку аграрного сектора є сталий і безпечний розвиток аграрного бізнесу та сільських територій, який можливий лише на основі розвитку інституту бухгалтерського обліку. Цей об'єктивний висновок зумовлюють трансформаційні процеси, що відбуваються в економічному середовищі, які вимагають від аграрних товаровиробників організації ефективної системи бухгалтерського обліку з метою забезпечення зовнішніх та внутрішніх стейкхолдерів достовірною інформацією для прийняття ефективних управлінських рішень.

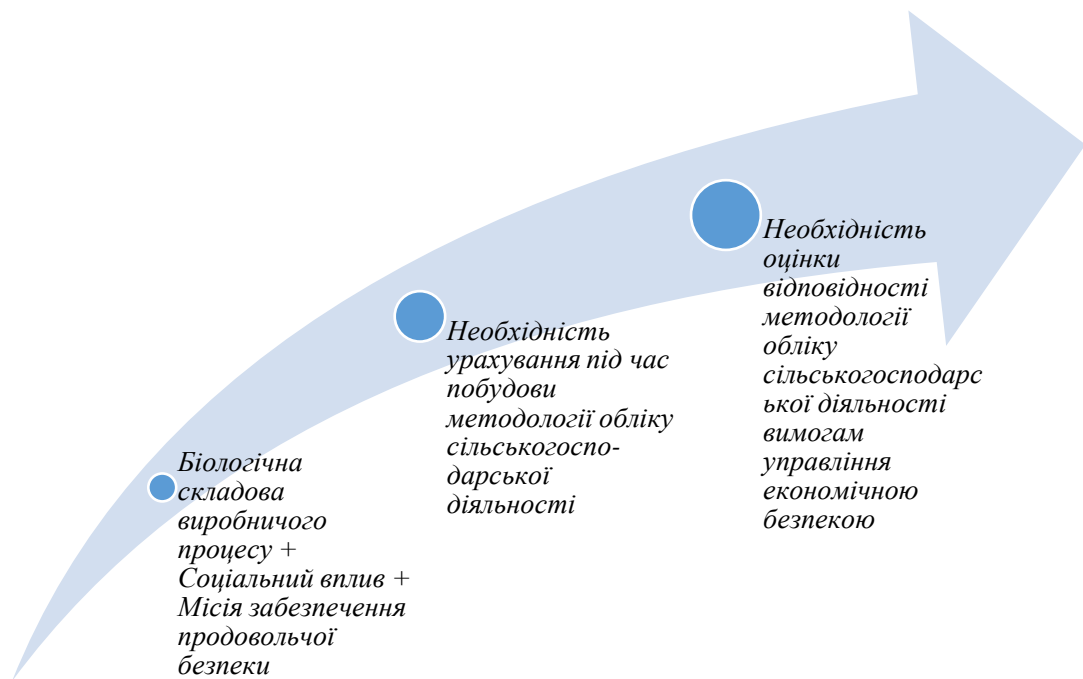
Аграрний сектор відрізняється від інших галузей економіки специфічними відносинами власності, оподаткуванням, державною підтримкою, формуванням і використанням нематеріальних активів, визначенням фінансових результатів господарської діяльності, приватизацією майна та землі, формуванням людського капіталу, соціальної інфраструктури села тощо [1]. Водночас сьогодні в системі бухгалтерського обліку аграрних підприємств відбувається надмірне зосередження на факторах внутрішнього середовища підприємства і відсутнє або є несистематичним проведення аналізу факторів зовнішнього. Саме ці недоліки і повинна подолати система стратегічного обліку як елемент стратегічної управлінської системи [2].

Погоджуємося з думкою професора В.Б. Моссаковського, який до облікових особливостей діяльності аграрних підприємств зараховує такі: наявність внутрішньої та зовнішньої звітності про собівартість продукції; наявність великої кількості статей прямих витрат; періодичність проведення витрат протягом звітного періоду; особливості групування витрат; методика розподілу непрямих витрат; потреба відображення біологічних активів [3].

Водночас у процесі обліково-аналітичного забезпечення управління аграрними підприємства важливо врахувати особливості, які визначають характер участі оборотних засобів у кругообороті капіталу. Найпершою з них є зумовлена впливом кліматичних і біологічних чинників сезонність сільськогосподарського виробництва, яка призводить до того, що потреба в оборотних засобах протягом року нерівномірна. Також до головних особливостей аграрних підприємств належить взаємозалежність і взаємодоповнюваність галузей та підгалузей виробництва. Ще однією особливістю кругообігу засобів у сільськогосподарському виробництві є висока частка виробничого циклу в кругообороті, що найбільш чітко простежуємо в рослинницькій галузі.

Також суттєва особливість кругообороту оборотних засобів аграрних підприємств виражена своєрідністю вивільнення авансованих засобів. Незважаючи на розриви між окремими актами авансування, їх вивільнення з обороту відбувається майже одночасно. Останньою важливою особливістю, яка впливає на функціонування оборотних засобів, є нерівномірність надходження виручки за реалізовану продукцію від покупців та замовників. Зумовлено це, на нашу думку, нестабільністю кон'юнктури ринку сільськогосподарської продукції, передусім на продукцію рослинництва, адже кожен виробник намагається зберігати продукцію на складах, доки ціни на ринку не підвищаться. Також це викликано існуванням специфічної форми взаємовідносин між контрагентами в сільському господарстві – товарного (комерційного) кредиту, за яким кошти за відвантажену продукцію надходять не в момент її відвантаження, а набагато пізніше.

Отже, усебічне врахування природи впливу специфіки аграрного сектора й аграрних підприємств зумовлює необхідність оцінки відповідності методології обліку сільськогосподарської діяльності вимогам управління економічною безпекою (рис.).



*Рис. Специфічні особливості аграрного сектора, які потребують розробки окремих облікових технологій та формують передумови обліково-аналітичного забезпечення управління економічною безпекою аграрних підприємств*

Джерело: авторська розробка.

Застосувавши окреслені теоретико-методологічні висновки з погляду безпекового аспекту управління економічною безпекою аграрних підприємств, підсумуємо, що специфічні особливості обліку, притаманні галузі, зумовлюють дещо іншу ієрархію інформації, що потребує захисту в системі зміцнення безпеки, яка, на наш погляд, має такі об'єктно-інформаційні блоки: фізично-юридичний (інформація про правовий статус, форму власності, організаційну структуру і капітал підприємства); біологічний (відомості про якість ґрунтів, розмір посівних площ, поголів'я, рух біологічних активів та їх вартість); ресурсний (інформація про виробничі потужності (основні засоби), оборотні активи, наявність і умови зберігання матеріалів); розрахунковий (інформація про обсяги дебіторської та кредиторської заборгованості і відомості про контрагентів); кадровий (інформація про персонал і джерела його поповнення, розрахунки за виплатами працівникам); податково-фінансовий (інформація про доходи і витрати, рентабельність, продуктивність праці та фінансовий стан, інформація податкового обліку).

Оцінка відповідності методології обліку сільськогосподарської діяльності та її трансформація є однією з основних рушійних сил необхідності формування архітектури обліково-аналітичного забезпечення управління економічною безпекою аграрних підприємств, яка стане визначальним інформаційним драйвером стратегічного розвитку та ризик-менеджменту підприємств.

#### **Бібліографічний список**

1. Жук В. М. Предмет та об'єкти бухгалтерського обліку сільськогосподарської діяльності. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*: міжнарод. зб. наук. пр. Житомир: ЖДТУ, 2010. Вип. 2 (17). С. 100–105.
2. Царук В. Ю. Бухгалтерський облік у системі стратегічного управління аграрним підприємством. *Економічний аналіз*. 2017. № 1. Т. 27. С. 280–285.
3. Моссаковський В. Б. Особливості управлінського обліку в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*. 2013. № 6. С. 40–45.

## ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

*В. Галанець, к. держ. упр.  
Національний університет «Львівська політехніка»*

The article examines the problems of the development of rural areas of Ukraine, establishes the main factors influencing the development of rural areas, the formation of their production and social potential. Current problems of the development of rural areas are summarized, namely: economic stagnation and depopulation, problems of employment and low income, unsatisfactory state of infrastructure, provision of Internet and digital technologies, unsatisfactory level of access to social services, use of outdated production technologies, environmental problems, lack of state support, insufficient development of entrepreneurship, the impact of war and occupation. The system of measures of a comprehensive approach to solving the established problems of the development of rural areas of Ukraine is outlined.

**Keywords:** problems, development prospects, rural areas, economy, entrepreneurship, investments, technologies.

Сучасні проблеми розвитку сільських територій в Україні є комплексними та багатогранними, вони відображають взаємодію економічних, соціальних, екологічних і демографічних чинників. Основними серед них є:

1) Економічна стагнація та депопуляція сільських територій. Більшість сіл стикаються з браком інвестицій, низькою продуктивністю сільськогосподарських підприємств і недостатньою диверсифікацією економічної діяльності. Це призводить до відтоку робочої сили в міста та за кордон, що викликає депопуляцію сільських територій. Село поступово втрачає трудовий потенціал і молодь, яка могла б розвивати нові галузі.

2) Проблеми зайнятості та низький рівень доходів. Брак робочих місць у сільській місцевості посилює бідність і соціальне розшарування. Велика частка населення працює в неформальному секторі, праця в сільському господарстві стає дедалі менш привабливою через її низьку прибутковість та відсутність перспектив для кар'єрного зростання.

3) Незадовільний стан інфраструктури. Багато сільських територій страждають через відсутність або незадовільний стан інфраструктури. Дороги, електропостачання, доступ до води та газу досить часто є на низькому рівні. Це ускладнює життя місцевих жителів і стримує можливості для розвитку бізнесу у сільських територіях.

4) Забезпечення інтернетом та цифровим технологіями. Незважаючи на те, що доступ до інтернету покращується, у багатьох сільських районах швидкість і стабільність мережі залишаються проблемою. Це обмежує можливості для дистанційної роботи, навчання та бізнесу.

5) Низький рівень доступу до соціальних послуг. У багатьох сільських населених пунктах спостерігається нестача медичних закладів, шкіл і культурних центрів. Це робить життя в таких місцях менш комфортним, особливо для молодих сімей і людей похилого віку. Низька якість освіти ускладнює можливості для молоді здобути конкурентоспроможну професію, що стимулює їхнє бажання виїхати до великих міст.

6) Застарілі технології виробництва та екологічні проблеми. У сфері сільського господарства в Україні часто використовуються застарілі технології, що в свою чергу призводить до низької продуктивності та високих витрат виробництва. Це пов'язано з браком інновацій та недостатньою підтримкою з боку держави для впровадження сучасних агротехнологій.

Екологічні проблеми спричиняються інтенсивним використанням земель сільськогосподарського призначення, це призводить до деградації ґрунтів, забруднення водойм, ґрунтових вод, втрати біорізноманіття;

7) Відсутність державної підтримки. Одним із викликів розвитку сільських територій України є відсутність ефективного місцевого самоврядування, що має обмежені фінансові ресурси та повноваження. Багато місцевих органів не здатні ефективно вирішувати проблеми через брак кадрів та фінансування. Державні програми підтримки сільських територій недостатньо фінансуються, не враховують потреби різних регіонів;

8) Недостатній розвиток підприємництва. Підприємництво у сільській місцевості розвивається повільно через брак фінансових ресурсів, проблеми з доступом до ринків збуту, недосконалість законодавчої бази та відсутність підтримки з боку місцевої влади. Крім того, потенціал для розвитку зеленого туризму, ремісництва та інших несільськогосподарських видів діяльності використовується недостатньо.

9) Вплив війни та окупація. Значну роль у поглибленні проблем сільських територій відіграє війна. Багато сіл у прифронтових зонах зазнали руйнувань або стали майже повністю занедбані через бойові дії. Також виникає питання повернення біженців та реабілітації сільських територій, які постраждали від війни.

Для вирішення цих проблем потрібен комплексний підхід, який передбачає залучення держави, місцевих громад та приватного сектора. Інвестиції в інфраструктуру, підтримка підприємництва, поліпшення умов праці та розвитку сільських громад, а також впровадження сучасних технологій можуть стати ключовими кроками для стабілізації та розвитку сільських територій України.

Система заходів щодо вирішення перелічених проблем повинна містити такі етапи:

- підтримка малих та середніх сільськогосподарських підприємств. Держава може запровадити спеціальні програми підтримки малих фермерських господарств, що дозволить збільшити виробництво та зайнятість у сільській місцевості;

- заходи щодо диверсифікації економічної діяльності сільських територій. Розвиток несільськогосподарських галузей, таких як зелене підприємництво, ремісництво, туризм, альтернативна енергетика тощо, сприятиме створенню додаткових робочих місць і розвитку сільських громад;

- заходи щодо зупинки депопуляції повинні передбачати розробку та реалізацію відповідних програм, зокрема: соціальні стимули для молодих сімей наприклад, пільгові кредити на житло або допомогу у створенні малого бізнесу сприятимуть аби вони залишалися в сільській місцевості;

- заходи щодо вирішення проблем зайнятості та низького рівня доходів, зокрема:

- збільшення інвестиції в освіту та перепідготовку кадрів: створення програм професійної перепідготовки та розвитку підприємницьких навичок для сільського населення може підвищити їхню конкурентоспроможність на ринку праці та допомогти знайти нові джерела доходів;

- створення умов для розвитку сільського підприємництва, спрощення процедур відкриття бізнесу, надання податкових пільг та доступ до фінансування може стимулювати створення нових підприємств у сільській місцевості;

- залучення міжнародних грантів та проєктів розвитку;

- заходи щодо модернізації інфраструктури, інвестиції у відновлення та розвиток дорожньої мережі, водопостачання, електропостачання та газифікацію сільських територій можуть значно покращити умови життя та бізнесу. Важливо підтримувати розвиток «зелених» технологій, таких як сонячні та вітрові електростанції, які можуть забезпечити екологічно чисте енергопостачання;

- розширення доступу до інтернету, покращення доступу до швидкісного інтернету та розвиток цифрової інфраструктури дозволить мешканцям сільських територій ефективніше брати участь у сучасній економіці, працювати дистанційно, навчатися онлайн та вести інноваційний бізнес;

- заходи щодо покращення доступу до медицини та освіти: створення регіональних програм з розвитку охорони здоров'я та освіти у сільській місцевості може забезпечити сільське населення кращими медичними послугами та освітніми можливостями.

- заходи щодо удосконалення застарілих технологій, вирішення проблеми з екологією, потребують впровадження інновацій в агротехнологіях. Держава та приватний сектор можуть співпрацювати у впровадженні сучасних агротехнологій, таких як точне землеробство, біотехнології та автоматизовані системи управління господарствами. Це підвищить ефективність виробництва і дозволить більш раціонально використовувати ресурси.

- екологічний сталий розвиток: запровадження екологічних програм і технологій може допомогти зменшити забруднення довкілля, деградацію ґрунтів та втрати біорізноманіття. Екологічно чисте землеробство та органічне виробництво можуть стати конкурентною перевагою українських агропідприємств на міжнародних ринках.

- впровадження державних програм підтримки: державні програми повинні бути спрямовані на вирішення конкретних потреб сільських громад;

- заходи щодо розвитку підприємництва, зокрема розвиток кластерних ініціатив: Спільна діяльність сільськогосподарських підприємств, переробних підприємств та маркетингових організацій у рамках кластерних ініціатив може підвищити конкурентоспроможність продукції і стимулювати розвиток малого та середнього бізнесу.

- спрощення доступу до фінансування: важливо забезпечити легкий доступ до кредитних ресурсів для розвитку сільського бізнесу, а також стимулювати інвестиції в сільські підприємства через спеціальні державні програми чи приватні фонди.

- зміцнення спроможності громад: надання громадам більше фінансових і організаційних можливостей для самостійного вирішення своїх проблем через децентралізацію сприятиме зміцненню управління;

- заходи щодо реабілітації та відновлення постраждалих територій: розробка стратегій відбудови та реабілітації сільських територій, постраждалих від війни, фізичне відновлення інфраструктури, соціальну реінтеграція громадян, які втратили домівки та робочі місця.

#### **Бібліографічний список**

1. Національна стратегія розвитку сільських територій до 2030 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/>.

2. USAID (Агентство США з міжнародного розвитку). URL: <https://www.usaid.gov/uk/ukraine/>

3. ProAgro. URL: <https://proagro.com.ua/>.

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ**

*Л. Гнатишин, д. е. н., Р. Великий, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

Farms are a component of the agrarian economy, which has important military and economic significance. In the development of small farming, as an alternative to large industrial farms and agricultural holdings, the idea of sustainable development is embedded, when the well-being of small agricultural producers forms a balanced and viable agrarian enterprise. Farms are the basis for the formation of socially active and ecologically conscious communities. In the conditions of martial law, the role and place of family farming in the socio-economic development of the village is special. The self-organization of personal peasant farms into small economic structures that work on the basis of self-sufficiency actualizes food provision on the basis of national traditions and the organization of life in rural settlements of different regions of Ukraine.

**Keywords:** farms, competitiveness, land tenure, personal peasant farms, martial law.

Фермерські господарства є рівноправними представником агробізнесу в організаційній структурі сільськогосподарського виробництва, активними учасниками аграрного ринку України, невід'ємним елементом територіальних утворень і місцевої культури. Науковці стверджують, що паралельно фермерство є дієвим механізмом, який сприяє розширенню зайнятості, підвищенню доходів населення сільських територій, збалансованості раціону харчування та збереженню навколишнього середовища [1].

Інституційним підґрунтям розвитку фермерства є Закон України «Про фермерське господарство» № 973-IV від 19 червня 2003 року [6] та Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання діяльності фермерських господарств» № 1788-IX від 24 вересня 2021 року [5]. У зазначених нормативних документах юридично закріплено статуси фермерських господарств: юридичні особи та фізичні особи (сімейні ферми). Сімейні ферми є мотиваційно орієнтованими, оскільки це виключно родинний бізнес, результати діяльності якого безпосередньо залежать від підприємницької ініціативи фермера, спеціалізації господарства, виробничого потенціалу, соціальної орієнтації діяльності, що своєю чергою трансформується у рівень конкурентоспроможності та ефективності функціонування господарства. Сьогодні через призму конкурентоспроможності фермерство доцільно розглядати не лише як елемент економічної системи, що сприяє легітимізації особистих селянських господарств та доступу їх до програм державної підтримки, а й як складову аграрної економіки, яка має важливе військово-економічне значення. Так, порівняно із великими сільськогосподарськими товаровиробниками дрібні ферми є кризостійкі, забезпечуючи швидшу оборотність капіталу; у діяльності керуються принципами ощадливості та бережливого ставлення до довкілля; краще адаптовуються до викликів зовнішнього середовища, тим самим в умовах воєнного стану формують стійкі продовольчі системи; краще пристосовуються до екстремальних ситуацій та викликів неефективних інституцій. У розвиток дрібного фермерства, як альтернативи великих промислових ферм та агрохолдингів, закладено ідею сталого розвитку, коли добробут дрібних сільськогосподарських товаровиробників стає запорукою формування збалансованого і життєздатного аграрного підприємництва, а відтак – підґрунтям для формування соціально активних та екологічно-свідомих громад. При цьому слід враховувати, що досвід роботи та гнучкість управління фермерськими господарствами є сильними сторонами розвитку дрібного аграрного підприємництва.

Тривалий час аграрна політика України була спрямована на підтримку великих бізнес-структур. Зміна пріоритетів частково зумовлена позитивним іноземним досвідом, прагненням селян працювати на своїй землі, нівелюванням стереотипів про господарювання на землі та меншовартість ролі селянина у формуванні експортного потенціалу держави та її розвитку загалом. Сучасна концепція розвитку аграрного сектору України розглядає стратегічні орієнтири розвитку підприємництва на сільських територіях та інтеграційні процеси між різними категоріями сільськогосподарських товаровиробників. На нашу думку, ці тенденції особливо актуалізуються у післявоєнний період для розвитку середовища, здатного забезпечити зайнятість і дохід працездатному сільському населенню, відбудови та піднесення сільської місцевості на засадах підприємницької ініціативи. Тому проєкт Концепції стимулювання розвитку підприємництва на сільських територіях до 2030 року декларує, що ключовою складовою у розбудові аграрної сфери країни є комплексний сільський розвиток, спрямований на стабільне забезпечення розвитку сільськогосподарського виробництва, сільського підприємництва, поліпшення умов праці та проживання населення, збереження довкілля, відновлення та стале використання природних ресурсів [4].

В умовах сьогодення фермерські господарства в дуальній структурі сільськогосподарського виробництва представляють індивідуальний сектор. Проте їм також доводиться конкурувати із представниками корпоративного сектору – сільськогосподарськими підприємствами різних форм власності, розмірів землекористування та масштабів виробництва. У контексті умов воєнного часу зменшення

кількості фермерських господарств зумовлено призупиненням діяльності ферм, чії землі розташовані в зоні активних бойових дій та на окупованих територіях. Водночас намітилась позитивна динаміка щодо кількості сімейних ферм. Причому у 2021 році, порівняно із 2020 роком, кількість сімейних ферм зростає втричі. Флагманом у поширенні сімейного фермерства є Львівська область. Так, упродовж січня-квітня 2023 року на Львівщині було створено 26 сімейних фермерських господарств, що становило майже третину від кількості, зафіксованої станом на кінець 2022 року. Фундаментом поширення сімейного фермерства є особисті селянські господарства, які ще до початку повномасштабного вторгнення росії скористались перевагами офіційного господарювання. Тоді для сімейних ферм державою було впроваджене відшкодування ЄСВ. Зараз додатковим поштовхом розповсюдження сімейних ферм є подвоєння дотації на наявне поголів'я корів через Комплексну програму підтримки сільгосподарських товаровиробників Львівської області. У 2019 році на Львівщині було лише дві сімейні ферми, у 2020 – вже 25, у 2021 – 58, а на кінець 2022 року – 101. Такі господарства здебільшого займаються виробництвом і переробкою молока. Загалом спеціалізація зареєстрованих сімейних ферм Львівської області така: молочне скотарство – 38 %, зерновиробництво – 33 %, овочівництво – 11 %, змішане сільське господарство – 8%, ягідництво – 5%, інше – 5% [3].

В умовах воєнного стану роль та місце сімейного фермерства у соціально-економічному розвитку села є особливими. Самоорганізація особистих селянських господарств у дрібні господарські структури, які працюють на засадах госпрозрахунку, актуалізує продовольче забезпечення на основі національних традицій та організації побуту у сільських поселеннях різних регіонів України. Проте у конкурентній боротьбі власники сімейних ферм відчувають дедалі більший тиск, який виникає через трансформацію взаємозв'язків у глобальних продовольчих системах та ланцюгах поставок. Агротрейдери, оптовики та мережі супермаркетів є концентраторами купівельної спроможності, використовуючи жорсткі власні та державні стандарти, прагнучи вертикальної інтеграції. Це призводить до ускладнення умов конкуренції та тиску на дрібних фермерів. Отже, з позиції перспектив післявоєнного економічного відновлення України, збільшення кількості сімейних фермерських господарств вказує на очевидність поширення цього про шарку сільськогосподарських товаровиробників для досягнення відповідного рівня виробничого потенціалу насамперед з метою зайнятості сільського населення та легалізації особистих селянських господарств з метою залучення їх до програм державної підтримки.

Землекористування забезпечує фермерським господарствам можливість вирощувати сільськогосподарські культури або займатись тваринництвом. Наявність землі є передумовою виробництва фермерськими господарствами товарної сільськогосподарської продукції. Також фермерські господарства можуть займатись переробкою сільськогосподарської продукції, збільшуючи тим самим додану вартість готового продукту. Сучасне конкурентоспроможне фермерське землекористування передбачає застосування екологічно безпечних технологій для збереження родючості ґрунту і мінімізації шкоди навколишньому середовищу. Дедалі популярнішим стає органічне землеробство, оскільки споживачі частіше надають перевагу екологічно чистій продукції. Для фермерських господарств такий напрямок діяльності має вищу конкурентоспроможність.

Відкриття у 2021 році ринку землі стало важливою віхою і створило нові можливості для розвитку фермерських господарств та підвищення ефективності їхньої діяльності, адже до того часу вони були обмежені лише орендою. Земельна реформа спрямована на забезпечення ефективного використання земель, покращення інвестиційної привабливості сільського господарства та стимулювання розвитку малих і середніх фермерських господарств. Сьогодні держава надає пріоритет у землезабезпеченні малим та середнім фермерським господарствам, а також молодим фермерам. Вони можуть брати участь у державних програмах підтримки, таких як отримання пільгових кредитів або дотацій для придбання земель. Також передбачені програми надання земель ветеранам війни, учасникам АТО/ООС та внутрішньо переміщеним особам. Хоча деякі фермери стикаються

з труднощами у доступі до земель через високу вартість оренди або купівлі. Окремі пропозиції на ринку землі є неякісними і пов'язані із проблемами з деградацією ґрунтів, які спричинені надмірним використанням хімічних добрив та неефективним сівозміною. Через високу вартість землі та недостатність власних коштів для багатьох фермерів придбання додаткових земельних ділянок є неможливим. Недостатня кількість ліквідних активів часто є перешкодою в доступі до кредитування для купівлі землі. Тому фермери часто наголошують, що існує загроза того, що великі агрохолдинги можуть скуповувати великі маси землі, що натомість призведе до монополізації ринку землі та витіснення малих фермерів. Попри це, фермери, які впроваджують інновації, наприклад, системи точного землеробства, мають перевагу над тими, хто використовує традиційні методи, оскільки сучасні технології дозволяють оптимізувати землекористування, підвищуючи врожайність і знижуючи виробничі витрати. Інновації також передбачають екологічно безпечні методи обробітку землі, що підвищує репутацію фермерських господарств серед споживачів, які все більше цінують органічну продукцію та екологічну відповідальність аграрного бізнесу. Дотримання екологічних стандартів створює додаткові конкурентні переваги для фермерських господарств, оскільки продукція, що відповідає встановленим вимогам, має вищу вартість і попит на неї зростає як в Україні, так і за кордоном.

Але розширення землекористування також має зворотній ефект. Фінансові витрати фермерських господарств на оренду або придбання земельних ділянок впливають на рентабельність. Тому великі капітальні інвестиції у земельні ресурси можуть вплинути на зростання загальних витрат, а згодом на зниження конкурентоспроможності фермерських господарств. Аналогічно витрати на оренду землі підвищують собівартість, а відтак знижують конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції. Водночас фермери, які володіють землею або мають вигідні умови оренди, мають конкурентну перевагу. Субсидії, пільгові кредити на придбання землі, програми розвитку та інші прояви державної політики, спрямованої на підтримку фермерів, сприяють малим та середнім фермерським господарствам підвищити свою конкурентоспроможність. Локація земельної ділянки впливає на доступ до ринків та інфраструктури. Так, землі, які розташовані поблизу основних транспортних магістралей та ринків збуту, надають фермерам можливість зменшити логістичні витрати. Натомість віддалені фермерські господарства мають додаткові витрати на транспортування продукції, що може ускладнити їхню конкуренцію на ринку, особливо коли йдеться про мало транспортабельну продукцію.

Найбільший внесок фермерські господарства роблять у виробництво продукції рослинництва. Останнім часом зростає інтерес до органічного тваринництва. Фермери продовжують нарощувати обсяги виробництва зернових культур, що пояснюється сприятливими умовами для їх вирощування в різних регіонах України. Лише невелика частина продукції фермерських господарств орієнтована на експорт. Провідними експортерами зернових і технічних культур залишаються агрохолдинги. Високі ціни на добрива, пальне та техніку знижують рентабельність фермерських господарств, що негативно впливає на обсяги виробництва.

#### **Бібліографічний список**

1. Malik M., Shpykuliak O., Kravchenko S., Malik L., Yuzhykova, V. Development of farms in wartime conditions. *Ekonomika APK*. 2023. № 30 (1), 40–50.
2. Гнатишин Л. Б. Виробничий потенціал фермерських господарств: монографія. Львів: Сполом, 2018. 404 с.
3. З початку року на Львівщині відкрили рекордну кількість сімейних ферм. URL: <https://zaxid.net/news/>.
4. Презентація проєкту Концепції стимулювання розвитку підприємництва на сільських територіях до 2030 року. URL: <https://farmer.co.ua/ua/presa/item/751-prezentatsiia-proektu-kontseptsii-stymuliuвання-rozvytku-pidpriemnytstva-na-sil'skykh-terytoriiakh-do-2030-roku>.
5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання



діяльності фермерських господарств: Закон України № 1788-IX від 24 вересня 2021 року.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1788-20#Text>.

6. Про фермерське господарство: Закон України № 973-IV від 19 червня 2003 року.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/973-15#Text>.

## THE ROLE OF IMPLEMENTING DIGITAL MARKETING IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

*I. Havrylyuk, PhD in Economics, Associate Professor  
Lviv National Environmental University*

In this article, the research focuses on the role of digital marketing in the development of agro-industrial enterprises. It explores how digital marketing helps these enterprises address challenges related to globalization, competition, and changing consumer preferences. The study highlights how social networks, e-commerce platforms, and digital tools open new opportunities for better customer interaction, branding, and market positioning.

The article analyzes various aspects of digital marketing implementation, including the use of data analytics to improve marketing campaigns, personalized offers, and targeted advertising. It also delves into the development of branding strategies, the growth of e-commerce in the agricultural sector, and the benefits of collaborative marketing efforts among farmers. Additionally, the article examines the challenges faced by agro-industrial enterprises in adopting digital technologies, such as the need for staff training in using digital tools and platforms.

**Keywords:** digital marketing, agro-industry, electronic commerce, branding, social networks.

In the modern conditions of economic development, agro-industrial enterprises face new challenges related to globalization, competition and rapid changes in consumer preferences. In this context, the implementation of digital marketing becomes a key factor in the successful development of enterprises, allowing more effective interaction with consumers, expanding sales markets and optimizing product promotion processes.

Digital marketing opens up new opportunities for agro-industrial enterprises in interaction with customers and improving the positioning of products on the market. Social networks, Internet platforms and e-commerce allow companies to reach their target audience directly, reducing dependence on intermediaries and traditional sales channels. For example, many farms actively use platforms such as Facebook and Instagram to advertise their products, creating direct contact with consumers and promoting organic products [1].

One of the main advantages of digital marketing is the ability to use data to improve marketing campaigns. Analytical tools allow agricultural producers to monitor consumer behavior, analyze the effectiveness of advertising messages and quickly adapt strategies. This makes it possible to increase the efficiency of marketing costs and better segment the audience. For example, farmers who sell their products through online platforms can use data on purchasing preferences to create personalized offers and promotions for different consumer groups.

Digital marketing also makes it possible to build brands of agricultural enterprises more effectively. Branding is becoming an important tool for creating a unique value proposition and increasing consumer loyalty. For example, farms producing organic products can emphasize the environmental benefits of their products through the use of specialized online platforms for the sale of organic products or through social networks, emphasizing the natural origin of products and the absence of chemical additives [2].

In addition to direct sales and branding, digital technologies are also changing approaches to product promotion. Advertising campaigns through Google Ads or Facebook Ads allow

agricultural producers to target specific regions or even individual groups of consumers, which reduces marketing costs and increases the effectiveness of advertising efforts. For example, agricultural enterprises that export their products can use these tools to promote their products in international markets, which allows them to compete more effectively with local producers.

A separate important aspect is the development of electronic commerce in the agricultural sector. Farms increasingly use online stores to sell their products. This allows not only to expand the geography of sales, but also to optimize logistics processes. For example, farms that sell fresh vegetables and fruits can use online platforms to receive orders from customers and ensure fast delivery directly to consumers' homes, which increases customer satisfaction and reduces losses due to product spoilage.

The implementation of digital marketing also creates opportunities for the development of cooperation between agro-industrial enterprises. Thanks to digital platforms, farmers can combine their efforts to jointly promote products, participate in large tenders or increase the effectiveness of joint advertising campaigns [3]. For example, farmer cooperatives can jointly create online stores or advertising platforms, which allows to reduce promotion costs and increase brand recognition in the market.

At the same time, the implementation of digital technologies in the agricultural sector has certain challenges. One of them is the need to train farmers and other workers in enterprises in new skills, such as working with analytical tools or managing online platforms. This requires additional investment in personnel training and adaptation to new business conditions.

In conclusion, digital marketing is becoming an indispensable tool for the development of agro-industrial enterprises. Its implementation makes it possible to increase the effectiveness of marketing efforts, better interact with consumers, build strong brands and optimize logistics processes. In today's conditions of competition and rapid changes in the market, agricultural enterprises that implement digital marketing receive a significant competitive advantage, which contributes to their successful development in domestic and international markets.

#### References

1. Васильців Н. М. Цифровий маркетинг як складник перспективного напряму розвитку індустрії 4.0. Науковий погляд: економіка та управління. 2019. № 2. С. 35–40.
2. Ільченко Т. В. Роль маркетингових інструментів в інноваційному розвитку аграрних підприємств. Бізнес Інформ. 2020. № 10. С. 460–468. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-10-460-468>.
3. Семенда О. В., Корман І. І. Інструменти лідогенерації в цифровому маркетингу для формування попиту споживачів. *Ефективна економіка*. 2023. № 2. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.2.22>.

### ФІНАНСОВА ІНКЛЮЗІЯ: АДАПТАЦІЯ ДОСВІДУ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН В УКРАЇНІ

*О. Грицина, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

Financial inclusion is the process of ensuring equal access to financial services for all segments of the population. It means that every individual has the opportunity to open a bank account, obtain a loan, use insurance services, and so on. Financial inclusion is a crucial tool for reducing poverty, stimulating economic growth, and improving people's well-being. It implies not only the availability of financial services but also understanding of financial principles and the ability to use them effectively.

**Keywords:** financial inclusion, Financial literacy, Financial services, financial tools.

Фінансова інклюзія – це важливий аспект розвитку будь-якої економіки, і Україна не є винятком. Вона передбачає рівний доступ усіх верств населення до фінансових послуг, таких як банківські рахунки, кредити, страхування та інвестиції. Це дозволяє людям ефективніше управляти своїми фінансами, розвивати бізнес та підвищувати свій добробут. Доступ до фінансів дозволяє починати власний бізнес, інвестувати в освіту та покращувати житлові умови. Володіння фінансовими інструментами допомагає людям вийти з бідності, забезпечуючи доступ до кредитів для розвитку малого бізнесу або покриття непередбачених витрат. Загалом широке використання фінансових послуг сприяє стабільності фінансової системи та знижує ризики. За даними Світового банку, понад 100 країн світу мають розроблену національну стратегію з фінансової інклюзії. Фахівці Світового банку підтверджують позитивний вплив фінансової інклюзії на короткостроковий та довгостроковий добробут населення та економічне зростання країни. Водночас близько 31 % або 1,7 млрд дорослого населення у світі не мають розрахункового рахунка. В Україні спостерігається поступовий прогрес у напрямку фінансової інклюзії. Збільшується кількість банківських відділень, розширюється мережа банкоматів та терміналів самообслуговування, розвиваються онлайн-банкінг та мобільні додатки. Однак є й певні проблеми, для вирішення яких доцільно адаптувати досвід європейських країн. Основними серед них можна вважати нерівномірний доступ до фінансових послуг, низький рівень фінансової грамотності, недовіра до фінансових інститутів. Повномасштабна війна в Україні суттєво вплинула на фінансовий сектор і рівень фінансової інклюзії. Спостерігається зменшення кількості банківських відділень в регіонах, що постраждали від бойових дій, ускладнений доступ до фінансових послуг для частини населення та спостерігається зростання попиту на готівкові кошти, обмеження використання електронних платежів.

Європейські країни мають багатий досвід у розвитку фінансової інклюзії. Вони вже давно усвідомили важливість забезпечення доступу всіх верств населення до фінансових послуг та розробили ефективні стратегії для досягнення цієї мети. Так Швеція відома своїм високим рівнем фінансової інклюзії завдяки розвиненій банківській системі, широкому використанню цифрових платежів та високому рівню фінансової грамотності населення. Велика Британія активно розвиває фінтех-сектор, що сприяє розширенню доступу до фінансових послуг для молоді та малого бізнесу. Німеччина має стабільну банківську систему та високий рівень фінансової грамотності населення.

Україна може багато чого взяти з європейського досвіду. Зокрема посилення регуляторної бази сприятиме формуванню сприятливого регуляторного середовища для розвитку фінансових інновацій, одночасно забезпечуючи захист прав споживачів; активний розвиток електронного урядування сприятиме цифровізації платежів та інших цифрових фінансових послуг; розширення фінансової інфраструктури вплине на зосередження на розвитку фінансової інфраструктури в сільській місцевості та малонаселених пунктах.

Загалом європейський досвід демонструє, що фінансова інклюзія є досяжною метою. Завдяки цілеспрямованим діям та співпраці всіх зацікавлених сторін Україна може подолати існуючі виклики та забезпечити рівний доступ до фінансових послуг для всіх своїх громадян.

### **Бібліографічний список**

1. Краус К., Краус Н., Поченчук Г. Інституціональні аспекти та цифровізація фінансової інклюзії в національній економіці. *Innovation and Sustainability*, 2022. 2. С. 18–28.
2. Абрамова І. В. Стан і пріоритети фінансової інклюзії в Україні. *Бізнес Інформ*. 2020. № 10. С. 294–300.
3. UFA2020 Overview: Universal Financial Access by 2020 / The World Bank. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/brief/achieving-universal-financial-access-by-2020>.

## ВЕНЧУРНІ ПІДХОДИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДПРИЄМНИЦТВА

Ю. Губені, д. е. н.

Львівський національний університет природокористування

The use of venture approaches to organization and financing, administrative support and implementation in innovative entrepreneurship is considered. For this purpose, a comparative characterization of venture and innovative entrepreneurship models was performed. An algorithm for the transformation of scientific and technical development into an innovative business project has been developed.

**Keywords:** venture entrepreneurship, innovative entrepreneurship, startup, financing, business administration

Підприємництво, як багатовимірне економічне та й соціальне явище, має чимало площин оцінки. Однією із організаційно-економічних характеристик суб'єкта підприємництва, поряд із організаційно-правовою формою та формою власності є модель здійснення підприємництва. Більшість дослідників визначають три основних моделі підприємництва (класична, інноваційна та венчурна):



Рис. 1. Базові моделі підприємництва

Джерело: власна розробка, 2024, на основі [1]

Перебуваючи в певній ієрархії щодо складеності, капіталомісткості та модерності, моделі підприємництва демонструють генезу стилю ведення підприємництва від простого та складного. Як відомо, венчурний бізнес є «вищим пілотажем» організації та здійснення підприємництва, оскільки ґрунтується на чимало параметрах та характеристиках немов би з майбутнього: найновіші та неапробовані наукові та технологічні розробки, майбутні ринки, чітко неокреслені споживчі параметри продукту підприємництва тощо. І важливе – високий рівень ризикованості та такий ж очікуваний рівень зиску.

Чи венчурна модель організації підприємництва, з огляду на її унікальність та складність, є ізольованою? Чи можемо ми, наслідуючи древні тези Йоганна фон Тюнена, стверджувати про «ізолюваний бізнес», малюючи «концентричні кільця» поширення ідей, розробок та інновацій [2]. Які параметри та характеристики із венчурної моделі є важливими, адаптивними та значимими для суб'єктів підприємництва, що дотримуються інших моделей ведення бізнесу – це робоча гіпотеза нашого дослідження.

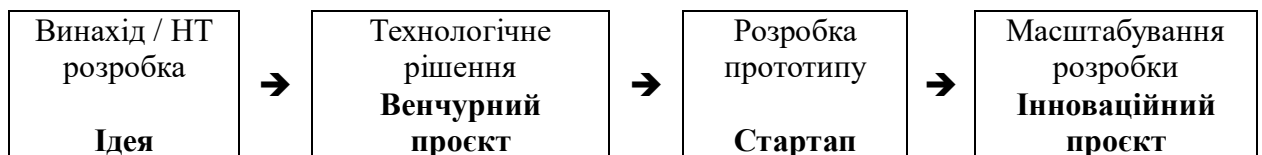
Звичайно, організаційно найближче до венчурної моделі перебуває інноваційна модель підприємництва. Зокрема чимало стартапів є бізнесом, який межує на стику «венчур ↔ інновація». Характеристики венчурної та інноваційної моделей є доволі наближеними, і придатними до «перенесення технологій» (трансфер).

Можна стверджувати, що перебуваючи на пограниччі змін, інноваційні суб'єкти підприємництва будуть зацікавлені у використанні деяких венчурних ознак та характеристик для свого розвитку. Більше того, наша співпраця із деякими інноваційними стартапами підтвердила швидкий перехід більшості із них із венчурної моделі до інноваційної. Генеза венчурна, який починає втілювати вдалу розробку доводить його до інноваційного стартапу (рис. 3):

<b>ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПІДПРИЄМНИЦТВА</b>	характеристика ↓	<b>ВЕНЧУРНА МОДЕЛЬ ПІДПРИЄМНИЦТВА</b>
Оцінка наявних і нових	<b>ресурси</b>	Оцінка і використання потенціалу
Залучення нових ресурсів	<b>орієнтир</b>	Залучення досягнень науки та технологій
«Старі» і «нові»	<b>ринки</b>	«Нові» і «майбутні»
Вдосконалені та модернізовані	<b>товари / продукти</b>	Нові та «майбутні»
Середній динамічний	<b>ризик</b>	Високий нестійкий
Середні сталі	<b>прибуток</b>	Високі та динамічні
Тривалість і стабільність	<b>розвиток</b>	Динамізм і постійна модернізація
Традиційні джерелі	<b>фінанси</b>	Особливі (венчурні) фонди
Інституційне, внутрішнє	<b>управління</b>	Інституційно не сформоване, зовнішні впливи

*Рис. 2. Порівняння характеристик інноваційної та венчурної моделі підприємництва*

Джерело: власна розробка, 2024 р.



*Рис. 3. Алгоритм трансформації науково-технічної розробки у інноваційний проєкт*

Джерело: власна розробка, 2024 р.

В основі будь якого бізнесового починання лежить підприємницька ідея. В основі такої бізнес-ідеї – уявні способи здійснення підприємництва. У випадку стартапу чи венчурного наміру в основі лежить науковий або технологічний винахід, надсучасна розробка, яка часто є проривною. Часто такі розробки перебувають у стадії верифікації, і не мають належного авторського захисту. Концепція, припущення або гіпотеза венчурного характеру вимагають швидкої та багатосторонньої перевірки, мета якої не лише довести її технологічну та підприємницьку придатність, але й мінімізувати потенційні інвестиційні ризики. Перевірка наукової спроможності проєкту, його теоретичної та прикладної ймовірності є дуже важливими ще до початку інвестування у стартап.

Не складно зауважити, що такі підходи апробації є придатними до застосування і у інноваційному підприємстві. Перехід від технологічної розробки до венчурного фінансування або близького до венчурного інноваційного фінансування вимагає дотримання певного алгоритму дій. Команда розробників (стартапу) має розробити практично придатний або функціонуючий MVP – прототип (модель розробки), та на їх основі оцінити його функціональність або бізнес придатність. Зазвичай пробне тестування супроводжується вдосконаленням прототипу. Тут виникає правова колізія – інвестор або «бізнес-ангел» має справу із фінансуванням «нечіткого продукту», MVP-прототипу, що перманентно змінюється.

Наступний етап застосування венчурного підходу до інвестиційних проєктів інноваційного змісту – розробка макетного бізнес-плану, що натомість передбачає вивчення ринку, оцінку ризиків та формування стратегії використання продукту на основі

MVP-прототипу. Фінансове планування ставатиме все чіткішим, а проєкт вимагатиме все зростаючих інвестицій. Настає потреба залучення інвестицій венчурного типу. А цей вид фінансування ще не має достатнього ринкового забезпечення в наших умовах. Класична тріада венчурного фінансування передбачає венчурних капіталістів (інвесторів), «бізнес-ангелів» та інших не типово венчурних інвесторів.

Масштабування бізнесу та втілення ідеї комерціалізації розробки вимагатиме дещо іншого складу команди адаптерів: бізнес-адміністраторів, фінансистів, менеджерів виробництва, логістів та маркетологів. Адже перехід від розробки до венчурного розуміння навіть не типово венчурного проєкту вимагатиме не лише технологічних компетенцій, але й розуміння бізнес-процесів. Саме масштабування інноваційної розробки вимагатиме певної стратегії поведінки, зокрема взаємодії із конкурентами на рику.

Якщо розглядати бізнес-процес використання венчурних підходів до інноваційного підприємництва більш узагальнено, то можна виділити три стадії: а) посів (Seed), коли розробка ще не набула рис комерційного продукту придатного до масштабування, але має MVP-прототипу; б) раннє зростання (варіанти А, В, С...) коли інвестиції спрямовуються на комерційний проєкт та масштабування; в) відносно стійкий бізнес із переходом від венчурного та інвестиційного фінансування та адміністрування.

Можна припустити, що використання венчурних підходів до інноваційного підприємництва дозволить активізувати впровадження нових науково-технічних та технологічних розробок, зменшити «природні» ризики інновацій, формування своєрідної hi tech бізнес-культури. З іншого боку, «запровадження стимулів до розвитку венчурного бізнесу у сфері реалізації інноваційних проєктів» сприятиме розвитку венчурного підприємництва [3].

Венчурні підходи до організації підприємництва вимагатимуть суттєвого вдосконалення бізнес-освіти. Тому в освітніх програмах вітчизняних університетів слід стимулювати вивчення навчальних курсів, пов'язаних із формуванням європейської бізнес-культури та вивченням засад та принципів венчурного підприємництва.

Незважаючи на важкі та трагічні умови воєнного часу інноваційно спрямованих розробок у нашій країні продовжує функціонувати. Частково це пов'язано із втіленням цікавих та перспективних стартапів та традиційною позицією ІТ підприємництва. Деякі автори традиційно сподіваються на державну підтримку розвитку венчурної моделі в інвестиційному бізнесі. Напевне більш відповідним ситуації є варіант орієнтації та власну прибутковість проєктів та співпрацю із зарубіжними венчурними інвесторами.

#### **Бібліографічний список**

1. Губені Ю. Е. Підприємництво: навчальний посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2012, 456 с.
2. Лощина Л. В., Подлесна В. Г., Ткаченко І. В. Історія економіки та економічної думки: курс лекцій. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2009, 207 с.
3. Диха М., Полозова В., Орлов В. Венчурна індустрія в Україні: стан, проблеми та шляхи їх вирішення. *Економіка, управління та адміністрування*. 2022. № 10. С. 54–61.

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ**

*Ю. Дубневич, к. е. н., В. Чечель, аспірант  
Львівський національний університет природокористування*

The article delves into the process of digitization and its application within territorial communities. It scrutinizes the obstacles hindering digitization, such as disparities in technology

access, financial constraints, and cyber security risks. Conversely, it highlights the positive outcomes of digitalization, such as enhanced service accessibility and managerial efficiency.

An exemplar of a "digital" territorial community is provided, underlining the pivotal role of digital transformation in community formation and operation. Additionally, it enumerates the benefits of digital capacity in territorial communities and scrutinizes general challenges associated with establishing and managing digital communities. While exploring the introduction of digital technologies through territorial communities, it identifies a limiting factor: the communities' incomplete ownership of information resources within their territories. Emphasis is placed on the necessity for legislative measures to solidify interdepartmental digital information exchange and equalize the role of local self-governing bodies in this process.

Furthermore, the article addresses other digitalization challenges, such as the use of undocumented data formats and the absence of standardized classifiers, significantly impeding citizen access and the utilization of automated data processing systems.

Conclusions drawn regarding the prospects and risks of digitalization implementation encompass improved service accessibility, efficiency, transparency, and the development of digital infrastructure. Conversely, issues such as access inequality, cyber security, financial burdens, and socio-cultural considerations are highlighted. Authors thoroughly examined various approaches to bolstering the preparedness of territorial communities in Ukraine and mitigating citizens' digital inequality.

**Keywords:** territorial community; digital capacity; digitalization; digital inequality.

Освіта з цифрових технологій – ключовий етап діджиталізації. Вона спрямована на розширення знань про інформаційні технології серед дітей і дорослих, надання компетентностей для активної участі в цифровому суспільстві. Освіта має містити навички для використання та захисту демократичних прав в Інтернеті, а також сприяти просуванню прав людини й демократії.

Цифрова трансформація суспільства та зміни в організації влади, спричинені нею, позначаються на розвитку територіальних громад, що виникли внаслідок децентралізації влади в Україні. Один із сучасних трендів полягає в активному впровадженні елементів системи цифрового управління в діяльність органів місцевого самоврядування. Цей процес активно прогресує в містах, але останнім часом поширюється й на новостворені територіальні громади. Отже, успішність реформи децентралізації влади потребує зміцнення ролі територіальних громад у різних сферах, таких як освіта, охорона здоров'я, соціальний захист, енергетика, громадський транспорт, громадська безпека тощо, через посилення їхньої цифрової спроможності. Це передбачає впровадження нових цифрових процесів та технологічних рішень, розширення мережевих комунікацій, використання цифрових інструментів для реалізації розширених повноважень територіальних громад.

Істотними перевагами цифрової спроможності територіальних громад є:

- використання сучасних ІКТ для досягнення ефективності та результативності;
- можливість ухвалення ефективних управлінських рішень на основі аналізу даних;
- виявлення найкращих практик через аналіз інформації з попередніх років;
- обмін уніфікованими документами;
- зменшення ризику корупції через онлайн-спілкування громадян із представниками влади;
- забезпечення контролю та прозорості у владному процесі;
- можливість отримання адміністративних послуг онлайн.

У низці регіонів України активно впроваджують цифрові технології в територіальних громадах за підтримки місцевих владних органів. Однак, незважаючи на позитивний вплив таких ініціатив, виникає інша проблема у розвитку цифрових громад – вони не мають повного контролю над інформаційними ресурсами на своїй території. Замість цього вони лише дотримуються різних регуляцій, де ключову роль у вирішенні питань дозволу відіграють державні органи. Це обмежує самостійність органів місцевого самоврядування.

Щоб вирішити це питання, потрібно закріпити у законодавстві міжвідомчий цифровий обмін інформацією, де органи місцевого самоврядування матимуть рівні права. До інших проблем цифровізації територіальних громад слід віднести використання недокументованих форматів даних, протоколів обміну та інших закритих інформаційних технологій, а також відсутність єдиних класифікаторів, довідників і схем даних. Це значно ускладнює доступ до державних та муніципальних інформаційних ресурсів для громадян та організацій, обмежує можливість застосування автоматизованих засобів пошуку та аналітичної обробки інформації з різних систем, а також ускладнює підготовку управлінських рішень та знижує якість адміністративних послуг.

Ще однією проблемою з удосконалення цифрової готовності територіальних громад є відсутність необхідних законодавчих норм, які б регулювали освіту та навчання цифровими компетентностями протягом усього життя. В Україні цифрові навички та вміння громадян переважно розглядають як додаткову можливість для розвитку цифрової економіки, як споживачів цифрових продуктів та сервісів. Тоді як у Європі акцентується на створенні умов для того, щоб громадяни могли використовувати цифрові технології для особистого зростання, професійного розвитку, навчання та активної участі у суспільному житті, у європейському підході значну увагу приділяють також кібербезпеці та захисту особистої інформації кожної особи, на відміну від української практики.

Для зміцнення цифрової готовності громад в Україні можна виділити такі напрями: проведення цифрових аудитів для оцінки ресурсів громад, виявлення їхніх сильних і слабких сторін та можливостей для розвитку; розробка концепції цифрового розвитку, яка передбачає системне впровадження цифрових інструментів для сталого розвитку. Громади повинні сприйматися як сучасні й ефективні, де цифровізація допомагає досягати конкретних цілей. Для оцінки прогресу можна запровадити кількісний індикатор, наприклад, частку послуг, що надаються в електронному форматі. Важливо також створювати прозорі відносини між владою, громадами та бізнесом через цифрові технології, що сприятиме більшій відкритості влади. Подолання цифрової нерівності за допомогою комплексу заходів, а саме:

- створення інфраструктури широкопasmового інтернет-доступу на всій території країни;
- підвищення доступності для населення і організацій сучасних послуг у сфері цифрових і телекомунікаційних технологій; формування єдиного інформаційного простору;
- створення системи громадських центрів доступу населення до державних інформаційних ресурсів.

На сучасному етапі розвитку суспільства інформаційно-комунікаційні технології стають необхідною складовою у розвитку територіальних громад в Україні. Розвиток цифрової спроможності громади передбачає такі перспективи:

- проведення цифрових аудитів для оцінки ресурсів, можливостей та викликів;
- створення концепції цифрового розвитку з впровадженням цифрових інструментів для сталого розвитку;
- формування довіри між владою, громадою та бізнесом через інноваційні технології;
- підвищення цифрової компетентності громадян;
- забезпечення доступу до інтернету для всіх українців;
- збільшення фінансування цифрової трансформації;
- удосконалення законодавства для міжвідомчого обміну інформацією;
- використання технологій для прозорості рішень та створення «цифрових» громад.

#### **Бібліографічний список**

1. Квітка С., Новіченко Н., Гусаревич Н., Піскоха Н., Бардах О., Демошенко Г. Перспективні напрямки цифрової трансформації публічного управління. *Аспекти публічного управління*. 2020. Т. 8, № 4. С. 129–146.



2. Литвин Н. А., Крупнова Л. В. Діджиталізація як засіб підвищення відкритості, прозорості та ефективності діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування щодо надання електронних послуг. *Ірпінський юридичний часопис*. 2020. № 3. С. 69–76.

3. Цифрові громади: в Україні розпочато реалізацію пілотного проєкту з електронного урядування в ОТГ. URL: <https://pidgorodne.otg.dp.gov.ua/novini-ta-podiyi/novini/rozpochato-realizaciyu-pilotnogo-proektu-z-elektronnogo-uryaduvannya-v-otg/> – Дата звернення: 10.09.2024.

4. Шаульська Г. М. Принципи «належного врядування»: перспективи впровадження в Україні. *Держава та регіони. Серія: Державне управління*. 2019. № 2. С. 140–143.

5. Шифр: інноваційні громади. URL: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Jq1hRCb4WIUJ:https://www.mnau.edu.ua/files/olimp/kongromadi/rez/28.pdf+&cd=5&hl=ru&ct=clnk&gl=ua> – Дата звернення: 16.09.2024.

6. United Nations. Digital economy report 2019. New York: United Nations Publications, 2019.

## РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Н. Зеліско, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The activities of social enterprises contribute to solving the problems of vulnerable groups of the population, including their employment and social adaptation. Social entrepreneurship is developing to some extent as a response to the current difficult economic situation. There are many social problems in Ukraine, and their number has only increased since the start of the war. Even after the end of hostilities, the number of victims will continue to grow for some time, and jobs will become fewer. It is necessary to look for new innovative approaches to solving acute social problems to avoid a social crisis in Ukrainian society in the future. The use of business approaches in the social sphere is widespread in the world, and it can become one of the main tools of social policy, relieving it of a certain burden. The article examines the development of social entrepreneurship in Ukraine, in particular under martial law. The main differences between social entrepreneurship and traditional business are presented. It is noted that today in Ukraine social entrepreneurship is not yet recognised in the legal field, but social entrepreneurship in Ukraine is not yet recognised in the legal field, but it functions quite successfully. The characteristic features of social entrepreneurship are highlighted and the author proposes his own criteria for defining social enterprises are proposed.

**Keywords:** social entrepreneurship, socially responsible business, socially vulnerable population, social effect, development of social entrepreneurship, martial law, social problem.

Повномасштабне вторгнення росії стало каталізатором глибинних суспільних трансформацій в Україні. На поверхню вийшли та загострилися численні проблеми, які раніше ігнорувалися чи вважалися незначними.

Наприклад, болючим стало питання працевлаштування вразливої частини населення: внутрішньо-переміщених осіб, людей з інвалідністю чи тих, хто залишився без даху над головою внаслідок російського терору. Одним із ефективних інструментів для розв'язання подібних проблем є соціальне підприємництво, яке дозволяє не лише створити

критично важливі робочі місця, але й здійснювати глобальний вплив на життя суспільства через свої соціальні ініціативи.

За останні два роки кількість соціальних підприємств України зросла на 60 %, що було зумовлено нестабільністю зовнішнього середовища, спричиненого пандемією COVID-19, а також введенням воєнного стану та бойових дій на значній території України [2]. Ці події призвели до стрімкого зростання безробіття, збільшення кількості незахищених верств населення, послаблення соціального захисту. У підсумку, за даними соціологічної групи «Рейтинг», станом на кінець квітня 2022 року трохи менше половини (41 %) українців втратили роботу через війну, 32 % працюють у звичайному режимі, 24 % – дистанційно або частково, а лише 3 % – знайшли собі нову роботу. Переважна більшість безробітних – це жителі східних регіонів України. Такий високий показник свідчить про те, що майже половина українців втратила постійне джерело доходу, яке могло б задовольнити основні людські потреби, забезпечити відчуття безпеки та зменшити тривогу щодо невизначеного майбутнього. Отже, за даними опитування, через війну економічне становище 42 % українців значно погіршилося [4].

З початку війни запит на соціальне підприємництво набув небачених раніше масштабів через радикальне збільшення кількості вразливих груп населення. За даними українського Уряду, на кінець 2023-го року в Україні нараховується 4,9 млн внутрішньо-переміщених осіб. На жаль, з 24 лютого минулого року 300 тисяч осіб отримали інвалідність. Станом на сьогоднішній рік в Україні проживає 3 мільйони людей з інвалідністю. З часом число вразливого населення зростатиме і всі ці люди потребуватимуть роботи, соціалізації та реінтеграції. У найближчі роки соціальне підприємництво ставатиме в Україні все популярнішим. І це добре, адже така форма організації бізнесу, хоч і не є панацеєю, проте дозволяє одночасно вирішити низку проблем людей, громад та економіки держави.

Якщо ще декілька років тому приставка «соціальний» часто могла викликати в українців неоднозначні або негативні асоціації, то сьогодні участь у розв'язанні соціальних завдань стає конкурентною перевагою та гордістю.

У час війни – соціальність – це передусім про відповідальність та про здатність реагувати на гострі суспільні проблеми. Дослідження Gradus Research свідчить, що 44 % українців при ухваленні рішення про покупку звертають увагу на те, чи допомагає бізнес армії, а для 21 % громадян є важливою волонтерська діяльність працівників компанії [1].

Важливість реалізації соціальної місії усвідомлює і сам бізнес. Адже за даними того ж опитування, до розв'язання соціальних завдань сьогодні залучено 84 % українських підприємств [3].

Україні необхідно знайти власний підхід, беручи до уваги особливості економічного стану нашої країни. Попередні спроби вирішити дану проблему були невдалими, що зумовлено неготовністю сформувати такі механізми, які б не дозволяли звичайним комерційним підприємствам маскуватися під соціальні та користуватись відповідними пільгами.

Найбільш близьким для нас механізмом може стати європейським досвід соціального підприємництва. Яскравим прикладом є Велика Британія, де 62 000 осіб (3,3 % всього населення) задіяні у соціальному підприємстві та громадяни якої не ототожнюють поняття бізнесу та соціального напрямку. Саме тому у Social Enterprise UK представлені конкретні ознаки соціального підприємництва [5]:

- чітко визначена та зафіксована в установчих документах соціальна та/або природоохоронна місія;
- повна автономність від держави;
- акумулювання більшості своїх коштів за рахунок торгівлі;
- реінвестування переважної частини отриманого прибутку;
- спрямування понад 50 % отриманого прибутку на досягнення соціальної цілі;
- контроль за управлінням більшістю в інтересах соціальної місії;

- підзвітність та прозорість.

Та зважаючи на особливості функціонування соціального підприємництва в Україні, ми вважаємо доцільним запропонувати власні критерії соціальних підприємств:

- не менше ніж 50 % персоналу підприємства становлять працівники з уразливих груп населення (учасники бойових дій, внутрішньо переміщені особи, люди з інвалідністю, багатодітні сім'ї, реабілітовані люди із залежностями);

- мінімум 20 % отриманого прибутку розподіляється на фінансування послуг для соціально вразливих груп або на підтримку соціальних, культурних чи екологічних ініціатив;

- комбінація попередніх двох критеріїв. Тобто, щонайменше 10 % отриманого прибутку спрямовані на соціальні цілі, та мінімум 10 % працівників підприємства належать до соціально вразливих груп населення.

Отже, спрямування вагомій частині прибутку (понад 20 %) на досягнення обраної підприємством соціальної місії та працевлаштування значної частки соціально вразливих груп населення ознакою того, що дана організація створюється не для власників чи акціонерів та вирішить проблему з маскуванням комерційних підприємств.

Сьогодні соціальне підприємництво стало популярною формою бізнесу, яка змінює суспільство і дає можливість конкретним громадам і людям взяти справ у свої руки та зробити вклад у нашу перемогу. Дуже хотілося б, аби ця тенденція не зникла, а стала нормою і після перемоги. Сьогодні попит на такий бізнес зростає, а це говорить про те, що українське суспільство прагне підвищувати якість свого життя, і бере на себе відповідальність за результат.

#### **Бібліографічний список**

1. Смаль В., Кокоть В. Що слід знати про соціальне підприємництво: Київ, 2017. 54 с.

2. Соціальне підприємництво: від ідеї до суспільних змін: посібник / А. А. Свинчук та ін. Київ: ТОВ «Підприємство «Вінея», 2017. 188 с.

3. Соціальне підприємництво в умовах війни: ліки чи плацебо? URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2024/01/9/708567/> (дата звернення: 15.08.2024).

4. Теслюк С. Розвиток соціального підприємництва в Україні в умовах воєнного стану. *Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки. Підприємництво, торгівля та біржова діяльність*. 4, 2022. С. 116–125.

5. Тил працює – Україна воює: підтримка бізнесу в умовах воєнного стану. Верховна Рада України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/razom/221573.html> (дата звернення: 05.08.2024).

## **РОЛЬ УКРАЇНСЬКОГО ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ЄС**

*Р. Іванов, д. е. н., Ю. Гуртовий, аспірант  
Дніпровський національний університет імені Олеса Гончара*

The article is devoted to determining the significance of Ukrainian organic products in providing EU member states with high-quality and healthy food. Based on the analysis of the volumes of Ukrainian organic products imported by the EU in 2021-2022 in general and by individual categories, it was established that the export of Ukrainian organic products plays a vital role in ensuring the food security of European consumers. Based on the defined categories, whose export volumes to the EU have positive dynamics, Ukrainian producers are recommended to concentrate on cultivating organic soybeans, citrus fruits, and dairy products.

**Keywords:** Ukrainian organic agriculture, global food security, export, import, EU.

Розвиток агропромислового комплексу України запобігає зростанню світових цін на сільськогосподарську продукцію, стримуючи голод в країнах з її дефіцитом, оскільки збільшення обсягів експорту української агропродукції є дестимулятором рівня продовольчих цін у світі [1]. На думку економістів, достатній рівень продовольчої безпеки не досягається лише за рахунок комерційного традиційного сільського господарства, але вимагає розвитку і невеликих органічних фермерських господарств [2]. Хоча органічне сільськогосподарське виробництво і має дещо більш обмежені виробничі здатності порівняно з традиційною системою внаслідок меншою урожайності [3], його внесок у вирішення проблеми сталого виробництва продуктів харчування не може бути проігнорованим. Більше того, на думку О. Хаєцької, органічне сільське господарство України за умови його ефективного функціонування та співпраці з міжнародними та міжурядовими організаціями сприятиме розв'язанню продовольчих проблем людства, адже задовольняє потреби населення у якісних, поживних та здорових продуктах харчування [4].

Отже, процеси, пов'язані з розвитком вітчизняного сільського господарства – одного з основних секторів української економіки, мають вплив не тільки на економічну безпеку країни, але і формують глобальну продовольчу безпеку.

Найважливішим зовнішнім ринком для експорту української органічної продукції є ринок країн-членів ЄС. За даними Європейської Комісії [5], обсяг імпорту органічної аграрної продукції з країн світу до ЄС зменшився з 2,87 млн т у 2021 р. до 2,73 млн т у 2022 р. (-5,1 %), що, ймовірно, відображає зниження попиту внаслідок різкого зростання цін на харчові продукти. Незважаючи на це, Україна стала третім найважливішим постачальником органічної продукції до ЄС у 2022 році з часткою вітчизняної продукції у структурі його імпорту на рівні 8,03 %, поступившись лише Еквадору і Домініканській Республіці – основним експортерами органічних бананів.

Навіть попри повномасштабне вторгнення Україна змогла наростити обсяги експорту до ЄС з 189,24 тис. т у 2021 році до 219,13 тис. т у 2022 році переважно завдяки приросту обсягів експорту пшениці на 85,26 %, сої – 77,93 % та насіння олійних культур – 45,59 %. Проте виявлене і скорочення обсягів експорту борошна та іншої продукції (-33,70 %), а також свіжих та сушених фруктів (-19,31 %). Причинами такої динаміки, ймовірно, є обмеження безперешкодного експорту продукції та зміна органічної аграрної мапи внаслідок тимчасової окупації окремих районів Херсонської та Запорізької областей, що займають лідируючі позиції за середньою площею органічних сільськогосподарських угідь у 2018–2022 роках [5].

Роль українського органічного виробництва у забезпеченні країн ЄС високоякісними і безпечними продуктами харчування є критично важливою, оскільки у 2022 році понад 65 % зернових (окрім рису) було імпортовано до ЄС саме з України (рис. 1). Окрім цього, майже половина (45,59 %) органічної олії (окрім пальмової та оливкової) на полицях європейських супермаркетів теж має українське походження.

Водночас, за іншими категоріями української сільськогосподарської продукції – соєю (51 %), цитрусовими фруктами (20 %), свіжим молоком, вершками та йогуртом (22 %) спостерігався найбільший приріст обсягів експорту до ЄС (рис. 2). На нашу думку, враховуючи як значні обсяги, так і позитивний темп приросту, українським виробникам слід сконцентруватись на вирощуванні органічної сої. Збільшення попиту на неї серед вегетаріанців або людей, які намагаються позбутись зайвої ваги, пояснюється її можливостями бути заміником м'яса та овочів завдяки багатого вмісту високоякісного білку. Більше того, соєві боби забезпечують ґрунт азотом, що позитивно впливає на урожайність сівозмінних культур.

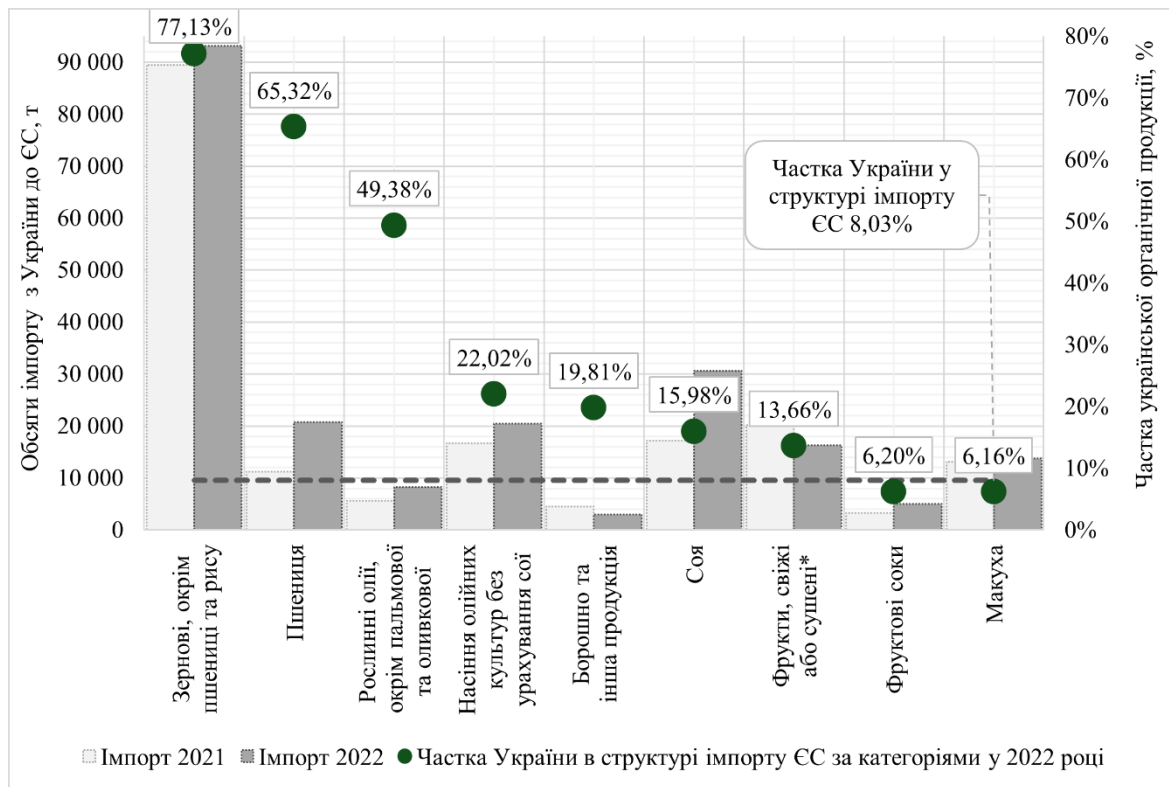


Рис. 1. Обсяги імпортованої ЄС української органічної продукції у 2021–2022 рр., її частка у структурі імпорту у 2022 році

Примітка: \* окрім цитрусових і тропічних  
Джерело: побудовано авторами за даними [6]

Товарна структура вітчизняного експорту органічної сільськогосподарської продукції підтверджує, що Україна є важливим виробником органічної сировини. Хоч ЄС й імпортує в основному сировинну (зернові культури, рослинні олії та насіння олійних культур, цукор, сухе молоко та вершкове масло) та продукцію первинного виробництва (м'ясні продукти, фрукти та овочі, молочний йогурт та мед), Україна має спроможності виробляти готовий якісний продукт з більшою часткою доданої вартості.

Отже, незважаючи на повномасштабне вторгнення, Україна зберігає свою критично важливу роль у забезпеченні країн ЄС високоякісною і безпечною органічною продукцією, серед якої 65 % зернових (окрім рису), майже половина (45,59 %) органічної олії (окрім пальмової та оливкової) на полицях європейських супермаркетів мають українське походження. Однак для товарної структури експорту характерна незбалансованість органічного рослинництва та тваринництва, їх слабка диверсифікація, що можливо подолати за рахунок зосередження уваги українських виробників на перспективних органічних продуктових категоріях – молочній продукції рослинного і тваринного походження, фруктах й овочах, виробництві рослинного м'яса.

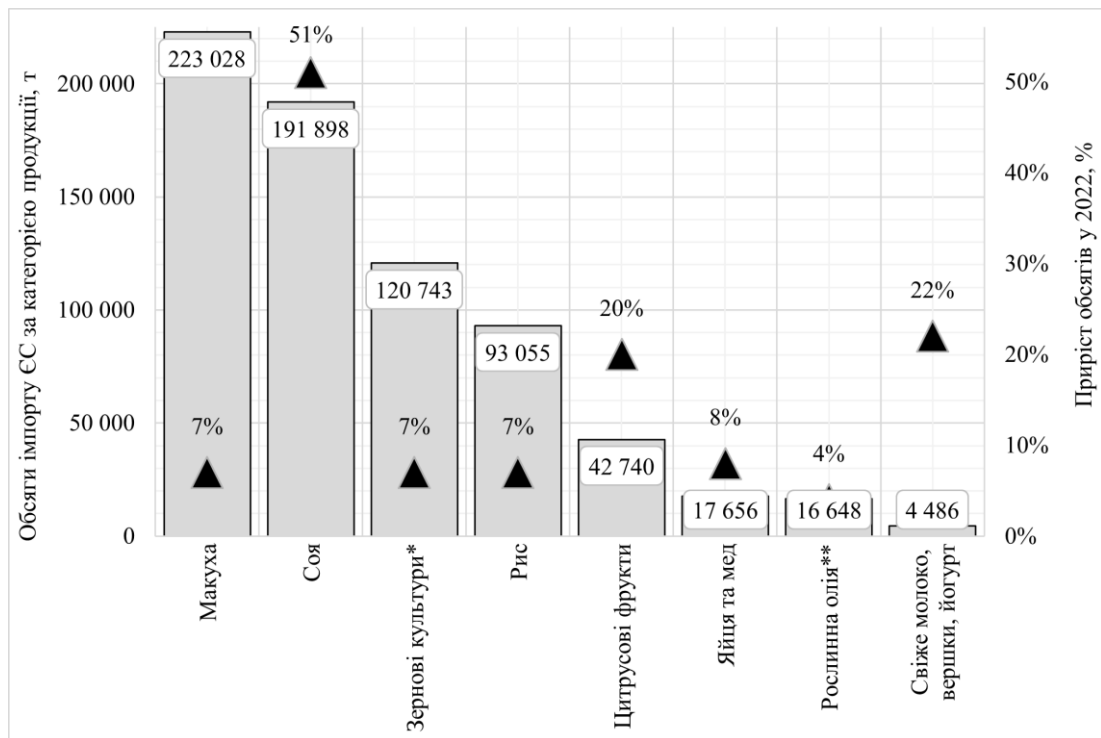


Рис. 2. Визначення категорій української органічної продукції, обсяги експорту яких до ЄС мають позитивну динаміку у 2022 році

Примітка: \* окрім пшениці та рису, \*\* окрім пальмової та оливкової  
Джерело: побудовано авторами за даними [6]

### Бібліографічний список

1. Іванов Р., Гуртовий Ю. Управління розвитком сільського господарства в контексті зовнішньоекономічної безпеки України. *European Journal of Management Issues*. 2023. Т. 31. № 3. С. 160–176. <https://doi.org/10.15421/192314>.
2. Sitthisuntikul K., Yossuck P., Linnirankul B. How does organic agriculture contribute to food security of small land holders?: A case study in the North of Thailand. *Cogent Food & Agriculture*. 2018. Т. 4. № 1. С. 1429698. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1429698>.
3. Ciccarese L., Silli V. The role of organic farming for food security: local nexus with a global view. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*. 2016. Т. 4. № 1. С. 56–67.
4. Хасцька О. П. Органічне виробництво як складова забезпечення продовольчої безпеки України. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2022. Т. 62. № 4. С. 57–62. <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2022-4>.
5. Іванов Р., Гуртовий Ю., Іванов, К. Проблеми розвитку органічного сільськогосподарського виробництва як загрози економічній безпеці України. *European Journal of Management Issues*. 2024. Т. 32. № 2. С. 115–130. <https://doi.org/10.15421/192410>.
6. European Commission. EU imports of organic agri-food products, Key developments in 2022. July 2023.

## ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ТВАРИННИЦТВА ДЛЯ УКРАЇНСЬКИХ ВИРОБНИКІВ, ВИХОДЯЧИ З ДИНАМІКИ ЙОГО ПОКАЗНИКІВ У ЄВРОПІ У 2015–2022 РОКАХ

*Р. Іванов, д. е. н., Ю. Гуртовий, аспірант  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

The article is devoted to the study of the dynamics of organic animal husbandry in the EU countries and Switzerland in 2015–2022. Based on the significant increase in the import of dairy products to the EU, as well as the achievement by many countries in 2022 of the maximum values of organic livestock over the past five years, Ukrainian producers should produce not only products of plant origin but also diversify production activities, engaging in such promising areas as pig farming and organic milk production.

**Keywords:** organic livestock, organic milk, pig farming, cattle.

Приріст імпорту органічної молочної продукції (22 %) з України до ЄС у 2022 році, незважаючи на загальне скорочення обсягів імпортованої органічної продукції з країн світу до ЄС на (-5,1 %) у 2022 році порівняно з 2021, свідчить про значний попит на неї навіть на тлі зростаючих цін і зумовлює актуальність аналізу тенденцій розвитку органічного тваринництва в країнах ЄС та Швейцарії. За даними Дія.Бізнес [1], органічна молочна продукція вже користується більшим попитом серед європейських споживачів, ніж традиційна (без добавок, консервантів, генетично модифікованих організмів). Ймовірно, причиною нееластичності попиту за ціною за даною категорією органічної продукції є мінімізація ризиків для здоров'я (виникнення алергії, резистентності до антибіотиків), що часто виникають внаслідок споживання конвенційної продукції [2]. Очевидно, виробничі потужності молочних господарств не дозволяють повністю задовольнити потреби населення ЄС навіть попри те, що серед органічного тваринництва якраз найбільшого рівня розвитку досягло вирощування великої рогатої худоби (ВРХ) – корів, волів, овець, кіз, а також сирового молока – продукції, яку вони постачають.

За кількістю органічного поголів'я і одночасно значною їх часткою у загальній кількості великої рогатої худоби відносними лідерами у впровадженні органічних принципів є Австрія, Швеція, Чехія, Данія, Греція, Швейцарія, Фінляндія (рис.1). У 2022 році кожна п'ята велика рогата худоба в цих країнах (в середньому 22,37 %) сертифікована як органічна і утримується згідно з необхідними вимогами. Аналіз динаміки органічного поголів'я у 2018–2022 рр. вказує, що у 2022 році більшість країн досягли максимальних значень показника, у той час як Швеція (325,162 тис. голів), Латвія (87,822 тис. голів) та Болгарія (8,555 тис. голів), навпаки – мінімальної кількості органічного поголів'я.

За кількістю виробленого органічного молока та його часткою у структурі отриманого сирового молока з ферм лідерами серед країн-членів ЄС є Данія, Австрія, Швеція, Греція (рис. 2). Середня частка органічного молока в цих країнах у 2022 році становить близько 15,72%. При цьому, в Угорщині (0,32 %), Польщі (0,23 %), Ірландії (0,16 %) й Хорватії (0,02 %) цей показник є надзвичайно низьким, що свідчить про нерівномірний регіональний розвиток органічних молочних господарств в ЄС.

Аналіз динаміки обсягів органічного молока у 2018–2022 рр. свідчить, що у 2022 році лише деякі з країн (Франція, Німеччина, Австрія, Нідерланди, Литва) досягли максимальних значень показника, у той час як Італія (500,405 тис. т), Швеція (459,06 тис. т) та Велика Британія (431,63 тис. т) – мінімальних обсягів органічного сирового молока.

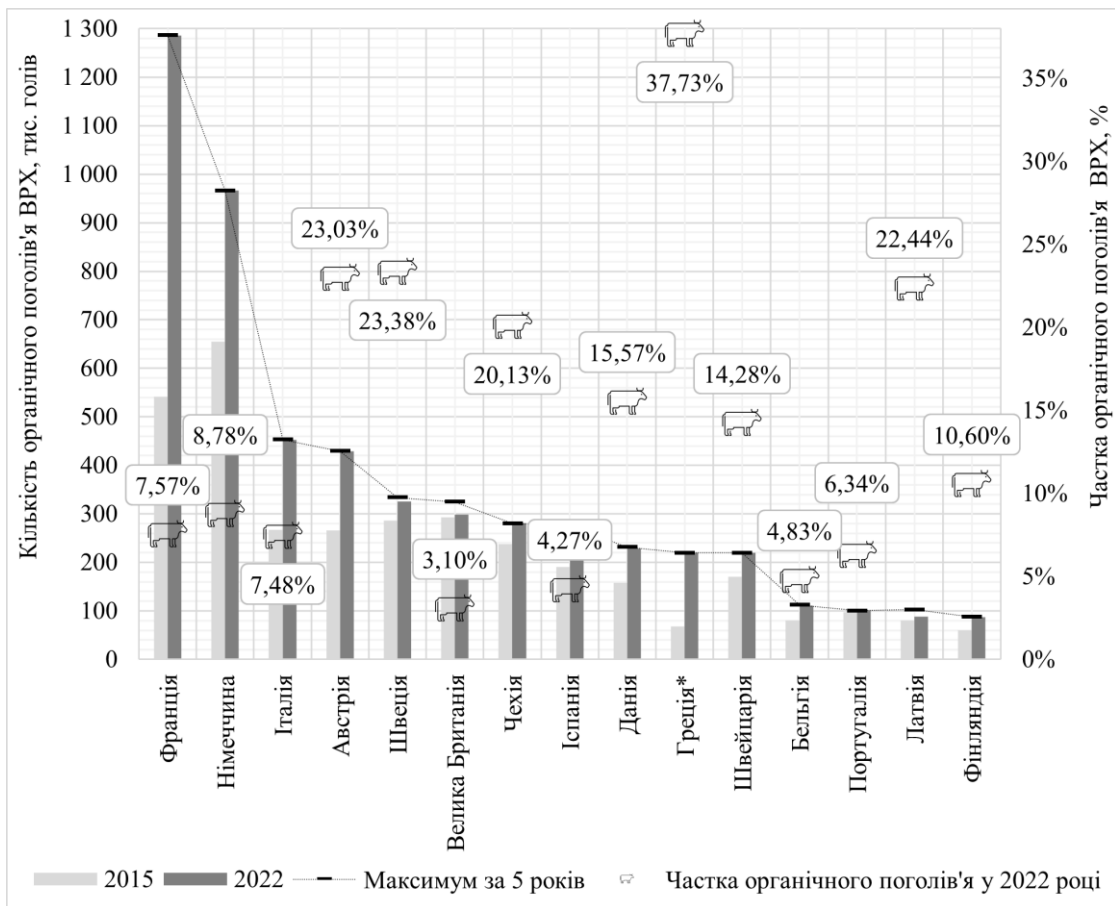


Рис. 1. Топ-15 країн за кількістю органічного поголів'я ВРХ у країнах ЄС та Швейцарії, її частка у структурі поголів'я у 2022 році

Примітка: \*Внаслідок відсутності фактичних даних показник у 2022 р. екстрапольований за середнім темпом зростання у 2013–2021 рр.

Джерело: побудовано авторами за даними [2]

Отже, значний попит європейських споживачів на українську органічну молочну продукцію пояснюється її позитивним впливом на громадське здоров'я та демографічну безпеку. Досягнення багатьма країнами максимальних показників в органічному тваринництві у 2022 році порівняно з 2018 роком дає підстави вважати, що в країнах ЄС та Швейцарії відбуваються нарощування темпів як виробництва, так і споживання органічної продукції, хоча справедливо зазначити, що розвиток органічного тваринництва не є рівномірним. Враховуючи низьку частку органічного поголів'я свиней в ЄС, а також виробництво кормів для свинарства як вигідний спосіб збуту надлишку зернових, що утворюється внаслідок обмежених можливостей логістичної інфраструктури агарного сектору, свинарство в Україні має перспективи бути рентабельною сферою сільського господарства.



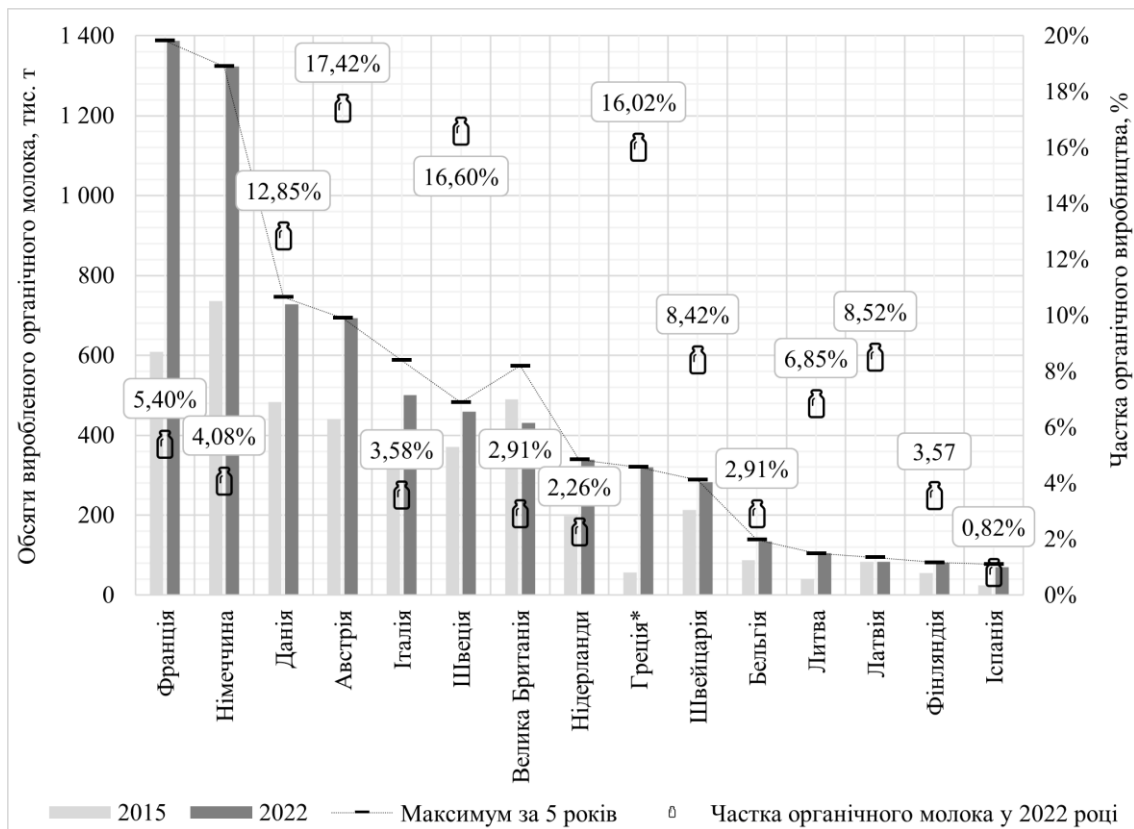


Рис. 2. Топ-15 країн за обсягами виробленого органічного молока в країнах ЄС та Швейцарії, його частка у структурі молока в 2022 році

Примітка: \*Внаслідок відсутності фактичних даних показник у 2022 р. екстрапольований за середнім темпом зростання у 2013–2021 рр., дані для Португалії відсутні

Джерело: побудовано авторами за даними [2]

Масштаби органічного поголів'я свиней є порівняно меншими, ніж великої рогатої худоби. Так, до країн-лідерів серед членів ЄС входять країни, що у 2022 році мають кількість свиней меншу за 500 тис. голів (рис. 3). Лідерами як за кількістю, так і за часткою органічного поголів'я свиней у структурі сільського господарства, на нашу думку, є лише Франція (4,02 %) та Данія (4,00 %). Нерівномірний розвиток органічного свинарства в країнах ЄС підтверджується їх поголів'ям в Ірландії (531 голів), Хорватії (528 голів), Литві (138 голів), Румунії (120 голів), в Болгарії, Кіпрі. Мальті не вирощується жодної органічної свині. Аналіз динаміки органічного поголів'я у 2018–2022 рр. свідчить, що у 2022 році деякі з країн досягли максимальних значень показника (Нідерланди, Австрія, Італія, Бельгія, Угорщина), тоді як Німеччина (212,455 тис. голів), Швеція (33,377 тис. голів), Фінляндія (3,36 тис. голів) та Латвія (1,202 тис. голів) – мінімальної кількості органічних свиней.

Окрім цього, для підвищення можливостей порівняльного аналізу процесів розвитку вітчизняного органічного виробництва з ЄС Державній службі статистики рекомендовано розробити форми державних статистичних спостережень та фінансової звітності для органічних виробників з Державного реєстру, а також відокремлювати їх статистичну інформацію, пов'язану з сегментом органічного сільського господарства.

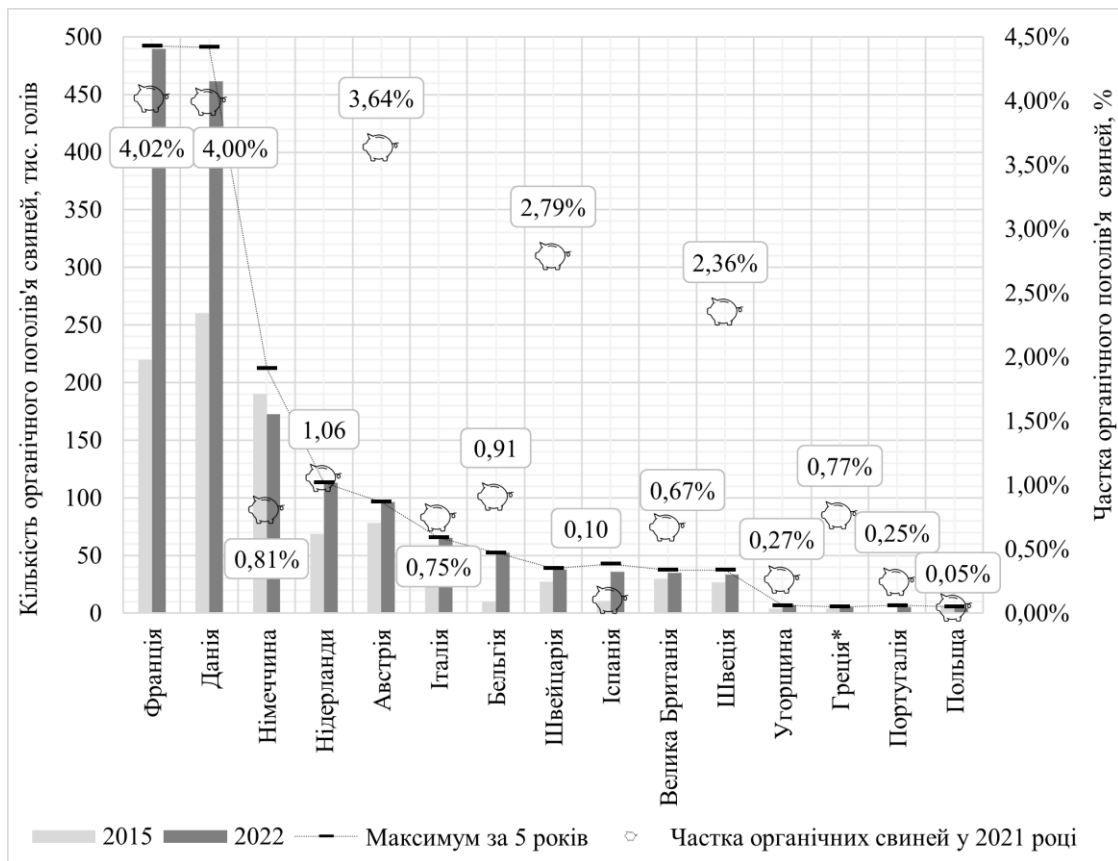


Рис. 3. Топ-15 країн за кількістю органічного поголів'я свиней в країнах ЄС та Швейцарії, її частка у структурі поголів'я в 2022 році

Примітка: \*Внаслідок відсутності фактичних даних показник у 2022 р. екстрапольований за середнім темпом зростання у 2013–2021 рр.

Джерело: побудовано авторами за даними [2]

### Бібліографічний список

1. Ринок органічної продукції Європи. Експортний напрям. *Дія.Бізнес*. 2023. URL: <https://export.gov.ua/industry/review/83> (дата звернення: 11.09.2024).
2. Іванов Р., Гуртовий Ю., Іванов, К. Проблеми розвитку органічного сільськогосподарського виробництва як загрози економічній безпеці України. *European Journal of Management Issues*. 2024. Т. 32. № 2. С. 115–130. <https://doi.org/10.15421/192410>.
3. Eurostat. Database. Agriculture, forestry, and fisheries. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (дата звернення: 11.05.2024).

## ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ТА НАЦІОНАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

А. Львіна, к. е. н.

Державний торговельно-економічний університет

The article reviews the sources of Ukrainian researchers and their views on the impacts on the enterprises / institutions / organizations due to the human factor in comparison with sources of foreign researchers, who considered it necessary to study the skills of relevant specialists in managing various types of resources. It was determined that investment is the primary impact on

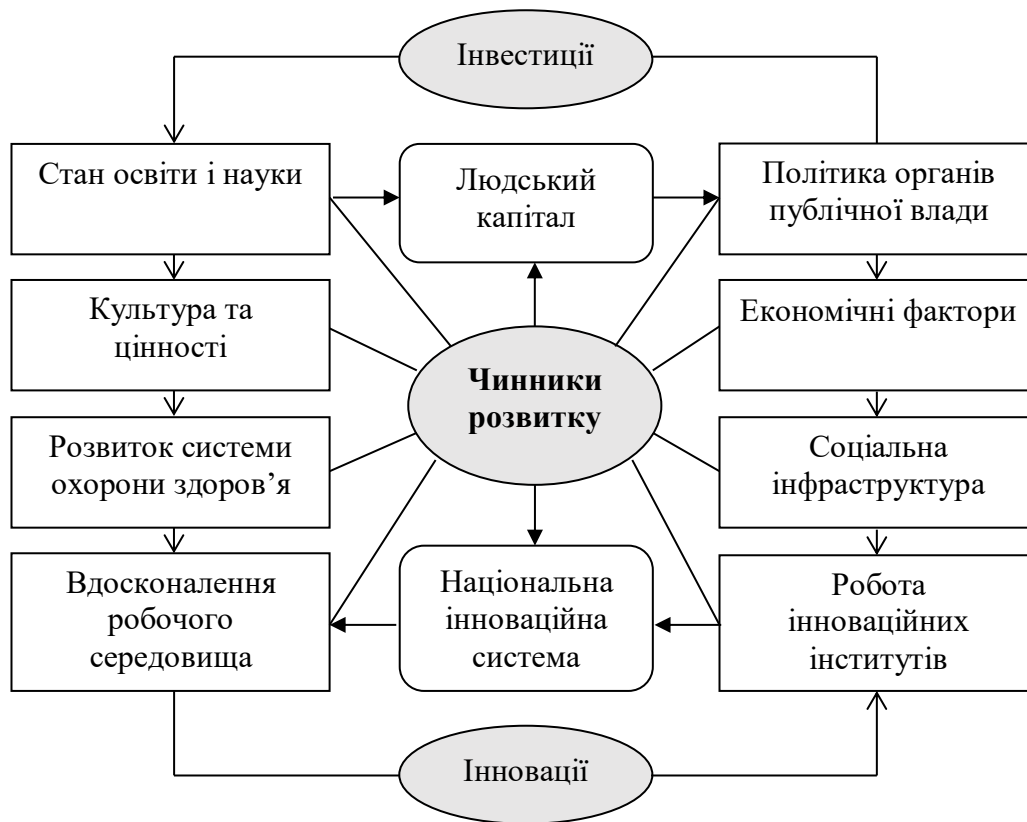
the human capital development. After all, affecting various spheres of economic activities, investment also affects the productivity of qualified personnel of the public and private sectors. Thus, the level of personnel education characterizes specialists' ability to interact in a team, adhering to moral, ethical and cultural principles, which significantly affects the development of the health care system, encouraging reliable arrangement of workplaces. And this, in turn, increases the level of efficiency of the staff of public authorities, which, regulating economic processes, contribute to the social infrastructure development, encouraging the creation of new / improvement of existing innovation institutes. And this has a significant impact on the national innovation system development.

**Keywords:** human capital, public authorities, innovation institutes, investments, innovations, national innovation system.

Згідно з оглядом деяких українських науковців діяльність органів публічної влади спрямована на поліпшення діяльності підприємств / установ / організацій шляхом надання інвестиційної підтримки на різні потреби залежно від галузей економічної діяльності, які найбільше потребують цієї підтримки [1, с. 1302; 2, с. 4484]. А це, як стверджують закордонні науковці, підтверджується наявністю людського капіталу як комплексу вмінь фахівців управляти людськими, матеріально-технічними, фінансовими й інформаційними ресурсами державного та приватного секторів [3, с. 20; 4; 5], породжуючи чинники розвитку національної інноваційної системи як результату сталого розвитку, що підлягає змінам залежно від ситуації на інвестиційному ринку, де кожен чинник має системний взаємовплив один на одного (рис.).

Так, узагальнюючим чинником впливу на людський капітал є інвестиції у розвиток певних галузей економічної діяльності, що в першу чергу відображають якість управління розвитком людського капіталу з боку органів публічної влади, внаслідок чого формуються відповідні результати управління як окремі чинники розвитку людського капіталу. Зрештою, такі чинники відображають інновації як продукт здійснення інвестицій, що є узагальнюючим чинником впливу на національну інноваційну систему. Інакше кажучи, інвестиції в людський капітал є чинником розвитку національної інноваційної системи як результату роботи інноваційних інститутів, яка водночас залежить від робочого середовища.

Якщо розглядати чинники розвитку людського капіталу та національної інноваційної системи окремо, доцільно розпочати зі стану освіти і науки як результатів здійснення інвестицій в сферу освіти і науки, де передбачено належний доступ до якісної освіти на усіх рівнях, що слугує основою для розвитку знань та навичок. До того ж, професійне навчання і безперервна освіта сприяють підвищенню кваліфікації та адаптації до змін на ринку праці, що сприяє формуванню людського капіталу на підприємствах / в установах / організаціях незалежно від форми власності і, особливо, рівень якості роботи органів публічної влади. Адже саме від них першочергового залежать економічні фактори, що визначають рівень доходів, стан економічної стабільності у державі, а також наявність можливостей для забезпечення професійного зростання фахівців державного та приватного секторів.



*Рис. Система взаємодії чинників розвитку людського капіталу та національної інноваційної системи*

Джерело: розроблено автором

Тут культура та цінності спонукають до навчання, додержання правил етичної поведінки персоналу підприємств / установ / організацій та ведення здорового способу життя. Адже із заохоченням постійного самовдосконалення формується відповідальність в індивідуума та групи індивідуумів за стан свого здоров'я, що зрештою відображає рівень розвитку системи охорони здоров'я як основи для підвищення продуктивності праці та зниження витрат на медичне обслуговування. Тут особливо необхідним стають закупівля медичного обладнання, профілактика захворювань та здоровий спосіб життя. У такому разі забезпечення належного стану здоров'я кваліфікованого персоналу потребує створення сприятливих умов праці, безпеки на робочих місцях і мотивації співробітників, де роботодавці зобов'язані створити комфортні та безпечні умови праці з метою вдосконалення робочого середовища. А це, натомість, заохочує використання новітніх технологій і впровадження інновацій, сприяючи підвищенню продуктивності та ефективності праці. Адже розвиток цифрових навичок стає все більш важливим, що забезпечує покращення стану людського капіталу та створює умови для розвитку національної інноваційної системи завдяки роботі інноваційних інститутів (технополісів, технопарків, бізнес-інкубаторів). Водночас якість роботи таких інститутів залежить від наявності в місцевості (країні) розвиненої соціальної інфраструктури за рахунок інвестицій у будівництво / реконструкцію / капітальний ремонт / благоустрій відповідних об'єктів інвестування (закладів освіти, медичних закладів, спортивних зал, бібліотек, туристичних фірм, служб соціальної підтримки та ін.), оскільки попит на такі об'єкти, залежно від економічного стану в країні, породжує потребу в пропозиції як новітніх товарів / послугах, призначення яких відображає рівень їх інноваційності. Проте тут саме від рівня ефективності політики, яку спрямовує держава на підтримку галузей економічної діяльності, регулюючи законодавством захист прав персоналу державного та приватного секторів, які можуть бути виробниками / надавачами та споживачами / користувачами

товарів / послуг, залежить рівень ефективності стимулювання інвестицій в людський капітал.

Отже, відсутність або хоча б брак інвестицій у людський капітал як комплексу знань, умінь та навичок реалізувати корисні інвестиційні проекти, призначення яких відображає рівень інноваційності діяльності об'єктів соціальної інфраструктури, що виготовляють продукти забезпечення розвитку людського капіталу, породжує деструктивні чинники, пов'язані з неможливістю забезпечити втілення на практиці чинників розвитку національної інноваційної системи. Це, зокрема, недостатній рівень сталого розвитку, відсутність інновацій та технологій, тобто умов для розвитку національної інноваційної системи, недостатній рівень розвитку освіти і науки, що унеможлиблює розвиток людського капіталу з точки зору освіченості та наявності достатнього досвіду. Тут проблемним питанням є те, що на різних рівнях, а саме підприємства / установи / організації або держави, вплив деструктивних чинників може стати причиною негативного стану людського капіталу через нестачу людських ресурсів і, отже, національної інноваційної системи як наслідок нестачі матеріально-технічних, фінансових та інформаційних ресурсів через низький рівень ефективності управління першими. Інакше кажучи, протидіяти цим чинникам означає застосовувати низку ресурсів для їх подолання, тим самим забезпечивши заміну їх впливу на вплив позитивних чинників, які сприятимуть створенню умов для належного розвитку людського капіталу і, отже, національної інноваційної системи.

#### **Бібліографічний список**

1. A., Orlova N., Fayvishenko D., Kulchii I., Pidlisna T. Human Capital Development in the Process of the Use and Provision of Electronic Services in Ukraine. *Proceedings of the 35th International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*. 1–2 Apr., 2020. P. 1298–1308.

2. Holovnia Y., Kotsiurubenko G., Husiatynskiy M., Martyniuk I., Khomutenko V., Cheremnova A. Methodology for Determining the Factors that Affect the Current State of Implementation of Investment Strategies in Public Administration. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. 2019. Vol. 8. Issue 6. P. 4484–4487. DOI: <https://doi.org/10.35940/ijeat.F8996.088619>.

3. Pease G., Beresford B., Walker L. *Developing Human Capital: Using Analytics to Plan and Optimize Your Learning and Development Investments*. New Jersey: Wiley, 2014. 293 p.

4. Sultana F., Islam M. R., Sarker R. Factors affecting of human capital formation in a developing country: an empirical analysis. *G-Science Implementation & Publication*. 2019. Vol. 10, Issue 5. P. 1–11. URL: [https://www.academia.edu/42294377/FACTORS\\_AFFECTING\\_OF\\_HUMAN\\_CAPITAL\\_FOR\\_MATION\\_IN\\_A\\_DEVELOPING\\_COUNTRY\\_AN\\_EMPIRICAL\\_ANALYSIS](https://www.academia.edu/42294377/FACTORS_AFFECTING_OF_HUMAN_CAPITAL_FOR_MATION_IN_A_DEVELOPING_COUNTRY_AN_EMPIRICAL_ANALYSIS).

5. Tulop F., Jeffrey L. B., Grace S. S., Hoai D. A. Factors Affecting Human Capital Development: A Model for Operational Effectiveness in Human Resource Practice. *Global Scientific Journals*. 2022. Vol. 10, Issue 8. P. 1194–1203. URL: [https://www.globalscientificjournal.com/researchpaper/Factors\\_Affecting\\_Human\\_Capital\\_Development\\_A\\_Model\\_for\\_Operational\\_Effectiveness\\_in\\_Human\\_Resource\\_Practice.pdf](https://www.globalscientificjournal.com/researchpaper/Factors_Affecting_Human_Capital_Development_A_Model_for_Operational_Effectiveness_in_Human_Resource_Practice.pdf).

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ І СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

*Л. Ільчина, викладач вищої категорії  
ВСП «Золочівський фаховий коледж ЛНУП»*

The theoretical foundations and scientific approaches to the formation of clusters and the process of clustering in rural areas were studied; the positive experience of the practical creation and functioning of clusters, was described and analyzed; the main principles and tasks of cluster organization were singled out and systematized; proposals were developed regarding the prospects of clustering in rural areas to effectively implement their existing socio-demographic and production-economic potential. Conclusions. The experience of the functioning of cluster associations in the rural areas, which is ensured by the efforts of entrepreneurial, communal, credit-financial, and scientific structures, state authorities, and local self-government, shows that the development of clusters can contribute to increasing the overall level of competitiveness of the rural area, improving its investment potential and economic growth, improving the quality of life of the rural population. The strategic guidelines for the sustainable development of rural areas, which take into account the established vector of state development and are based on the effective functioning of self-governing, competitive, and financially sustainable rural communities, and the creation of cluster associations based on them, are substantiated. The obtained results, formulated conclusions and proposals will contribute to the solution of theoretical and practical problems of the formation of the agricultural production cycle based on the “chain of added value”, the development of competition, the creation of new jobs, the increase of investments, the solution of ecological and food problems as the basis of the sustainable development of rural areas in Ukraine.

**Keywords:** rural areas, sustainable development, organizational-economic mechanism, clusters, clusterization.

Формування політики розвитку аграрного сектору і сільських територій в контексті інтеграції України до ЄС та світового економічного простору потребує імплементації кращих закордонних і вітчизняних механізмів створення сприятливих умов для підвищення ефективності використання наявних і потенційних можливостей сільського розвитку, посилення конкурентних переваг сільських територій тощо. Водночас важливого значення набуває питання забезпечення їхньої конкурентоспроможності та досягнення належного рівня життя сільського населення через пошук консенсусу між бізнесом, державою й територіальними громадами щодо обрання моделі їх участі в розвитку кластерного концепту у сфері сільського розвитку. Це засвідчує необхідність теоретико-методологічного дослідження та практичного обґрунтування організаційно-економічного забезпечення процесу кластеризації як вагомого чинника підвищення конкурентоспроможності сільських територій, вирівнювання пропорцій економічного, соціального й екологічно безпечного розвитку сільської місцевості на локальному рівні. Основоположниками кластерного аналізу, що розробили та обґрунтували низку умов, необхідних для виникнення кластерів на галузевому та регіональному рівнях, вважають зарубіжних учених, зокрема М. Портера [7]. Визначивши теоретико-методичні аспекти кластеризації, Л. Горошкова, С. Лісовський та Є. Хлобистов [3] здійснили суспільногеографічне та економічне обґрунтування напрямів, моделей, механізмів та пріоритетів удосконалення системи управління розвитком природно-господарських систем і територіально-господарських комплексів в умовах децентралізації на основі адаптації кластерної моделі М. Енрайта. Дослідивши правові аспекти державної політики розвитку кластерів як складової частини формування інноваційної моделі сільського господарства, Я. Сидоров стверджує, що кластерний підхід є одним із визначальних світових трендів розвитку інноваційно-орієнтованої економіки, насамперед в аграрному секторі [8]. Проте покращанню якості життя сільського населення. Обґрунтовано стратегічні орієнтири

сталого розвитку сільських територій, які враховують сформований вектор розвитку держави та базуються на ефективному функціонуванні самоврядних, конкурентоспроможних і фінансово стійких сільських громад, створення на їх базі кластерних об'єднань. Отримані результати, сформульовані висновки та пропозиції сприятимуть розв'язанню теоретичних і практичних проблем формування агровиробничого циклу на основі «ланцюга доданої вартості», розвитку конкуренції, створенню нових робочих місць, збільшенню інвестицій, вирішенню екологічної та продовольчої проблеми як основи сталого розвитку сільських територій в Україні. Оцінюючи перспективи кластеризації на сільських територіях у контексті реалізації регіональної політики розвитку, В. Є. Крупін та А. О. Пелехатий зазначають, що створення кластерів є особливо актуальним за умов трансформаційних процесів в економічній системі, тому що супроводжується використанням синергетичного ефекту від концентрації підприємств окресленої спеціалізації на певній території [5]. На думку М. Й. Маліка і Л. В. Забуранної, безальтернативною умовою впровадження моделі розвитку сільських територій з інтеграційною багатуокладністю в умовах децентралізації мають стати агропродуктові та територіальні самоврядні кластерні об'єднання [6]. Л. Г. Богуш переконана, що у найближчій перспективі найпотужнішим чинником оптимізації мережі й організаційно-економічного механізму функціонування базової комунальної та соціально-культурної інфраструктури стане комплексна діяльність з пошкваллення процесів кластеризації сфери обслуговування населення і суб'єктів господарювання, стимулювання індустрії високотехнологічних послуг та капіталізації інноваційних активів, туризму і рекреації [1]. Однак, попри вагомий теоретичний і прикладний здобуток учених із зазначеної вище тематики, низка пов'язаних із регіональними особливостями важливих проблем у сфері розвитку кластеризації на сільських територіях, що потребують глибшого аналізу, підтверджують його доцільність, визначають мету та завдання.

В Україні формування кластерних об'єднань перебуває на початковому етапі, тоді як в економічно-розвинутих країнах кластеризація протягом останніх десятиліть набула значного поширення. Поняття «кластер» активно застосовують як вітчизняні суб'єкти господарювання, так і органи влади. У науковій літературі є безліч його визначень.

Вісник аграрної науки «кластери – це сконцентровані за географічною ознакою групи взаємопов'язаних компаній, спеціалізованих постачальників, постачальників послуг, фірм у відповідних галузях, а також пов'язаних з їхньою діяльністю організацій у певних конкуруючих сферах».

Деякі вчені під кластером розуміють «групу територіально локалізованих підприємств, науково-виробничих і фінансових компаній, пов'язаних між собою технологічною ланкою або орієнтованих на спільний ринок ресурсів чи споживачів, що мають мережеву форму управління, конкурентоспроможних на певному рівні та здатних генерувати інноваційну складову як основу їх конкурентоздатності на ринках» [2]. М. Ф. Кропивко зазначає, що кластер – це міжгосподарське територіальне об'єднання не тільки взаємодоповнювальних підприємств (як великого бізнесу, так і малого підприємництва), що співпрацюють між собою, формуючи замкнутий технологічний цикл великотоварного виробництва і реалізації конкурентоспроможної кінцевої продукції (товарів, послуг) за збереження юридичної самостійності учасників, а й інфраструктурних складників, у числі яких – органи державного управління та наукові установи, що створюють сприятливі умови для виробництва і просування продукції учасників кластера на продуктовому ринку [4]. Автори згодні з думкою Н. Л. Хомюк, яка наголошує, що розвиток кластерів має важливе значення для реформування місцевого самоврядування, оскільки сприяє створенню нових робочих місць, розвитку виробничої та соціальної інфраструктури на сільських територіях, утворенню об'єднань підприємств із замкненим циклом виробництва готової продукції, зниженню собівартості та ціни сільськогосподарських та несільськогосподарських товарів, підвищенню якості реалізованої продукції, зростанню конкурентоспроможності учасників кластера за рахунок

впровадження інноваційних технологій та доступу продукції до регіональних і світових ринків [9]. Як свідчить світовий досвід, формування кластерів доцільно здійснювати на національному, регіональному або місцевому рівнях.

#### Бібліографічний список

1. Богущ Л. Г. Соціальна інфраструктура об'єднаних громад України: підходи до розвитку. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. № 9. С. 172–183. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape\\_2016\\_9\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_9_23) (дата звернення: 02.03.2024).
2. Внукова Н. М. Особливості формування транскордонних банківських кластерів. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2011. Вип. 7 (1). С. 20–26. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/apreg\\_2011\\_7%281%29\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/apreg_2011_7%281%29_6). (дата звернення: 02.03.2024).
3. Горошкова Л., Лісовський С., Хлобистов Є. Управління сталим територіальним розвитком з використанням моделі регіональних кластерів М. Енрайта. *Проблеми безперервної географічної освіти та картографії*. 2020. Вип. 32. С. 26–35.
4. Кропивко М. Ф. Концептуальний підхід до кластерної організації та управління розвитком агропромислового виробництва. *Економіка АПК*. 2010. № 11. С. 3–13.
5. Крупін В. Є., Пелехатий А. О. Перспективи кластеризації на сільських територіях Львівської області в контексті реалізації регіональної політики розвитку. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2014. Вип. 5 (109). С. 390–399.
6. Малік М. Й., Забуранна Л. В. Розвиток сільських територій в умовах децентралізації влади. *Економіка АПК*. 2017. № 7. С. 5–14.
7. Портер М. Стратегія конкуренції. Методика аналізу галузей і діяльності конкурентів; пер. з англ. Київ: Основи, 2000. 390 с.
8. Сидоров Я. Державна політика розвитку кластерів як складова частина формування інноваційної моделі сільського господарства: аграрно-правовий погляд. *Підприємництво, господарство і право*. 2017. № 2. С. 115–120.
9. Хомюк Н. Л. Кластеризація як напрям диверсифікації розвитку сільських територій в умовах децентралізації. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Економіка і менеджмент*. 2019. Вип. 2 (80). с. 75–80.

## СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙНИ ДЛЯ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ УКРАЇНИ

*В. Іскра, А. Курило, Ю. Реміняк  
Державний біотехнологічний університет*

The war that unfolded on the territory of the country caused deep and long-lasting changes in all spheres of social life, in particular in the sphere of human capital. Loss of skilled professionals through migration, population loss, destruction of educational infrastructure and businesses, as well as significant psychological trauma affect a country's ability to recover and develop. The main problems associated with the outflow of human capital and the possibilities for its preservation and restoration in the post-war period are considered. The authors emphasize the importance of creating conditions for the return of specialists from abroad, the restoration of educational institutions, and the maintenance of the mental health of the population.

**Keywords:** human capital, socio-economic consequences, war in Ukraine, migration, educational infrastructure, economic recovery, psychological support, labor resources, post-war development.

У сучасних умовах стрімкого інноваційного розвитку важливим завданням стає впровадження концепції людського капіталу в управлінні економічними системами. Це особливо важливо в контексті оптимального використання інтелектуального потенціалу



підприємств. Людський капітал, на відміну від традиційного підходу до трудових ресурсів, є джерелом інтелектуальних здібностей працівників, які актуалізуються на ринку праці. Цей підхід дає змогу посилювати внутрішню інноваційну активність підприємств і стимулює розвиток інноваційних процесів як на рівні окремих підприємств, так і в масштабах економіки країни в цілому [3]. Отже, вивчення різних аспектів управління людським капіталом набуває особливого значення в умовах глобальних соціально-економічних змін та з урахуванням специфіки сучасної ситуації в Україні.

Війна, що розгорнулася на території України, спричинила безпрецедентні соціально-економічні наслідки, які суттєво вплинули на всі аспекти життєдіяльності країни. Одним із найбільш значущих і тривожних наслідків стала втрата та деградація людського капіталу, який є основним рушієм економічного розвитку та соціального прогресу. Масова міграція населення, руйнування підприємств, знищення освітньої інфраструктури, психологічний тиск та загибель висококваліфікованих спеціалістів створили значні проблеми для збереження та відновлення людського капіталу [2]. Ці обставини призвели до значного скорочення робочої сили, погіршення умов для професійного розвитку та зниження економічної продуктивності країни. Втрата людського капіталу впливає не лише на поточну економічну ситуацію, але й ставить під загрозу майбутнє відновлення та розвиток держави після закінчення бойових дій.

В умовах глобальних економічних змін та внутрішньої кризи, викликаної війною, виникає нагальна потреба в дослідженні соціально-економічних наслідків втрати людського капіталу та розробці ефективних заходів для його збереження і відновлення. Розуміння глибини проблеми та пошук шляхів вирішення стануть основою для формування нових підходів до управління людським капіталом в Україні, що є важливим завданням для забезпечення довгострокової стабільності та процвітання країни.

З початком загарбницької війни велика кількість підприємств у країні зіткнулася з численними проблемами, серед яких найгострішою стала втрата людського капіталу. Держава зазнала значних інфраструктурних та людських втрат і продовжує стикатися з новими проблемами, що змушує її адаптуватися до нових умов існування.

Людський капітал є основою для формування успішної та розвиненої держави. Громадяни України відрізняються високим рівнем інтелекту, креативністю, працьовитістю та здатністю швидко навчатися і адаптуватися до нових умов. Однак із початком війни значна частина населення була змушена виїхати за кордон, що призвело до втрати працівників і можливостей для бізнесу та підприємств отримувати прибуток. Це негативно впливає на економічну ситуацію в країні, оскільки почався відтік людського капіталу, який буде необхідно відновити після завершення війни [2].

Підприємства змушені були частково змінити підходи до управління людським капіталом. Основним пріоритетом стало забезпечення безпечних умов праці для співробітників, а також надання їм підтримки, зокрема психологічної та фінансової. Впроваджено гнучкі робочі графіки, можливість працювати віддалено, а також програми підтримки персоналу. Однак на тлі цих змін більшість підприємств були змушені скоротити або взагалі припинити навчальні програми для своїх працівників, що негативно впливає на розвиток їхнього професійного потенціалу.

Однією з головних проблем війни, пов'язаних із втратою людського капіталу, стала масова міграція за кордон. Це призвело до втрати висококваліфікованих кадрів, заміна яких у сучасних умовах є вкрай складною.

Іншою серйозною проблемою стало руйнування бізнесу. Багато підприємств були знищені, частина змушена була закритися або релокуватися. Це негативно позначилося на рівні зайнятості населення: громадяни втратили роботу, можливість реалізовувати свої знання, навички та амбіції, а також заробляти на життя. Держава, у свою чергу, втратила значну частину податкових надходжень, що важливо для підтримки стабільної економічної ситуації в цей складний час.

До проблем формування людського капіталу також варто віднести втрату цивільного населення внаслідок бойових дій. Підприємства втрачають висококваліфікованих спеціалістів, а також молодь та дітей, які могли б стати майбутніми фахівцями. Ще одним важливим аспектом є примусове переселення, зокрема тих осіб, які були вивезені на територію росії і не мають можливості повернутися назад. Такі люди та їхні діти перебувають у складних стресових умовах, в оточенні чужої культури та менталітету, що негативно впливає на їхню ідентичність та світогляд.

Негативний вплив на людський капітал також мають загальні стресові умови, викликані війною. Люди втрачають можливість самовиражатися, проявляти креативність, що призводить до погіршення їхнього психологічного стану. Крім того, значна частина бізнесу втратила клієнтів через зміни в цінностях та пріоритетах суспільства.

Одним із найсерйозніших наслідків війни для людського капіталу є руйнування освітньої інфраструктури. Це створює серйозні перешкоди для навчання та розвитку молодого покоління, що матиме довгострокові наслідки для країни в майбутньому [2].

Руйнування освітньої інфраструктури має далекосяжні наслідки, оскільки освіта є визначальним елементом у формуванні людського капіталу. Втрата можливості отримувати якісну освіту, особливо в умовах війни, значно знижує шанси молодого покоління на успішну реалізацію свого потенціалу. Це також підриває здатність країни відновлюватися після завершення бойових дій, оскільки відновлення економіки і суспільства без кваліфікованих фахівців стає набагато складнішим.

Крім того, розрив у доступі до освіти призводить до нерівності серед дітей та молоді, оскільки ті, хто має можливість продовжувати навчання за кордоном або в безпечніших регіонах, отримують конкурентні переваги перед тими, хто цього позбавлений. Це може призвести до поглиблення соціальних та економічних розривів у суспільстві, що матиме негативний вплив на соціальну стабільність у майбутньому.

Важливим аспектом є також психологічна підтримка, яку потребують не лише ті, хто залишився в Україні, але й ті, хто був вимушений виїхати за кордон. Адже війна накладає важкий відбиток на психіку людей, особливо дітей, що може мати тривалі наслідки для їхнього розвитку та соціальної інтеграції в майбутньому. Повернення до нормального життя після пережитого стресу потребуватиме значних зусиль і ресурсів, як на рівні держави, так і на рівні міжнародної спільноти.

Не менш важливим є і питання повернення українців, які виїхали за кордон. Відтік людського капіталу можна компенсувати лише через створення умов для повернення фахівців, забезпечення їм гідних умов праці, безпеки та можливостей для професійного росту. Це також стосується тих, хто був примусово вивезений до росії та інших територій. Держава повинна докладати зусиль для повернення своїх громадян та їхньої реінтеграції в українське суспільство.

Для відновлення людського капіталу після війни необхідно розробити комплексну програму, яка передбачатиме інвестиції в освіту, створення робочих місць, надання соціальної та психологічної підтримки, а також заходи з реінтеграції та повернення українців з-за кордону. Лише так можна забезпечити довгостроковий розвиток і стабільність країни після війни.

У сучасних умовах, зумовлених війною, виникає необхідність перегляду підходів до управління людським капіталом на підприємствах. Ситуація в Україні є унікальною в глобальному контексті, що вимагає розробки спеціальних рішень. Дослідження науковців [1, 4–7] виявили основні проблеми, з якими стикаються підприємства, серед яких особливо відчутними є втрата людського капіталу, зниження професійного рівня працівників та труднощі з пошуком кваліфікованих кадрів для заповнення вакансій.

На нашу думку, для подолання цих проблем підприємства повинні зосередитися на таких напрямках:

- збереження людського капіталу – шляхом впровадження заходів для утримання працівників, покращення умов праці та надання необхідної підтримки, включаючи

соціальну та психологічну допомогу;

- пристосування робочого середовища для працівників з обмеженими можливостями – створення умов, що дозволять всім співробітникам, незалежно від їхніх фізичних можливостей, залишатися активними учасниками трудового процесу;

- розвиток системи внутрішнього навчання та підвищення кваліфікації – підприємства повинні розробляти програми, що дозволять працівникам підвищувати свою кваліфікацію та адаптуватися до нових умов праці.

Кожен із зазначених напрямків потребує подальшого вивчення та конкретизації для успішного впровадження на практиці. Це забезпечить не тільки збереження людського капіталу в умовах війни, але й сприятиме його відновленню та розвитку в післявоєнний період.

### **Бібліографічний список**

1. Zaika S., Kuskova S., Zaika O. Human capital as the factor in the formation of the knowledge economy. *Integration of business structures: competition and cooperation: V International scientific-practical conference (February 19–20, 2021. Tbilisi, Georgia)*. Riga, Latvia: «Baltija Publishing». 2021. P. 66–69. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-036-0-15>.

2. Гойчук В., Любомудрова Н. Чинники формування людського капіталу підприємств в умовах нестабільності. *Економіка та суспільство*. 2024. № 62. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-127>.

3. Гринько Т. В., Настиченко Ю. В. Теоретичні засади стратегічного управління людським капіталом підприємства. *Економічний простір*. 2021. № 176. P. 53–57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/176-8>.

4. Грідін О. В., Заїка С. О., Заїка О. В. Актуальні аспекти та перспективні напрями удосконалення систем мотивації персоналу. *Економіка та суспільство*. 2022. № 42. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-37>.

5. Заїка С. О. Мотивація та стимулювання як чинники забезпечення стійкого розвитку сільськогосподарських підприємств. *Вісник ХНТУСГ: економічні науки*. 2018. Вип. 191. С. 222–236.

6. Посвалюк О. Виклики та концепція змін сучасної парадигми управління персоналом підприємства для повоєнної економіки України. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-108>.

7. Рябченко В. Стратегії ситуаційного управління людським капіталом в умовах глобалізації та кризових явищ економіки. *Економіка та суспільство*. 2024. № 64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-35>.

## **УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

*В. Клецик, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

Management of agricultural product competitiveness is a critical factor for the success of enterprises in the agricultural sector, given the evolving market conditions and growing consumer demands. This article explores the key factors influencing the competitiveness of agricultural products, including quality, price, innovation, and brand image. The study also examines the role of modern technologies, cost management, state support, and environmental sustainability in enhancing agricultural competitiveness. Special attention is paid to marketing strategies, including product differentiation, branding, and direct sales. Efficient management of these aspects ensures sustainable growth, higher market share, and increased profitability for agricultural enterprises.

**Keywords:** agriculture, competitiveness, innovation, cost management, marketing strategies, sustainable development, direct sales.

Конкурентоспроможність продукції сільського господарства є одним із ключових чинників, що визначають успіх підприємства в сучасному ринковому середовищі. У зв'язку з глобалізацією ринків, розвитком технологій та зміною споживчих уподобань, підприємства аграрного сектору стикаються з підвищеними вимогами до якості, вартості та екологічності своєї продукції. Управління конкурентоспроможністю стає не лише питанням виживання, але й основою для сталого розвитку сільськогосподарських підприємств.

Конкурентоспроможність продукції сільського господарства відображає її здатність витримувати конкуренцію на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Конкурентоспроможність підприємства – здатність підприємства створювати, виробляти і продавати товари та послуги, цінові й нецінові якості яких привабливіші, ніж в аналогічній продукції конкурентів [1, с. 289]. У праці Должанського І. З. [3, с. 104] зазначено, що під конкурентоздатністю продукції слід розуміти таку її характеристику, яка відображає її відмінність від продукції конкурента як за ступенем відповідності конкретній суспільній потребі, так і за витратами на її задоволення.

На формування конкурентної стратегії організації впливає багато факторів, котрі слід враховувати: конкурентна ситуація на певному ринку; види конкурентів; фаза ЖЦТ; можливості щодо виробництва товарів; забезпечення її якісних характеристик тощо [2, с. 116].

Конкурентоздатністю можна вважати також здатність продукції задовольняти потреби споживачів краще за аналоги від інших виробників. Ключові складові конкурентоспроможності передбачають:

- Якість продукції – відповідність стандартам і вимогам ринку, а також переваги в смакових, харчових або екологічних показниках.
- Ціна – рівень вартості, який враховує конкурентів і при цьому забезпечує прибутковість підприємства.
- Імідж бренду – довіра споживачів до підприємства та його продукції.
- Інновації – здатність адаптувати новітні технології у вирощуванні, обробці та маркетингу продукції.

Конкурентоспроможність у сільському господарстві має свої унікальні особливості, що відрізняють цей сектор від інших галузей економіки. Вона залежить від низки специфічних факторів, таких як сезонність, залежність від природних умов, обмеженість ресурсів і ринкова структура. Урожайність та виробництво сільськогосподарських культур безпосередньо залежать від сезону, що впливає на доступність продукції протягом року. Це ускладнює підтримання постійного рівня виробництва та продажів, що вимагає від підприємств ефективного планування.

Погодні умови можуть значно вплинути на врожайність, і для підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарським підприємствам необхідно постійно інвестувати в нові технології, такі як системи автоматизації, точне землеробство або біотехнології. Висока капіталомісткість таких інвестицій – специфічна особливість аграрного сектору, а саме сільське господарство є ресурсозалежною галуззю, що потребує значних витрат на землю, воду, насіння, добрива та техніку. Ефективне використання цих ресурсів є ключовим фактором конкурентоспроможності.

Зростаючий інтерес споживачів до органічної продукції та екологічно чистих методів виробництва створює додаткові можливості для підвищення конкурентоспроможності. Підприємства, які інвестують у сталі методи господарювання та екологічні технології, можуть отримати перевагу на ринку. Збільшення регуляцій щодо захисту навколишнього середовища вимагає від підприємств впровадження більш стійких виробничих практик, що також впливає на їхню конкурентоспроможність.

Успішні підприємства активно впроваджують інновації, такі як точне землеробство, яке дозволяє оптимізувати використання ресурсів і підвищити врожайність. Підприємства, які запроваджують інноваційні рішення, мають значну конкурентну перевагу.

Ефективне управління витратами є важливою складовою конкурентоспроможності. Підприємства, які можуть контролювати витрати та оптимізувати виробничі процеси, можуть пропонувати продукцію за нижчими цінами, що робить їх більш привабливими для споживачів. Успішні аграрні підприємства все частіше використовують моделі прямого продажу продукції споживачам, наприклад через фермерські ринки чи онлайн-платформи, що дозволяє знизити витрати та підвищити рентабельність.

Конкурентоспроможність у сільському господарстві визначається унікальним поєднанням зовнішніх і внутрішніх чинників, таких як природні умови, технологічний рівень, державна підтримка та ринкова структура. Ефективне управління ресурсами, інноваційні рішення та адаптація до змін у споживчих уподобаннях є ключовими елементами для забезпечення конкурентних переваг у цьому складному й динамічному секторі економіки.

Ефективне управління конкурентоспроможністю продукції сільського господарства передбачає використання низки стратегій та методів, що дають змогу підвищувати позиції продукції на ринку. Найперше – це маркетингова стратегія через використання сучасних маркетингових інструментів, таких як сегментування ринку, позиціонування продукції, реклама та просування, яка дозволяє підприємствам досягати конкурентних переваг. Важливим елементом є розробка бренду та формування лояльності споживачів. Наступне – це інновації у виробництві через впровадження нових технологій і методів виробництва дозволяє підвищити якість продукції та знизити витрати. Використання сучасних добрив, біотехнологій та методів обробки продукції дає можливість аграрним підприємствам випускати більш конкурентоспроможні товари.

Один із найважливіших факторів, що впливає на конкурентоспроможність, – це підвищення якості продукції. Підприємства повинні постійно працювати над удосконаленням процесів вирощування, збору та обробки сільськогосподарських культур для забезпечення високої якості кінцевого продукту.

До інших методів відносять диверсифікацію продукції, що дуже важливо для аграрного сектору для відродження галузі тваринництва наприклад, екологічність та стійкий розвиток так як виробництво органічної продукції або використання стійких методів господарювання може стати додатковою перевагою для аграрних підприємств.

Управління конкурентоспроможністю продукції сільського господарства є складним та багатоаспектним процесом, який вимагає поєднання технологічних інновацій, ефективного використання ресурсів та глибокого розуміння ринкових потреб. Підприємства, що успішно реалізують стратегії підвищення конкурентоспроможності, можуть забезпечити собі стійке зростання, розширення ринків збуту та підвищення доходів.

Ефективне управління конкурентоспроможністю продукції сільського господарства дозволяє підприємствам бути не тільки успішними, але й робити значний внесок у розвиток економіки та забезпечення продовольчої безпеки.

#### **Бібліографічний список**

1. Бурачек І. В., Біленчук О. О. Конкурентоспроможність продукції підприємств: сутність, методи оцінки та зарубіжний досвід управління. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. № 14. С. 288–293
2. Воронін А. В., Орел Л. В. Розробка стратегії підвищення конкурентоспроможності продукції промислового підприємства ПАТ «Житомирський маслозавод». *Економіка і організація управління*. 2020. №3 (39). С. 113–120.
3. Должанський І. З., Загорна Т. О. Конкурентоспроможність підприємства: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2010. 384 с.

## ПЕРЕДОВІ FINTECH ТЕХНОЛОГІЇ: ТРЕНДИ ТА МАЙБУТНІ ПЕРСПЕКТИВИ ФІНАНСОВОГО СЕКТОРУ

*А. Колодій, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article analyzes the impact of advanced financial technologies (FinTech) on the development of the financial sector, focusing on the main trends and innovative solutions that shape the new financial reality. She looks at digital banks (neo-banks), insurance technologies (InsurTech), real-time payments, alternative credit ratings and the use of artificial intelligence (AI) in financial management. The author notes that these technologies contribute to increasing financial inclusion, convenience of using financial services and reducing operating costs. The study shows that FinTech not only changes the business models of financial institutions, but also creates new opportunities for customers, providing faster, safer and more affordable access to financial services.

**Keywords:** financial technologies (FinTech), digital banks, neo-banks, InsurTech, payment systems, artificial intelligence, financial inclusion, alternative credit ratings, innovations in finance.

За останні роки фінансові технології (FinTech) перетворилися на один із найбільш динамічних і революційних секторів світової економіки. Починаючи з автоматизації платежів і закінчуючи використанням штучного інтелекту для управління фінансами, FinTech став критично важливим інструментом, що змінює правила гри для банків, фінансових установ та індивідуальних споживачів. Інноваційні рішення у фінансовому секторі сприяють зростанню фінансової інклюзії, підвищенню зручності користувачів і скороченню операційних витрат. Зокрема, цифрові банки, страхові компанії та платіжні сервіси зараз працюють у більш швидкому й доступному середовищі завдяки новітнім технологіям.

Інновації у фінансовому секторі є критичним чинником, що дозволяє компаніям не лише виживати в умовах швидкозмінюваного ринку, але й активно зростати. Технології, такі як блокчейн, штучний інтелект, а також платіжні системи в реальному часі, роблять фінансові послуги швидшими, безпечнішими та більш прозорими. Користувачі все частіше звертаються до FinTech додатків для управління своїми фінансами, що свідчить про високу довіру до цих технологій. Важливість інновацій проявляється також у здатності фінансового сектору адаптуватися до змін у поведінці споживачів та світовій економіці.

Метою цієї статті є аналіз передових FinTech технологій, які сьогодні визначають майбутнє фінансового сектору. Особлива увага приділяється інструментам і рішенням, які не лише полегшують фінансові операції, але й відкривають нові можливості для бізнесу і клієнтів.

Сучасний розвиток FinTech передбачає цілу низку технологій, які змінюють фінансовий ландшафт і формують нові моделі надання послуг. Одними з ключових напрямків є цифрові банки, страхові технології, платежі в реальному часі, альтернативні системи оцінки кредитоспроможності, вбудовані фінансові послуги, а також штучний інтелект, який допомагає автоматизувати управління фінансами (табл.).

Цифрові банки (Neo-banks) стали символом нової ери фінансових послуг. Вони пропонують клієнтам повний спектр банківських рішень через мобільні додатки, позбавляючи необхідності звертатися до фізичних відділень. Функціонують повністю онлайн і не мають фізичних відділень, що робить їх гнучкими, доступними та значно знижує операційні витрати порівняно з традиційними банками. Завдяки використанню штучного інтелекту та аналітики даних, neo-banks забезпечують персоналізований підхід до кожного клієнта, що підвищує ефективність та зручність фінансових операцій. Вони особливо популярні серед молоді та підприємців, які шукають гнучкі банківські рішення.

## Передові технології FinTech

Технологія	Характеристика
Neo-banks	Цифрові банки без фізичних відділень, які надають персоналізовані фінансові послуги за допомогою AI та аналітики даних
InsurTech	Використання технологій штучного інтелекту, машинного навчання та блокчейну для цифровізації страхування, зокрема оцінки ризиків і обробки заяв на страхові виплати
Платежі в реальному часі	Технології, такі як FedNow і RTP (Real-Time Payments), що дозволяють здійснювати миттєві банківські платежі. Очікується стрімке зростання кількості таких платежів до 2030 року
Альтернативні кредитні рейтинги	Використання альтернативних даних як-от дані про грошові потоки і рахунки за комунальні послуги, для покращення доступу до кредитів, особливо для осіб без традиційного кредитного рейтингу
Вбудовані фінансові послуги	Інтеграція фінансових послуг у продукти й сервіси інших компаній через API, зокрема вбудоване страхування і банківські рішення. Очікується трикратне зростання до 2029 року
Штучний інтелект у фінансовому менеджменті	AI використовується для персоналізації управління фінансами і автоматизації рутинних процесів, що значно покращує користувацький досвід

InsurTech – це напрям, який повністю змінює традиційні підходи до страхування. Інновації у цій сфері дозволяють використовувати блокчейн і машинне навчання для оцінки ризиків і автоматизації обробки страхових випадків. Завдяки цьому процес отримання страхових послуг стає простішим і швидшим, а для страхових компаній знижується вартість операцій. Іншуртех сприяє зростанню прозорості і підвищенню довіри до страхових послуг, особливо серед молодих користувачів. AI допомагає швидше обробляти заявки, знижуючи час прийняття рішень і усуваючи людський фактор із рутинних операцій. Крім того, страхові компанії застосовують AI для оцінки ризиків, що дозволяє більш точно визначати рівень страхових премій і мінімізувати можливі втрати.

Платежі в реальному часі також стали важливим елементом сучасного FinTech. Впровадження таких систем, як FedNow і RTP (Real-Time Payments), дозволяє здійснювати миттєві транзакції між банками, що значно підвищує швидкість і ефективність фінансових операцій. Вони вже широко використовуються як у роздрібних платежах, так і в бізнесі, пропонуючи більш зручний спосіб оплати та розрахунків. Очікується, що кількість таких платежів продовжить зростати у найближчі роки.

Однією з найважливіших технологій, що сприяє розширенню доступу до фінансових послуг, є альтернативні кредитні рейтинги. Традиційна система оцінки кредитоспроможності базується на кредитній історії, яка може бути недоступною для багатьох потенційних клієнтів. Використання альтернативних даних, таких як грошові потоки, комунальні платежі та зарплатні відомості, дає змогу фінансовим установам краще розуміти фінансове становище клієнтів і робити більш точні кредитні рішення.

Вбудовані фінансові послуги є ще однією ключовою інновацією, яка дозволяє інтегрувати фінансові інструменти в сервіси інших компаній через API (Application Programming Interface). Це означає, що бізнеси, які раніше не мали стосунку до фінансів, тепер можуть пропонувати своїм клієнтам кредитні, страхові чи платіжні рішення без необхідності створювати власну інфраструктуру. Такий підхід значно розширює можливості для бізнесу та сприяє зростанню ринку FinTech.

Нарешті, штучний інтелект (Artificial Intelligence, AI) відіграє вирішальну роль у FinTech, забезпечуючи автоматизацію та оптимізацію фінансових процесів. AI дозволяє не лише швидше та точніше обробляти фінансові дані, але й створювати персоналізовані рекомендації для управління фінансами. Це робить фінансові продукти більш доступними і зрозумілими для широкого кола користувачів, сприяючи підвищенню їхньої фінансової грамотності.

Ці технології разом створюють основу для майбутнього розвитку фінансових послуг, роблячи їх більш інноваційними, доступними та безпечними.

Фінансовий сектор сьогодні швидко трансформується під впливом передових технологій. Основними тенденціями, що визначатимуть майбутнє галузі, є поширення цифрових банків (neo-banks), розвиток інновацій у страхуванні (InsurTech), впровадження платежів у реальному часі та використання альтернативних кредитних рейтингів. Штучний інтелект, блокчейн, а також інші новітні технології забезпечують підвищення ефективності, безпеки та доступності фінансових послуг, що дозволяє залучати нові категорії споживачів та розширювати фінансову інклюзію. Ці тенденції не лише змінюють бізнес-моделі фінансових установ, але й створюють нові можливості для клієнтів.

FinTech залишається ключовим рушієм інновацій у фінансовому секторі через свою здатність швидко адаптуватися до змін ринку і впроваджувати нові рішення. Цифрові банки, InsurTech, реальні платежі та альтернативні кредитні системи – все це допомагає робити фінансові послуги доступнішими та зручнішими. Впровадження FinTech рішень дозволяє підвищити персоналізацію продуктів, що задовольняють індивідуальні потреби клієнтів, і водночас забезпечують значну економію коштів та часу для бізнесу. Завдяки цим технологіям фінансові інституції можуть надавати якісніші послуги, відкриваючи нові можливості для розвитку не лише традиційного банкінгу, а й глобальної економіки загалом.

Фінансові технології в Україні відзначаються прискореним розвитком через війну та економічну нестабільність. Інтеграція блокчейн-технологій також стає помітною. В Україні спостерігається зростаючий інтерес до криптовалют і розробки смарт-контрактів, що відкриває нові можливості для фінансових інструментів. Паралельно з цим зростає популярність P2P-платформ, які дозволяють обмінюватися фінансовими ресурсами між користувачами без посередників. Це стає особливо актуальним для малого бізнесу та фізичних осіб, які шукають гнучкі фінансові рішення.

#### **Бібліографічний список**

1. FedNow Payment System. Federal Reserve. URL: <https://www.frb.services.org>.
2. Nilesh Naker. Chapter VIII: Top FinTech trends in 2023. URL: [https://www.ey.com/en\\_in/insights/technology/ey-tech-trends-chapter-eight-top-fintech-trends-in-2023](https://www.ey.com/en_in/insights/technology/ey-tech-trends-chapter-eight-top-fintech-trends-in-2023).
3. Real-Time Payments Overview. The Clearing House. URL: <https://www.theclearinghouse.org>.
4. Tom Sullivan. 10 Fintech Trends for 2024 That Define the Industry's Future. URL: <https://plaid.com/resources/fintech/fintech-trends/>.



## ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

*І. Кошкалда, д. е. н., І. Садовий, к. е. н.  
Державний біотехнологічний університет*

In the process of spatial development planning in Ukraine, it is particularly important to consider comprehensive indicators related to land resources. These indicators allow for the assessment of land use efficiency and ecological factors, as well as support decision-making based on real data. In the post-war reconstruction of territories, it is essential to focus on restoring infrastructure, meeting the social needs of the population, and conducting environmental assessments.

**Keywords:** Spatial development, Land resources, Environmental indicators  
Infrastructure, Socio-economic aspects.

До показників просторового розвитку територій, які пов'язані із земельними ресурсами, належать такі аспекти: площа сільськогосподарських угідь (га), площа лісових земель (га), площа забудованих територій (га), урожайність сільськогосподарських культур (ц/га), продуктивність лісів (м<sup>3</sup>/га), інтенсивність забудови (м<sup>2</sup>/га), рівень ерозії ґрунтів (га/рік), забруднення ґрунтів (мг/кг), площа деградованих земель, у тому числі площі, які зазнали вплив бойових дій (га), вартість земельних ресурсів (грн/га), рівень зайнятості в сільському господарстві (%), довжина іригаційних систем (км), кількість фермерських господарств (на 1000 га), доступність земельних ресурсів для громадян (%) [1]. Умовно можна об'єднати показники за такими блоками: землекористування, ефективність використання земель, екологічні показники, соціально-економічні показники, інфраструктурні показники.

Використання комплексних показників просторового розвитку громад є важливим, оскільки він охоплює не тільки фізичну територію, але й економічні, соціальні, екологічні та культурні аспекти. Комплексні показники:

- дозволяють враховувати всі ці виміри, забезпечуючи цілісне бачення розвитку території :
- допомагають оцінити, наскільки гармонійно розвивається громада;
- дозволяють аналізувати ефективність просторового планування, визначати сильні та слабкі сторони розвитку громад, а також коригувати плани розвитку залежно від отриманих результатів;
- надають можливість місцевій владі ухвалювати рішення на основі реальних даних, враховуючи різні фактори, що впливають на розвиток громади;
- дозволяють проводити регулярний моніторинг просторового розвитку, оцінювати його динаміку та відповідність стратегічним цілям громади.

Отже, комплексні показники забезпечують системний підхід до оцінки та планування просторового розвитку громад, що сприяє більш ефективному управлінню та сталому розвитку.

До комплексних показників, які можна використовувати для оцінки просторового розвитку громад, належать: індекс сталого розвитку територій, індекс розвитку інфраструктури, індекс просторової інтеграції, індекс екологічної стійкості, індекс соціальної згуртованості, індекс територіальної привабливості [2]. Важливість таких показників підтверджується практиками розвинених країн, які активно використовують їх для ефективного управління просторовим розвитком.

Німеччина має одну з найдетальніших систем просторового планування в Європі. Закон про просторове планування передбачає три рівні: федеральний, земельний та місцевий. Планування у Німеччині характерне ретельним зонуванням, чітким розмежуванням сільськогосподарських, лісових та будівельних земель. Широке використання геоінформаційних систем (ГІС) дозволяє точно контролювати розвиток

територій. Німеччина зосереджується на охороні земель сільськогосподарського призначення та міському плануванні з високою ефективністю використання землі [3].

Одна з найефективніших систем планування в Європі – у Нідерландів. Зонування суворо регламентує використання кожної ділянки землі, а велика увага приділяється управлінню водними ресурсами через ризики затоплення, адже значна частина території знаходиться нижче рівня моря. Основний фокус – рекультивация землі та захист від затоплень[3].

У Бразилії землевпорядкування регулюється на федеральному і місцевому рівнях, але особливо проблемною є ситуація в Амазонії через незаконне захоплення земель. Головний виклик – збереження тропічних лісів.

Австралія зосереджується на ефективному використанні великих, малозаселених територій для сільського господарства та видобутку корисних копалин. Пріоритет – сталий розвиток і збереження природних екосистем.

У США землевпорядкування децентралізоване, із сильним акцентом на приватну власність. Фокус – урбанізація, індустріальні парки та збереження природних зон [3].

У Китаї уряд контролює планування, оскільки земля належить державі. Пріоритет – стрімка урбанізація і будівництво нових міст, водночас приділяється увага захисту сільськогосподарських земель і екологічному балансу.

Удосконалення показників просторового розвитку територій є актуальним завданням для багатьох країн. Воно передбачає створення сприятливих умов для життя та діяльності населення, ефективне використання ресурсів, збалансований розвиток різних територій та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Просторове планування в Україні в повоєнний час повинно використовувати комплексні показники розвитку територій. Вони повинні враховувати додаткові фактори:

- необхідно оцінити стан зруйнованих об'єктів і пріоритетно відновити критично важливі інфраструктурні елементи (дороги, мости, електромережі);
- визначити потреби населення в житлі, медичних установах, освітніх закладах та соціальних службах, щоб забезпечити комфортне життя в громадах;
- провести екологічну оцінку територій для уникнення забруднення та відновлення природних ресурсів;
- врахування ризиків, пов'язаних із залишками війни, зокрема, небезпечними об'єктами або зонами, де можливі військові конфлікти;
- використання сучасних технологій, таких як ГІС, для аналізу та моделювання територій.

Удосконалення показників просторового розвитку територій є складним і багатогранним процесом, який вимагає комплексного підходу. Для досягнення успіху необхідно вивчати міжнародний досвід, використовувати сучасні інструменти та враховувати особливості кожної конкретної території.

#### **Бібліографічний список**

1. Манаєнко І., Голюк В. Планування просторового розвитку регіону: складові та оцінка. *Економіка та суспільство*. 2024. № 64. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-55>.
2. Uhodnikova O., Rudachenko O., Troian V., Bogdan N., Kravtsova S. Evaluation and analysis of the socio-economic potential of territorial communities. *Multidisciplinary Science Journal*. 2024. No 7(1), 2025006. <https://doi.org/10.31893/multiscience.2025006>.
3. Mattila H., Purkarthofer E., Humer A. Governing 'places that don't matter': agonistic spatial planning practices in Finnish peripheral regions. *Territory, Politics, Governance*. 2020. P. 1–20. URL: <https://doi.org/10.1080/21622671.2020.1857824>.

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF BUSINESS ENTITIES IN THE AGRARIAN SECTOR OF THE ECONOMY IN WARTIME CONDITIONS

*S. Kravchenko, Sc.D., professor  
Leading Researcher of the Department  
NSC "Institute of Agrarian Economics" NAAS, Kyiv, Ukraine*

Entrepreneurs in agriculture ensure the potential of the country's food security and environmental protection. The study found that in 2023, more than 50 thousand business entities (92 % of them were farms) produced products. 1.6 thousand agricultural businesses received loans worth 60.1 billion UAH. The author substantiates the need to keep the preferential financing of agricultural entrepreneurs under the "Affordable Loans 5-7-9%" programme as "survival loans" with the expansion of the limits to 130-140 million UAH and a reduction of the interest rate to 5%. The study determined that small business and family farming are the primary guarantors of employment. The article substantiates the expediency of applying the organisational and economic principles of business development in wartime, developing comprehensive indicators for assessing the state of development of business structures in the agricultural sector of the economy and the impact of entrepreneurship on the development of rural areas. The indicators of development and efficiency of agricultural enterprises are characterised. The information and analytical material can be considered when developing regional programmes for the development of agrarian entrepreneurship

**Keywords:** business entity; agrarian enterprises; development indicators; performance indicators; performance efficiency; functioning strategy; logistics; adaptation to martial law conditions.

In the conditions of martial law, entrepreneurial activity takes place in changed institutional conditions, which is connected, in particular, with the establishment of special rules for the organization of business by the state. These rules affect the behavior of entrepreneurs, but the principles and purpose of entrepreneurial activity remain constant – "risk and profit". In this context, we consider the problems of the functioning of business entities in agriculture, regardless of their organizational and legal form, size, and potential. Rural areas were destroyed. The volume of production of the main types of products has decreased, the transport and logistics, social and marketing infrastructure is being destroyed; there is an outflow of personnel outside of Ukraine; 20% of arable land was unavailable for agricultural production due to mining of the territory and temporary occupation; the functioning of wholesale production becomes more difficult. There have been changes in the industry: a change in the structure of production and its restructuring in terms of acreage, specialization, industry capabilities in a regional context; changing the structure and composition of cultivated crops; challenges regarding staffing; increase in the cost of product logistics; significant losses from military actions in the territories – the destruction of entire segments of the economy - industries, individual enterprises in general; mining territories; change in the institutional structure and number of business entities in the industry [1, p. 60-70].

During 2012-2023, the number of large enterprises increased by +3 times or by 10-15 percent annually. At the same time, the number of medium-sized and small business structures decreased on average per year by 2-4 percent, small ones by 0.5-1 percent. These processes took place under the influence of mergers and acquisitions of large, medium and small business structures. The share of individual entrepreneurs among small entrepreneurs remains stable at 30-35 percent. The main indicators of economic activity for 2018-2022 have an upward trend with the exception of 2022. It is advisable for business structures to take measures to improve production efficiency by implementing: rational concentration, specialization; diversification of production; alternative types of energy; forms of production organization, as well as cooperation and integration. Agricultural products are produced by more than 50,000 business entities. Almost

92 percent of them are farms. There are approximately 32,500 active business entities, and 29,000 of them cultivate 4.7 million hectares of land. A small agrarian enterprise has significant growth potential in quantitative and qualitative terms (in 2022, compared to 2018, the volume of sold products increased by 29.79%, the level of profitability of all activities – by 19.09%, labor costs – by 59.91%) and family farming business. This sector is institutionally the primary guarantor of employment of the population, creation of potential and opportunities for active recovery of the economy and rural areas [2, p. 126–136].

Among the organizational and economic factors that have an impact on the development of agrarian entrepreneurial formations, in addition to the decrease in production volumes of certain types of products, the increase in transport and logistics costs, the limitation of import operations, the prices of certain types of agricultural products are of great importance. The allocation of UAH 645 million to support farms in 2019, which was received by more than nine thousand farms, ensured an increase in gross production in 2021 by 19.5 percent compared to 2018. In general, in the agricultural sector of the economy during 2014–2023, an increase in gross output by 19.9 percent is observed. Gross value added increased by 6.4% while the rural population of active age (16–59 years) decreased. The decrease in the number of the rural population can be considered the reason for the decrease in the production of livestock products in households in 2021 compared to 2015 by 16 percent. The growth of gross added value during this period was influenced by the growth of capital investments by 1.7 times and indirectly by the average monthly wage growth from 3,000 to 9,000 in 2021 [1, p. 60–70].

State support for the development of entrepreneurship in the period of hostilities consists in preferential lending. In 2022, 22,000 loans in the amount of UAH 86 billion were issued in the agricultural sector. More than half of these loans were issued within the framework of the "5–7–9% Available Loans" program. The Ministry of Agrarian Policy also launched the State Agrarian Register as a basis for receiving donor aid to farmers. Within the scope of the "State Agrarian Register" in 2022, financial support in the amount of UAH 1.6 billion was provided to 3,000 business entities. 2,763 business entities received UAH 1.3 billion for the development of crop production. 275 business entities received UAH 0.3 billion for livestock development. In 2023, 1.6 thousand business entities in agriculture received loans in the amount of UAH 60.1 billion. But 9,000 business entities received UAH 34.8 billion under the "5–7–9 % Available Loans" program. According to the program "Affordable loans 5-7-9%" only in the period 09.10.-16.10.2023, 235 business entities received loans in the amount of UAH 1.3 billion. 21,000 loans in the amount of UAH 75 billion have been issued by banks since the beginning of 2023. Entrepreneurial entities mostly use credit funds for anti-crisis and anti-war purposes. 35 billion hryvnias of funds were received by subjects of agrarian entrepreneurship to support their activities. It was established that in 2023, it is necessary to leave the preferential financing of agricultural business entities under the "Affordable loans 5-7-9%" program, but not as "trust loans", but as "survival loans"; expand the limits to UAH 130-140 million; reduce interest rates to 5%.

The Cabinet of Ministers of Ukraine made changes to the mechanism of state support for business structures under the "5–7–9 % Available Loans" program. These changes will apply to business structures located in the territories of the zone of high military risk (de-occupied). Participants of the "Affordable Loans 5–7–9 %" program are expected to compensate interest under the program up to the level of 1 percent for the first two years; 5 percent from next year for investment purposes and 3 percent to finance working capital requirement. In addition, the crediting period is increased to 10 years for investment purposes. For business structures operating in the de-occupied territories, the program limit may increase to UAH 150 million. For all other business structures that create increased added value and implement energy modernization, the crediting period is increased to 10 years and program limits for investment purposes are increased to UAH 150 million. At the same time, for all other cases, the rate of 13 percent per annum for the formation of working capital remains, and the rates of 5-7-9% for investment purposes remain. State financial support is provided to business entities, the maximum term of using factoring financing is established - 30 days. Business structures are supported under factoring contracts by

the Entrepreneurship Development Fund within the limits of the received funds provided for in the state budget [3, p. 28–40].

In 2023, within the framework of the small and medium-sized business support program "E-job", which has been in effect since July 1, 2022 and provides support for small and medium-sized businesses for the purpose of developing their own business in the areas of "New level", "My garden", "My case", "Svoya Teplitsa", 118 subjects of agrarian entrepreneurship received assistance in the amount of UAH 476.7 million for development. 99 business entities received UAH 378 million for the development of horticulture. 19 business entities received UAH 98.7 million for the development of production in greenhouses. In 2023, these grants were fully paid out to 97 business entities. For the period from July 1, 2022 to November 2023, UAH 525.7 million has already been paid to 127 business entities (21 business entities received UAH 112.7 million for the development of production in greenhouses; 106 business entities – 413 million hryvnias for the development of horticulture, berry growing and viticulture) [1, p. 60–70].

Thus, in the process of research, it was established that the organizational and economic foundations of the development of agrarian entrepreneurial formations are related to the risks of the influence of the military factor, which changes the characteristics of the institutional environment of business, which is regulated by the rules of economic interaction on the market established by the state. The trends of changes in organizational and economic factors affecting the development of entrepreneurial formations were revealed, in particular: a decrease in the production volumes of certain types of products; increase in the cost of material and technical resources; increase in transport and logistics costs by 2-3 times; restrictions on import operations; shortage of mechanical personnel; price changes for certain types of agricultural products, etc.

#### References

1. Shpykuliak O., Malik M., Kravchenko S., Zaburanna L. Organizational and Economic Support for the Development of Business Entities in Agriculture in a State of War. *Ekonomika APK*. 2024. No 31 (2). P. 60–70. URL: [https://eapk.com.ua/web/uploads/pdf/%E2%80%9CEkonomika%20APK%E2%80%9D,%20Vol.%2031,%20No.%202,%202024\\_-60-70.pdf](https://eapk.com.ua/web/uploads/pdf/%E2%80%9CEkonomika%20APK%E2%80%9D,%20Vol.%2031,%20No.%202,%202024_-60-70.pdf).
2. Kravchenko S., Malik M., Shpykuliak O., Diuk A. Adaptive approach in the system of management and marketing research of business entities in agriculture. *Methods of improving the economy, tourism and management: collective monograph* / Andrushchak I., Chudovets V., Rechun O., etc. International Science Group. USA, Boston: Primedia eLaunch, 2023. P. 126-136. URL: <https://isg-konf.com/methods-of-improving-the-economy-tourism-and-management/>.
3. Malik M., Kravchenko S., Shpykuliak O., Malik L., Yuzhykova V. Adaptation of business entities in the agrarian sector of the economy to activities in wartime conditions. *Ekonomika APK*. 2023. No 29 (6). P. 28–40. URL : [https://eapk.com.ua/web/uploads/pdf/Ekonomika%20APK\\_2022\\_Vol.%2029,%20No.%206\\_28-40.pdf](https://eapk.com.ua/web/uploads/pdf/Ekonomika%20APK_2022_Vol.%2029,%20No.%206_28-40.pdf).

## УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ: ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

М. Лузак, PhD

Львівський національний університет природокористування

This article explores key aspects of supply chain management in the agricultural sector, focusing on optimization and efficiency methods. It addresses challenges like seasonality, logistics, and global competition, and proposes strategies and innovative approaches for improvement, including modern technologies and enhanced cooperation among market participants.

**Keywords:** Agricultural sector, supply chain management, optimization, efficiency, modern technologies, cooperation.

Аграрний сектор України є одним із основних драйверів економічного розвитку країни, забезпечуючи значний внесок у ВВП та експортний потенціал. За даними Державної служби статистики України, у 2021 році частка аграрного сектору в загальному експорті країни склала близько 45%, що свідчить про його стратегічну важливість для економіки [1]. Однак ефективність цього сектору значною мірою залежить від управління ланцюгами постачання, які є складними та багатограними. Зростаюча конкуренція на глобальних ринках, підвищені вимоги споживачів до якості та безпечності продукції, а також виклики, пов'язані зі змінами клімату, вимагають від аграрних підприємств перегляду традиційних підходів до управління ланцюгами постачання. Ефективне управління може сприяти зниженню витрат, підвищенню продуктивності та забезпеченню стійкого розвитку сектору.

Управління ланцюгами постачання в аграрному секторі охоплює всі процеси від вирощування сільськогосподарських культур до доставки готової продукції кінцевому споживачу. Це передбачає планування виробництва, закупівлю ресурсів, управління запасами, логістику, переробку та маркетинг. Ефективне управління дозволяє знизити витрати виробництва та логістики, покращити якість продукції та швидше реагувати на зміни ринку. Однак аграрні підприємства стикаються з низкою викликів.

Сезонність та непередбачуваність є одними з головних проблем. Сільськогосподарське виробництво сильно залежить від сезонних та кліматичних умов. У 2020 році через посуху врожай зернових в Україні знизився на 12 % порівняно з попереднім роком. Це ускладнює планування виробництва та постачання, призводить до нестабільності на ринку та коливань цін. Непередбачуваність погодних умов також підвищує ризики для фермерів. За даними Міжнародної фінансової корпорації (IFC), лише 10 % українських фермерів використовують інструменти страхування ризиків, що підвищує їхню вразливість до кліматичних змін [3]. Відсутність ефективних механізмів страхування призводить до того, що фермери змушені самостійно нести фінансові втрати у разі неврожаю або стихійних лих, що може суттєво вплинути на їхню фінансову стійкість та здатність інвестувати в майбутні сезони.

Втрати при зберіганні та транспортуванні є ще однією серйозною проблемою. Недостатньо розвинена інфраструктура зберігання призводить до значних втрат продукції. За даними ФАО, в Україні щорічні втрати зернових при зберіганні та транспортуванні становлять до 15 % [2]. Відсутність сучасних елеваторів та сховищ з контрольованим середовищем погіршує якість продукції та знижує її ринкову вартість. Це особливо впливає на конкурентоспроможність української продукції на міжнародних ринках, де вимоги до якості є дуже високими. Проблеми з логістикою, такі як поганий стан доріг та нестача залізничних вагонів, ускладнюють своєчасну доставку продукції.

Глобалізація ринків призводить до посилення конкуренції. Відкриття ринків та інтеграція до світової економіки означають, що українські аграрії стикаються з тиском з боку імпортерів продуктів та вимогами до якості на експортних ринках. Наприклад, впровадження ЄС нових стандартів безпеки харчових продуктів вимагає від експортерів додаткових інвестицій у сертифікацію та контроль якості.

Для подолання цих викликів необхідно впроваджувати стратегії оптимізації ланцюгів постачання. Впровадження інформаційних технологій може значно покращити управління. Сучасні ERP-системи допомагають автоматизувати планування виробництва, управління запасами та фінансовий облік. За оцінками, впровадження ERP може підвищити ефективність операцій на 20–25 %. Це дозволяє підприємствам більш точно планувати свої ресурси та оперативно реагувати на зміни ринкової ситуації. Блокчейн-технології забезпечують прозорість та відстежуваність продукції, що важливо для підтвердження походження товарів та відповідності стандартам якості. Це особливо актуально для експортних поставок, де вимоги до прозорості ланцюга постачання є дуже високими.

Інтернет речей (IoT) дозволяє за допомогою сенсорів та пристроїв моніторити умови зберігання та транспортування в режимі реального часу, що знижує ризик псування продукції та втрат.

Розвиток співпраці та партнерства між учасниками ринку також є ефективною стратегією. Створення кооперативів та альянсів між фермерами, переробниками та дистриб'юторами сприяє економії на масштабі, покращенню доступу до ринків та обміну знаннями та технологіями. Спільні закупівлі ресурсів та обладнання знижують витрати, а великі обсяги продукції та стандартизована якість полегшують вихід на експортні ринки. Обмін досвідом та спільні тренінги підвищують кваліфікацію учасників та сприяють впровадженню інновацій.

Прогнозування попиту за допомогою аналітики великих даних та штучного інтелекту дозволяє аналізувати ринкові тенденції, прогнозувати попит та оптимізувати ціноутворення. Використання таких технологій може збільшити точність прогнозування на 3–50 %, що знижує ризик надлишків або дефіциту продукції та допомагає максимізувати прибуток. Аналітичні системи можуть враховувати різноманітні фактори, такі як сезонність, зміни в споживчих вподобаннях, економічні показники та навіть соціальні тренди, що впливають на попит.

Підвищення ефективності ланцюгів постачання можливе через оптимізацію логістики. Ефективна логістика є ключовою для зниження витрат та забезпечення своєчасної доставки. Оптимізація маршрутів за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє зменшити витрати на паливе та час транспортування на 10–15 %. Це досягається шляхом вибору найкоротших або найменш завантажених маршрутів, а також планування доставки з урахуванням трафіку та дорожніх умов. Консолідація вантажів, тобто об'єднання дрібних партій продукції, знижує логістичні витрати, оскільки дозволяє повніше використовувати транспортні засоби та зменшити кількість рейсів. Використання мультимодальних перевезень, що поєднують різні види транспорту (залізничний, автомобільний, водний), підвищує гнучкість та ефективність логістичних процесів.

Управління запасами є ще одним важливим аспектом підвищення ефективності. Системи управління запасами дозволяють зменшити надлишкові запаси, покращити оборотність та забезпечити наявність продукції. Впровадження методологій, таких як Just-in-Time, допомагає мінімізувати витрати на зберігання та уникнути дефіциту продукції, що покращує обслуговування клієнтів.

Підвищення якості продукції через відповідність міжнародним стандартам відкриває доступ до нових ринків та підвищує довіру споживачів. Сертифікація за ISO 22000 та HACCP забезпечує системний підхід до безпеки харчових продуктів. Це не лише підвищує якість продукції, але й полегшує процес експорту до країн з високими стандартами безпеки. Попит на органічну продукцію зростає, і Україна має потенціал стати одним із лідерів у цьому сегменті. За даними досліджень, світовий ринок органічної продукції зростає на 10–15 % щорічно. Впровадження технологій контролю якості, таких як лабораторні аналізи та моніторинг на всіх етапах виробництва, підвищує конкурентоспроможність продукції на міжнародних ринках.

Приклади успішних практик демонструють ефективність впровадження інновацій. Використання дронів та супутникових даних дозволяє здійснювати моніторинг посівів, оптимізувати використання ресурсів та прогнозувати врожайність. Дрони забезпечують високоточні дані про стан рослин, виявляють проблеми з хворобами чи шкідниками, що дозволяє оперативно реагувати та знижувати використання пестицидів на 15–20%. Це не лише знижує витрати на хімікати, але й покращує екологічність виробництва. Супутникові знімки допомагають оцінити потенційний врожай та планувати продажі, що підвищує ефективність управління.

Цифрові платформи торгівлі відкривають нові можливості для аграрних підприємств. Прямий зв'язок між виробниками та покупцями зменшує кількість посередників та підвищує прибутковість фермерів. Прозорість цін та актуальна інформація

про ринкові умови допомагають ухвалювати обґрунтовані рішення. Онлайн-торгівля розширює ринки збуту, відкриваючи доступ до національних та міжнародних покупців. Крім того, цифрові платформи можуть пропонувати додаткові послуги, такі як логістика, фінансові інструменти та страхування, що спрощує бізнес-процеси для фермерів.

Оптимізація та підвищення ефективності ланцюгів постачання в аграрному секторі є критично важливими для забезпечення стійкого розвитку та конкурентоспроможності українських підприємств. Впровадження сучасних технологій, розвиток співпраці між учасниками ринку та орієнтація на потреби споживачів дозволять аграрним підприємствам ефективно відповідати на сучасні виклики.

#### **Бібліографічний список**

1. Державна служба статистики України. Сільське господарство України. Статистичний збірник, 2021.
2. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО). Звіти та статистика щодо продовольчих втрат, 2020.
3. Міжнародна фінансова корпорація (IFC). Страхування ризиків в аграрному секторі України, 2019.

## **АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА ТА ПОКАЗНИКІВ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ**

*A.-B. Мідик, Ph. D., senior front-end developer «N-IX» Ltd, O. Лука, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The purpose of the work is to provide an economic rationale for the organization of effective logistics activities of the enterprise. The economic essence of the logistics activity of the business entity was studied. The main influencing factors and growth reserves of the enterprise's logistics activity were identified. It was determined that a flexible and stable logistics system requires a thorough analysis of resource needs at all stages of the enterprise's activity and the formation of stocks corresponding to the results of the analysis. It was determined that logistics costs are related to logistics activities and arise in the spheres of supply, distribution, and transportation, which requires the formation of a whole complex of methods of cost reduction through the analysis of individual elements and the system as a whole. For constant monitoring and improvement of the logistics activity of the enterprise, it is proposed to use indicators of efficiency, profitability and flexibility of the enterprise's logistics activity.

**Keywords:** logistics, logistics system, logistics system analysis, logistics system efficiency, correlation-regression analysis.

Логістика в сучасному світі відіграє ключову роль у бізнесі та глобальних ланцюгах постачання, впливаючи на різноманітні аспекти економіки та життя споживачів. Логістика впливає на конкурентоспроможність підприємств через якість та швидкість обслуговування клієнтів. Оптимізація логістичних процесів дозволяє підприємствам ефективніше використовувати ресурси та зменшувати витрати на управління запасами, транспортування та інші логістичні аспекти. Впровадження інновацій та сучасних технологій (наприклад, інтернет речей, штучний інтелект, аналітика даних) у логістичні процеси дозволяє підприємствам бути більш конкурентоспроможними та ефективними.

Загальною тенденцією є те, що логістика відіграє стратегічну роль у сучасних бізнес-середовищах. Існує багато тлумачень суті логістики. До прикладу, логістика – це мистецтво управління потоком матеріалів і продуктів від зовнішнього джерела до споживача [1; 2]. На нашу думку, логістика – це комплексна система управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками, що виникають у процесі виробництва,



постачання товарів або надання послуг та спрямована на оптимізацію цих процесів для досягнення максимальної ефективності та задоволення потреб клієнтів.

Логістична система підприємства – це комплекс взаємопов'язаних елементів та процесів, які забезпечують ефективний рух матеріальних потоків від постачальників до кінцевих споживачів з метою задоволення їхніх потреб і вимог. Ця система передбачає планування, організацію, координацію та контроль усіх етапів постачання товарів чи послуг. У табл. 1 покажемо основні компоненти логістичної системи підприємства та розкриємо їх сутність.

Таблиця 1

**Основні компоненти логістичної системи підприємства**

Компоненти	Сутність
<b>Закупівельна логістика</b>	Управління процесами закупівель, включно з вибором постачальників, узгодженням цін, управлінням запасами та взаємодією з постачальниками
<b>Виробнича логістика</b>	Оптимізація процесів виробництва, включно з плануванням виробництва, управлінням запасами сировини та готової продукції, а також вирішенням питань якості та контролю
<b>Дистрибуційна логістика</b>	Організація доставки готової продукції від підприємства до кінцевих споживачів або точок продажу, включно із складським управлінням, транспортуванням та управлінням дистрибуційними мережами
Обігова логістика	Оптимізація обігу оборотних засобів та оптимізація фінансових потоків через весь ланцюг постачання
Інформаційна логістика	Використання інформаційних технологій для управління та координації всіма елементами логістичної системи, включаючи автоматизацію процесів, збір та аналіз даних

Підвищення ефективності логістичної діяльності підприємства може бути досягнуте за допомогою врахування різних факторів та використання резервів в різних сферах логістики.

Охарактеризуємо кожен із перерахованих факторів підвищення ефективності логістичної діяльності. Інтеграція інформаційних технологій – це впровадження сучасних інформаційних систем, таких як системи управління ланцюгом постачання (SCM), системи електронної комерції (e-commerce), аналітика даних, дозволені мережевими технологіями, для автоматизації процесів, підвищення точності та оперативності ухвалення управлінських рішень. Оптимізація ланцюга постачання забезпечує ефективне управління ланцюгом постачання, включно з вибором найнадійніших постачальників, планування запасів та розподіл ресурсів від точки входу сировини до виходу готової продукції.

Управління запасами має забезпечити оптимізацію рівня запасів шляхом використання сучасних методів управління запасами, врахування прогнозів попиту та використання технологій RFID (Radio-Frequency Identification) для покращення видимості запасів. Ефективне використання транспорту передбачає вибір оптимальних транспортних засобів та маршрутів, управління транспортними потоками, врахування технологій трекінгу та моніторингу руху вантажів. Співпраця з постачальниками та партнерами передбачає розвиток стратегічних партнерств з надійними постачальниками та партнерами, спільне планування та обмін інформацією для оптимізації процесів. Оптимізація складської діяльності здійснюється з використанням сучасних технологій для автоматизації процесів управління складом, оптимізація розміщення товарів та використання технологій «розумних» складів. Стандартизація та оптимізація процесів має на меті запровадження стандартів та процедур для поліпшення ефективності внутрішніх операцій, оптимізація робочих процесів та визначення найкращих практик. Навчання та розвиток персоналу передбачає підвищення кваліфікації та компетентності персоналу, що працює у логістичних процесах, для ефективного використання доступних ресурсів. Моніторинг та аналіз даних

– це систематичний аналіз ключових показників ефективності та моніторинг логістичних процесів для вдосконалення стратегій та прийняття належних управлінських рішень. Ці фактори та резерви, які враховують ці фактори, можуть сприяти вдосконаленню логістичної діяльності підприємства та забезпечити йому конкурентні переваги на ринку.

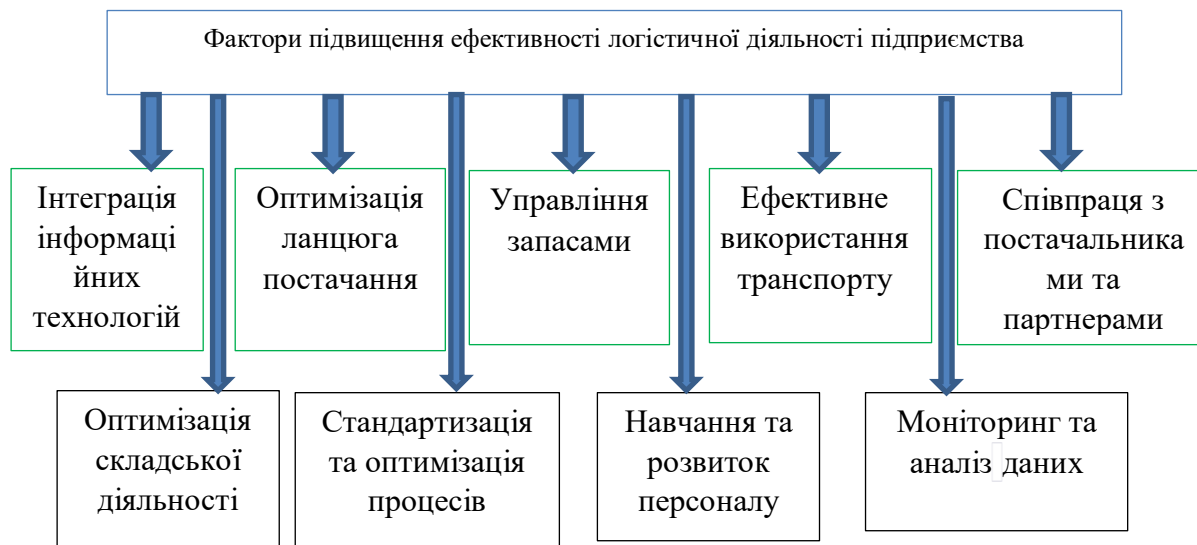


Рис. Фактори підвищення ефективності логістичної діяльності підприємства

Метою створення системи показників для оцінки ефективності логістичної діяльності на підприємстві та постійний аудит динаміки цих показників передусім є глибоке дослідження та аналіз ефективності функціонування логістичної системи та структурних частин. Це дозволяє визначити елементи, що потребують покращення продуктивності, гнучкості, стійкості. Показники ефективності можуть бути використані для постійного моніторингу та вдосконалення логістичної діяльності підприємства. Гнучкість логістичної структури визначається здатністю підприємства адаптуватися до змін в умовах ринку та внутрішніх факторів.

Загальна класифікація логістичних показників, що дозволяють оцінити ефективність функціонування логістичної системи, відображена у табл. 2.

Таблиця 2

#### Групи показників для оцінки логістичної діяльності підприємства

Показник	Метод визначення (формула)	Сутність показника
Показники ефективності логістичної системи		
<b>Оборотність запасів</b>	Оборотність запасів= Середньорічний обсяг продажів / Середньорічний обсяг запасів	Висока оборотність запасів вказує на ефективне використання матеріалів та товарів
Відносні витрати на логістику	Відносні витрати на логістику= (Загальні логістичні витрати / Загальний дохід) × 100	Визначає відсоток від загального доходу, який використовується на логістичні витрати
<b>Показник обслуговування клієнтів</b>	Показник обслуговування клієнтів= (Кількість виконаних замовлень вчасно / Загальна кількість замовлень) × 100	Високий показник свідчить про ефективне обслуговування клієнтів
Період обігу запасів	Період обігу запасів= (Середній оборотний час запасів / Час періоду) × 100	Визначає, скільки часу займає обіг запасів

Продовження табл. 2

<b>Вартість обробки замовлення</b>	Вартість Обробки Замовлення= Вартість обробки замовлення / Загальна кількість замовлень	Показник вартості обробки замовлення дозволяє оцінити ефективність процесів управління замовленнями
<b>Показники прибутковості логістичної системи</b>		
<b>Прибуток від логістики (Logistic Profit)</b>	Прибуток від логістики= Загальний дохід – Загальні логістичні витрати	Цей показник вказує на те, скільки чистого прибутку генерує логістична діяльність підприємства
<b>Показник вартості логістики до загального обороту</b>	Показник вартості логістики =(Загальні логістичні витрати / Загальний оборот)×100	Цей показник визначає, яка частина обороту використовується для оплати логістичних послуг
<b>Рентабельність логістики (Logistic Profitability)</b>	Рентабельність логістики= (Прибуток від логістики / Загальні логістичні витрати)×100	Цей показник визначає ефективність витрат на логістику
<b>Показники гнучкості логістичної системи</b>		
<b>Час реакції на зміни</b>	<b>Час зміни запасів</b>	Час, який потрібен для зміни рівня запасів у відповідь до зміни попиту або інших факторів
	<b>Час переналаштування виробництва та поставок</b>	Час, необхідний для переналаштування виробничих ліній та підготовки до нових поставок
<b>Гнучкість запасів</b>	<b>Гнучкість запасів виробництва</b>	Визначає, наскільки легко можна змінити обсяг виробництва відповідно до зміни попиту
	<b>Гнучкість запасів на складі</b>	Визначає, можливість швидкого реагування на зміни в запитах клієнтів або умовах ринку через гнучкість запасів
<b>Гнучкість поставок</b>	<b>Гнучкість поставок від постачальників</b>	Оцінює готовність та здатність постачальників швидко змінювати обсяги, терміни та умови поставок
	<b>Гнучкість внутрішніх процесів логістики</b>	Визначає, наскільки легко можна переналаштувати внутрішні логістичні процеси для швидкого реагування на зміни

Гнучкість транспортування	Гнучкість вибору транспортних маршрутів	<i>Продовження табл. 2</i> Визначає, наскільки можливо швидко змінити маршрути та методи транспортування відповідно до нових умов
	Гнучкість транспортних систем	Оцінює готовність транспортних служб до швидкого реагування на зміни в обсягах та термінах доставки
Гнучкість інформаційних систем	Гнучкість інформаційних технологій	Визначає можливість швидкого впровадження нових технологій для поліпшення управління логістичними процесами
	Гнучкість систем моніторингу та прогнозування	Оцінює, наскільки системи моніторингу можуть адаптуватися до змін в умовах та прогнозах
Гнучкість управлінських рішень	Гнучкість прийняття рішень	Визначає, наскільки швидко та ефективно можуть прийматися та реалізовуватися управлінські рішення для адаптації до змін

Для вивчення взаємозв'язку між логістичними витратами та прибутковістю підприємства може бути використаний кореляційно-регресійний аналіз. Він дозволяє визначити, наскільки зміни в одній змінній впливають на іншу.

Логістичні витрати пов'язані з логістичною діяльністю і виникають у сферах постачання, розподілу, транспортування, що вимагає формування цілого комплексу методів зниження витрат за допомогою аналізу окремих елементів та системи загалом. Основними компонентами логістичної системи підприємства є **закупівельна, виробнича, дистрибуційна**, обігова та інформаційна логістика.

Підвищення ефективності логістичної діяльності підприємства може бути досягнуте за допомогою врахування таких факторів: інтеграція інформаційних технологій, оптимізація ланцюга постачання, управління запасами, ефективне використання транспорту, співпраця з постачальниками та партнерами, оптимізація складської діяльності, стандартизація та оптимізація процесів, навчання та розвиток персоналу, моніторинг та аналіз даних. Ці фактори сприяють удосконаленню логістичної діяльності підприємства та забезпечують йому конкурентні переваги на ринку.

#### **Бібліографічний список**

1. Карвовський Я. І. Логістика в управлінні стосунками з клієнтами / Я. І. Карвовський, К. М. Блонський. *Вісн. нац. ун-ту «Львів. Політехніка». Логістика*, 2016. № 552. С. 35–39.

2. Magge J. F., Copacino W. C., Rosenfield D. B. *Modern Logistigcs Management: Integrating Marketing and Physical Distribution*. New York: John Wiley, 1985. P. 35.

## ANALYSIS OF RISKS IN PRODUCTION AND OPERATION

*A.-V. Midyk, Ph. D., senior front-end developer «N-IX» Ltd, O. Lysa, PhD  
Lviv National Environmental University*

As a result of the study of the combined risks of flexible production of technical means of automation, combined with the implementation of a number of metrological measures aimed at improving their quality, it was established that there are a number of measures capable of increasing the metrological risk of the manufacturer (additional metrological control operations) to significantly improve the quality of products and reduce risks end consumers. In order to identify the potential for possible quality improvement and risk reduction, a procedure for analyzing metrological measures has been developed and a number of methods for sampling batches of products for inspection during the production cycle have been established.

**Keywords:** metrological risks, economic risks, static sampling, adaptive type, dynamic sampling.

The steady development of the equipment of automation systems and robotics has made it possible to further improve the serial production of technical means of automation while complying with the requirements regarding the ecology of production. The presence of metrologically determined risks, in the conditions of significant electrical and energy loads during the operation of automation systems, leads to economic losses. Free removal for customers does not mean, but only emphasizes its significant cost to the manufacturer. The manufacturer must include in the cost of manufacturing automation systems not only the cost of troubleshooting, but also the cost of recall.

At this stage, it is important to study the metrological and economic risks caused by changes in production technology, both from the side of manufacturers and from the side of consumers, as recommended by the revised standard [1] in 2017, which concerns the work and processing of results by calibration and testing laboratories, as well as research into the possibilities of hardware and software updating of smart means of production in the context of reducing the specified risks. At the same time, we focus on the in-depth study of statistical and metrological features of production technology, obtaining an overall picture from the point of view of risk aspects and identifying the possibility of reducing the level of risk with more effective use of metrology capabilities. In the world of trading, there is a well-known principle called risk sharing. Reproducing these principles, the industry concentrated on guarantees of conformity of the provided product or service. In the event of a defect, the consequences will be felt by the customer. Therefore, production practice requires daily control of metrological indicators, and measuring devices must meet the necessary specifications. They should be established not only on the basis of the uncertainty budget (by determining the impact of the instrument in relation to other uncertainty contributions), but also take into account the relevant acceptable risks for customers and suppliers. Based on that, planned calibration is a practice that belongs to the world of legislative metrology and does not always correspond to the real needs of industrial reality. Therefore, smart metrology offers a model of the usefulness of continuous monitoring in contrast to the model of arbitrary periodic calibration [3].

The importance of an accurate and precise metrology instrument was determined by rules of thumb, such as the Gagemaker rule. However, with the advent of the statistical process of production management, we moved practically to the statistical determination of the probability of incorrect classification of the product during metrological examination. Several parameters such as process distribution, metrology tool precision and accuracy, measurement strategies, etc. determine the probability that a good product is classified as a bad product and vice versa. Subsequently, the probability function can be transformed into a number equivalent to the percentage of product misclassified. From this number, the cost of misclassification can be

calculated, which is a function of precision, accuracy, and the measurement strategy used. This value can be used to make decisions that involve justifying new metrology capabilities, improving measurement strategies, or deciding whether metrology is needed at all. Examples were obtained that illustrate the actual costs associated with the use of a poor quality metrology tool, and strategies were proposed that take into account the cost of misclassification.

The complexity of production processes of automation technical means is constantly increasing; control steps are added to guarantee high product quality. For example, the production of cable products requires many stages that can be repeated. In addition, the variety of its types complicates the process even more. Despite the need for control steps, most of them may be considered unnecessary by the manufacturer and those that increase the cost of the final product, so they are abandoned. The manufacturer's goal is to find a balance between performing the required number of control operations and achieving high productivity.

We consider below, based on the analysis of various characteristics of metrological measures and methods, approaches to optimize sampling parameters (number of samples and frequency of inspections) and development of new dynamic strategies to reduce risk during cable manufacturing. We will also develop a new procedure that will help determine which sampling strategy is better suited according to metrological characteristics and risk values.

The results showed that unnecessary measures can be avoided if the sampling strategy applies only to process machines (equipment) with a constant sampling ratio; however, this is acceptable for simple metrology systems (those that measure a plate property that is unrelated to the product type). One part of the procedure for changing the sampling strategy suggests calculating new coefficients for the new sampling method to implement. New approaches to sampling optimization for different types of metrology tools are proposed in [2; 5], taking into account metrology capabilities and their consideration of calculation parameters, such as metrology tool performance and failure probabilities. Then the metrological capabilities can be better used, depending on the characteristics of the controlled technological equipment. Thus, you can pay more attention to identifying critical characteristics.

Regarding sampling methods, they can be classified into three main types: static, adaptive and dynamic [4–5]:

- The static sampling method determines the batches to be measured at the beginning of production without any possible changes.
- The adaptive type, like static, denotes lots that must be measured initially using the appropriate sampling rules, but with the option of eventually measuring or not depending on information gathered during production.
- The third type – dynamic sampling – measures in real time the best batches of products or components, depending on metrology capabilities and the current situation.

Disadvantages were found for static sampling, where some technological means were never used until completion, that is, until the end of using the dynamic sampling method for sample control.

A static sample can be assigned to control process machines or products with a given value of the sampling factor as " $1/N$ ",  $N$  – the number of batches of cables within the risk group. This means that for a ratio of  $1/10$ , one batch will be measured out of 10 batches produced. If each lot contains 10 cables, 90 cables of the same type are at risk of being out of control.  $C@R$  (cables at risk) is an indicator for managing the risk level of a technological tool. It indicates the number of manufactured cables that may be at risk between two successive events.

In addition, it was found that the involvement of some metrological methods does not depend on the controlled object, but depends on the capabilities of technological equipment (for example, optical) and sampling using this equipment. In our case, such a technological tool can be considered a high-precision double bridge for measuring small values of the electrical resistance of the "tip – cable" transition zones. This bridge limits the sampling time, as it requires 5-10 minutes to determine the resistance of one cable. In this context, we focus on an in-depth study of the quality control and compliance system in place at the enterprise, including measures to ensure

the selection of cables. Enterprises in the industry are constantly developing methods to detect deviations in current technological processes as quickly as possible, while maintaining high product quality. At the same time, studying ways to improve the reliability of technological processes and equipment without overloading the production system takes priority. In order to achieve the quality of technological processes and production equipment, it is recommended to carry out control operations (to control the quality of crimping tips, dimensional gauges are used, which are used to check each manufactured sample. That is, 100% sampling of samples is carried out).

Unfortunately, the current risks, caused by an inadequate level of input control regarding the material and technology of manufacturing the material of the tips, lead to the occurrence and possible repetition over time of the above-described defects that manifest themselves in the end user.

At the moment, we have proposed a number of measures capable of reducing consumer risks by increasing the risks of the producer/group of producers. These include various measures of additional control or measures aimed at replacing the operation of checking crimped tips with the help of a dimensional gauge. Let's list and characterize them:

- Replacement of the operation of checking the crimped ends using a dimensional gauge with the operation of checking the problem place of the cable using 3D vision. We get all the advantages of the indicated rejection method. However, the reason caused by the weakening of dimensional stability cannot be eliminated. This requires the implementation of stricter input control of the sheet material of the tips, for example. using the thermoelectric probe method;

- Supplementing or replacing the operation of checking crimped tips using a dimensional gauge with the operation of measuring the electrical resistance of the transition zone of the crimped tip. This makes it possible to characterize precisely the electrical characteristic that determines the formation of the "hot" spot of the cable during its operation, in contrast to the purely dimensional characteristic in the previously adopted method.

On the basis of the above, let's take a closer look at the features of dynamic sampling in relation to solving the problems of current research. Dynamic sampling bases its criteria for selecting the best lots to measure in real time and depending on the current production situation (in this case electrical cables), without taking into account pre-defined rules preceding the measurement step. This sampling method allows better control of metrological capacity compared to static and adaptive sampling methods.

With regard to dynamic batch selection of controlled samples, Purdy et al. [5-6, 7], then a method of effective queue management for metrological research is proposed here, combining separate sampling rules into a single unique decision regarding sampling, and subsequently an algorithm capable of responding to changes in factory conditions, which made it possible to improve flexibility in defining sampling rules. An algorithm for selecting optimal plates was introduced [8], relying on a set of selection rules, which was based on the assignment of certain "cons" to each of the selection rules, so that, as a result, then using a mixed integer linear program, objects with the minimum sum of cons were selected. Next, an integrated program [9] was developed for batch and individual site level sampling deployed at the AMD plant, which better controls the metrology cycle time while maintaining the excellent quality of the manufactured products. To avoid oversampling, a sampling methodology was proposed [10], capable of distinguishing between systematic defects and random defects, using design (pre-set) data. A simulator called S5 (Smart Sampling Scheduling and Skipping Simulator) was implemented and tested on the basis of actual data. This shows that risks can be significantly reduced by following a limited number of measures.

Summing up, we note that the development of dynamic sampling strategies for research requires greater investment - time + money - in methodology development and implementation, compared to static or adaptive selection methods. In terms of benefits, a dynamic sampling strategy offers precise control of the steps to be taken to select the most appropriate sample selection with reduced metrological risk, ensuring throughput on metrological capabilities (capacity), reducing

cycle time with increased productivity. The method of dynamic sampling, which is considered to be sufficiently effective in the production of semiconductor electronics products, has shown itself to be quite successful for small-scale flexibly rebuildable production of electric cables, as effective in terms of selecting batches of products for measurement, in terms of adapting the method to constant restructuring of the technological process, and in terms of managing metrological capabilities.

### References

1. ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17025:ed-3:v1:en>.
2. J. Perez. Risk minimization through metrology in semiconductor manufacturing. Université de Lyon, 2017. HAL Arhives, English. ffNNT : 2017LYSEM022.
3. Ju. Nduhura-Munga, G. Rodriguez-Verjan, S. Dauzere-Peres, C. Yugma, Ph. Vialletelle, J. Pinaton. A literature review on sampling techniques in semiconductor manufacturing. IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing, Vol. 26, Iss.2, pp. 88–195, 2013.
4. Ju. Nduhura-Munga. Implementing and optimizing dynamic control plans in semiconductor manufact., PhD thesis, Ecole Nat. Supérieure des Mines de Saint-Etienne, Gardanne, France, 2012.
5. M. Purdy. Dynamic, weight-based sampling algorithm. In Semiconductor Manufacturing, IEEE Int. Symp., pp.1–4. IEEE, 2007.
6. M. Purdy, C. Nicksic, K. Lensing. Method for efficiently managing metrology queues. In Semiconductor Manufacturing, 2005. ISSM 2005, IEEE Int. Symp., pp.71–74. IEEE, 2005.
7. R. Good, M. Purdy. An milp approach to wafer sampling and selection. IEEE Trans. on Semiconductor Manufact., 2007.
8. S. Dauzere-Péres, J.-L. Rouveyrol, C. Yugma, Ph. Vialletelle. A smart sampling algorithm to minimize risk dynamically. In 2010 IEEE/SEMI Adv. Semiconductor Manufact. Conf. (ASMC), pp.307–310. IEEE, 2010.
9. S. Housseman, S. Dauzère-Péres, G. Rodriguez-Verjan, J. Pinaton. Smart dynamic sampling for wafer at risk reduction in semiconductor manufacturing. In Aut. Sc. and Eng. (CASE), 2014 IEEE Int. Conf., pp.780–785. IEEE, 2014.
10. P. Vialletelle, S. Dauzère-péres, C. Yugma, J. Pinaton. A Smart Sampling Scheduling and Skipping Simulator and its evaluation on real data sets. Proc. 2011 Winter Simulation Conf. (WSC), 2011 [https://www.academia.edu/17594430/A\\_Smart\\_Sampling\\_Scheduling\\_and\\_Skipping\\_Simulator\\_and\\_its\\_evaluation\\_on\\_real\\_data\\_sets](https://www.academia.edu/17594430/A_Smart_Sampling_Scheduling_and_Skipping_Simulator_and_its_evaluation_on_real_data_sets).

## АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СУБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ

*М. Мальська, д. е. н., О. Крупа, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The main trends in the development of subjects of rural green tourism in Ukraine have been studied. The economic and social factors affecting the industry, as well as the consequences of the war, are analyzed. Prospects for the support and restoration of rural tourism, its role in the revival of rural areas are outlined.

**Keywords:** rural green tourism, subjects of rural green tourism, estates.

Сільський зелений туризм є важливою складовою розвитку як національного, так і регіонального туризму в Україні. Він сприяє не тільки економічному розвитку сільських



громад, а й збереженню культурної спадщини, традицій та природи. В умовах глобалізації та урбанізації попит на сільський туризм зростає, оскільки все більше туристів прагнуть відпочинку на природі, в екологічно чистих зонах, а також занурення в автентичне сільське середовище. Аналіз тенденцій розвитку суб'єктів сільського зеленого туризму дозволяє виявити актуальні виклики та можливості для подальшого зростання цього сегменту. Особливо це актуально в контексті сучасних соціально-економічних змін, зокрема, наслідків пандемії COVID-19 та російсько-української війни, які суттєво вплинули на туристичну галузь. Розуміння сучасних тенденцій дозволяє розробити стратегії підтримки та стимулювання розвитку сільського туризму, що може стати одним із ключових факторів сталого розвитку сільських територій та покращення якості життя їх мешканців.

У першому кварталі 2023 року Україна отримала 383 мільйони гривень податкових надходжень від туристичної галузі, що на 29% менше, ніж за аналогічний період 2022 року, коли було сплачено 540 мільйонів 406 тисяч гривень. Порівняно з 2021 роком, коли надходження до бюджету становили 629 мільйонів 135 тисяч гривень, податкові надходження в 2022 році зменшилися на 39%. У 2023 році кількість юридичних осіб, що працюють у сфері туризму, зменшилася на 35%, а кількість фізичних осіб – на 34%. Для порівняння, у 2022 році скорочення юридичних осіб у цій галузі становило 44%, а фізичних осіб – 36%.

Готелі залишилися основними платниками податків у першому кварталі 2023 року, сплативши 61% від загальної суми (233 мільйони 693 тисячі гривень). Однак це на 22% менше, ніж за аналогічний період 2022 року (299 мільйонів 782 тисячі гривень) і на 41% менше, ніж у 2021 році (394 мільйони 576 тисяч гривень).

Турбази та дитячі табори відпочинку у 2023 році сплатили на 48% менше податків, що склало 25 мільйонів 652 тисячі гривень, порівняно з 49 мільйонами 112 тисячами гривень у 2022 році. З 2021 року податкові надходження від цієї діяльності впали на 78%. Водночас надходження від кемпінгів та стоянок для житлових автофургонів зросли на 20%, хоча вони залишаються на 67% меншими порівняно з 2021 роком [1].

Варто зазначити, що значна частина природних і культурних ресурсів України зосереджена в сільській місцевості. Україна налічує понад 150 тисяч об'єктів культурної спадщини, але активно використовується лише близько 5,5 тисяч з них. Щодо ситуації на ринку праці, майже дві третини сільського населення перебувають у стані безробіття або зайняті лише частково.

Експерти вказують, що близько 10% приватних житлових будинків у сільських районах України, що складає приблизно 6,3 мільйона житлових одиниць, мають потенціал для переобладнання з метою прийому туристів. Крім того, дві третини всієї сільськогосподарської продукції, готової до реалізації, вирощується в особистих селянських господарствах, що також відкриває можливості для розвитку сільського зеленого туризму в регіонах.

Якщо говорити про інфраструктуру, то існує потенціал використання 6.3 млн житлових будинків в сільських районах для прийому туристів. Зараз лише близько 400 селянських садиб зареєстровано як надавачі послуг у галузі сільського зеленого туризму [2].

Як свідчать офіційні дані Державної служби статистики України, останніми роками кількість садиб сільського зеленого туризму збільшилася на 63,9%, що є позитивною динамікою у даній сфері. Також збільшилася місткість цих садиб та площа, проте кількість розміщених осіб дещо зменшилася.

Російсько-українська війна суттєво вплинула на розвиток багатьох галузей економіки України, включаючи сільський зелений туризм. Однак, попри виклики, цей сектор демонструє певні тенденції розвитку.

Зокрема спостерігається децентралізація туризму та акцент на безпечні регіони. Війна спричинила зміни у туристичних потоках: деякі регіони, що традиційно приймали туристів, опинилися під обстрілами чи окупацією, що унеможливило там ведення туризму.

Водночас, інші регіони, більш безпечні або віддалені від зони бойових дій, почали розвивати місцеві туристичні об'єкти. Західна Україна, наприклад, стала популярною для розвитку сільського туризму завдяки своїй безпечності та культурним традиціям.

Суттєво підвищився інтерес до внутрішнього туризму. В умовах обмежень на виїзд за кордон, пов'язаних з війною та фінансовими складнощами, українці стали більше подорожувати всередині країни. Це підштовхнуло розвиток сільського зеленого туризму як альтернативи міському та міжнародному туризму.

Відбулася активізація соціально-орієнтованих проєктів. Війна стимулювала розвиток соціально відповідальних ініціатив, зокрема, створення соціальних агроферм і екоферм, які надають притулок переселенцям, допомагають реабілітації військових та підтримують місцеві громади. Це сприяє розвитку інфраструктури для туризму в умовах кризи.

Спостерігається значне зростання інтересу до волонтерського туризму. Багато людей з-за кордону цікавляться можливістю допомогти Україні через волонтерські програми, поєднуючи це з відвідуванням сільських місцевостей. Волонтерський туризм дозволяє не тільки подорожувати, але й брати участь у відбудові сільських господарств або допомозі громадам.

Не варто применшувати роль цифровізації та маркетингу. Війна стимулювала багато суб'єктів зеленого туризму до активнішої цифровізації. Вони використовують онлайн-платформи для реклами своїх послуг та залучення відвідувачів через соціальні мережі та спеціалізовані туристичні сайти. Це дає можливість досягати ширшої аудиторії, включаючи українців, які були змушені покинути свої домівки, але все ще хочуть підтримати вітчизняний туризм.

Також бачимо процес перепрофілювання інфраструктури. Деякі об'єкти сільського туризму перепрофілювалися для тимчасового розміщення внутрішньо переміщених осіб (ВПО). Це призвело до зміни основної діяльності, але також відкриває перспективи післявоєнного розвитку, коли інфраструктура буде готова до прийому туристів у значно ширших масштабах.

Важливе значення мають як підтримка з боку держави, так і з боку міжнародних організацій. Уряд України разом з міжнародними організаціями надає підтримку малому бізнесу, в тому числі й суб'єктам сільського зеленого туризму. Гранти, пільгові кредити та програми підтримки можуть стати важливим фактором для відновлення і розвитку цього сектору.

А ще спостерігається значна популяризація патріотичного туризму. Після початку війни зростає інтерес до патріотичних маршрутів і місць, пов'язаних із боротьбою за незалежність України. Сільські громади можуть включати до своїх туристичних програм елементи історії та культури, які демонструють стійкість українського народу.

Отже, попри виклики, війна відкриває можливості для розвитку сільського зеленого туризму в нових умовах. Зростаючий інтерес до внутрішнього туризму, соціальні ініціативи та міжнародна підтримка можуть стати рушійними силами у відбудові цього сектору після завершення бойових дій.

Аналіз тенденцій розвитку суб'єктів сільського зеленого туризму свідчить про значний потенціал цієї галузі для економічного та соціального розвитку сільських територій України. Незважаючи на виклики, пов'язані з війною, економічною нестабільністю та пандемією, сільський зелений туризм залишається важливим напрямом, що сприяє збереженню культурної спадщини, підтримці місцевих громад і стимулюванню підприємництва.

Ключовими тенденціями є зростання інтересу до екологічного та внутрішнього туризму, розвиток інфраструктури, залучення приватного сектору та підвищення державної підтримки. Використання сільських ресурсів і культурних об'єктів, а також залучення місцевого населення до туристичної діяльності, сприяє створенню робочих місць і підвищенню добробуту громади.

Для подальшого розвитку цієї сфери необхідно сприяти модернізації інфраструктури, адаптації житлових об'єктів до потреб туристів, а також підвищувати рівень маркетингу та цифровізації суб'єктів туризму. Це допоможе зробити сільський зелений туризм одним із ключових секторів сталого розвитку регіонів України.

#### **Бібліографічний список**

1. Найнижчі надходження. Скільки коштів приніс український туризм у 2023 році. РБК-Україна Travel. URL: <https://www.rbc.ua/rus/travel/naynizhchi-nadhodzhennya-skilki-koshktiv-prinis-1683039622.html> (дата звернення: 07.09.2024).
2. Спілка сільського зеленого туризму України. URL: <https://greentour.com.ua/> (дата звернення: 10.09.2024).

## **ПОТЕНЦІАЛ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*В. Ковалів, к. е. н., І. Явна, аспірантка  
Львівський національний університет природокористування*

Defining the financial potential of the agricultural sector is crucial for effective management of agricultural enterprises and the development of agriculture in the region. It also contributes to shaping government policies and analyzing previous decisions in public administration. The study examines various aspects of financial support for agricultural enterprises in the region, including land resource utilization, capital investment, accessibility of credit resources, the impact of quality indicators on the sector's potential, and investment activity. Thus, defining the financial potential of the agricultural sector in the Lviv region is essential for efficient sector management and achieving sustainable agricultural development in the region.

**Keywords:** potential, financial potential, agriculture, rating, regional potential.

Кожна галузь України демонструє певні зрушення, які можна вважати досягненнями або поразками в організації господарської діяльності. Аграрна галузь у різні часи демонструє досить просунуті показники, які відбиваються на можливостях виконання зобов'язань країною перед внутрішніми та зовнішніми інвесторами. Отож, організація системи моніторингу за фінансовим потенціалом України дає можливість зрозуміти майбутні кроки в організації діяльності галузей економіки та розподілу фінансових ресурсів для досягнення певних результатів. Спершу карантинні обмеження спричинені COVID-19, а згодом і повномасштабна війна негативно вплинули на розвиток економіки країни, поглибили кризу взаємовідносин та розрахункову дисципліну, скоротилися договірні взаємини та відносини між секторами, спричинили логістичну кризу та ускладнили міжнародні відносини, що негативно вплинуло на загальний фінансовий стан та потенціал підприємств.

Фінансовий потенціал – досить поширене твердження серед науковців та в дослідженнях. Багато досліджень спрямовано на визначення його складових адже за твердженням більшості науковців фінансовий потенціал – це сукупність фінансових ресурсів які приймають участь або можуть приймати участь у забезпеченні поставлених цілей. Можна виділити два підходи – ресурсний та результативний, за якими здійснюється тлумачення поняття «фінансовий потенціал». За ресурсним підходом, фінансовий потенціал ототожнюється з фінансовими ресурсами, а за результативним – із показниками стабільності фінансового стану підприємства [3]. Хоча небагато авторів звертають увагу на практичне визначення та аналіз фінансового потенціалу в галузевому аспекті. Так, Н. О. Козяр зазначає, що сезонність робіт у сільськогосподарському виробництві ставить високі вимоги до своєчасного забезпечення у необхідному обсязі фінансовими коштами. [1]

Аграрна сфера характерний нерівномірністю надходження коштів та низькою ліквідністю наявних активів.

Кожна держава дбає за регіональний розвиток та визначає певні пріоритети в залежності від низки факторів. Отже, кожен регіон України має свої особливості та визначене його місце в участі у валовому національному продукті. Аналізуючи статистичні дані можна зробити попередні висновки, що Львівська область має достатній потенціал для подальшого розвитку та укріплення зайнятих позицій.

Характеристика потенціалу сільськогосподарських підприємств має на меті опрацювання та аналіз фінансово-господарської діяльності обраних підприємств. Вона охоплює такі аспекти як визначення складу та функціональних характеристик фінансового потенціалу, розроблення методів прогнозування на мікрорівні та імітаційного прогнозування стабільного рівня фінансового потенціалу, також визначення базових параметрів фінансових потоків для збільшення ринкової вартості сільськогосподарських підприємств. Це важливий інструмент для підвищення рівня захищеності фінансових інтересів підприємств у змінних економічних умовах.

Потенціал сільськогосподарських підприємств залежить значною мірою від потенціалу та розвитку регіону, де вони проводять свою діяльність. Так львівська область є аграрним регіоном де чисельність сільського населення 961,8 тис. осіб (38,8 %), розміщено 135 сімейних фермерських господарств (ФОП), 18 великих аграрних формувань, 278,7 тис. особистих селянських господарств. Аграрна сфера Львівської області характерний 1240,0 тис. га сільськогосподарських угідь, в т.ч. ріллі – 771,0 тис. га., що складає 62,2 %. Також сіножаті складають 15,7 %, пасовища 20,2 % та багаторічні насадження 1,8 % у 2022 р. За досліджуваній період структура сільськогосподарських угідь суттєво не змінилася.

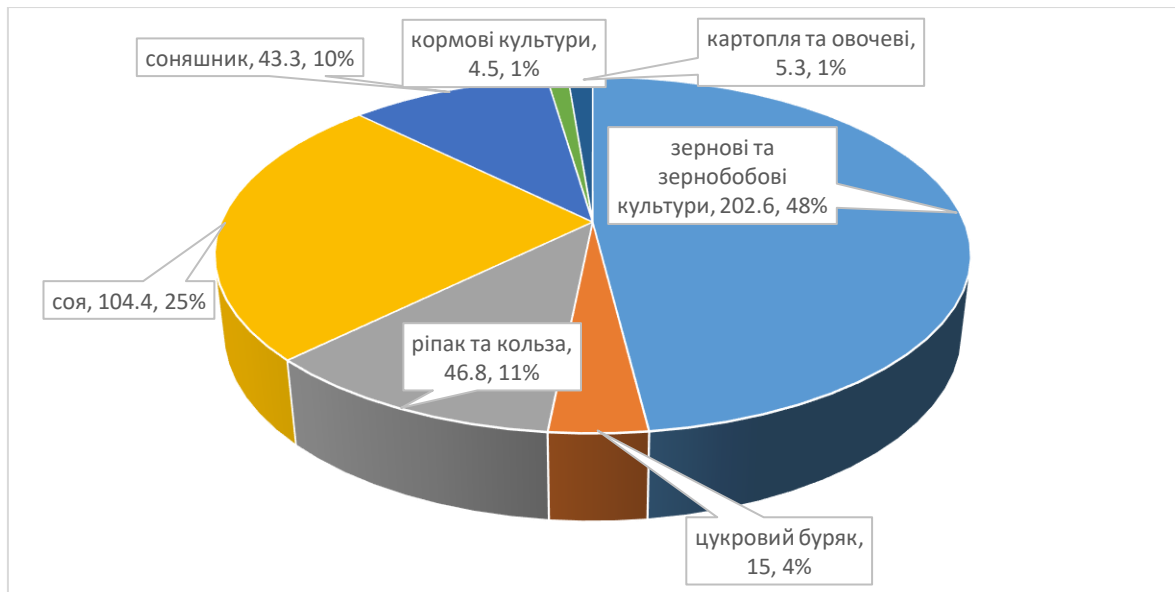
Продукція сільського господарства виробляється сільськогосподарськими підприємствами та господарствами населення. За більш як десятиліття ситуація у виробничому потенціалі, який поділяли дані категорії, зазнала суттєвих змін, які покажемо в табл.

*Таблиця*

**Частка основних категорій господарств у виробництві продукції сільського господарства, % [2]**

Показник	2010	2015	2020	2021	2022	Відхилення, 2022/2010, %
<b>СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ПІДПРИЄМСТВА</b>						
Продукція сільського господарства, всього	30,8	40,9	49,5	52,9	54,8	177,9
у т.ч. рослинництва	35,5	47,2	53,8	56,0	56,6	159,4
тваринництва	24,6	28,9	39,0	45,0	49,9	202,8
<b>ГОСПОДАРСТВА НАСЕЛЕННЯ</b>						
Продукція сільського господарства, всього	69,2	59,1	50,5	47,1	45,2	65,3
у т.ч. рослинництва	64,5	52,8	46,2	44,0	43,4	67,3
тваринництва	75,4	71,1	61,0	55,0	50,1	66,4

Отже, у 2010 році господарства населення виробляли 69,2 % сільськогосподарської продукції Львівської області, а сільськогосподарські підприємства лише 30,8 %. Уже у 2022 р. сільськогосподарські підприємства виробляють 54,8 %, що свідчить про покращення потенціалу підприємств. У 2022 році вироблено валової продукції рослинництва на 19,6 млрд грн, у т.ч. сільськогосподарськими підприємствами 11,1 млрд грн (56,6 %), господарствами населення 8,5 млрд грн (43,4 %). Спостерігаємо зростання виробничого потенціалу сільськогосподарських підприємств і як наслідок зміцнення їх фінансових можливостей, що спричиняє зростання фінансового потенціалу.



*Рис. Структура посівних площ основних сільськогосподарських культур у 2022 році*

Структура посівних площ у сільськогосподарських підприємствах практично не змінилася за період дослідження, оскільки у 2018 р. культури зернові та зернобобові становили 50,3 %, культури технічні – 46,0 %, картопля – 0,5 %, культури овочеві – 0,4 % та культури кормові – 2,8 %.

За результатами 2022 року Львівщина збільшила виробництво зернових та зернобобових культур на 4,2 %. Таке збільшення відбулось як за рахунок збільшення посівних площ так і за рахунок підвищення врожайності. А у структурі зернових вагому частку займають пшениця, кукурудза та ячмінь.

Щодо галузі тваринництва, то сільськогосподарські підприємства стабільно виробляють менше господарств населення і при обсягах виробництва валової продукції тваринництва в 7,1 млрд грн у 2022 році сільськогосподарськими підприємствами вироблено продукції на 3,5 млрд грн (49,9 %).

Потенціал регіону та його розвиток є поняттями, які можна вживати поряд. Визначення місця регіону в державі є дуже важливим для його розвитку з багатьох причин, а саме розташування регіону може мати велике значення для його економічного потенціалу. Сільське господарство залежить від кліматичних умов, рельєфу, ґрунтів та доступу до водних ресурсів, розвиток інших галузей має позитивне значення, наявність кваліфікованої робочої сили та доступ до освіти, науково-дослідних центрів є важливими факторами для розвитку регіону. Розвинена транспортна, енергетична та комунікаційна інфраструктура є важливою для забезпечення зручного сполучення та обміну товарів, послуг та інформації. Регіони з розвинутою інфраструктурою зазвичай приваблюють бізнес та інвестиції. Усі ці фактори показують, що визначення місця регіону в державі є важливим для його конкурентоспроможності, стійкого економічного зростання та підвищення якості життя мешканців. Правильне використання переваг і потенціалу регіону може сприяти його успішному розвитку і приносити користь як самому регіону, так і всій країні в цілому.

Основним завданням керівництва області чи регіону є його просування або, іншими словами, підвищення його привабливості для інвестицій та бізнесу загалом. Це можна розглядати як процес підвищення потенціалу через підвищення привабливості. У національній статистичній практиці існує процес визначення місця області серед усіх областей України. Визначивши динаміку зміни місця Львівської області, можемо прослідкувати діяльність керівництва щодо збільшення потенціалу регіону.

### Бібліографічний список

1. Козяр Н. О. Особливості сільського господарства як об'єкту інвестування. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 23. С. 82–87. DOI: 10.32702/2306-6814.2018.23.82.
2. Львівська область в цифрах. Головне управління статистики у Львівській області, 2022. URL: <https://lv.ukrstat.gov.ua/ukr/publ/2022/ZB0120220201.pdf>.
3. Назаренко А.С. Теоретичні підходи до визначення сутності економічної категорії «фінансовий потенціал». Київ: Економіка. Фінанси., 2009. № 8. С. 22–29.

## MARKETING IN AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

*M. Kohut, PhD in Economics, Associate Professor  
Lviv National Environmental University*

In this article, the role of marketing in the agro-industrial sector has been thoroughly researched, with a focus on its critical functions such as market research, product promotion, pricing, and logistics. It examines how marketing strategies enable producers to meet domestic demand and compete internationally by optimizing sales and creating strong brands. The seasonal nature of agricultural production, environmental safety concerns, and efficient logistics are highlighted as key factors affecting marketing approaches.

The article also analyzes various marketing strategies that are used to promote agricultural products, including branding, digital marketing, and direct sales. It provides insights into the challenges and opportunities brought by globalization and technological advancements in agriculture. Examples, such as the use of social media for organic product promotion and the role of branding in building consumer trust, illustrate the practical applications of these marketing strategies.

**Keywords:** agro-industrial marketing, branding, seasonality, digital marketing, logistics.

The agro-industrial sector is one of the most important sectors of the economy, ensuring food security, creating jobs and contributing to the development of rural regions. In the conditions of a modern market economy, effective marketing becomes a key tool for the development of agro-industrial enterprises. The use of marketing strategies in the agricultural sector allows not only to satisfy the demand in the domestic market, but also to compete successfully at the international level. Marketing helps producers create strong brands, optimize product sales, and introduce innovations in the agricultural sector.

Marketing in the agribusiness sector plays a key role, performing several important functions, including market research, product promotion, and pricing. Because the agricultural market is seasonal, producers often face additional challenges. Marketing research helps to assess demand, analyze the competitive environment and study changes in consumer preferences. For example, during peak harvest periods, producers can use research to forecast demand and adjust production volumes to avoid overproduction, which can depress prices.

Another important aspect is product promotion. It is not enough for modern agricultural producers to simply produce quality products, they must effectively present them on the market. This can include building a strong brand, participating in thematic exhibitions and using various advertising channels such as social networks and mass media. For example, producers of organic products often use social platforms to demonstrate the environmental benefits of their products, which allows them to attract a conscious audience.

In addition, marketing plays an important role in pricing and product positioning. It helps producers determine the optimal price that takes into account production costs, competition and the ability of consumers to pay. For example, farmers who sell their goods through farmers' markets or online platforms can use marketing strategies to set a price that will be competitive, while taking into account the specifics of their organic production.

Marketing in the agro-industrial sector has a number of specific features due to the nature of agricultural products. One of the key characteristics is the seasonality of production, since agricultural products have a limited shelf life and depend on the seasons. This affects the sales organization and marketing strategies, which must take into account the changing demand throughout the year. For example, fruit and vegetable producers are often faced with the need to sell large volumes of produce quickly during the harvest season, which may require more active advertising campaigns and discounts to stimulate demand.

Environmental safety of products is also an important aspect of agricultural marketing. Modern consumers are increasingly paying attention to the environmental friendliness of products, which creates an increased demand for organic products and goods with minimal use of chemical additives. For example, farms that produce organic products actively use emphasis on the absence of pesticides and GMOs in their marketing strategies, attracting environmentally conscious consumers.

The last, but not least, feature is logistics. As agricultural products are perishable, efficient supply chains play a critical role in ensuring successful sales. Manufacturers must develop logistics strategies that allow rapid delivery of products to the final consumer or to the points of sale. For example, companies selling fresh vegetables and fruits often use local warehouses or cooperate with distributors who can ensure prompt delivery of products to supermarkets or markets in a short time to avoid losses due to product spoilage.

Agricultural producers can use various marketing strategies to promote their products on the market, which allows them to more effectively attract consumers and expand their customer base. One of the key strategies is branding. Branding agricultural products, such as organic or farm produce, helps attract loyal consumers who prefer environmentally friendly products. For example, the branding of organic vegetables and fruits can emphasize their natural origin and the absence of pesticides, which contributes to the formation of trust in the products on the part of environmentally conscious consumers [1].

Another effective strategy is digital marketing. The use of social networks and Internet platforms allows agricultural producers to interact directly with end consumers, expanding their sales markets. For example, farms can use platforms such as Facebook or Instagram to sell their products, as well as partner with online platforms that specialize in selling local farm products. This makes it possible to promote products faster and attract customers without the high costs of traditional advertising [2].

In addition, the strategy of direct sales is also an important element in the promotion of agricultural products. Markets, fairs and farm shops allow agricultural producers to offer their products directly to the final consumer. This not only helps reduce logistics and storage costs, but also helps build personal relationships with customers, which increases product trust. For example, at farmers' markets, buyers have the opportunity to communicate with producers, learn more about the production process and product features, which helps to strengthen their loyalty to the brand.

Globalization has opened up new markets for agricultural producers, but it has also created challenges related to increased competition and changing demand. In addition, the introduction of innovations in agriculture, such as agro-technologies and automation, creates opportunities to improve production efficiency and optimize marketing processes. For example, John Deere, a company that manufactures agricultural machinery, actively uses innovative solutions to promote products through digital channels, offering farmers solutions for automating processes.

Marketing in the agro-industrial sector plays a crucial role in the development of companies and their successful functioning in the conditions of the modern economy. Given the specifics of agricultural production, marketers must adapt their strategies to changing market conditions,

implement innovative approaches and take advantage of digital technologies. The success of agricultural marketing depends on the ability of producers to analyze market needs, create strong brands and effectively organize product sales processes.

#### References

1. Readron T., Barret C. B. Agro Industrialization, Globalization and International Development: An Overview of Issues, Patterns and Determinants. *Agricultural Economics*. 2019. Vol. 23 (3). P. 195–205.

2. Васильців Н. М. Цифровий маркетинг як складник перспективного напрямку розвитку індустрії 4.0. *Науковий погляд: економіка та управління*. 2019. № 2. С. 35–40.

## БІОЕКОНОМІКА ТА ЇЇ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК РИНКУ БІОПРОДУКЦІЇ

*С. Колач, к. е. н., О. Василина, к. е. н., Ю. Періг, асистент  
Львівський національний університет природокористування*

The prospects for the development of a bio-oriented economy on a scientific basis in Ukraine are encouraging, because the development of market relations contributes to the creation of scientific technological platforms. At the same time, the use of agricultural raw materials for the production of alternative sources should be carried out under the condition of an optimal combination of solving food and energy needs, since, on the one hand, providing the population with food is a priority for every government, and on the other hand, the energy independence of the state is the basis of its sovereignty. The application of biotechnology creates a basis for the formation of a bio-oriented economy, as a system that uses biological resources for the production of high-tech products. So, the bio-oriented economy is a new term that appeared relatively recently in the developed countries of the world to define the economy associated with the production and processing of biological resources, as well as with the large-scale application of biotechnology. At the current stage of agricultural development, it is necessary to build a new type of economy using modern technologies based on a bio-oriented economy, and it is becoming a priority and strategic direction of state development in most highly developed countries of the world.

**Keywords:** economy, bioeconomy, food security, decentralization, effective functioning.

Особливого значення в контексті сучасності набуває дослідження і запровадження біоорієнтованої економіки. Зважаючи на виклики сучасного світу та появи нових і важких економічних проблем та екологічних криз виникає нагальна потреба розуміння важливості біоорієнтованої економіки, яка базується на ефективності функціонування ринку біопродукції. Важливими напрямками розвитку ринку біопродукції також мають стати:

- запровадження екобіотехнологій, (виробництво біогазу та водню з органічних відходів);
- пришвидшення процесів мікробної деструкції ксенобіотичних речовин;
- застосування біоіндикації та біотестування.

Для ефективного запровадження і розвитку біоорієнтованої економіки потрібно створити фундаментальне підґрунтя, яке базується на сприятливому законодавчому полі та інституціональній інфраструктурі.

Питаннями ефективного функціонування і розвитку біоекономіки займалися провідні науковці світу такі, як Джон Мейерс, Стенлі Джонсон в США, Європі, Японії. А в Україні цією проблематикою займалися Г. М. Калетник, О. М. Шпичак, О. В. Гелетуша та інші. Розвиток сільських територій України досліджено у працях С. Белея, О., Костюченка [2], М. Плетнікової та В. Россохи [3]. Наукові дослідження щодо перспектив функціонування сільських територій в Україні потребує особливого аналізу, особливо



питання розвитку економічного потенціалу сільських територій та покращення рівня життя сільського населення.

Сприяння покращанню соціально-економічного стану сільських територій мала здійснити реформа децентралізації, яка була спрямована на реальну передачу адміністративних повноважень з центрального рівня на збільшення повноважень органів місцевого самоврядування. Основні засади децентралізації закладені у Концепції реформи місцевого самоврядування та територіальної організації влади [1]. Сьогодні, у складні часи війни, сільські території перебувають у стані пригніченої рецесії, спостерігається погіршення стану природних ресурсів та екологічної ситуації, занепадає інженерна та соціальна інфраструктура, знижується людський потенціал, погіршуються демографічні показники.

Вплив соціокультурних та історичних рис певної місцевості та характер їх організації визначають ринкову поведінку населення та суб'єктів господарювання в сучасних складних умовах невизначеності. Здійснення масштабних проєктів та їх реалізація повинна здійснюватися на засадах муніципального, регіонального та міжнародного співробітництва, державно-приватницьких відносин. Ці потенційні можливості розвитку сільських територій в умовах децентралізації є важливим чинником для підвищення привабливості сільських територій, для зацікавлення інвесторів, спрощення податкового навантаження, фінансової підтримки інноваційних проєктів з місцевих бюджетів та коштів приватного сектору.

Визначальним чинником для позитивних трансформацій на рівні сільських територій вважаємо комплекс інноваційно-інвестиційних процесів, які між собою взаємодіють і є взаємопов'язаними в економічній системі господарювання. Перехід регіонів до інноваційного типу розвитку та інформаційної економіки неможливий без покращення інвестиційного клімату, бо ефективна інвестиційна діяльність впливає на ріст економічних показників, що відбувається через запровадження нових методів управління, новітніх технологій, залучення спеціально підготовленого людського капіталу та багато іншого, що буде виникати і вдосконалюватись в часі. У цьому контексті слухними вважаємо ідеї М. В. Дихи, про те, що «інвестиційні та інноваційні процеси слід розглядати не окремо, а у комплексі, який складається з двох взаємопов'язаних блоків: інвестиційного та інноваційного... Адже саме таке поєднання дозволить з одного боку, здійснювати фундаментальні і прикладні дослідження, розробляти нові технології та формувати систему акумулювання і пошуку інноваційних ідей, а з іншого, – здійснювати пошук капіталу, інвестиційних проєктів з метою впровадження цих ідей у виробництво» [3]. Отже, інноваційно-інвестиційні процеси, які функціонують в межах сільських територій надзвичайно важливі і необхідні, адже стимулюють і активізують підприємницьку діяльність, сприяють створенню нових технологій, що в свою чергу дозволяє розширювати та диверсифікувати виробництво, позитивно оновлювати основні засоби, ефективно збільшувати прибуток, сприяти швидкості обороту капіталу на селі, загалом створювати і покращувати соціально-економічне середовище.

Активізація інвестиційно-інноваційних процесів запроваджується:

- для розвитку сприятливого інвестиційного клімату,
- для створення умов для власних інвестиційних ресурсів,
- для залучення місцевої влади та бізнесу
- для покращення відносин в інноваційній та інвестиційній,
- для прискорення розвитку науки і освіти.

У сучасних умовах децентралізації запропоновано такі інституційні засади, які дадуть можливість для збільшення потенціалу сільських територій та інноваційно-інвестиційної привабливості, які також вимагають формування належного інфраструктурного забезпечення, інноваційної матеріальної бази, запровадження сучасних систем, необхідних для здійснення інноваційної та інвестиційної діяльності. Обсяг інноваційної біоекономіки в ЄС в 2021 році перевищив 2,5 трлн євро. За прогнозом у

2030 році на її частку буде припадати близько 3 % ВВП розвинених країн і суттєво більше – у країнах, що розвиваються [4].

Застосування біотехнологій на сучасному рівні розвитку економіки створює основу для ефективного запровадження біоорієнтованої економіки, як раціональної системи, що використовує біологічні ресурси для виробництва високотехнологічних та високоякісних і корисних продуктів.

#### Бібліографічний список

1. Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 333-р від 01.10.2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80#Text>.

2. Костюченко Д. Л. Розвиток сільських територій в Україні: проблеми та перспективи. *Ефективна економіка*. 2017. № 4. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5556>.

3. Россоха В., Плотнікова М. Розвиток сільських територій України в умовах децентралізації управління: стан, проблеми, перспективи. *Економічний дискурс Міжнародний науковий журнал*. 2018. Вип. 4. С. 41–53.

4. Зеліско І. М. Біоенергетичні аспекти агропромислового виробництва URL: <http://econjournal.vsau.org/files/pdfa/537.pdf>.

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ МІНЛИВОГО СЕРЕДОВИЩА

*С. Коробка, к. е. н.*

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*

*С. Баранович, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

In 2024, Ukraine is experiencing significant changes in the development of small businesses. The sector has suffered losses exceeding \$83 billion, but the situation is improving: many companies have returned to the market, and the number of individual entrepreneurs has risen to over 2 million. Current conditions require effective organizational and economic mechanisms, including the simplification of regulatory processes, tax reforms, and support for innovations. It is also crucial to integrate financial, managerial, technological, and marketing elements to ensure the competitiveness of small businesses.

**Keywords:** organizational and economic mechanism, development, small business, issues, changes, prospects.

Економічні кризи, геополітичні зміни та глобальні пандемії серйозно ускладнюють розвиток малого бізнесу в Україні. Сучасні умови вимагають розробки ефективного організаційно-економічного механізму для забезпечення стабільного економічного зростання в цій сфері.

Розробка організаційно-економічного механізму для розвитку малого бізнесу в умовах економічної невизначеності передбачає впровадження інноваційних підходів до управління, що враховують специфіку локальних проблем і потреб. Це передбачає інтеграцію нових управлінських практик, використання сучасних технологій та мобілізацію внутрішніх ресурсів громад. Важливим є також встановлення ефективної комунікації між різними рівнями влади та місцевими органами самоврядування, що дозволяє швидко реагувати на зміни та приймати рішення, відповідні реальним потребам населення.

Мале підприємництво є критично важливим для стабільності та розвитку економіки країни. В умовах змінюваного ринку стає необхідним створення ефективних організаційно-економічних механізмів для забезпечення його сталого розвитку. Згідно із загальними підрахунками, втрати малого бізнесу склали понад 83 мільярди доларів США. Приблизно 10 мільйонів українців були змушені переїхати, з яких частина стала внутрішньо переміщеними особами, а більшість виїхала за кордон. Однак ситуація кардинально змінилась за 2023 рік. Велика кількість компаній повернулася на ринок, а також повернулася значна частина робочої сили. В Україні налічується понад 2 мільйони фізичних осіб-підприємців (ФОП). Щомісяця реєструється приблизно 25 000 нових бізнесів, тоді як закривається близько 17 000 [3].

Цей позитивний тренд відображається і в індикаторах бізнес-активності. Згідно з проведеним дослідженням UBI (Ukrainian Business Index) станом на травень 2024 року, індекс активності бізнесу становить 43,7 (зі 100 можливих). Індекс зріс порівняно з попередньою хвилиною дослідження (38,1), формуючи новий локальний максимум (попередній максимум було зафіксовано у серпні 2023 року (38,2)). Проте, він все ще залишається в зоні негативних очікувань.

Ці дані підкреслюють важливість розвитку ефективних організаційно-економічних механізмів для підтримки малого бізнесу. Організаційно-економічний механізм розвитку малого підприємництва являє собою комплекс взаємопов'язаних елементів, які спрямовані на забезпечення його конкурентоспроможності, ефективного функціонування та адаптації до змін у зовнішньому середовищі. Цей механізм передбачає: організаційну структуру, що визначає роль і взаємодію між різними підрозділами підприємства; економічні інструменти, такі як податкові стимули, доступ до фінансування, кредитування тощо; інформаційні системи, які дозволяють підприємствам швидко реагувати на зміни в ринкових умовах.

Мінливе середовище характерний швидкими змінами в економіці, технологіях, споживчій поведінці, а також у правовій базі. Мале підприємництво, завдяки своїй гнучкості, є важливою ланкою економіки, здатною швидко адаптуватися до нових умов. Проте для цього потрібні ефективні організаційно-економічні механізми, які допоможуть підприємствам швидко реагувати на виклики і використовувати можливості.

Для сприятливого розвитку малого підприємництва необхідна інтеграція таких ключових елементів організаційно-економічного механізму, як:

- фінансовий механізм. Забезпечення доступу до фінансування через банківські кредити, гранти, інвестиції. Важливим елементом є розробка спеціальних програм фінансування для малих підприємств, що дозволяє зменшити фінансові ризики та покращити фінансову стабільність;

- управлінський механізм. Формування ефективної системи управління підприємством. Це передбачає побудову гнучкої організаційної структури, впровадження сучасних методів управління, таких як проєктне управління, а також розробку стратегії, що орієнтована на довгострокову стійкість бізнесу;

- технологічний механізм. Використання інформаційних технологій для оптимізації бізнес-процесів, автоматизації виробництва та підвищення ефективності роботи з клієнтами. Інноваційні технології, такі як CRM-системи, дозволяють краще розуміти потреби клієнтів і швидше реагувати на зміни на ринку;

- маркетинговий механізм. Стратегічне планування та управління маркетинговими активностями для підвищення конкурентоспроможності. В умовах мінливого середовища важливо оперативно реагувати на зміни у попиті, адаптуючи свої продукти та послуги.

Серед проблем, які заважають забезпеченню безпеки та розвитку малого підприємництва, можна виділити організаційно-економічні аспекти економічної безпеки: відсутність комплексних стратегічних планів розвитку та недостатнє фінансування цих планів; обмежений доступ до фінансових ресурсів, включаючи інвестиції та кредити; відсутність державних замовлень для продукції та послуг малого і середнього бізнесу; недосконалість законодавчого та правового забезпечення розвитку малого і середнього

підприємництва; жорсткий контроль з боку податкових та інших контролюючих органів; високий рівень інфляції в країні; політична нестабільність; недостатній розвиток інфраструктури; розмір податків і складність податкового навантаження; – валютне регулювання та його вплив на бізнес; поширення недобросовісної конкуренції.

У 2024 році в Україні можна виділити кілька важливих організаційно-економічних змін у розвитку малого підприємництва, а саме: спрощення регуляторних процесів; введення нових правил для спрощення процедур реєстрації та ліцензування бізнесу; зміни в системі оподаткування. Реформа податкової системи, спрямована на зменшення податкового навантаження на малий бізнес; інвестиційні програми. Розширення доступу до фінансових ресурсів завдяки новим державним та приватним інвестиційним програмам; підтримка інновацій: Активна підтримка інноваційних стартапів і технологічних підприємств через спеціалізовані інкубатори, акселератори та фонди венчурного капіталу. Зокрема зростає інтерес до цифрових технологій, електронної комерції та нових технологічних рішень; поліпшення інфраструктури. Розвиток інфраструктури для малого бізнесу, включаючи створення бізнес-парків, технопарків і кластерів, що забезпечують доступ до необхідних ресурсів і послуг; підвищення підтримки з боку місцевих органів влади. Місцеві органи активно залучаються до підтримки малого бізнесу через надання ресурсів для розвитку, організацію бізнес-освітніх заходів і створення сприятливого бізнес-середовища; адаптація до глобальних тенденцій. Реакція на світові економічні та технологічні тренди, включаючи цифрову трансформацію, сталий розвиток і екологічну відповідальність, що вимагає від малого бізнесу адаптації до нових умов і вимог ринку.

У 2024 році в Україні спостерігається позитивна динаміка в розвитку малого підприємництва, зокрема через повернення компаній на ринок та відновлення частини робочої сили. Проте, незважаючи на зростання індекса активності бізнесу, є потреба в подальших змінах та підтримці. Для ефективного розвитку в умовах мінливого ринкового середовища необхідно вдосконалювати організаційні структури, економічні інструменти, технології та маркетингові стратегії, що дозволить підприємствам краще адаптуватися і скористатися новими можливостями для зростання.

Перспективи подальшого дослідження передбачають оцінку ефективності нових регуляторних і податкових реформ, інвестиційних програм, технологічних інновацій, глобальних трендів та місцевих ініціатив для глибшого розуміння розвитку малого бізнесу та формування ефективної політики підтримки в Україні.

#### **Бібліографічний список**

1. Голобородько А. Ю., Легомінова С. В. (2023) Організаційно-економічний механізм регулювання діяльності підприємств в умовах дестабілізацій. *Ефективна економіка*. 11: DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.11.5>.
2. Гонтарева І. В., Євтушенко В. А., Михайленко Д. Г. Стан та особливості розвитку підприємництва в повоєнний період. *Науковий журнал «ECONOMIC SYNERGY»*, випуск 2 (8), 2023. С. 148–158.
3. Длігач А. Як живе бізнес на третьому році війни. Результати досліджень. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2024/06/20/715467/>.
4. Михайленко Д. (2024). Сучасні тенденції розвитку малого підприємництва в Україні. *Економіка та суспільство*, (60). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-139>.

# THE WAR IN UKRAINE: ECONOMIC LOSSES IN THE AGRICULTURAL SECTOR AND ACCESS TO LAND RESOURCES

*O. Kotykova, Doctor of Economic Sciences, Professor  
Admiral Makarov National University of Shipbuilding (Ukraine),  
University of Bamberg (Germany)*

The war in Ukraine, caused by the Russian Federation's aggression, has led to significant economic losses due to restricted access to land resources. The occupation of territories, military actions, landmine contamination, and infrastructure destruction have caused enormous damage to Ukraine's agricultural sector. This has resulted in crop losses, soil degradation, and a decrease in agricultural production, impacting not only Ukraine's economy but also global food markets. It is crucial to assess these losses to forecast the development of the agricultural sector and plan for its recovery after the war.

**Keywords:** economic losses, land resources, war, agriculture, Ukraine, food.

The Russian-Ukrainian war, which began in 2014 and escalated into a full-scale invasion in 2022, has caused large-scale economic losses in the agricultural sector due to the loss of access to significant areas of land resources. Ukraine, one of the world's leading exporters of agricultural products, has lost vast areas of arable land due to occupation, military actions, and landmine contamination. As of early 2023, more than 30 % of the country's territory has been contaminated with landmines, hindering not only agricultural production but also endangering the safety of the population [1].

In addition to direct losses caused by military actions, the destruction of infrastructure and logistical networks further complicates the situation. Ports, which were used for the export of agricultural products, have been blocked, significantly reducing grain export volumes [2].

**Loss of agricultural land.** With the start of the full-scale Russian invasion, significant areas of arable land have been occupied or rendered inaccessible due to fighting and landmine contamination. According to reports, Ukraine has lost about 25 % of its agricultural land used for growing grain crops [3]. This has led to a substantial reduction in agricultural production, especially for key export products such as wheat, barley, and corn. Estimates suggest that over 10 million tons of agricultural products have been destroyed as a result of the war [4].

The loss of access to these lands threatens not only current production but also future harvests. Since a significant portion of the territories is mined, large-scale demining and environmental rehabilitation efforts are required to restore them. It remains uncertain how many years or even decades will be needed to recover these lands after the de-occupation, which will require significant financial investments [1; 5].

According to satellite data analyzed in a study commissioned by KSE, total losses from restricted access to land resources exceed \$43 billion [5]. Military actions not only deprive Ukrainian farmers of the ability to use their fields but also have long-term consequences, such as soil degradation and contamination of territories with chemical substances [6].

This situation poses serious risks to food security, not only in Ukraine but globally, as Ukrainian lands were a vital source of grain supplies to international markets. The loss of these resources in the short- and medium-term could lead to rising food prices and food crises in countries dependent on Ukrainian exports [6]. The global market is already experiencing a food deficit due to the war in Ukraine, which could further deteriorate global food security.

The war has caused severe environmental problems. Up to 50 % of agricultural land under Russian control is at risk of degradation and contamination due to military activities and the use of chemical weapons [3; 6]. Lands in combat zones may be contaminated with heavy metals and chemical substances, making them unsuitable for agricultural use without long-term recovery efforts [7]. The war has affected about 3 million hectares of forests and natural ecosystems, further complicating the ecological situation in Ukraine [6].

The consequences of the war also worsen the prospects for the recovery of Ukraine's agricultural exports. Due to the loss of agricultural land and environmental degradation, Ukraine is unable to maintain its previous level of grain and other product exports. This, in turn, negatively affects global markets and undermines the economic position of Ukraine's agricultural sector [5]. Specifically, in 2022, the volume of Ukrainian agricultural exports dropped by 46 %, leading to losses of over \$14 billion [8]. Such losses threaten the long-term development of the agri-food sector.

Destroyed and damaged warehouses, elevators, and logistical chains further exacerbate the situation. Blocked ports, which are the primary points for Ukrainian grain exports, have complicated the delivery of products to international markets. Since the start of the war, export volumes have decreased by 46 %, resulting in losses of \$14 billion in the first year alone [8].

Despite the ongoing war, strategies for the recovery of the agricultural sector are already being developed in Ukraine. One of the key areas is the large-scale demining of land. Given that over 30 % of Ukraine's territory is mined, this process may take several years, but it is essential for returning land to agricultural use [1]. An important aspect will be the involvement of international organizations and partner countries for financing and technical assistance in the demining process.

In addition to demining, measures for environmental rehabilitation of land are needed, including soil decontamination and the restoration of forests and other ecosystems. This will require significant investments and time but is a vital step toward restoring agricultural productivity.

A key element of recovery will be the modernization of agricultural infrastructure. Destroyed elevators, warehouses, and logistical chains must be rebuilt using modern technologies. This will improve the productivity of the agricultural sector and increase logistics efficiency. The use of modern storage and transportation systems will help minimize product losses during storage and improve export potential.

An additional promising direction is the implementation of new technologies in agriculture, including precision farming, drones, and automation of production processes. This will not only increase production efficiency but also reduce dependence on human factors in dangerous areas [6; 9]. The use of satellite data, geographic information systems, and artificial intelligence will help farmers manage their lands more effectively and achieve high yields even under difficult conditions.

Another critical factor is attracting foreign investors to develop the agricultural sector. Ukraine has the potential to become a global leader in agricultural production if it can restore its lands and infrastructure [5; 9]. To achieve this, it is necessary to create attractive conditions for investors, including simplifying legal procedures, improving the investment climate, and providing government guarantees for investment projects.

The war in Ukraine has caused catastrophic economic losses in the agricultural sector due to the loss of access to land resources. The reduction in agricultural production and exports, soil contamination, and infrastructure destruction have had serious consequences not only for Ukraine's economy but also for global food security. The prospects for the recovery of the agricultural sector depend on international support, demining of territories, and the restoration of infrastructure.

This study was supported in part by the DAAD. Part of the work was done during DAAD scholarship Olena Kotykova in the Otto-Friedrich-University of Bamberg during the winter term 2024.

## References

1. DLF. Agrosector of Ukraine: Impact of the War and Recovery Prospects. URL: <https://dlf.ua/ua/agrosektor-ukrayini-vpliv-vijni-ta-perspektivi-vidnovlennya/>.
2. BBC. Ukraine War and Its Impact on Land. URL: [https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine\\_war\\_damaged\\_nature#group-section-Zemlya-mcMs6KrdTU](https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine_war_damaged_nature#group-section-Zemlya-mcMs6KrdTU).

3. Länderausgaben. Satellitendaten zeigen hohen Verlust an ukrainischen Anbauflächen als Folge der russischen Invasion. URL: <https://laender-analysen.de/ukraine-analysen/294/satellitendaten-zeigen-hohen-verlust-an-ukrainischen-anbauflaechen-als-folge-der-russischen-invasion/>.
4. SuperAgronom. The War in Ukraine Destroys Soil: How to Save Dead Land. URL: <https://superagronom.com/blog/925-viy-na-v-ukrayini-znischuye-grunti--yak-vryatuvati-mertvi-zemli>.
5. KSE. Agricultural War Damages Review. URL: <https://kse.ua/agricultural-war-damages-review>.
6. Länderausgaben. Zwischenbilanz zum Krieg: Schäden und Verluste der ukrainischen Landwirtschaft. URL: <https://laender-analysen.de/ukraine-analysen/294/zwischenbilanz-zum-krieg-schaeden-und-verluste-der-ukrainischen-landwirtschaft/>.
7. BBC. Ukraine War Damaged Nature. URL: [https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine\\_war\\_damaged\\_nature](https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine_war_damaged_nature).
8. KSE. Rapid Damage and Needs Assessment: Ukraine – 2023. URL: [https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/02/RDNA3\\_ukr.pdf](https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/02/RDNA3_ukr.pdf).
9. DLF. Agrosector of Ukraine: Impact of the War and Recovery Prospects. URL: <https://dlf.ua/ua/agrosektor-ukrayini-vpliv-vijni-ta-perspektivi-vidnovlennya/>.

## ФОРМУВАННЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

*В. Крижова*

*Миколаївський національний аграрний університет*

The formation of the labor potential of the agricultural sector of Ukraine in the context of global challenges is studied. It is proved that this sector is key to food security, job creation, and economic growth of the country. It is determined that the labor potential of the agricultural sector depends on several factors, including economic, social, technological, cultural, and psychological conditions. The current trends in the development of the agricultural sector in Ukraine are analyzed, and the main problems and challenges it faces are highlighted. The author proposes a set of measures for the formation of effective labor potential, including improving the working and living conditions of employees, raising their education and qualifications, attracting young people to work in the agricultural sector, and introducing innovations. Furthermore, special attention is given to the importance of sustainable practices that not only enhance productivity but also protect the environment. The implementation of these measures will ensure the stable development of Ukraine's agricultural sector and increase its competitiveness in the global market. By addressing these multifaceted issues, Ukraine can harness its agricultural potential more effectively and contribute to both national and global food security.

**Keywords:** agricultural sector, labor potential, demographic trends, educational resources, agricultural companies.

Аграрний сектор економіки України є ключовим для продовольчої безпеки, створення робочих місць та економічного зростання. У 2024 році, в умовах глобальних викликів, формування трудового потенціалу цього сектору стає особливо актуальним. Цей сектор не лише забезпечує продовольство, але й відкриває експортні можливості. В умовах зростаючої конкуренції важливою є якість трудових ресурсів, здатних впроваджувати новітні технології в сільському господарстві [1]. Однак аграрний сектор стикається з проблемами, такими як брак кваліфікованих спеціалістів, низькі зарплати та відтік молоді до інших галузей. Ці фактори негативно впливають на продуктивність та інноваційний

розвиток, що вимагає термінових заходів для поліпшення кадрової політики. Отже, дослідження формування трудового потенціалу аграрного сектору є важливим для забезпечення сталого розвитку економіки України.

Трудовий потенціал аграрного сектору визначається як сукупність трудових ресурсів, їхньої кваліфікації, досвіду та мотивації. Він передбачає кількісні (кількість працівників, рівень освіти) та якісні (професійна підготовка, психологічні характеристики) аспекти. Трудовий потенціал динамічний і змінюється під впливом технологічних нововведень, законодавства та соціально-економічних умов [2]. Фактори формування трудового потенціалу: 1. Економічні умови: рівень зарплати, інвестиції та загальний стан економіки; 2. Соціальні фактори: рівень освіти, доступ до професійного навчання, державна підтримка; 3. Технологічний прогрес: потреба у нових знаннях і навичках через впровадження сучасних технологій; 4. Культурні та психологічні аспекти: ставлення до праці в сільському господарстві. Сучасні тенденції свідчать про зростання інтересу молоді до аграрних професій завдяки новим технологіям і можливостям високих доходів. Проте є проблема відтоку кадрів через низькі зарплати та погані умови праці [3].

Формування трудового потенціалу аграрного сектору в Україні є складним процесом, що ускладнюється негативними демографічними тенденціями: зменшенням чисельності населення, старінням та міграцією молоді до міст. Це призводить до браку робочої сили, зниження конкуренції за робочі місця, що негативно впливає на рівень заробітної плати та мотивацію працівників. Також важливою проблемою є недостатня залученість жінок і молоді до аграрних професій, що обмежує розвиток сектора. Рівень освіти і кваліфікації працівників критично важливий для ефективності виробництва. В Україні спостерігається нерівномірний розподіл освітніх ресурсів, особливо в сільських районах, що призводить до низької продуктивності праці. Проте є позитивні тенденції впровадження нових навчальних програм, орієнтованих на сучасні технології. Міграційні процеси, зокрема виїзд молоді за кордон у пошуках кращих умов життя, суттєво впливають на трудовий потенціал аграрного сектору, ведучи до дефіциту кадрів. Водночас повернення мігрантів може позитивно позначитися на відновленні трудового потенціалу, якщо вони принесуть нові знання. Держава повинна розробити програми, які заохочуватимуть молодь залишатися в Україні та працювати в аграрному секторі.

Держава відіграє ключову роль у формуванні трудового потенціалу аграрного сектору через реалізацію політики підтримки сільського господарства, розробку освітніх програм та законодавчих ініціатив. Важливими аспектами є фінансова підтримка фермерських господарств, програми професійної підготовки та перепідготовки кадрів, а також створення сприятливих умов для інвестицій у сільське господарство. Державні програми можуть містити заходи з покращення житлових умов у сільській місцевості, розвиток інфраструктури та соціальних послуг, що сприятиме залученню молоді до роботи в аграрному секторі.

Формування ефективного трудового потенціалу в аграрному секторі України вимагає комплексного підходу та реалізації низки стратегічних напрямків. Для забезпечення стабільності та зростання трудового потенціалу важливо підвищити рівень життя працівників аграрного сектору. Цього можна досягти через збільшення заробітної плати, що дозволить забезпечити конкурентоспроможні умови, які відповідають вимогам ринку праці. Також необхідно впроваджувати програми соціального захисту, такі як медичне страхування, пенсійні накопичення та інші види соціальної підтримки. Важливим аспектом є покращання доступу до соціальних послуг, що передбачає забезпечення доступу до освіти, охорони здоров'я, а також культурних і спортивних заходів у сільській місцевості [4].

Умови праці та побуту безпосередньо впливають на мотивацію працівників, тому для їх покращення необхідно впроваджувати нові технології, які зменшують фізичне навантаження, а також модернізувати виробництва. Важливим є поліпшення житлових умов, що передбачає будівництво доступного житла для працівників аграрного сектору та



розвиток інфраструктури, включаючи дороги, освітлення і водопостачання. Кваліфіковані кадри є основою успішного функціонування аграрного сектору. Для досягнення цієї мети необхідно модернізувати навчальні програми, адаптувавши їх до потреб ринку праці та впроваджуючи нові спеціальності і курси. Важливо налагодити співпрацю між навчальними закладами та агрокомпаніями, що дозволить організувати стажування для студентів та сприятиме їх подальшому працевлаштуванню. Також слід звернути увагу на підвищення кваліфікації діючих працівників шляхом організації курсів перепідготовки та підвищення кваліфікації. Залучення молоді до аграрного сектору є критично важливим для його розвитку. Для цього необхідно впроваджувати молодіжні програми, такі як стажування, гранти та конкурси для молодих спеціалістів. Важливо проводити інформаційні кампанії, які демонструють переваги роботи в аграрному секторі, включаючи можливості кар'єрного росту та фінансової стабільності. Важливим є запровадження державних програм підтримки, зокрема субсидій або грантів для фермерів, які впроваджують новітні технології. Крім того, необхідно організувати навчання та обмін досвідом через семінари, конференції і виставки, що дозволить аграріям, науковцям та підприємцям ділитися своїми знаннями та досягненнями.

Наголошуючи на важливості комплексного підходу до формування трудового потенціалу, слід зазначити, що успішне вирішення проблеми браку кадрів вимагає зусиль з боку держави, бізнесу та суспільства. Це передбачає не лише підвищення рівня життя та соціальної захищеності працівників, але й модернізацію освіти та професійної підготовки, що дозволить забезпечити аграрний сектор необхідними кваліфікованими кадрами.

Перспективи розвитку трудового потенціалу аграрного сектору в Україні виглядають обнадійливо, якщо будуть реалізовані запропоновані стратегічні напрямки. Зокрема, залучення молоді до аграрних професій, впровадження інновацій та технологій, а також покращення умов праці можуть суттєво змінити ситуацію на ринку праці в аграрному секторі. Успішна реалізація цих заходів сприятиме не лише підвищенню ефективності виробництва, але й зміцненню соціальної стабільності на селі, що є критично важливим для сталого розвитку України в цілому.

#### **Бібліографічний список**

1. Лазарева О. В. Роль аграрного сектора економіки у формуванні продовольчої безпеки. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Вип. 4. С. 722–727.
2. Білецька К. В. Трудовий потенціал як чинник активізації інноваційних процесів. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2932> (дата звернення: 23.07.2024).
3. Левчук Р. В. Фактори формування трудового потенціалу підприємства. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/109.pdf> (дата звернення: 23.07.2024).
4. Костецький Я. І. Стратегія формування і розвитку аграрного сектору України: теорія і практика: монографія. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 365.

## **ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ АПК: ФІНАНСОВІ ПОТОКИ**

*Г. Кришталь, д. е. н., І. Брюховецька, к. е. н., С. Хімич, д. філософії  
Міжрегіональна академія управління персоналом*

The problems of the financial and economic mechanism of financial flow management in the agro-industrial complex of Ukraine have been analyzed. The authors examined current challenges within the modern economic conditions and proposed original approaches to overcome them, aimed at enhancing the efficiency of financial management in the agro-industrial complex.

**Keywords:** Financial flows, agro-industrial complex, agro-industrial production, financial management efficiency.

Виклики фінансово-економічного механізму управління фінансовими потоками агропромислового виробництва (АПВ) України набувають критичного значення в умовах ринкової економіки. Це обумовлено змінами у технологіях виробництва, виходом на нові ринки збуту, варіаціями у масштабах випуску продукції, а також появою нових видів економічної та підприємницької діяльності. Розв'язання цих питань ускладнюють тенденції розвитку локальних та глобальних ринків, включно з непередбачуваними змінами попиту, посиленням цінової конкуренції на традиційних ринках, диверсифікацією та завоюванням нових ринкових ніш, а також збільшенням ризиків у фінансових операціях. Для ефективного вирішення зазначених проблем необхідно розробити дієву фінансову стратегію, що охоплюватиме залучення, накопичення, розміщення та використання фінансових ресурсів.

Аналіз наукових літературних джерел свідчить про те, що вчені-економісти завжди приділяли значну увагу питанням, пов'язаним із кругообігом фінансових ресурсів і оптимізацією фінансових потоків. Наразі значний внесок у розробку методичних і практичних рішень щодо формування та функціонування фінансово-економічного механізму управління фінансовими потоками агропромислового виробництва зробили відомі вчені, зокрема О. Гудзь, П. Саблук, П. Стецюк, А. Чупіс та інші дослідники [1; 2]. Однак, в умовах змін економічних відносин, багато аспектів цієї проблеми потребують подальших глибоких досліджень для пошуку оптимальних рішень.

Дослідження, пов'язані з оптимізацією фінансово-економічного механізму управління фінансовими потоками в агропромисловому секторі, мають важливе теоретичне і практичне значення. Водночас в українській економічній літературі недостатньо уваги приділено вивченню фінансових потоків агропромислового виробництва як відображенню матеріальних ресурсів і ринкових продуктів діяльності суб'єктів господарювання. Це призводить до розбіжностей у методології організації моніторингу, аналізу і контролю руху фінансових ресурсів, які здійснюють підприємства в аграрній сфері.

Проблеми управління фінансовими ресурсами вимагають вирішення з урахуванням системного підходу, який передбачає інтеграцію різних фінансових потоків у єдиний вектор впливу. Це дозволяє виділити ключові фактори, що формують систему, та забезпечити ефективніше управління ресурсами. Під час керування фінансовими і матеріальними потоками важливо прагнути до оптимізації використання ресурсів і підвищення кінцевих результатів. Це можна досягти, впливаючи на множину потоків через мінімальну кількість керівних дій, що дозволяє швидко і з мінімальними витратами вирішувати завдання управління.

Швидкість обертання фінансових ресурсів та їх ефективність тісно взаємопов'язані. Чим коротший цикл обороту, тим швидше рухаються фінансові потоки, що сприяє підвищенню їх ефективності. Прискорення оборотності фінансових ресурсів дозволяє збільшити обсяги виробництва та реалізації продукції без додаткових фінансових вливань, що робить цей процес одним із ключових чинників зростання ефективності використання фінансових ресурсів у агропромисловій сфері.

У сучасних умовах України аграрні підприємства стикаються зі складнощами, такими як збитковість через загострення конкуренції, втрату традиційних ринків збуту та неадаптованість до нових ринкових умов. Причинами є також високий податковий тиск, високі проценти за банківські позики, недосконале управління і зниження продуктивності праці. Це призводить до ускладнення розрахунків між підприємствами.

Сьогодні значна увага в АПВ приділяється управлінню фінансовими ресурсами для запобігання неплатежам. Це передбачає заходи, такі як авансові платежі, акредитиви, гарантії, продаж боргів з дисконтом, лізинг, факторинг, форфейтування та вексельні розрахунки. Трансформація економічної системи агропромислового виробництва призводить до зміни ролі та значення фінансових потоків. У плановій економіці основний акцент робився на матеріальних потоках, тоді як фінансові потоки виконували допоміжну функцію, опосередковуючи виробничі процеси та слугуючи вартісним показником

матеріальних ресурсів. Сьогодні ж, зростання значущості фінансових потоків як регулятора ринків товарів і капіталу в агропромисловому секторі потребує кардинальної зміни підходів до фінансового забезпечення галузі на концептуальному рівні.

Такі зміни вимагають нового погляду на природу фінансових потоків в економічних відносинах, що обумовлює розробку сучасних фінансових інструментів і механізмів їх застосування в агробізнесі. Нинішні виклики та нові можливості, що відкриваються для агропромислового виробництва, потребують наукового обґрунтування й досліджень, спрямованих на вдосконалення механізмів фінансування агропромислового комплексу (АПК).

Кризові явища в аграрній економіці України, зокрема дефіцит фінансових ресурсів для агропромислового виробництва, вимагають концентрації фінансових потоків на найважливіших пріоритетах галузі. Ефективне використання обмежених ресурсів є необхідністю для досягнення стійкості агросектору. Важливим кроком є вдосконалення міжгалузевих відносин, що сприятиме створенню рівних економічних умов для всіх учасників ринку. Це необхідно для того, щоб аграрні виробники мали можливість отримувати прибуток на рівні середньоринкових показників, уникнувши ситуацій, коли окремі суб'єкти отримують надприбутки за рахунок диспропорційного розподілу ресурсів.

Для вирішення наявних проблем на рівні галузі ключовим інструментом має стати бюджетне фінансування державних програм, що розробляються за програмно-цільовим методом. Цей підхід передбачає чітке визначення обсягів, термінів виконання та критеріїв ефективності для кожної програми. Прозорість фінансового процесу повинна забезпечуватися шляхом введення належної звітності та публічного оприлюднення результатів використання бюджетних коштів.

Для ефективного використання бюджетних ресурсів важливо, щоб підтримка аграрного сектору надавалась комплексно, із взаємним узгодженням усіх заходів. Недостатня координація або дублювання дій у різних програмах призводить до марнотратства та розпорошення фінансових ресурсів, що підриває ефективність досягнення цілей. Відсутність або недостатнє фінансування хоча б однієї з програм може спричинити розрив технологічних ланцюгів, що своєю чергою загрожує виконанню всієї комплексної програми.

Особливої уваги потребує покращання координації між різними програмами державної підтримки, що мають бути взаємоузгодженими та орієнтованими на створення сталих економічних умов для аграрного сектору. Недофінансування або невчасне фінансування окремих програм може стати критичним фактором, що призводить до невиконання стратегічних цілей, зокрема модернізації виробничих потужностей, підвищення продуктивності та конкурентоспроможності аграрних підприємств на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Сучасні умови вимагають розробки чітких механізмів фінансової підтримки, що будуть адаптовані до потреб аграрної економіки, з урахуванням викликів, які постають перед галуззю в умовах глобальних змін та внутрішніх економічних трансформацій. Без належного фінансового забезпечення агросектор не зможе реалізувати свій потенціал як одного з ключових драйверів національної економіки, що забезпечує продовольчу безпеку, створює робочі місця та сприяє розвитку сільських територій.

Основною метою фінансово-економічного механізму управління фінансовими потоками агропромислового виробництва (АПВ) є забезпечення ефективності, збалансованості та достатності фінансових ресурсів. Це передбачає оцінку рівня їх формування та використання, а також гармонізацію позитивних і негативних фінансових потоків за обсягом і часом. Збалансованість фінансових потоків дозволяє підприємствам не лише підтримувати стабільну фінансову позицію, але й оперативно реагувати на зміни в ринковому середовищі, мінімізуючи ризики фінансової нестабільності.

### Бібліографічний список

1. Гудзь О. Є. Оптимізація фінансових потоків сільськогосподарських підприємств. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Фінанси і кредит.* 2007. № 1 (22). С. 35–41.
2. Саблук П. Т. Основні напрями удосконалення державної аграрної політики в Україні. *Економіка АПК.* 2011. № 5. С. 3–16.

## GAMIFICATION AS A CURRENT TREND OF AGRICULTURAL DIGITAL EDUCATION

*Є. Кузнецов, магістр, А. Бурковська, д. філософії (економіка)  
Миколаївський національний аграрний університет*

The article explores the rising trend of gamification in agricultural digital education, highlighting its significance in modernizing the learning process within this sector. Gamification, which involves the integration of game-like features into educational content, is shown to enhance student engagement and motivation. The article discusses how this approach allows for the simulation of real-world agricultural scenarios, providing learners with practical experience in a risk-free environment. Additionally, it examines the role of gamification in fostering personalized learning experiences, ensuring that content is tailored to individual needs and helping students acquire the skills necessary for success in the evolving field of agriculture. The article underscores the importance of gamification as a tool for bridging the gap between theoretical knowledge and practical application in agricultural education.

**Keywords:** gamification, agriculture, digital education, knowledge, development.

Gamification has emerged as a significant trend in various fields, and its application in agricultural digital education is particularly noteworthy. This approach to learning, which incorporates game-like elements into educational contexts, has proven to be an innovative tool in engaging learners and enhancing their understanding of complex agricultural concepts. In the realm of agriculture, where practical experience and theoretical knowledge must be tightly integrated, gamification offers a unique solution to bridging this gap [1].

The rise of digital education has transformed traditional learning environments, allowing for more interactive and flexible approaches. Gamification, as a part of this digital revolution, takes advantage of modern technology to create immersive learning experiences that are not only educational but also highly engaging. In agricultural education, where the subject matter often involves intricate processes and long-term outcomes, gamification provides an effective way to simulate real-world scenarios. By doing so, it enables learners to experiment with different strategies, make decisions, and witness the consequences in a risk-free environment [2].

One of the key benefits of gamification in agricultural digital education is its ability to increase student motivation and participation. Traditional methods of teaching agriculture, which often rely on lectures and textbooks, can sometimes fail to capture the interest of students who are more accustomed to interactive and visually stimulating content. Gamification addresses this issue by introducing elements such as points, badges, leaderboards, and challenges, which can make learning more dynamic and enjoyable [3]. This approach not only keeps students engaged but also encourages them to take an active role in their education, leading to better retention of information and a deeper understanding of agricultural practices.

Moreover, gamification in agricultural education fosters a more hands-on learning experience. Through virtual simulations and role-playing games, students can take on the roles of farmers, agronomists, or other agricultural professionals, allowing them to experience the challenges and rewards of these careers first-hand. This experiential learning is crucial in

agriculture, where understanding the practical application of knowledge is essential [4]. By engaging in these simulated environments, students can develop critical thinking and problem-solving skills that are directly applicable to real-world agricultural situations.

In addition to enhancing student engagement and providing practical experience, gamification also offers the potential for personalized learning. Digital platforms can track students' progress and adapt the content to their individual needs, ensuring that each learner is challenged at the appropriate level. This personalized approach is particularly beneficial in agricultural education, where students may have varying levels of prior knowledge and experience [5]. By tailoring the learning experience to each student, gamification ensures that all learners can progress at their own pace and achieve a comprehensive understanding of the subject matter.

The integration of gamification into agricultural digital education also reflects broader trends in the digital transformation of the agricultural sector. As agriculture becomes increasingly reliant on technology and data-driven decision-making, it is essential that educational approaches evolve to prepare students for these changes. Gamification, with its emphasis on interactive and adaptive learning, aligns well with the skills and knowledge required in modern agriculture [3]. By incorporating game-based learning into agricultural education, institutions can better equip students with the competencies they need to succeed in a rapidly changing industry.

The future of gamification in agricultural digital education appears promising, with its role expected to expand as technology continues to evolve. As agricultural practices increasingly integrate digital tools and data-driven approaches, educational methods must also adapt to prepare future professionals. Gamification, with its interactive and immersive nature, is likely to become a central component of agricultural education, offering students more engaging and practical learning experiences [2].

In the coming years, we can anticipate the development of more sophisticated gamified platforms tailored specifically for agriculture. These platforms will likely include advanced simulations of farming operations, environmental management, and crop production, allowing students to experiment with different strategies and observe outcomes without real-world risks [4]. Such tools will not only enhance learning but also provide insights into sustainable practices and innovative technologies.

Furthermore, the trend towards personalized education is expected to grow, with gamification playing a key role in customizing learning pathways. As artificial intelligence and machine learning technologies advance, gamified educational systems will become more adept at adapting content to individual learning styles and needs, ensuring that all students, regardless of their background, can achieve a thorough understanding of agricultural concepts [2].

As the agricultural sector faces challenges such as climate change, food security, and the need for sustainable practices, the importance of well-trained professionals will only increase. Gamification, by making education more accessible, engaging, and effective, will be instrumental in equipping the next generation of agricultural leaders with the skills and knowledge necessary to address these global issues [1].

In conclusion, gamification represents a powerful trend in agricultural digital education, offering numerous benefits that traditional teaching methods may lack. By making learning more engaging, hands-on, and personalized, gamification enhances students' understanding of complex agricultural concepts and prepares them for the challenges of modern agriculture. As the agricultural sector continues to evolve, the role of gamification in education is likely to become even more prominent, driving innovation and improving educational outcomes in this critical field.

#### **References**

1. Janzen S., Magnan N., Mullally C., Garbero A., Hughes K., Oduol J., Palmer B. and Shin S. Experimental games to teach farmers about weather index insurance in Kenya, 3ie Formative Evaluation Report. *New Delhi: International Initiative for Impact Evaluation (3ie)*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.23846/TW13FE12>.

2. Khaitova N. F. History of gamification and its role in the educational process. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*. 2021. 8 (5), 212. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v8i5.2640>.

3. Osakwe J., Iyawa G., Ujakpa M., and Mateus J. Gamifying Learning in High Schools: Perceptions of Students in Selected African Countries. In *2022 IST-Africa Conference (IST-Africa)*. 2022. pp 1–9. IEEE. <https://doi.org/10.23919/ISTAfrica56635.2022.9845519>.

4. Robson K., Plangger K., Kietzmann J. H., McCarthy I., Pitt L. Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business horizons*. 2015. 58 (4), 411–420. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.006>.

5. Полторак А. С., Сухорукова А. Л., Бурковська А. І. Кібербезпека в системі трансформації управління бізнес-організацією. Трансформація менеджменту бізнес-організацій: сучасні тренди та виклики: колективна монографія. Київ: *Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана*. 2021. С. 158–176. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10893/1/17.pdf>.

## ПЕРЕВАГИ КООПЕРАЦІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ: ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ

*Д. Кузьмін, к. ю. н.*

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування  
України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

*С. Весперіс, к. е. н.*

*Відокремлений структурний підрозділ Класичний фаховий коледж  
Сумського державного університету*

Organizational and managerial aspects of cooperation play a crucial role in the formation and development of cooperatives, ensuring their ability to adapt to changing market conditions, efficiently utilize available resources, and enhance economic efficiency. This work is dedicated to analyzing the advantages of cooperation in the agro-industrial complex, with a particular focus on its organizational and managerial aspects, which are essential for the success of the cooperative movement. The analysis of these aspects helps to understand how cooperation can become an effective tool for agricultural development and sustainable rural development.

**Keywords:** organizational aspects, managerial aspects, cooperation Agro-industrial complex, economic efficiency, cooperative movement.

Сучасний розвиток агропромислового комплексу базується на багатьох взаємозалежних один від одного факторів, складові яких і обумовлюють економічну ефективність діяльності підприємств, які орієнтуються на виробництво аграрної продукції. Складовими цих факторів є не лише сприятливі кліматичні та природні явища, розвиток аграрної освіти та науки, впровадження нових інноваційних технологій, але й ефективна форма організації виробництва. У цьому аспекті кооперація може слугувати ефективним механізмом розвитку сучасних сільських територій. Тим самим підвищується реальна ефективність діяльності суб'єктів агропромислового комплексу. Ефективна організація управління при кооперації аграрних комерційних структур сприяє підвищенню ефективності виробництва, зниженню витрат та оптимізації управлінських процесів. Саме ефективне управління організаційними процесами при кооперації дозволяє об'єднувати ресурси та потенціал дрібних та середніх сільськогосподарських виробників, що надає їм можливість мати змогу конкурувати на непростому ринку сільськогосподарської продукції з великими агропромисловими компаніями та агрохолдингами. Більше того, саме

кооперація відкриває можливості знизити залежність впливу з боку посередників шляхом концентрації розрізнених фінансів, інтелектуального та виробничого потенціалу людей в одному ієрархічно авторитетному організаційно-управлінському центрі.

Саме тому реалії сьогодення вказують, що важливим для розвитку сучасного агропромислового комплексу є дослідження кооперації та її управлінських і організаційних механізмів.

Сутність агропромислової кооперації полягає у добровільному об'єднанні сільськогосподарських товаровиробників у передбачені законодавством об'єднання (кооперативи), що дозволяє масштабувати результати професійних, трудових, економічних та фінансових здобутків шляхом об'єднання зусиль та праці різних фізичних та юридичних осіб через ефективні форми та методи централізованого управління. Низка українських дослідників відмітили, що «з економічної точки зору, кооперація – це процес добровільного об'єднання зусиль і ресурсів суб'єктів, зацікавлених у досягненні певних соціально-економічних результатів, які можна отримати тільки за допомогою групових дій» [1, с. 10]. Саме ефективне управління та концентрація трудових ресурсів, як відмічає Одінцов М. М., «дозволяє здійснити розширене відтворення, забезпечити сумісність і взаємну доповнюваність кооперованих галузей, узгодженість їх розвитку, взаємну зацікавленість у кінцевих результатах виробництва» [2, с. 10]. Фактично ефективність від кооперації полягає у можливостях, які відкриваються перед суб'єктами господарської діяльності по досягненню економії, впливають на масштаби виробництва, зменшують вплив негативних тенденцій та ризиків на ринку, що у свою чергу залежить від організаційних аспектів функціонування сільськогосподарського кооперативу.

Організаційні аспекти кооперації в агропромисловому комплексі врегульовані нормами українського законодавства, які є ефективними і дозволяють ефективно реалізовувати потреби фізичних та юридичних осіб у виробничій та підприємницькій діяльності. Українське законодавство стосовно агропромислової кооперації базується на низці принципів, найважливішим серед яких є принцип добровільного членства. Кооперативній діяльності характерна саме ідея демократичності управління, адже усі члени, які до нього приєдналися, мають право голосу при прийнятті важливих для сільськогосподарського кооперативу рішень на загальних зборах, які є вищим органом управління. На основі рішень загальних зборів приймаються ключові питання подальшого розвитку, прийняття до кооперативу нових членів, розподіл прибутків та призначення функціонерів правління (орган, який прямо здійснює поточне управління) та наглядової ради (здійснює контроль стосовно рішень, пов'язаних з поточним управлінням на предмет дотримання норм законодавства та статуту).

Сама економічна ідея кооперативу полягає у поєднанні трудових ресурсів та розподілі прибутку між його членами пропорційно їхньому внеску. Подібний підхід до організації підприємницької діяльності, яка побудована на основі демократичності організації суб'єкта підприємницької діяльності, відкриває широкі можливості до швидкої адаптації до змін ринку з активною позицією на орієнтацію на задоволення потреб учасників кооперативного руху. Водночас ефективна діяльність кооперативів сприяє активному розвитку сільськогосподарських територій та розвитку економічних можливостей місцевих громад.

Управлінські аспекти кооперації в рамках функціонування сільськогосподарських кооперативів охоплює широкий спектр питань від особливостей процесу його утворення до організації ефективного управління. При організації кооперативної діяльності, яка базується на колективній формі власності з великою кількістю власників та учасників, потрібно звернути увагу на ключові моменти організації управління.

Це управлінська діяльність в умовах кооперації праці. Сама кооперація в рамках одного суб'єкта підприємницької діяльності може бути доволі багатовекторною та потребує від менеджменту установи розуміння потреб учасників кооперативу, де ключовою роллю у прийнятті важливих рішень є не бажання апарату управління, а баланс інтересів різних груп

людей, що у свою чергу дозволяє виділити позитивні характеристики організації кооперативної діяльності. До позитивних характеристик віднесемо формування навичок соціальної взаємодії та комунікації, допомоги та добровільної (мотивованої) співпраці між працівниками, формування та відстоювання своєї думки, вміння спільно приймати важливі колективні рішення управлінського характеру, які у подальшому можуть мати серйозні наслідки, що формує у власників кооперативів аналітичний підхід до подій, які тісно пов'язанні із особливостями ринкових відносин.

Кооперація як ефективна модель економічного розвитку сільських територій може стати інструментом вирішення цілого комплексу соціально-економічних проблем. Особливо цей момент стає актуальним для депресивних регіонів, де у їх жителів з'являються можливості по покращенню рівня свого життя та стати активними учасниками впливу на розвиток аграрного сектору різних територій країни. Завдяки об'єднанню ресурсів, зусиль і знань кооперативи можуть суттєво сприяти зростанню продуктивності праці, консолідувати зусилля різних груп жителів села, формуючи для них інтереси матеріального благополуччя та достатку. Як зауважують вітчизняні дослідники кооперативного руху Лівощко Т. В. та Севастьянов Р. В.: «Розвиток кооперативного руху може допомогти вирішити комплекс соціально-економічних завдань, пов'язаних з підвищенням рівня життя населення у містах та сільській місцевості, розбудовою інфраструктури, розвитком аграрного сектору» [3]. Більше того, розвиток кооперації в сільській місцевості вирішує проблемні моменти зайнятості населення. Так, сільськогосподарські кооперативи стають джерелом створення нових робочих місць, що у свою чергу створює потреби у додатковій увазі з боку їх управлінського апарату через вирішення кадрових питань, необхідність підвищувати кваліфікацію робітників, ефективний розподіл доходів між учасниками кооперативу.

Отже, кооперація в агропромисловому комплексі є потужним інструментом для підвищення ефективності та конкурентоспроможності сільськогосподарських виробників. Організаційні та управлінські аспекти кооперації відіграють ключову роль у забезпеченні стабільного розвитку кооперативів і досягненні їхніх стратегічних цілей.

Управлінські аспекти кооперації дозволяють ефективно координувати діяльність кооперативів, забезпечуючи чіткий розподіл повноважень і відповідальності між членами, впровадження стратегічного планування та контролю за виконанням рішень. Важливою складовою успіху кооперативів є також управління людськими ресурсами, що сприяє залученню кваліфікованих працівників, підвищенню їхньої мотивації та розвитку корпоративної культури.

#### **Бібліографічний список**

1. Лендел М. А., Збарський В. К., Талавиря М. П., Газуда Л. М. Розвиток кооперативних відносин в аграрному секторі України. Київ: Вид-во НУБіП України, 2016. 307 с.
2. Одінецов М. М. Кооперація у розвитку аграрної сфери економіки. Агросвіт. 2011. № 10. С. 8–10.
3. Лівощко Т. В., Севастьянов Р. В. Особливості формування стратегії розвитку кооперації в Україні. *Ефективна економіка*. 2021. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8646>).



## РОЛЬ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА У ФОРМУВАННІ БРЕНДУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ (НА ПРИКЛАДІ ВАРАСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

*А. Ліндюк, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article examines the role of international cooperation in the formation of the brand of the territorial community, using the example of the Varas City Council of the Rivne Region. Attention is focused on how international partnerships and cross-border projects contribute to creating a positive image of the community, attracting investments and developing the socio-economic environment. The effectiveness of various strategies and practical approaches is separately considered, as well as recommendations for further improvement of branding initiatives are provided.

**Keywords:** brand, community image, territorial community, international cooperation.

В умовах глобалізації та інтеграції міжнародних ринків територіальні громади все більше звертають увагу на важливість формування позитивного бренду. Міжнародне співробітництво стало ключовим фактором для розвитку та просування місцевих ідентичностей, покращення економічних умов та залучення інвестицій.

Формування бренду територіальної громади є складним процесом, який вимагає стратегічного підходу до міжнародного співробітництва. Неправильний вибір партнерів або неефективна реалізація міжнародних проєктів можуть негативно вплинути на репутацію громади. Основною проблемою є необхідність оптимізації процесів міжнародної співпраці, забезпечення стратегічного планування та інтеграції зусиль на місцевому та міжнародному рівнях.

Міжнародні партнерства дозволяють громадам підвищити свою видимість на міжнародному рівні, розширити аудиторію та створити позитивний імідж. Прикладом успішної співпраці для формування іміджу є Вараська міська рада Рівненської області. Зазначимо, що Вараська міська територіальна громада утворена на базі міста Вараш Рівненської області, яке вже мало напрацьовану співпрацю. Зокрема, ще 25 лютого 2015 р. Вараська (Кузнецовська) міська рада отримала міжнародний сертифікат якості, що засвідчує впровадження національного і міжнародного стандартів управління якістю (ISO 9001). У тому ж році було підписано меморандум про співробітництво між Польським містом Волув та м. Вараш (Кузнецовськ).

Новий етап активізації міжнародного співробітництва наступив після утворення територіальної громади на базі міста Вараш. Так, у 2021 році у рамках реалізації програми «Молодь як провідник української національної ідентичності» – «Мріємо та діємо» між Вараською міською територіальною громадою, Радою міжнародних наукових досліджень та обмінів (США) та громадською організацією «Атланти» було підписано меморандум про співробітництво. Також було формалізовано договірні відносини між Вараською міською радою та Посольством Словацької республіки в Україні.

У 2023 році було налагоджено співпрацю і підписано Договір про побратимство між містом Вараш та містом Ловіса (Фінляндська Республіка). Окрім вищевказаних договорів та меморандумів підписано листи про наміри співпраці між містом Вараш та м. Остроленка (Республіка Польща).

Питання міжнародного співробітництва та гуманітарної допомоги стають дедалі більш актуальними в умовах глобальних викликів та можливостей. Саме тому варто зауважити, що особливо відчутними для територіальних громад України стали напрацьовані у попередні роки міжнародні контакти з іноземними партнерами на початку повномасштабного вторгнення російської федерації у 2022 році. Так, від міста Волув (Республіка Польща) у 2022 році отримано близько 9 т гуманітарної допомоги (одяг,

продукти харчування, засоби гігієни, медикаменти). Аналіз динаміки отриманої допомоги є важливим етапом в оцінці ефективності міжнародних партнерств та гуманітарних ініціатив.

Відвідання офіційними делегаціями представників інших країн місцевих органів влади є важливою складовою зміцнення міжнародних зв'язків та розвитку співпраці на локальному рівні. Представлені у табл. дані щодо країн, чії офіційні делегації відвідували Вараську міську раду, надають можливість визначити рівень зацікавленості та активності міста у встановленні та розвитку взаємовідносин з іноземними партнерами.

Таблиця

**Країни, з яких офіційні делегації відвідували Вараську міську раду**

2020 рік	2021 рік	2023 рік
Ізраїль, Словацька Республіка	Словацька Республіка, Турецька Республіка Республіка Польща	Республіка Польща, Турецька Республіка

Джерело: сформовано на основі оперативної інформації Вараської міської ради

Отже, як бачимо, практично щорічно, протягом досліджуваного періоду Вараську міську територіальну громаду відвідували іноземні делегації. Винятком був лише 2022 рік, коли іноземні партнери в основному спілкувались з представниками влади міста в онлайн режимі, що насамперед пояснюється питаннями безпеки спричиненими російсько-українською війною. Варто зауважити, що найактивніше приїжджали з візитами делегації з Республіки Туреччина та Республіки Польща.

Міжнародні проекти стали важливим каналом для взаємодії та обміну досвідом між містами та регіонами із різних куточків світу. Для Вараської міської ради активна участь у міжнародних конкурсах та програмах є не лише можливістю отримати фінансову підтримку, але й шансом реалізувати іміджеві проекти. Саме тому ми проаналізували динаміку кількості заявок, поданих виконавчим комітетом Вараської міської ради для участі у конкурсах міжнародних проектів (рис.).

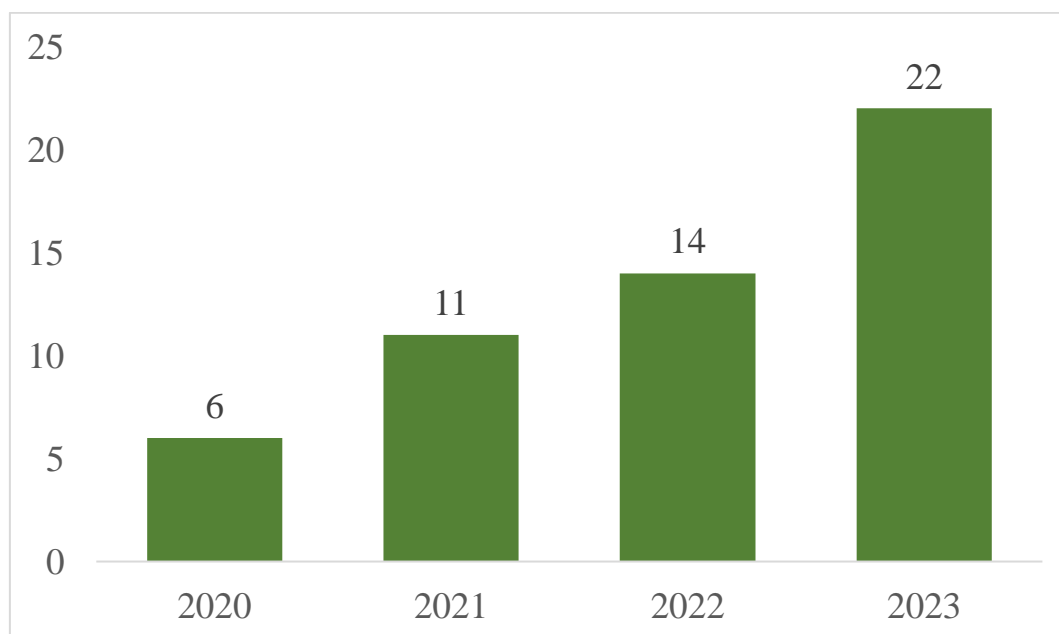


Рис. Динаміка кількості заявок від Вараської міської ради для участі у конкурсах міжнародних проектів, одиниць

Джерело: побудовано на основі оперативної інформації Вараської міської ради

Згідно з наведеними даними, бачимо стабільно позитивну динаміку збільшення кількості поданих заявок для участі в міжнародних грантових конкурсах. Так, якщо у 2020 році їх кількість становила 6, то у 2023 році майже в 4 рази більше.

Отже, Вараська міська рада реалізувала чимало спільних проєктів з міжнародними партнерами, що сприяло популяризації регіону. Важливими аспектами є участь у міжнародних виставках, форумах та культурних обмінах, що допомагає покращити репутацію громади та привернути увагу інвесторів.

Ефективне управління міжнародними проєктами вимагає стратегічного планування та чіткої комунікації. Вараська міська рада розробила стратегію, що передбачає визначення цілей, вибір партнерів і план реалізації проєктів. Важливо забезпечити прозорість у комунікаціях з усіма зацікавленими сторонами, щоб забезпечити успішне реалізування проєктів і досягнення поставлених цілей.

Міжнародні проєкти та партнерства сприяють залученню інвестицій у Вараську громаду. Аналіз показав, що після реалізації кількох міжнародних ініціатив спостерігалось збільшення інвестиційних пропозицій і покращення економічної ситуації в регіоні. Інвестори виявляють більший інтерес до регіонів, що мають міжнародні зв'язки та активну позицію на міжнародній арені.

Реалізація культурних і соціальних проєктів, таких як фестивалі, виставки та обміни, зміцнює соціально-культурні зв'язки між громадами. Це сприяє підвищенню рівня задоволення мешканців, розширенню культурних горизонтів і підвищенню соціальної згуртованості.

Міжнародні проєкти також мають позитивний вплив на інфраструктуру громади. Проєкти, спрямовані на модернізацію транспортних і комунальних мереж, поліпшують якість життя мешканців і роблять громаду більш привабливою для бізнесу та туристів.

Отже, міжнародне співробітництво є важливим інструментом формування бренду територіальної громади. Вараська міська рада демонструє ефективне використання міжнародних партнерств для покращення свого іміджу, залучення інвестицій і розвитку регіону. Основними факторами успіху є стратегічне планування, активна комунікація і реалізація проєктів, що відповідають потребам громади.

#### **Бібліографічний список**

1. Гончаренко Т., Сидоренко Н. Міжнародне співробітництво муніципалітетів, як умова ефективного розвитку маркетингових стратегій та бренду міст (Doctoral dissertation, Львівський регіональний інститут державного управління НАДУ при Президентові України), 2012.

2. Линдюк А. Стратегії маркетингових комунікацій у промоції територіальних громад. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія «Економіка АПК»*. 2023. № 31. С. 157–164.

3. Lyndyuk A., Boiko V., Bruh O., Olishchuk P., Rurak I. Development of international cooperation of the borderline territorial communities of Ukraine with the EU countries under martial law. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2023. No 5 (52). С. 244–255.

## ВИРОБНИЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ: МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ

*О. Лисюк, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The needs of mankind are constantly changing, prompting producers of goods, works and services to adapt to the requirements of the time, which inevitably leads to changes in the ratio between the use of production resources and the search for the most optimal model of their interaction.

**Keywords:** production potential, factors of production, agricultural enterprises, food security.

Сільське господарство є надзвичайно важливою складовою господарського комплексу країни і йому притаманні усі елементи суспільного виробництва, здійснення якого неможливе без праці (робочої сили), предметів праці та засобів праці. Згідно з економічною теорією будь-яке виробництво товарів та послуг передбачає наявність визначеного набору матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, які внаслідок використання цілеспрямованої праці людини безпосередньо чи опосередковано трансформуються у кінцевий продукт. У науковій літературі цей набір отримав назву «факторів виробництва», до яких традиційно належать:

- природні ресурси (земля, природні та кліматичні умови, джерела сировини тощо);
- трудові ресурси (персонал, здатний брати участь у суспільній праці – перетворенні наявних ресурсів у наперед заданий продукт);
- капітальні ресурси (засоби виробництва, що беруть участь у створенні кінцевого продукту);
- підприємництво (згідно із законодавством України – це самостійна, ініціативна, систематична, на власний ризик господарська діяльність, що здійснюється суб'єктами господарювання (підприємцями) з метою досягнення економічних і соціальних результатів та одержання прибутку [1]).

Низка дослідників вважає, що внаслідок науково-технічного прогресу сьогодні має місце поява нових самостійних факторів виробництва, таких як наука, інформація, екологія.

Земля є одним із найважливіших факторів сільськогосподарського виробництва, без чого неможливо здійснювати сільськогосподарські роботи, кінцева мета яких – вирощування культурних рослин та свійських тварин.

Питання включення земель сільськогосподарського призначення в повноцінний економічний оборот в Україні вже давно досліджують учені-економісти, адже у нас зосереджена значна частка (близько 25 відсотків) усіх світових земельних ресурсів сільськогосподарського призначення з високою продуктивною здатністю, втім пошук шляхів ефективного їх використання та збереження залишається доволі актуальною і важливою проблемою для аграрного сектора національної економіки.

Власне з цією метою на сучасному етапі проводиться робота з реформування земельних відносин, кінцевим результатом якої повинно стати підвищення рівня ефективності використання земельних ресурсів та підвищення рівня конкурентоспроможності галузі.

Слід зауважити, що процес реформування у цій сфері є доволі складним, однак певних результатів таки досягнуто.

Із 1 липня 2021 року в Україні запроваджено ринок землі. Це означає, що земельні ділянки можуть бути куплені та продані на відкритому ринку. До цього земельні ділянки могли бути лише власністю фізичних осіб та деяких видів юридичних осіб без права їх відчуження. Крім того, забезпечено більш високий рівень відкритості та прозорості у

використанні земельних ділянок завдяки запровадженню реєстрації землевпорядних документів та контролю за використанням землі тощо.

Упровадження електронних торгів у системі Prozorro стало ще одним важливим етапом у здійсненні земельної реформи у нашій країні і забезпечило надходження коштів до бюджетів всіх рівнів на суму близько 1 млрд гривень [3].

У перші місяці після введення воєнного стану, викликаного повномасштабним вторгненням агресора, ринок землі в Україні повністю зупинився. Було закрито доступ до Державного земельного кадастру та Реєстру речових прав на нерухомість, запроваджено низку заборон на проведення торгів щодо земель сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності, на формування земельних ділянок, їх безоплатну передачу тощо. Проте вже з травня 2022 року доступ до державних реєстрів було відновлено, що дозволило знову «оживити» ринок землі.

Незважаючи на складні обставини сьогодні продовжується робота з впровадження другого етапу земельної реформи, який передбачає участь юридичних осіб у земельних транзакціях та збільшення максимального розміру землі, яку можна купити, до 10 тис. гектарів.

Водночас у наукових колах досі точаться суперечки щодо дієвості тих чи інших механізмів регулювання ринку земель сільськогосподарського призначення. Це зокрема стосується питання грошової оцінки землі на мікро- та макрорівнях з метою забезпечення якомога справедливих у соціальному та економічному плані транзакцій з цим ресурсом.

Що ж до особливостей трудових ресурсів галузі, то тут слід, у першу чергу, згадати про сезонність – коливання у потребі цього ресурсу в залежності від пори року. Як правило, найінтенсивніше праця персоналу сільськогосподарського підприємства використовується навесні та восени, що суттєво впливає на доходи працівників, знижуючи певним чином привабливість професії.

Також через те, що значна частина робіт з виробництва сільськогосподарської продукції передбачає високий рівень фізичних навантажень, у сільському господарстві має місце деяка гендерна диференціація щодо участі чоловіків та жінок у кінцевих результатах діяльності господарюючих суб'єктів.

Важливим мотиваційним чинником, який суттєво впливає на ефективність використання трудових ресурсів у галузі є рівень оплати праці. До слова, середньомісячна заробітна плата (номінальна) працівників, зайнятих у сільському господарстві Львівщини, порівняно з загальнообласним показником за період 2013-2021 рр. була вищою у середньому на 7 відсотків [2]. Це, на нашу думку, є достатньо позитивним явищем, передумовою для забезпечення подальшого поступального розвитку агровиробництва у регіоні.

Ще одним чинником виробництва є капітальні ресурси, до якого включають засоби, що використовуються в процесі виробництва продукції, товарів і послуг.

Підприємництво як фактор виробництва певною мірою означає особливий тип поведінки менеджера, що полягає у його здатності не лише враховувати усі наявні обставини, знаходити найбільш оптимальне поєднання факторів виробництва, що належать підприємству, а й передбачати виникнення неочікуваних у процесі виробництва та реалізації продукції ситуацій, уміння правильно оцінювати ризики з метою одержання прибутку.

Щодо науки, то ця форма діяльності вже давно стала головною рушійною силою розвитку людства. Завдяки науці створюються сучасні високопродуктивні засоби праці та запроваджуються прогресивні технології, використовуються нові матеріали та види енергії тощо.

Сьогодні на наших очах відбувається стрімкий процес інформатизації суспільства, що революційним чином торкнувся практично усіх сфер життя. Поза всяким сумнівом, з подальшим розвитком цифрових технологій значення інформації як сукупності інформаційних об'єктів у знаковій формі, а також методів її обробки неодмінно буде

зростати, сприяючи підвищенню ефективності використання всіх видів ресурсів підприємств та досягненню гідних результатів їх діяльності.

І, нарешті, екологічний фактор, роль якого концентровано можна охарактеризувати як систему забезпечення раціонального використання природних ресурсів, їх відтворення та охорону довкілля.

Цілком зрозумілим є той факт, що потреби людства постійно змінюються, спонукаючи виробників товарів, робіт та послуг пристосовуватися до вимог часу, що неодмінно призводить до змін у співвідношенні між обсягами використання виробничих ресурсів та пошуку найбільш оптимальної моделі їх взаємодії.

Це повністю стосується і галузі сільськогосподарського виробництва, значення якої для населення нашої планети важко переоцінити. Гідне місце тут належить Україні, яка відіграє важливу роль у вирішенні питання продовольчої безпеки не лише для нашої країни, а й у запобіганні глобальної продовольчої кризи, проблема якої особливо гостро постала після повномасштабної московитської навали.

Перемога України над загарбником неодмінно покращить ситуацію у цій сфері, адже ми володіємо унікальним потенціалом (талановиті і працьовиті люди, сприятливі природно-кліматичні умови, вигідне геополітичне становище тощо), належне використання якого повинно стати одним із важливих чинників подальшого успішного розвитку усієї людської цивілізації.

#### **Бібліографічний список**

1. Господарський кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text> (дата звернення: 03.08.24).

2. Головне управління статистики у Львівській області. URL: <https://lv.ukrstat.gov.ua/ukr/bank/stbank.php> (дата звернення: 03.08.24).

3. Укрінформ. Ринок землі: як повномасштабна війна вплинула на земельну реформу. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3692064-rinok-zemli-ak-rivnomasstabna-vijna-vplinula-na-zemelnu-reformu.html> (дата звернення: 09.06.24).

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА КОНЦЕПЦІЇ**

*А. Ліщинський, аспірант*

*Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет»*

The article examines the theoretical foundations of the investment activity of enterprises with an emphasis on modern approaches and concepts. The analysis of the evolution of investment theories, starting from classical economic models to modern concepts that take into account globalization and digital trends, is carried out. The key factors affecting the investment decisions of enterprises, as well as approaches to evaluating the effectiveness of investment projects, are highlighted. Particular attention is paid to the role of sustainable investments in the formation of enterprise development strategies.

**Keywords:** investments, investment theories, investment activity, enterprises.

Інвестиційна діяльність підприємств в умовах повоєнної економіки є важливим чинником, що забезпечить їх відновлення та подальший сталий розвиток. Від професійного та раціонального управління інвестиціями залежить здатність будь-якого підприємства бути готовим до трансформаційних процесів, відновлення та модернізації виробничих потужностей і як результат забезпечення конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринках. Таким чином для розробки ефективної стратегії розвитку підприємств важливим є розуміння сутнісних характеристик їх інвестиційної діяльності.

Враховуючи важливість управління інвестиціями на сьогодні сформовано чимало теоретичних підходів до дослідження цього процесу. Зазначимо, що генезис поняття «інвестиційна діяльність підприємств» має глибоке коріння і сягає різних етапів економічної думки. Перші згадки про інвестиції, як основу інвестиційної діяльності є в античних цивілізаціях, де вкладення в землеробство, ремесла та будівництво сприяли розвитку економіки. У працях давньогрецьких філософів «інвестиції у початковому розумінні визначалися з точки зору процесу споживання, тобто досліджувалися напрями використання та примноження багатства держави, а механізм його формування відігравав другорядну роль» [3, с. 44]. Цілком логічно, що в міру розвитку людства це поняття також проходило чимало різних стадій розвитку та трансформації. Так, поступово дослідники інвестицій акцентували свою увагу на «природі та причинах примноження багатства, досліджувалися шляхи відтворення ресурсів економічних благ» [5, с. 45]. Враховуючи розвиток економічної думки прийнято вважати, що «початком дослідження інвестиційної теорії у контексті сучасного розуміння економічного суспільства поклали представники школи меркантилістів» [3, с. 45]. Меркантилізм ґрунтується на низці принципів, які були сформульовані у період пізнього середньовіччя і певною мірою не втрачають актуальності й на сьогодні.

Відомі вчені-економісти Адам Сміт та Давид Рікардо, як засновники класичної економічної школи, заклали основу для розуміння інвестиційної діяльності як частини процесу нагромадження капіталу. Вони стверджували, що інвестиції є важливим елементом економічного зростання, оскільки нагромадження капіталу веде до розширення виробництва і зростання продуктивності праці. Зокрема А. Сміт у своїй праці «Багатство народів» стверджував, що інвестиції спрямовані на вдосконалення засобів виробництва та збільшення обсягів продукції [4].

Представники марксистської теорії розглядали інвестиційну діяльність як частину процесу накопичення капіталу за умов капіталістичної системи. Згідно їх досліджень інвестиції, які мають тенденцію до централізації і концентрації капіталу, що спричиняє нерівності у суспільстві, спрямовані на збільшення прибутків завдяки експлуатації робочої сили.

А. Маршалл, Л. Вальрас та інші представники неокласичної школи розглядали інвестиційну діяльність через призму мікроекономічного аналізу. Зокрема, вони зосереджували увагу на значенні індивідуальних рішень у процесі інвестування, що базується на принципах раціонального вибору та оптимізації витрат і вигод.

Джон Мейнард Кейнс у своїй праці «Загальна теорія зайнятості, процента і грошей» пропонує до використання концепцію мультиплікатора інвестицій, для визначення їх впливу на загальний рівень економічної активності [1]. Враховуючи, що кейнсіанство як теорія, загалом надає важливого значення регулюючій ролі держави, тому Дж. Кейнс вважає, що вона має активно втручатися в економіку для стимулювання інвестицій використовуючи фіскальні та монетарні інструменти.

Дослідження інвестиційної діяльності представниками інституціональної економічної школи підкреслює роль інституційних чинників при формуванні інвестиційних рішень. Зокрема, соціальні, правові, політичні та культурні аспекти мають значний вплив на економічну поведінку, а тому визначають загальну ефективність інвестиційних процесів. Таким чином, завдяки інституціональному підходу інвестиційна діяльність аналізувалась більш комплексно, із врахуванням широкого спектру чинників, що мають вплив на її здійснення.

Отже, генезис поняття «інвестиційна діяльність» свідчить про його складність і багатогранність. При тому, кожна із історично сформованих наукових шкіл здійснила свій внесок у розуміння цього економічного явища, підкреслюючи різні аспекти та чинники, які мають вплив на інвестиційні процеси. Зазначимо, що сучасні підходи до управління інвестиціями базуються на інтеграції різноманітних теоретичних підходів, які дозволяють

забезпечити комплексний аналіз і як результат, ефективне управління інвестиційними проектами.

Розуміння сутності інвестиційної діяльності є ключовим для формування ефективних стратегій управління інвестиціями та прийняття обґрунтованих господарських рішень. Основою категорії «інвестиційна діяльність» є поняття інвестицій, які «виконують функції основного інструмента для створення та функціонування мікроекономічних та макроекономічних показників, що прямо впливають на швидкість економічного зростання» [2, с. 20]. Враховуючи важливість цього поняття в економічній науці до сьогодні як зарубіжними так і вітчизняними вченими сформульовано різні підходи до його визначення.

Здійснивши аналіз теоретичних поглядів на сутність інвестицій загалом, робимо узагальнення, що це є складне та змістовне поняття, яке інтегрує в собі різноманітні економічні процеси, що мають вплив на виробництво, розподіл та споживання національного продукту, таким чином вони є фундаментальною основою суспільного відтворення. Що ж стосується інвестицій підприємств, то їх варто розглядати як вкладення капіталу у всіх можливих формах з метою отримання прибутку.

Ключовим елементом інвестиційної діяльності підприємств, який визначає довгострокові напрями розвитку підприємства є професійно сформована інвестиційна стратегія. Стратегія передбачає визначення перспективних ринків і напрямів інвестування, встановлення пріоритетних сфер для вкладень капіталу, оцінку та управління інвестиційними ризиками, а також вибір та структурування конкретних інвестиційних проєктів.

Інвестиційна діяльність підприємств є складним і багатограним процесом, який потребує комплексного підходу до планування, реалізації та контролю інвестиційних проєктів, які можливо реалізувати завдяки професійним інвестиційним рішенням на підприємствах, що залежать від різноманітних факторів. Тому врахування і правильне розуміння цих факторів має вирішальне значення при прийнятті обґрунтованого та ефективного інвестиційного вибору.

Завдання інвестиційної діяльності підприємств взаємопов'язані та взаємозумовлені, що вимагає системного підходу до їх реалізації. Зокрема, забезпечення високих темпів розвитку підприємств досягається завдяки відбору та реалізації високорентабельних інвестиційних проєктів. Додатково зауважимо, що «максимізація прибутку отримана від інвестиційної діяльності може супроводжуватися також і значним ростом інвестиційних ризиків, мінімізація яких є необхідною умовою щодо забезпечення фінансової стійкості та платоспроможності підприємства у процесі здійснення інвестиційної діяльності» [4, с. 39].

Отож, сутність поняття інвестиційної діяльності передбачає різноманітні аспекти економічної, соціальної, політичної та технологічної природи. Вона є важливим інструментом для розвитку підприємств і національної економіки загалом. Ефективне управління інвестиційною діяльністю вимагає врахування численних факторів та ризиків, що дозволяє забезпечити сталий економічний розвиток і підвищити добробут населення.

#### **Бібліографічний список**

1. Keynes J. M. *The General Theory of Employment Terest and Money*. Macmillan and Company, 1936.
2. Бессонова С., Комаров А. Методичні підходи до оцінки ефективності стратегічного управління інвестиційною діяльністю промислових підприємств. *Трансформаційна економіка*. 2024. № (05). С. 18–23. URL : <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2023-5-3>.
3. Змієнко М. О. Генезис інвестиційної теорії у системі економічної науки. *Сталий розвиток економіки*. 2011. № 5. URL: [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/sre/2011\\_5/44.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/sre/2011_5/44.pdf)
4. Сміт А. Багатство народів. Дослідження про природу та причини добробуту націй. Київ: Наш формат, 2018. 722 с.



5. Снеткова А. Генезис трактувань дефініції «інвестиції». *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*. 2016. С. 44–52.
6. Черваньов Д. М. Менеджмент інвестиційної діяльності підприємств: навч. посіб. Київ: Знання-прес, 2003. С. 608–622.

## УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ ПІДПРИЄМСТВ АГРОБІЗНЕСУ: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

*С. Лободяк, аспірант, А. Верзун, к. е. н.  
Львівський національний університет природокористування*

Digital management is a modern management strategy that specializes in the use of digital tools and technologies to achieve business objectives and optimize work processes. This strategy encompasses a wide range of activities, including data analysis, digital marketing, project management, effective use of social media, business process automation, and much more. The development of effective educational pathways is a prerequisite for training highly skilled professionals in the field of digital management.

**Keywords:** digital-manager, analytics, Power BI, CRM system.

Агробізнес є ключовим сектором вітчизняної економіки, що забезпечує продовольчу безпеку країни та впливає на її загальний економічний розвиток. Сучасні умови ведення аграрного виробництва вимагають ефективного управління бізнес-процесами для досягнення високої продуктивності, конкурентоспроможності та стійкості підприємств.

Т. Дейвенпорт та Дж. Шорт трактують бізнес-процеси, як структуровану кінцеву безліч дій, спроектованих для виробництва специфічної послуги (продукту) для конкретного споживача або ринку. Або – специфічно впорядковану сукупність робіт, завдань у часі і просторі, із зазначенням початку і кінця, точним визначенням входів і виходів. Або – структурований, вимірний набір дій, створений, щоб зробити певний вихід для конкретного клієнта або ринку [1].

Управління бізнес-процесами має вирішальне значення для успіху та ефективності організації. Його основна роль полягає в координації та оптимізації всіх процесів і ресурсів для досягнення стратегічних цілей.

Отже, управління бізнес-процесами є комплексом заходів, спрямованих на координацію ресурсів, виробничих операцій, фінансових потоків та маркетингової діяльності підприємства.

Управління ресурсами агропідприємства є першим і ключовим етапом ефективного функціонування бізнес-процесів. Планування охоплює людські, матеріальні та фінансові ресурси. Особливу увагу необхідно приділяти оптимізації використання землі, техніки та фінансових ресурсів, оскільки ці чинники безпосередньо впливають на рентабельність підприємства. Сучасні підходи до планування передбачають впровадження автоматизованих систем управління ресурсами (ERP-систем), що дозволяють значно зменшити ймовірність помилок і підвищити продуктивність.

Виробничі процеси аграрного сектору є складними і багатоетапними, що вимагає постійного моніторингу та оптимізації. Технологічні інновації, такі як дрони, сенсори для моніторингу ґрунту та кліматичних умов, а також автоматизовані системи поливу та живлення рослин, забезпечують суттєве підвищення ефективності виробництва.

В умовах сьогодення логістика і зберігання продукції має вирішальне значення для забезпечення конкурентоспроможності підприємства та галузі загалом, тому вона має важливе значення для організації управління бізнес-процесами агропідприємств. Враховуючи специфіку аграрного виробництва, необхідно забезпечувати оптимальні умови

для зберігання продукції з мінімальними втратами якості. Це передбачає використання сучасних складських технологій, систем контролю температурного режиму тощо.

Логістика відіграє критичну роль в управлінні бізнес-процесами агропідприємств в умовах сучасних українських реалій, які характеризуються війною та нестабільністю. Через зруйновану інфраструктуру, зростання логістичних витрат і проблеми з експортом агропідприємства змушені шукати альтернативні маршрути та оптимізувати процеси зберігання продукції. Гнучкі логістичні рішення, використання мультимодальних перевезень, інноваційних технологій для моніторингу і зниження витрат стають важливими для забезпечення стабільності постачання на внутрішні та зовнішні ринки. Логістика також допомагає зберігати продукцію якісною, зменшувати втрати та підтримувати конкурентоспроможність аграрного сектора.

Основними аспектами стабільного функціонування аграрних підприємств є управління фінансовими потоками та мінімізація ризиків. В умовах невизначеності ринкової ситуації, цінових коливань і кліматичних ризиків, важливо впроваджувати механізми страхування, хеджування цінових ризиків, а також використовувати інструменти фінансового планування для забезпечення ліквідності. Інноваційні фінансові інструменти, такі як блокчейн-технології та смарт-контракти, відкривають нові можливості для фінансового контролю.

Для успішної діяльності агропідприємств важливо налагодити ефективний збут продукції, враховуючи особливості ринку та споживчі вподобання. Маркетингова стратегія повинна бути орієнтована на диференціацію продукції, пошук нових ринків збуту, а також використання цифрових маркетингових інструментів для комунікації зі споживачами. Особливого значення набуває експортна орієнтація підприємств, що дозволяє мінімізувати ризики залежності від внутрішнього ринку.

Впровадження сучасних інформаційних технологій дозволяє значно підвищити ефективність управління бізнес-процесами агропідприємств. ERP-системи, CRM-системи, системи управління ланцюгом постачань (SCM) забезпечують інтеграцію всіх ключових процесів, що дозволяє швидше приймати управлінські рішення, скорочувати витрати та підвищувати продуктивність. Діджиталізація бізнес-процесів також сприяє покращенню контролю якості та забезпечує гнучкість у прийнятті рішень.

Управління бізнес-процесами аграрних підприємств є ключовим чинником їхнього успіху в умовах сучасних викликів. Оптимізація планування ресурсів, впровадження інноваційних технологій, належне управління логістикою та збутом, а також ефективний фінансовий контроль забезпечують підвищення конкурентоспроможності агропідприємств. Успішне впровадження цих елементів дозволяє аграрним підприємствам не лише досягати сталого розвитку, але й ефективно реагувати на зовнішні виклики.

#### **Бібліографічний список**

1. Davenport T. H., Short J. E. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. *Sloan Management Review*. 1990, (Summer), p. 11–27.

## **ОЦІНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*Ю. Лобунько, к. е. н.*

*Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»*

The military invasion of the Russian Federation into Ukraine, the conduct of active hostilities, and the occupation of the territories led to significant pollution of the lands of Ukraine and the impossibility of conducting economic activities in the respective territories for many years after the end of the military conflict.

**Keywords:** inaccessible land, land, economic activity, land resources.

Військове вторгнення російської федерації в Україну, ведення активних бойових дій, перебування територій під окупацією зумовили значне забруднення земель України та неможливість ведення господарської діяльності на відповідних територіях протягом багатьох років після завершення військового конфлікту. Для оцінки ресурсного потенціалу та прогнозування розвитку аграрного сектору економіки країни необхідним є оцінювання наслідків війни, зокрема, визначення площі земель, що стали недоступними через військову агресію. Під недоступними землями розуміються території, окуповані країною агресором до 24 лютого 2022 р., території переміщення військ після 24 лютого 2022 р., окуповані та деокуповані території й землі під час повномасштабного вторгнення, забрудненні внаслідок мінування.

Відповідно до результатів дослідження Світового Банку, Уряду України, Європейської Комісії, ООН найбільшою часткою постраждалих від повномасштабного вторгнення російської федерації у 2022 р. характеризувались території Луганської (100 %), Херсонської (95 %), Чернігівської (80 %), Запорізької (74 %), Сумської (70 %) та Донецької (64 %) областей. Загалом частка площі території України постраждалої від окупації, мінування та ведення бойових дій у її загальній площі країни становила 31,74 %. Площа постраждалих сільськогосподарських угідь у 2022 р. становила 10514,13 тис. га, а площа угідь, які у цьому році могли використовуватись у сільськогосподарській діяльності, становила 32924,00 тис. га, що на 26,04 % менше порівняно із площею до початку повномасштабного вторгнення. Площа ріллі та перелогів, що не зазнали змін під час військової агресії, становила 22280,45 тис. га, що на 31,93 % менше, ніж до початку військових дій. Площа сіножатей та пасовищ скоротилась на 43,45 %, передусім через те, що в областях, які найбільше постраждали від військових дій, зосереджена найбільша частка відповідних земель – від 17,5 % в Чернігівській області до 21,88 % у Луганській області. Щодо лісів та інших лісовкритих земель, то їх площа порівняно із довоєнним періодом зменшилась на 26,05 % з 10686,6 тис. га до 7903,03 тис. га.

У результаті успішних дій Збройних сил України у 2022 р. та на початку 2023 р. території Київської, Житомирської, Чернігівської областей було деокуповано; частину земель Миколаївської та Сумської областей також було повернуто, однак під окупацією залишилось, відповідно, 3 та 15 %. У результаті, у 2023 р. загальна площа земельних ресурсів України за виключенням окупованих територій, зон ведення активних бойових дій, зон вздовж україно-російського кордону та інших територій, де неможливе ведення господарської діяльності, збільшилась на 13,58 % порівняно із 2022 р. до 46787,98 тис. га. Зокрема площа сільськогосподарських угідь збільшилась на 13,19 % (у т.ч. за рахунок збільшення ріллі та перелогів на 12,31 %), а площа лісів і лісовкритих земель – на 16,73 %.

На початок 2024 р. площа територій України, придатних для ведення господарської діяльності, становила 48109,77 тис. га, тобто збільшилась на 16,78 % порівняно із 2022 р. та на 2,83 % відносно 2023 р. за рахунок деокупації частини Харківської та Херсонської областей. Площа лісів на лісовкритих землях збільшилась на 18,53 % порівняно із 2022 р., сільськогосподарських угідь – на 16,69 %, зокрема ріллі та перелогів – на 15,31 %, сіножатей і пасовищ – на 24,07 %.

Уточнення площі земельного фонду та його складових надає важливу інформацію для розробки покращених прогнозів. Це, у свою чергу, є ключовим для реалізації ефективних земельних політик, оптимізації розподілу ресурсів, залучення інвестицій у аграрний сектор, та впровадження інноваційних підходів до землеробства. Все це сприятиме стійкому розвитку сільськогосподарської галузі України, відновленню економіки та підвищенню продовольчої безпеки.

### Бібліографічний список

1. Третяк А. М., Третяк В. М, Гунько Л. А., Третяк Н. А. Земля, земельна ділянка, земельні ресурси, землекористування, природні об'єкти: понятійний базис та функціональне значення. *Агросвіт*. 2023. No 5–6. С. 25–344.
2. Конституції України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text5>.
3. Земельний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14?find=16>.
4. Національний стандарт N1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text7>.

## ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*А. Лобунько, к. е. н.*

*Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»*

Effective management requires knowledge of the manager's interests and needs of society, the team and each employee, their needs, motivations for work. During the transition from a planned economy to a market economy, from a totalitarian society to a democratic one, management is simply impossible without land information. The fundamental reorientation of management activity, in particular in the direction of meeting the social and humanitarian needs of citizens in accordance with international standards, necessitates a change in the value-normative orientation of all branches of the management sphere and structures of society.

**Keywords:** land market, land, state control, restrictions, land users, agricultural purpose.

Земельні перетворення, які відбуваються в Україні, зумовлені насамперед незадовільним станом продовольчої проблеми. Головною причиною продовольчого дефіциту в країні, яка володіє кращими ґрунтами Європи і світу, є недосконалість системи використання і охорони земель сільськогосподарського призначення. Причин такого стану багато, але однією з основних є відсутність чіткої науково обґрунтованої концепції стратегічного, тактичного і оперативного управління цими землями. Головною метою управління на сучасному етапі є організація перерозподілу земель між тими громадянами і юридичними особами, які здатні забезпечити їй високу еколого-економічну ефективність. З урахуванням цього Земельний кодекс (ст. 22) містить правові підстави для прийняття управлінських рішень щодо передачі у власність та надання у користування земельних ділянок: громадянам – для ведення особистого селянського господарства, садівництва, городництва, сінокосіння та випасання худоби, ведення товарного сільськогосподарського виробництва; сільськогосподарським підприємствам – для організації товарного сільськогосподарського виробництва; сільськогосподарським науково-дослідним установам та навчальним закладам, сільським професійно-технічним училищам та загальноосвітнім школам для дослідних і навчальних цілей, пропаганди передового досвіду ведення сільського господарства; несільськогосподарським підприємствам, установам, організаціям, релігійним організаціям і об'єднанням громадян – для ведення підсобного сільського господарства. Формування ринку земель ставить за мету включення в економічний обіг усіх земель сільськогосподарського призначення, які відрізняються високою родючістю, і виступати об'єктом цивільно-правових угод. Такий підхід до реформування відносин власності на землю має за мету створення реального власника у сільськогосподарському виробництві. Історичний характер розвитку землекористування свідчить, що будь-яка власність на землю ефективна лише тоді, коли власникам землі і

землекористувачам створено сприятливі соціально-економічні, організаційно-територіальні умови для самостійного господарювання на землі. Це передбачає насамперед надійне матеріально-технічне, фінансове, інноваційне забезпечення 72 сільського господарства, широке застосування ефективних механізмів управління використанням і охороною земель, до яких відноситься землевпорядкування, державний земельний кадастр, моніторинг земель, державний контроль за використанням і охороною земель тощо. Концепція та моделі землекористування повинні бути адаптовані до якісних параметрів земель сільськогосподарського призначення. Це спрямовує на необхідність якісно нового підходу до використання земель, який би ґрунтувався на засадах диференційованого їх використання. Останнє вимагає запровадження інституту обмеженого режиму землекористування, тобто такого використання, яке відрізняється підвищеною увагою до способу використання тієї чи іншої земельної ділянки та захисту вразливих об'єктів інфраструктури, людей, тварин тощо. Види обмежень прав власників і землекористувачів: землі, на яких встановлюється спеціальний режим використання з метою запобігання розвитку процесів водної і вітрової ерозії; техногенно забруднені землі; деградовані і малопродуктивні землі; землі з меліоративними системами; землі в межах охоронних зон, зон санітарної охорони, санітарнозахисних зон та зон особливого режиму використання (території, що прилягають до військових об'єктів Міністерства оборони та інших військових формувань). Запровадивши інститут обмеженого режиму використання земель сільськогосподарського призначення, буде досягнуто умови збереження і відтворення якісного стану ґрунтового покриву, що гарантуватиме сприятливе навколишнє природне середовище і благополуччя суспільства. При цьому раціональне використання земель сільськогосподарського призначення з обмеженим режимом землекористування досягається шляхом організації управління, яке потрібно розглядати у контексті таких складових частин: соціальна, що регулює соціально-економічні відносини у ході господарських процесів, пов'язаних із використанням і охороною земель; правова, що має своїм завданням формування пакета законодавчих актів і нормативно-правових документів щодо регламентації обмеженого режиму землекористування; економічна, що ставить своїм завданням послідовне нарощування економічного потенціалу країни, різних категорій населення; екологічна складова, що відбиває спрямування економічної політики через призму екології землекористування; організаційна, що є важливою складовою частиною загального функціонування підсистем. Тільки завдяки організації можуть виникати і функціонувати будь-які системи; кадрова складова представляє серцевину організації, оскільки ефективність управління земельними ресурсами визначається особистими якостями суб'єкта управління. Власне, тому управління землями сільськогосподарського призначення є одним з головних напрямів створення привабливих агроландшафтів, послаблення суперечностей в ланцюгу "людина-природа", підвищення вартості землі, що ініціює збереження її якісного стану.

#### **Бібліографічний список**

1. Бистряков І. К. Тенденції та доміанти розвитку земельних відносин в Україні в контексті екологічно орієнтованого землекористування. *Досвід та перспективи розвитку міст України: Збірник наук. праць*. 2010. Вип. 19. Київ, 2010. С. 23–30.
2. Будзяк В. М. Економіко-екологічні основи ефективного сільськогосподарського землекористування: теорія, методологія, практика: дис... докт. екон. наук: 08.00.06. Київ, 2008. 432 с.
3. Земельний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14?find=16>.

## ВАЖЛИВІСТЬ ДРІБНОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ЙОГО ЗАНЕПАД

*І. Магійович, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article examines the importance of small and medium-sized entrepreneurship in agriculture as a key element of sustainable development of the agricultural sector. Emphasis is placed on its role in ensuring economic stability, creating jobs, supporting the social structure of rural communities and environmental sustainability. The main reasons for the decline of this sector are identified, including competition with large agricultural holdings, economic challenges, insufficient support from the state and climate change. Particular attention is paid to the need for state support and the development of innovative solutions for the revival of small and medium-sized enterprises.

**Keywords:** development, small and medium entrepreneurship, decline, agriculture, development, agricultural holdings.

Сільське господарство є одним із ключових секторів економіки багатьох країн, особливо тих, де велика частина населення проживає в сільській місцевості. Дрібне та середнє підприємництво в сільському господарстві відіграє критично важливу роль у забезпеченні сталого розвитку аграрного сектору, створенні робочих місць та підтримці місцевих громад. Незважаючи на те, що великі агрохолдинги займають значну частку ринку, дрібні та середні фермерські господарства залишаються основою сільсько-господарського виробництва у багатьох країнах. Важливість цього сектору полягає не лише в його економічному значенні, а й у соціальних та екологічних аспектах розвитку суспільства.

Дрібні та середні аграрні підприємства створюють значну частину робочих місць у сільській місцевості, забезпечуючи зайнятість для місцевого населення. Це є особливо важливим для економік країн, де сільське господарство відіграє важливу роль у валовому внутрішньому продукті (ВВП) і де відсутність інших джерел доходу призводить до низького рівня зайнятості в сільській місцевості.

Дрібне та середнє підприємництво у сільському господарстві відіграє важливу роль у підтримці соціальної стабільності в сільських громадах. Місцеві фермери, на відміну від великих агрохолдингів, які можуть централізувати виробництво і витіснити місцеві робочі сили, зазвичай працюють у своїх громадах і використовують місцеві ресурси. Це сприяє розвитку соціальних зв'язків, збереженню місцевих традицій і звичаїв, а також забезпечує економічну самодостатність сільських регіонів.

Підтримка дрібних фермерських господарств дозволяє створювати малі бізнеси у суміжних галузях: переробка продукції, логістика, продажі. Це, у свою чергу, сприяє розвитку місцевої економіки і збільшує рівень життя в сільській місцевості.

Дрібні та середні фермерські господарства часто виявляють більшу гнучкість порівняно з великими корпораціями. Вони здатні швидко адаптуватися до змін ринку, нових вимог споживачів та кліматичних умов. Це дозволяє їм знижувати ризики втрат у періоди нестабільності та шукати нові можливості для розвитку.

У багатьох випадках дрібні фермери виступають інноваторами, впроваджуючи нові агротехніки, органічні методи господарювання або використовують альтернативні джерела енергії на своїх фермах. Оскільки вони не завжди можуть конкурувати з великими корпораціями на рівні обсягів виробництва, інноваційність і підвищення якості продукції стають їх головними конкурентними перевагами.

Одним із ключових аспектів важливості дрібного та середнього підприємництва у сільському господарстві є його роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Дрібні фермери,

які займаються вирощуванням харчових культур для внутрішнього споживання, роблять великий внесок у доступність свіжої та здорової їжі на місцевих ринках.

Різноманіття культур і методів ведення господарства допомагає забезпечити стабільність постачання продовольства, навіть у разі несприятливих погодних умов або інших кризових ситуацій. Дрібні фермери, які працюють на місцевих ринках, менш залежні від глобальних логістичних ланцюжків, що дозволяє їм забезпечувати стабільне постачання продукції, незважаючи на зовнішні економічні чи політичні фактори.

Дрібне і середнє фермерство часто є більш екологічно стійким порівняно з великим агробізнесом. Через менші масштаби господарств дрібні фермери частіше впроваджують екологічно чисті методи виробництва, такі як органічне землеробство, використання природних добрив, збереження біорізноманіття.

Менші господарства зазвичай більш обережно ставляться до збереження ґрунтів, водних ресурсів та місцевої флори й фауни. Також вони схильні використовувати менш інтенсивні методи господарювання, що знижує ризики деградації навколишнього середовища.

Місцеві фермери часто сприяють розвитку локальних ринків, продаючи свою продукцію безпосередньо споживачам через фермерські ринки або кооперативи. Це не лише зміцнює місцеву економіку, але й сприяє скороченню витрат на логістику, а також знижує вплив на довкілля за рахунок зменшення транспортних витрат.

Крім того, дрібне та середнє підприємництво дозволяє забезпечити місцеві спільноти якісними продуктами харчування, часто за нижчими цінами, ніж імпортована продукція. Це створює додаткову конкурентну перевагу на внутрішньому ринку і дозволяє підтримувати продовольчий суверенітет країни.

Проте останніми роками спостерігається тенденція до занепаду середнього підприємництва в сільському господарстві, що має низку причин та наслідків, які потребують детального аналізу.

Однією з головних причин занепаду середнього підприємництва в сільському господарстві є економічні виклики, які ускладнюють діяльність фермерів та сільгоспвиробників. Передусім це стосується високих витрат на виробництво. Ціни на добрива, паливо, техніку, а також вартість оренди землі та праці постійно зростають, що значно підвищує собівартість виробництва продукції. При цьому ціни на аграрну продукцію часто є нестабільними, і фермери не завжди можуть отримати достатній дохід для покриття своїх витрат.

Ще одним важливим чинником є недостатній доступ до фінансових ресурсів. Банківські установи часто неохоче надають кредити сільським підприємцям через високі ризики, пов'язані з їхньою діяльністю. Більшість середніх аграрних підприємств мають обмежений доступ до державних програм підтримки або грантів, які могли б допомогти в модернізації виробництва та підвищенні конкурентоспроможності.

Також немаловажним фактором для розвитку сільського господарства є інфраструктура. Для середніх підприємств важливо мати доступ до якісних доріг, транспортної логістики, зберігання продукції та ефективних каналів збуту. Проте в багатьох регіонах сільська інфраструктура залишається на низькому рівні розвитку, що створює додаткові труднощі для фермерів. Наприклад, поганий стан доріг ускладнює доставку продукції на ринки та знижує її рентабельність. Крім того, обмежені можливості для зберігання продукції змушують фермерів продавати свій урожай відразу після збору, що призводить до зниження цін.

У сільській місцевості є недостатній розвиток цифрових технологій, що впливає на занепад середнього підприємництва.

Демографічна ситуація в сільській місцевості також є чинником занепаду середнього підприємництва. Молодь часто покидає села в пошуках кращих можливостей у містах або за кордоном, що призводить до зменшення кількості працездатного населення. Це створює дефіцит робочої сили, що є особливо гострою проблемою для середніх фермерських

господарств, які потребують певної кількості працівників для ведення господарства. Крім того, молодь не завжди зацікавлена у веденні сільськогосподарської діяльності, оскільки ця галузь часто асоціюється з важкою фізичною працею, низькими доходами та відсутністю перспектив для розвитку.

Середнє підприємництво в сільському господарстві страждає через відсутність професійної освіти та тренінгів для фермерів. Багато фермерів не мають можливості отримати сучасні знання з управління фермою, впровадження інноваційних технологій або розробки маркетингових стратегій. Це обмежує їхні можливості для адаптації до нових умов ринку та підвищення продуктивності.

Одним із ключових чинників занепаду середнього підприємництва є конкуренція з великими аграрними корпораціями та агрохолдингами. Великі підприємства мають значно більші фінансові ресурси, доступ до сучасних технологій, можливість закуповувати добрива та насіння за оптовими цінами, а також доступ до міжнародних ринків. Це дозволяє їм вести більш ефективну та масштабовану діяльність, знижуючи витрати на одиницю продукції та збільшуючи прибутки.

Середні фермери, навпаки, часто не можуть конкурувати з великими гравцями, оскільки їхні ресурси обмежені. Це призводить до того, що вони втрачають свої ринкові позиції, не мають можливості модернізувати виробництво та залучати інвестиції. Як наслідок, деякі середні підприємства змушені закритися або бути поглиненими агрохолдингами.

Кліматичні зміни також негативно впливають на середнє підприємництво в сільському господарстві. Зміна погодних умов, часті засухи, повені та інші природні катаклізми стають дедалі частішими, що створює додаткові ризики для фермерів. Середні аграрні підприємства часто не мають достатніх ресурсів для інвестування в адаптацію до змін клімату, таких як впровадження систем зрошування або вибір стійких сортів рослин. Це призводить до зниження врожайності, втрат продукції та скорочення доходів.

Крім того, середні підприємства стикаються з викликами, пов'язаними з екологічними стандартами та вимогами до сталого ведення господарства. Для того щоб відповідати екологічним нормам, фермерам необхідно впроваджувати дорогі технології, що не завжди є можливим без підтримки держави або приватних інвесторів.

#### **Бібліографічний список**

1. Бєлий Я. М. Економіка сільського господарства: розвиток дрібних та середніх підприємств. Київ: Наукова думка, 2019. 320 с.
2. Гайдуцький П. І. Аграрна політика України та проблеми розвитку фермерства. Київ: Інститут аграрної економіки, 2018. 256 с.
3. Малік М. Й., Білик Ю. Д. Фермерство як основа розвитку аграрного підприємництва в Україні. *Економіка АПК*. 2021. № 7. С. 12–18.
4. Радченко О. В. Конкурентоспроможність дрібних фермерських господарств у сучасних умовах. *Актуальні проблеми економіки*. 2020. С. 145–151.
5. Лупенко Ю. О., Ткачук О. В. Соціально-економічні аспекти розвитку сільських територій України. *Агросвіт*. 2019. № 14. С. 22–29.
6. Шубравська О. В. Стратегічні напрями розвитку аграрного сектора економіки. Київ: НАН України, 2020. 280 с.
7. Кузьменко А. В. Малі та середні підприємства в сільському господарстві: виклики та перспективи. *Сучасна аграрна наука*. 2022. № 9. С. 45–50.
8. Лісогор В. М., Остапчук М. Г. Фактори стійкості дрібного та середнього фермерства в умовах глобалізації. *Економіка та управління*. 2021. Т. 13. С. 99–104.
9. Єрмаков В. Ф. Державна підтримка аграрного сектору: проблеми та перспективи. Київ: Аграрна економіка, 2019. 190 с.
10. Петренко О. В. Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське виробництво. *Аграрна економіка*. 2020. № 11. С. 63–70.



## OPEN BANKING ЯК ІННОВАЦІЙНА ТЕНДЕНЦІЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ МІЖНАРОДНОГО ТА УКРАЇНСЬКОГО БАНКІВСЬКОГО СЕКТОРУ

*Г. Марків, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

In recent years, active digital transformation has changed the financial industry. The banking sector is increasingly transforming into a digital environment, and the main vector here is partnership and implementation of joint projects with the financial technology market.

This study defines the essence of such innovative technology as open-banking and possibilities of its implementation in the banking business are determined. The main advantages and disadvantages of open banking by commercial banks for banks and their customers are summarized. Possibilities of implementation of open-banking experience in the realities of Ukraine are substantiated.

**Keywords:** bank, financial technologies (fin-tech), digitalization, open-banking, API, digital ecosystems, risks, application possibilities.

Запровадження відкритого банкінгу в Україні передбачає розбудову нової екосистеми, надає великі перспективи для учасників фінансового ринку та робить платіжні продукти та послуги більш доступними, різноманітними та зручними для кінцевих споживачів.

Проте запровадження відкритого банкінгу являє собою і виклик, в частині реалізації та імплементації стандартів збереження клієнтських даних, створення систем управління операційними ризиками, кіберризиками та ризиками безпеки, комплаєнс-ризиком.

У серпні минулого року Національний банк затвердив та презентував Концепцію відкритого банкінгу, яка визначає напрями розвитку, дорожню карту та ключові вимоги до впровадження в Україні відкритого банкінгу. Відповідно до неї Національний банк планує розробити та затвердити нормативно-правові акти, технічні специфікації, загальні підходи до здійснення нагляду та захисту прав користувачів, IT-безпеки, захисту персональних даних користувачів, необхідні для запровадження відкритого банкінгу, та провести пілот на продуктивному середовищі обмеженим колом учасників до 01.08.2025 року.

Близько 97 % компаній, які вже впровадили відкритий банкінг, визнають, що він приніс користь їхньому бізнесу, а саме: покращив обслуговування клієнтів, залучення клієнтів, можливість надавати нові послуги та генерувати нові потоки доходів.

Відповідно до опитування Global Response, респонденти оцінили свої можливості у сфері відкритого банкінгу наступним чином:

76 % економічно ефективно надання складних продуктів і послуг та управління комплаєнсом;

15 % надання мінімальних можливостей, необхідних клієнтам та регуляторним органам;

9 % не в змозі це зробити.

На рис. зображено основні переваги відкритого банкінгу для користувачів і засновників фінтех стартапів. Ключовим фактором, що сприяє зростанню ринку відкритого банкінгу, є збільшення кількості людей, які користуються новими послугами та додатками.

Ринок відкритого банкінгу сегментується на три основні регіони: Північна Америка, Європа, Азійсько-Тихоокеанський регіон. Північна Америка займає найбільшу частку ринку і, як очікується, продовжить цю тенденцію, зважаючи на очікуване швидке впровадження передових технологій та присутність більшості ключових гравців. Крім того, активні інновації в банківському секторі є ще однією важливою причиною, що сприяє зростанню цього ринку.



Рис. Переваги відкритого банкінгу для користувачів і засновників фінтех стартапів

Аналіз, проведений McKinsey Global Institute, показав, що широке впровадження систем відкритих даних може забезпечити до 1,5 % зростання ВВП до 2030 року у Великій Британії, Європейському Союзі та Сполучених Штатах, а в Індії – на цілих 5 %.

Очікується, що використання API для відкритого банкінгу призведе до значної економії витрат для фінансових установ: за оцінками, до 2030 року відкритий банкінг може заощадити банківській галузі до \$1 трлн.

Однак є й проблеми відкритого банкінгу, зокрема:

- *Забезпечення безпеки та конфіденційності даних і транзакцій клієнтів.* Відкриті банківські API передбачають обмін конфіденційною та особистою інформацією, що збільшує ризик і вразливість даних до порушень, шахрайства або зловживань.

- *Дотримання відповідних правил і стандартів на різних ринках і в різних юрисдикціях.* У Великій Британії кількість відкритих банківських платежів зростає з 71 млн у 2022 році до 1,6 млрд до 2027 року. Велика Британія є гарним прикладом країни, яка вже на ранньому етапі отримала багато переваг від відкритого банкінгу, але також зіткнулася з проблемами, такими як суворий 90-денний ліміт на повторну аутентифікацію, що може негативно вплинути на якість обслуговування клієнтів.

Загалом відкритий банкінг має значний потенціал щодо розвитку фінансового сектору та виходу на новий рівень комфорту для користувачів.

Для фінансових компаній – це нові продукти та сервіси, залучення більшої кількості клієнтів, нові можливості партнерства з іншими фінансовими компаніями та технологічними стартапами. Відкритий банкінг збільшить конкуренцію в галузі, та відповідно підвищить якість послуг для користувачів.

Для користувачів – це передусім зручність, адже користувач зможе керувати всіма своїми фінансами в єдиному інтерфейсі, що спростить прийняття фінансових рішень, здійснення операцій та полегшить фінансове планування. Також це відкриває можливість формувати користувачу персоналізовані пропозиції на основі його фінансового профілю.

Також відкритий банкінг створює такі умови успішної реалізації:

- *Агрегація рахунків*

Передбачає використання API, що дозволяє клієнтам отримувати огляд їхніх різних рахунків.

- *Миттєвий кредитний ризик*

Відкритий банкінг може пришвидшити розгляд кредитних заявок, дозволяючи кредиторам отримати майже миттєвий огляд кредитної історії заявника.

➤ *Відкриття нових рахунків* пов'язане з процесом «Знай свого клієнта» (KYC). Може допомогти у створенні профілю нового клієнта.

➤ *Управління підписками*

Управління підпискою в основному виявляє всі повторювані платежі від клієнта і показує їх в одному інтерфейсі.

➤ *Управління особистими фінансами*

Відкритий банкінг сприяє більшому поширенню послуг фінансового менеджменту. Таким чином, пропонуючи вибір для клієнта і можливості для провайдерів запропонувати низку індивідуальних продуктів.

Проте варто зважати на готовність користувачів приймати нові технології. Частина з них може бути досить обережною стосовно надання дозволу на доступ до своїх фінансових даних через відкритий банкінг. Дуже важливу роль в цьому відіграватиме забезпечення належного регулювання та заходів безпеки.

#### **Бібліографічний список**

1. Затверджено Концепцію відкритого банкінгу в Україні. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/zatverdjeno-kontseptsiyu-vidkritogo-bankingu-v-ukrayini>.

2. Відкритий банкінг в Україні: нові можливості, виклики та перспективи. URL: <https://aub.org.ua/104/bankivski-novyny/14453-vidkrytyi-bankinh-v-ukraini-novi-mozhlyvosti-vyklyku-ta-perspektyvu>.

3. Приклади застосування відкритого банкінгу: чого очікувати Україні? URL: <https://fintechinsider.com.ua/prykłady-zastosuvannya-vidkrytogo-bankingu-chogo-ochikuvaty-ukrayini/>.

## **АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНОГО АПАРАТУ ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЕКОНОМІКИ**

*Ю. Михновецький, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

The article analyzes the methodological apparatus for assessing the effectiveness of state regulation of the agrarian sector of the economy. The criteria for evaluating the effectiveness of state regulation in the agricultural sector have been determined. Taking into account the goal, the main task of the study is to determine the criteria for evaluating the effectiveness of state regulation in the agricultural sector. On the basis of a critical analysis, groups of techniques for assessing the effectiveness of state support are singled out. The proposed methodology for assessing the effectiveness of state regulation of the agrarian sector of the economy, which should be aimed, first of all, at assessing the degree of solving the main problems that hinder the development of the industry, and assessing the level of influence of state support measures. An analysis of the methodological apparatus for assessing the effectiveness of state regulation of the agrarian sector of the economy was carried out.

**Keywords:** agricultural sector, state regulation, economic policy, economic development.

Існуючий процес державного регулювання аграрного сектору має низький рівень стимулювання активізації розвитку аграрної політики та позбавлений інструментів щодо контролю за його якістю. Державні органи влади повинні побудувати сприятливі економічні передумови для функціонування представників аграрної галузі, добробуту сільського суспільства та соціального і економічного розвитку сільських угідь тощо.

Зважаючи на розглянуті методики оцінки ефективності державної підтримки та проаналізовані критерії її оцінки, слід зазначити, що оцінка рівня реалізації вжитих заходів може бути ефективною у тому випадку, якщо заплановані заходи були ефективними, і

забезпечили досягнення поставлених цілей. Відповідно, для того, щоб цей індикатор відображав ефективність системи державного регулювання розвитку сільського господарства, заходи державної підтримки повинні бути ретельно розрахованими та обґрунтованими.

Провівши критичний аналіз, представленої у вільному доступі літератури з економіки та державного управління, можемо виокремити такі групи методик оцінки ефективності державної підтримки [4]:

- ✓ нормативно-правові, які затверджені органами місцевої влади;
- ✓ аналітичні, в основі яких лежить аналіз діяльності підприємств сфери сільського господарства;
- ✓ методики, що враховують макроекономічні параметри функціонування сільського господарства на різних рівнях управління;
- ✓ інтегративні – визначають інтегральний показник ефективності проведених заходів підтримки;
- ✓ методики аналізу свободи ринку та наявності адміністративних бар'єрів.

Оскільки ефективність державного регулювання економічної політики – відносне поняття, то критерії її оцінювання є умовними. У науковій літературі до критеріїв ефективності державного регулювання відносять: рівень розумності та виваженості використання економіко-правових і адміністративних важелів задля виправлення негативних елементів ринку [1]; співвідношення між досягнутими результатами державного регулювання та витратами на їхнє досягнення; - ступінь наближеності результатів державного регулювання до поставлених цілей [5]; рівень самозабезпеченості продуктами харчування; екологічні критерії; критерій сільськогосподарських доходів; розвиток соціальної сфери [3]; рівень забезпечення конкурентного ринкового механізму [2]; раціональність розподілу та використання ресурсів національної економіки; рівень забезпечення соціально-економічних потреб населення [4].

Головною ціллю оцінки ефективності державної підтримки аграрної галузі є утворення та забезпечення умов з метою активізації виробничо-господарських та соціально-економічних механізмів в аграрному секторі. Деякі новації при виконанні фінансових інструментів регулювання держави, передусім в оподаткуванні (активізація фіксованого сільськогосподарського податку, нульова відсоткова ставка ПДВ для певних суб'єктів аграрного сектору тощо), мали позитивні висновки, однак такі інструменти процесу фінансового державного регулювання аграрної галузі повинні бути постійними і перемінюватись у напрямку підтримки розвитку виробників аграрних товарів, а не стримувати їх професійну активність, що властиво ситуації сучасності. Водночас корегування змін елементів механізмів державної підтримки розвитку аграрного сектору можливе при стабільному моніторингу сучасного становища, що реалізується у внутрішньому й зовнішньому середовищі (виробництв та фінансовій системі).

Варто зауважити на тому, що наразі розрізняють методику оцінки ефективності державної підтримки на макро- та мікро- рівні. До першої категорії слід віднести методику: Радченко О. В. Конкурентоспроможність дрібних фермерських господарств у сучасних умовах. *Актуальні проблеми економіки*. 2020. С. 145–151.

СОТ (Світова організація торгівлі). Порівняння та оцінка національної політики в аграрній Радченко О. В. Конкурентоспроможність дрібних фермерських господарств у сучасних умовах. *Актуальні проблеми економіки*. 2020. С. 145–151.

Сфері держав-членів для виявлення критичної змінної впливу на торговельні відносини. Критерій оцінки: оцінка підтримки виробників (Producer Support Estimates – PSE).

Щодо результативності державного регулювання щодо підтримки виробництва продукції сільського господарства, Міністерство аграрної політики та продовольства України, як головний розпорядник бюджетних коштів, оприлюднює результативні показники бюджетних програм у складі паспортів бюджетних програм, звітів про їх

виконання на власному вебсайті. Державне регулювання також передбачає контроль за дотриманням законодавства відносно виконання державних (регіональних) цільових програм, в тому числі щодо результативності державного регулювання (підтримки) виробництва продукції сільського господарства. Державний фінансовий аудит державних (регіональних) цільових програм – вид державного фінансового аудиту, що спрямований на проведення аналізу і перевірки законності та ефективності розроблення і виконання державних (регіональних) цільових програм, управління і використання коштів державного та місцевого бюджетів під час їх виконання та оцінки досягнення очікуваних результатів виконання програм.

Є, однак, і такі сфери діяльності, де адміністративні методи досить ефективні, а їх застосування не просто бажано, а необхідно. Це контроль над монополістичними ринками; забезпечення екологічної безпеки суспільства і збереження не відтворювальних природних ресурсів; визначення і підтримання мінімально необхідних параметрів життя людей (гарантований мінімум заробітної плати, соціальні виплати і допомоги); захист національних інтересів країни в системі світогосподарських зв'язків та тощо. Адміністративні методи погані не самі по собі, а тільки тоді, коли вони економічно не обґрунтовані та вторгаються в чужорідну для них галузь. Методи державного регулювання розвитку аграрного сектору здійснюються за допомогою механізмів регулювання: планування, прогнозування, програмування та стимулювання, контролю. При проведенні аграрної політики повинні враховуватися особливості, а також вітчизняний і зарубіжний досвід державного регулювання розвитку аграрного сектору.

#### **Бібліографічний список**

1. Демидюк О. О. Сутність та критерії ефективності сучасних економічних систем. *Бізнес Інформ*. 2017. № 2 (469). С. 8–15
2. Купчишина О. А. Концепт регуляторної політики в економіці аграрного сектору. автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.03. Миколаїв, 2019. 25 с.
3. Маленька І. М. Методи визначення рівня та ефективності державної підтримки сільськогосподарських підприємств. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2013. Вип. 4 (51). С. 266–273.
4. Несенко П. Методичні підходи до оцінки ефективності державного регулювання аграрного сектору. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. № 4. С. 288–296.
5. Про схвалення Стратегії розвитку експорту продукції сільського господарства, харчової та переробної промисловості України на період до 2026 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.07.2019 р. № 588-р. Офіційний вісник України. 2019. № 61. С. 21–65.
6. Пронько Л. М., Кулик Н. М. Напрями реалізації державної підтримки аграрного сектору економіки в ринкових умовах господарювання. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 1. С. 23–32.

### **СТРАТЕГІЧНІ ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

*А. Сухорукова, к. н. з державного управління, Є. Нехайчик  
Миколаївський національний аграрний університет*

The article examines the key areas of strategic development of Ukraine's agro-industrial complex, in particular the introduction of technological innovations, energy efficiency, digitalisation of production and development of new product solutions that will facilitate integration into the European market and environmental sustainability. Special attention is paid to

supporting agricultural producers and developing rural infrastructure to ensure competitiveness in the global market.

**Keywords:** agriculture, innovation, energy efficiency, digitalisation, environmental sustainability, European market.

Україна, маючи значний аграрний потенціал, залишається однією з ключових країн у глобальній системі продовольчої безпеки. Сільське господарство України відіграє важливу роль у формуванні національної економіки, що зумовлено її природними ресурсами, сприятливими кліматичними умовами та історичними традиціями в аграрному секторі. Однак для реалізації цього потенціалу необхідно розробити і впровадити ефективні стратегії, що враховують сучасні виклики і тенденції розвитку світового агропромислового комплексу (АПК).

Функціонування агропромислового комплексу України як інноваційної, соціально-орієнтованої моделі розвитку вимагає комплексного підходу до управління і впровадження нових технологій [1]. Формування інноваційної системи АПК є ключовим чинником у досягненні конкурентоспроможності на міжнародному ринку. Важливим елементом цієї системи є створення стійкого організаційно-економічного механізму управління, що дозволить агропромисловим підприємствам успішно інтегрувати наукові досягнення в практику. Особливу увагу слід приділити вдосконаленню нормативно-правової бази, яка регулює інноваційну діяльність, забезпечуючи її ефективне та безперешкодне впровадження.

У сучасних умовах важливим аспектом розвитку АПК є активне впровадження результатів наукової та науково-технічної діяльності. Зокрема, йдеться про використання селекційних досягнень, ресурсозберігаючих технологій, біологічних засобів захисту рослин і стимуляторів росту. Ці нововведення не лише підвищують ефективність виробництва, але й сприяють екологічній стійкості аграрного сектору. Впровадження біологічних прийомів інтенсифікації виробництва є важливим кроком на шляху до сталого розвитку агропромислового комплексу, що відповідає світовим трендам у галузі сільського господарства.

Проте варто зазначити, що 24 лютого 2022 року стало переломним моментом для України. Російська агресія спричинила серйозні виклики для всієї країни, включаючи аграрний сектор. Збройний конфлікт призвів до значних втрат у сільському господарстві: понад 2650 суб'єктів господарювання агропромислового комплексу зазнали суттєвих збитків. Загальні втрати аграрного сектору, станом на 2024 рік, становлять 10,3 мільярда доларів США, що свідчить про серйозні наслідки агресії для українського сільського господарства. Найбільш постраждалими регіонами стали Запорізька, Херсонська та Луганська області, на які припадає 65 % від загальних збитків [2].

Незважаючи на ці виклики, Україна продовжує активно підтримувати впровадження Порядку денного щодо сталого розвитку до 2030 року, ухваленого у 2015 році [2]. Важливим елементом цієї стратегії є прагнення досягнення сталості агропромислового сектору, що передбачає глобальне лідерство в постачанні продуктів харчування, розвиток вертикальної інтеграції та імпортозаміщення, а також переробку значної частини врожаю. Зокрема, метою є переробка не менше 50 % сільськогосподарської продукції, що сприятиме створенню доданої вартості та розширенню асортименту харчових продуктів.

Крім того, важливим завданням є зміцнення позицій України на європейському ринку як одного з провідних постачальників харчових продуктів приватних марок. Це сприятиме інтеграції України в європейський економічний простір та посиленню її конкурентних позицій на глобальному рівні. Досягнення сталості та екологічної безпеки також є невід'ємною частиною розвитку АПК, що передбачає повну переробку вторинних відходів та виробництво біометану, сприяючи зниженню викидів та збереженню навколишнього середовища.

Адаптація аграрного сектора України до вимог Європейського Союзу є важливим кроком на шляху інтеграції країни в європейську спільноту. Однією з ключових змін є вдосконалення нормативно-правової бази, яка повинна відповідати європейським стандартам. Це передбачає інтеграцію стратегічної ініціативи "From Farm to Fork", що дозволить Україні забезпечити контроль якості продукції на всіх етапах виробництва [5]. Впровадження таких стандартів сприятиме екологічно сталому розвитку аграрного виробництва та підвищенню інформованості споживачів.

Водночас особливу увагу слід приділити підтримці сільськогосподарських виробників, зокрема наданню фінансової допомоги для модернізації виробництва. Впровадження європейських стандартів, незважаючи на труднощі, пов'язані з відновленням після конфлікту, є важливою передумовою для зміцнення конкурентоспроможності аграрного сектора України.

Також необхідно розвивати сільську інфраструктуру, що передбачає модернізацію доріг, мостів, та інших об'єктів, які забезпечать сільське населення доступом до якісних соціальних послуг. Це створить сприятливі умови для життя та роботи в сільській місцевості, що є важливим для стабільного розвитку аграрного сектору.

Збільшення експорту української сільськогосподарської продукції також вимагає розширення ринків збуту та створення сильного бренду на світовому ринку. Участь українських аграріїв у міжнародних виставках і форумах дозволить підвищити впізнаваність української продукції та зміцнити її позиції на глобальному рівні.

Одним із ключових напрямків інноваційного розвитку є технологічні інновації, які передбачають впровадження біотехнологій та біоінженерії. Ці інновації спрямовані на забезпечення екологічної стійкості агровиробництва, зокрема шляхом впровадження методів, що сприяють збереженню біорізноманіття, ґрунтового покриву та водних ресурсів. Перехід до біоекологічного землеробства та збільшення обсягів органічного виробництва є важливими завданнями для збереження природних ресурсів та підвищення якості продукції.

Не менш важливим аспектом технологічного розвитку є підвищення енерго-ефективності та ресурсозбереження [4]. Використання альтернативних джерел енергії та впровадження енергозберігаючих технологій, зокрема в системах опалення та охолодження, є пріоритетними завданнями. Розробка технологій для глибокої переробки сировини та зменшення парникових викидів сприяє зменшенню впливу аграрного виробництва на довкілля.

Цифрові технології відіграють важливу роль у модернізації аграрного сектору. Впровадження розумного землеробства, яке базується на використанні робототехніки, інтернету речей та штучного інтелекту, дозволяє автоматизувати технологічні процеси та підвищити ефективність управління ними. Оцифрування інформації та створення баз даних, що містять аграрний реєстр, геопросторові дані та інші важливі ресурси, є необхідним для підвищення прозорості та ефективності аграрного виробництва. Окремо варто звернути увагу на продуктивні інновації, які передбачають створення нових видів продукції, таких як сорти та гібриди сільськогосподарських культур, а також високопродуктивні породи тварин і птиці.

Отже, стратегічний розвиток агропромислового комплексу України передбачає комплексні заходи, спрямовані на підвищення ефективності, конкурентоспроможності та стійкості аграрного сектору. Незважаючи на складні виклики, Україна має значний потенціал для посилення своїх позицій на глобальному ринку, що вимагає активного впровадження інноваційних технологій, розвитку внутрішнього виробництва та зміцнення міжнародних зв'язків.

#### **Бібліографічний список**

1. Гуторова О. О., Гуторов О. І. Особливості розвитку та напрями удосконалення інноваційної діяльності в АПК. *Аграрні інновації*. 2023. № 17. С. 211–217. URL: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.32> (дата звернення: 04.09.2024).

2. Гуцул Т. А., Остропольська Є. В., Шафран А. І. Стратегічне планування та розвиток агропромислового комплексу України на шляху до досягнення сталості до 2030 року. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2024. № 20. С. 86–99. URL: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.20.10> (дата звернення: 03.09.2024).

3. Жегус О., Давиденко В. Стратегічні імперативи інноваційного розвитку аграрного сектору України як основи його резильєнтності. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-23> (дата звернення: 04.09.2024).

4. Poltorak A. S., Burkovska A. I., Khrystenko O. A., Sukhorukova A. L. and Dovgal I. V. Monitoring of relationships between indicators of food security of the states. *3rd International Conference on Environmental Sustainability in Natural Resources Management 2023*. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1269/1/012001> (дата звернення: 04.09.2024).

5. Poltorak A., Tyshenko S., Volosyuk Y., Khrystenko O., Sukhorukova A., Balitska A. Management of the financial and economic security system of the state in conditions of global instability. *Scientific views on the structural construction of regions: monograph. Opole*. 2022. P. 12–20.

## ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ В УКРАЇНІ: РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ

*К. Пилипенко, д. е. н.*

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького;*

*Н. Трушкіна, к. е. н.*

*Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України*

*О. Прокопишин, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The today's trends of the e-commerce development in Ukraine and the types and features of Internet platforms have been studied. It is stated that nowadays all types of consumers actively use the Internet to purchase the goods they need. The influence of Russia's military aggression on the development of domestic e-commerce has been described.

**Keywords:** information technologies, e-commerce, online trading, Internet, e-business.

Застосування інформаційних технологій спричинило кардинальні зміни в традиційних способах ведення бізнесу й появу електронного бізнесу – нового виду економічної діяльності. Завдяки активному розвитку мережі Інтернет виникають мережеві формування, які мають значний вплив на сферу товарного обігу, а отже, Інтернет – це не тільки місце обміну інформацією, але й майданчик для проведення операцій купівлі-продажу матеріальних благ та електронного контенту. В Україні електронна комерція стала сьогодні одним із найперспективніших напрямів бізнесу. Вона має позитивний вплив на інші галузі й активно залучає сучасні технології в країну.

Під електронною комерцією (від англ. *e-commerce*) розуміють комерційну взаємодію суб'єктів бізнесу щодо купівлі-продажу товарів та послуг (матеріальних та інформаційних) з використанням інформаційних мереж (Internet, мережа стільникового зв'язку, внутрішньої локальної мережі фірм) [4].

Складовими електронної комерції є:

- електронний обмін інформацією (англ. Electronic Data Interchange, EDI);
- електронний рух капіталу (англ. Electronic Funds Transfer, EFT);
- електронна торгівля (англ. E-Trade);
- електронні гроші (E-Cash);
- електронний маркетинг (англ. E-Marketing);
- електронний банкінг (англ. E-Banking);



–електронні страхові послуги (англ. E-Insurance) [5].

Нині чимало законодавчих актів регулюють діяльність підприємств на ринку інформаційних послуг, однак, на думку експертів, у цій сфері сучасне законодавство має несистематичний, розсіяний, фрагментарний характер. У питанні врегулювання діяльності підприємств ринку Інтернет-послуг важливим є прийняття Закону України «Про електронну комерцію» [3].

Сьогодні все більше держав на законодавчому рівні намагаються регламентувати процеси, які відбуваються в e-commerce. Це сприяє її розвитку в багатьох країнах.

Капіталізація компаній – представників електронного бізнесу безпосередньо залежить від числа користувачів і від швидкості росту їх чисельності. Сучасна практика зовнішньоекономічної діяльності свідчить, що представники електронного бізнесу в першу чергу конкурують за Інтернет-аудиторію, оскільки вона відіграє ключову роль у забезпеченні сталого зростання ділової активності [1].

Найчастіше в Україні онлайн купують взуття, одяг, аксесуари, косметику, смартфони та дрібну побутову техніку. Популярними також є домашній і садовий інвентар й автотовари. У нашій країні лідерами серед учасників, що формують на ринку електронної торгівлі пропозицію, є Olx.ua, Rozetka.ua, Shafa.ua, Prom.ua, Bigl.ua та інші, які посідають суттєву частку й не знижують темпів розвитку. Працюють ці компанії за моделлю Marketplace і намагаються нині вирішувати проблеми, що пов'язані з оптимізацією внутрішніх процесів, автоматизацією й розвитком логістики та управління складами.

Вважають, що e-commerce в Україні тільки нещодавно перейшла етап зародження, а вже перебуває на етапі зростання і демонструє швидкі його темпи.

Так, упродовж 2017–2022 років частка торгівлі, що відбувається на теренах Інтернету, зростає з 20 % до 48 %. У країнах ЄС також можемо побачити поступове збільшення електронної торгівлі, зокрема у 2022 році її частка становила вже 75 % від загального торговельного масиву. Головними гравцями на міжнародному рівні у сфері електронної торгівлі є такі країни: Японія, Німеччина, США, Франція, Канада, Китай та Велика Британія [2].

Незважаючи на проблеми, з якими Україна зіштовхнулася останніми роками, кризу, коливання валюти тощо, онлайн-торгівля належить до тих сегментів економіки, що продовжують рости й розвиватися, і є одним із найдинамічніших ринків. Навіть консервативні підприємці починають звертати увагу на електронну комерцію у веденні бізнесу, позаяк вона є важливим джерелом залучення клієнтів.

Стрімко проникає Інтернет у сільську місцевість. Ще п'ять років тому назад різниця між доступом до мережі Інтернет у селі й місті була дуже великою. На сьогодні понад 80 % людей, які проживають у селі, мають доступ до мережі.

Значних успіхів досягли електронні закупівлі в системі ProZorro, які є обов'язковими для всіх держзамовників.

У розвитку електронної комерції вагомим чинником є ефективна логістика. Без доставки неможливі вдосконалення якості обслуговування і забезпечення лояльності покупців. Крім швидкості, оптимальна доставка повинна додатково забезпечити покупцеві вибір: транспортна служба, кур'єр до будинку, пошта, протягом 24 годин чи на обрану дату. Логістичні компанії – Нова пошта, Інтайм – активно розвиваються на ринку України, відбувається також оновлення Укрпошти. Чимало дрібних фірм, які у великих містах працюють онлайн, особливо у сфері харчування, користуються послугами Glovo, Uber, Raketa тощо або створюють власну систему доставки.

Через повномасштабну війну, яку 24 лютого 2022 року розпочала росія, електронна комерція в нашій країні зазнала значних збитків, як і інші галузі економіки. Однак вона може в повоєнний період стати одним із наймогутніших сегментів економіки за умови, якщо відбуватиметься стимулювання внутрішнього споживчого ринку й залучатимуться клієнти з інших країн Європейського Союзу.

У веденні електронної комерції особливу увагу слід приділяти захисту прав споживачів і забезпеченню їхніх інтересів завдяки підвищенню гарантій зі сторони бізнес-структур.

Незважаючи на всі труднощі, ринок інформаційних послуг розвивається швидкими темпами. Зручність для споживача – основна причина такого зростання.

#### **Бібліографічний список**

1. Батрименко В. В. Запровадження сучасних форм електронної комерції в умовах діджиталізації світової економіки. *Стратегія розвитку України*. 2019. № 2. С. 58–65. URL: <http://jrnل.nau.edu.ua/index.php/SR/article/view/14502/20934> (дата звернення: 10.09.2024).

2. Особливості та економіка електронної торгівлі: досвід для України в умовах економічної нестабільності / Ю. В. Головчак, К. С. Куцька, І. О. Залецька, Л. В. Прокопець. *Академічні візії*. 2023. № 17. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/234/220> (дата звернення: 12.09.2024).

3. Про електронну комерцію: Закон України від 02.09.2015 р. № 675-VIII. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/675-19> (дата звернення: 15.09.2024).

4. Шалева О. І. Електронна комерція: навч. посіб. Київ: Центр учбової літ., 2011. 216 с.

5. UNCITRAL Model Law on Electronic Commerce with Guide to Enactment 1996 with additional article 5 bis as adopted in 1998. United Nations publication. URL: [https://www.uncitral.org/pdf/english/texts/electcom/05-89450\\_Ebook.pdf](https://www.uncitral.org/pdf/english/texts/electcom/05-89450_Ebook.pdf) (дата звернення: 15.09.2024).

## **ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ У РИНКОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

*А. Пекера, аспірант, А. Бурковська, доктор філософії (економіка)  
Миколаївський національний аграрний університет*

The article examines the main factors affecting the formation of food security in Ukraine in the conditions of a market economy. Food security is considered as a component of national security, which depends on the balance of domestic production, export-import policy, development of the agro-industrial complex, and state regulation of the food market. Particular attention is paid to such aspects as changes in climatic conditions, ensuring the competitiveness of agricultural products, the impact of globalization on the agricultural sector, as well as the role of innovations and investments in the development of agriculture. It is determined that the stable functioning of the food market is a key factor in ensuring the population's access to high-quality and safe food products. The article analyzes the current challenges and prospects of ensuring food security in Ukraine, offering ways to increase the effectiveness of agrarian policy in the conditions of market transformations.

**Keywords:** food security, agro-industrial complex, market, competitiveness, agrarian policy.

Формування продовольчої безпеки України є одним із ключових завдань у процесі забезпечення стабільного розвитку національної економіки. У ринковому середовищі це питання набуває ще більшої актуальності, оскільки продовольча безпека визначає здатність країни забезпечувати своє населення якісними та доступними харчовими продуктами. Важливо розуміти, що продовольча безпека — це не лише питання кількості продуктів, але й їхньої якості, безпечності, а також доступності для всіх верств населення [1].

Першим і найважливішим чинником є сільськогосподарське виробництво. Україна, будучи країною з багатими природними ресурсами та родючими ґрунтами, має значний

потенціал для розвитку агропромислового комплексу. Проте цей потенціал реалізується не завжди повністю через структурні проблеми, недосконалість земельного ринку та обмежений доступ до інвестицій [2]. В умовах ринкової економіки сільське господарство потребує не лише технічної модернізації, але й впровадження інновацій, таких як біотехнології та автоматизація виробничих процесів.

Другим важливим чинником є міжнародна торгівля. Україна є великим експортером сільськогосподарської продукції, і ринок значно впливає на структуру виробництва всередині країни. З одного боку, це дає змогу збільшувати валютні надходження, але з іншого – орієнтація на експорт може негативно позначатися на внутрішньому ринку. Залежність від глобальних цін на зерно та інші товари робить продовольчу безпеку України вразливою до зовнішніх економічних чинників [3]. Тому важливо дотримуватися балансу між експортними прагненнями та забезпеченням потреб внутрішнього ринку.

Окрім економічних факторів, важливим є вплив кліматичних умов. Зміна клімату вже зараз починає відчутно впливати на сільське господарство України. Часті посухи, зміна сезонів, скорочення кількості родючих земель та інші природні явища зменшують продуктивність аграрного сектора, що вимагає адаптації сільського господарства до нових умов, використання сучасних технологій збереження вологи, оптимізації сівозмін та підвищення стійкості культур до кліматичних змін [2].

Значну роль у формуванні продовольчої безпеки відіграє також державна політика. Ефективне регулювання продовольчого ринку та забезпечення належної підтримки для фермерів є необхідними умовами для досягнення сталого розвитку аграрного сектора. Урядові програми, які спрямовані на розвиток сільського господарства, мають стимулювати як великі агрохолдинги, так і дрібні фермерські господарства [4]. Важливо також забезпечити доступ до фінансових ресурсів, освітніх програм і технічної підтримки для сільських виробників.

Ринок праці та доступ до кваліфікованої робочої сили також є вагомим фактором. Брак спеціалістів у галузі сільського господарства, особливо в малих населених пунктах, ускладнює розвиток виробництва, ще потребує активної участі держави та бізнесу в навчанні кадрів і розвитку сільської інфраструктури, аби підвищити привабливість аграрної сфери [3].

В умовах глобальної економіки, яка стає дедалі менш стабільною через геополітичні конфлікти, зміни клімату та коливання на світових ринках, продовольча безпека України буде залежати від низки ключових чинників. По-перше, зростатиме потреба в інноваціях і технологічних рішеннях у сільському господарстві. Зміна кліматичних умов, зокрема часті посухи та нестабільні сезони, змушуватимуть аграріїв адаптуватися до нових реалій, впроваджуючи більш стійкі та ефективні методи вирощування сільськогосподарських культур. Зокрема, збільшення використання ресурсозберігаючих технологій, розширення агробіотехнологій та автоматизація виробничих процесів стане невід'ємною частиною розвитку агросектору [5]. Водночас держава буде стимулювати фермерів до впровадження екологічно чистих практик для забезпечення сталого розвитку.

По-друге, роль міжнародної торгівлі продовжуватиме залишатися вирішальною. Україна залишиться одним із ключових експортерів зернових та олійних культур, однак зростаюча залежність від зовнішніх ринків може посилювати вразливість внутрішнього продовольчого балансу. Також важливим чинником стане державна підтримка агропромислового комплексу. Урядові програми з розвитку сільського господарства продовжать відігравати важливу роль у формуванні продовольчої безпеки [1]. Очікується посилення підтримки малих фермерів, надання фінансових інструментів та субсидій для модернізації господарств, що сприятиме їхньому розвитку. Водночас держава приділятиме більше уваги продовольчій самозабезпеченості та створенню запасів продовольства для уникнення дефіциту в умовах кризових ситуацій.

На довгострокову перспективу, демографічні зміни та урбанізація також будуть впливати на попит на продовольство. Зростання населення та його концентрація у великих

містах вимагатиме перегляду системи логістики і забезпечення продуктами харчування. Аграрний сектор має адаптуватися до змін у споживчих звичках та впроваджувати нові форми аграрного виробництва, такі як міське сільське господарство та вертикальні ферми [3].

Загалом формування продовольчої безпеки України в ринковому середовищі залежатиме від поєднання технологічних інновацій, адаптації до кліматичних змін, державної політики та міжнародної торгівлі. Якщо ці чинники будуть успішно враховані, Україна зможе не лише забезпечити стабільний рівень продовольчої безпеки, а й залишитися важливим гравцем на світовому ринку сільськогосподарської продукції.

Отже, продовольча безпека України в ринковому середовищі формується під впливом комплексу економічних, природних і соціальних чинників. Для її забезпечення необхідна чітка стратегія, що поєднує інноваційний підхід до сільського господарства, ефективну державну політику, а також врахування глобальних економічних і кліматичних змін. Лише в такому разі Україна зможе зберегти свою роль як важливого учасника міжнародного аграрного ринку та забезпечити стабільність власного продовольчого сектора.

### Бібліографічний список

1. Коваленко Т., Ковальчук Т. Нормативно-правове забезпечення продовольчої безпеки України: сучасний стан та перспективи вдосконалення. *Науково-практичний журнал «Екологічне право»*. Вип. 3, 2019. С. 26–31.

2. Lunkina T., Burkovska A., Burkovska A. Features of forming socio responsible behavior in the consumer of organic production of the agricultural sector in Ukraine. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. № 1 (105). pp. 11–18. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-1(105)-2.

3. Бурковська А. І., Гончаренко М. О., Різун В. Р. Управління кадровою політикою сільськогосподарських підприємств в контексті мотивації праці. *Modern Economics*. 2023. № 41. С. 19–23. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V41\(2023\)-03](https://doi.org/10.31521/modecon.V41(2023)-03).

4. Burkovska A., Dubeniuk Ya. Marketing Strategy as an Element of Enterprise Management in Today's Ukrainian Conditions. *Modern Economics*. 2024. 44 (2024), 36–40. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V44\(2024\)-05](https://doi.org/10.31521/modecon.V44(2024)-05).

5. Полторац А. С., Сухорукова А. Л., Бурковська А. І. Кібербезпека в системі трансформації управління бізнес-організацією. Трансформація менеджменту бізнес-організацій: сучасні тренди та виклики: колективна монографія. Київ: *Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»*. 2021. С. 158–176. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10893/1/17.pdf>.

## СТРАТЕГІЯ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

О. Петрище, к. с.-г. н.

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Currently, the functions implemented during the planning process are changing significantly, the very role of planning in the local government system is undergoing changes. It is increasingly becoming a tool for increasing the competitiveness of territories and regions, a means of uniting various subjects of territorial development around new values and long-term priorities.

**Keywords:** strategy, planning, development, community, solutions.

Стратегічне планування розвитку територіальних громад – це є системна технологія обґрунтування та ухвалення найважливіших рішень щодо місцевого розвитку, визначення бажаного майбутнього стану території та методів його досягнення, що базується на аналізі

зовнішнього оточення території та її внутрішнього потенціалу і полягає у формуванні узгоджених із територіальною громадою дій, на втіленні яких зосереджуються зусилля.

Сьогодні в Україні вже не викликає сумнівів необхідність та актуальність планувальної діяльності на місцевому рівні. У нашій державі, як і в інших країнах світу, активно розвивається і запроваджується стратегічний підхід до планування сталого територіального розвитку [1].

Це пов'язано з перевагами такого методу для всіх основних учасників цього процесу (влади, підприємницьких структур, територіальної громади), а саме: зростає наукова і практична обґрунтованість соціально-економічних та організаційних заходів, ефективність прийнятих управлінських рішень; значно розширюється коло учасників планувального процесу, повніше враховуються їх інтереси й потреби; планувальний процес є прозорішим для всіх суб'єктів господарювання, створюються можливості для досягнення спільних цілей, об'єднання матеріальних і фінансових ресурсів суб'єктів різних форм власності, і як результат – скорочуються терміни досягнення кінцевих цілей програми, що є бажаним для українських територій; є можливість місцевим органам влади та органам місцевого самоврядування спрямовувати спільні зусилля громади на розв'язання нагальних економічних, соціальних, екологічних проблем, активно впливати на стабілізацію ситуації у соціально-економічній та суспільно-політичній сферах; повніше використовується величезний потенціал територій для активізації економічних перетворень та розвитку територіальної громади.

Нині суттєво видозмінюються функції, що реалізуються під час планувального процесу, зазнає змін сама роль планування у системі місцевого управління. Воно все більше стає інструментом підвищення конкурентоспроможності територій і регіонів, засобом згуртування різних суб'єктів територіального розвитку навколо нових цінностей і довгострокових пріоритетів.

Така активізація планувальної діяльності, з одного боку, є закономірним етапом розвитку регіонів та окремих територій, з іншого – намаганням регіонів знайти адекватні інструменти, які б допомагали відповісти на виклики сучасного глобалізованого світу, коли істотно пришвидшуються різноманітні зміни, в тому числі політичні, економічні, соціальні, технологічні, екологічні тощо [2].

Додатковим виміром глобалізації є розвиток інформаційного суспільства, що генерує нові численні види діяльності, які управлінці мають враховувати задля цілей сталого місцевого розвитку.

Стратегічне планування охоплює систему довго-, середньо- та короткострокових планів, проєктів і програм. Однак головний змістовий акцент робиться на довгострокові цілі та шляхи їх досягнення. Влада на місцевому рівні сьогодні має справу зі складними і загрозливими проблемами: надзвичайні економічні складнощі, нерозвинута інфраструктура; відсутність почуття безпеки у людей та регіональна нерівність; зростаюча бідність, безробіття, втрата самоповаги та соціальне виключення; загроза біорізноманітності, брак водних ресурсів та їх забруднення, деградація ґрунтів, забруднення повітря, незадовільні засоби утилізації твердих, небезпечних та токсичних відходів, обмежений доступ до безпечних джерел енергії тощо.

Більшість із наведених проблем і викликів тісно пов'язані між собою, що посилює необхідність застосування інтегрованого стратегічного підходу до місцевого розвитку [3].

Саме тому головним завданням стратегічного планування є забезпечення сталого розвитку територій, основними принципами якого є: орієнтація на потреби й інтереси людей; консенсус щодо довготермінової мети (бачення) розвитку території; усебічність та цілісність; спрямованість на чіткі бюджетні пріоритети; проведення комплексного аналізу стану розвитку територіальної громади; обов'язковість моніторингу та оцінювання; наявність відповідальності та лідерства на місцевому рівні; наявність впливової провідної установи та висока готовність органів влади дотримуватись зобов'язань; розбудова

існуючих механізмів і стратегій; активна й ефективна участь; зв'язок між національним та місцевим рівнями.

### Бібліографічний список

1. Мамонова В. В. Концептуальні засади створення нової національної системи планування розвитку регіонів. *Управління сучасним містом*. 2022. № 1–3 (5). С. 43–49.
2. Методичні рекомендації щодо формування регіональних стратегій розвитку: Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 29.07.02 № 224.
3. Нудельман В., Санжаровський І. Розробка Стратегії розвитку територіальної громади: загальні засади методики / Київ. Центр Ін-ту Схід–Захід. Київ: Вид-во “Дата Банк Україна”, 2022. 232 с.

## ІНТЕГРАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ІННОВАЦІЙ В УПРАВЛІННІ АГРОПРОМИСЛОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

*В. Пирог, аспірант*

*Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад  
“Міжрегіональна Академія управління персоналом”»*

The integration of organizational innovations into the management of agro-industrial enterprises is crucial for enhancing their competitiveness and operational efficiency. This paper examines the main challenges and perspectives associated with the implementation of organizational innovations in the agro-industrial sector. The study highlights the critical role of innovation in driving organizational change, improving resource management, and adapting to market demands. It also explores the economic impact of these innovations and offers strategies for overcoming barriers to successful integration.

**Keywords:** organizational innovations, agro-industrial enterprises, management, challenges, perspectives.

Агропромисловий комплекс є важливим сектором економіки України, який забезпечує продовольчу безпеку та значну частку експорту країни. У сучасних умовах глобалізації та швидких змін ринкового середовища, інтеграція організаційних інновацій є необхідним етапом для підвищення конкурентоспроможності агропромислових підприємств. Організаційні інновації передбачають зміну управлінських процесів, впровадження нових технологій та розвиток нових методів управління персоналом, що забезпечують підвищення ефективності виробництва та адаптацію до зовнішніх викликів [1].

Інтеграція організаційних інновацій в управлінні агропромисловими підприємствами стикається з низкою викликів. Основні з них передбачають фінансові обмеження, опір змінам з боку персоналу, недостатній рівень кваліфікації працівників, а також недостатню підтримку з боку держави. Впровадження інноваційних підходів вимагає значних фінансових вкладень, що є особливо проблематичним для малих та середніх агропідприємств, які часто не мають достатніх ресурсів для реалізації інноваційних проєктів [2]. Окрім того, опір змінам з боку працівників може бути спричинений страхом втрати роботи через автоматизацію процесів або небажанням навчатися новим методам роботи, що також уповільнює впровадження інновацій [3].

Попри численні виклики, інтеграція організаційних інновацій в агропромислових підприємствах може принести значні вигоди. Зокрема це підвищення ефективності виробництва, оптимізація використання ресурсів, зниження витрат та покращання якості продукції [4]. Інноваційні підходи дозволяють підприємствам швидко адаптуватися до змін у ринковому середовищі, що є важливим фактором їхньої конкурентоспроможності. Крім

того, такі інновації сприяють впровадженню нових моделей управління, що дозволяють оптимізувати організаційні структури та покращити управління людськими ресурсами [5].

Інтеграція організаційних інновацій є ключовим фактором для забезпечення сталого розвитку агропромислових підприємств в умовах глобалізації та змін ринкового середовища. Незважаючи на виклики, з якими стикаються підприємства у процесі впровадження інновацій, переваги від їх реалізації є суттєвими та можуть значно підвищити ефективність та конкурентоспроможність агропромислових підприємств. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку ефективних стратегій управління інноваціями та визначення оптимальних підходів до подолання бар'єрів у процесі інтеграції інновацій.

#### Бібліографічний список

1. Мамчур В., Студінська Г. Інноваційний розвиток аграрної сфери в умовах реалізації національної системи стійкості. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-144>.

2. Ушкаренко І. Формування системи агропромислової інтеграції у контексті стратегічного управління розвитком аграрних підприємств. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2022. № 6. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-6-04-03>.

3. Ilchuk M., Svytnous I. Organizational principles of implementation of innovative activities of agricultural enterprises. *Economic Analysis*. No 33. P. 66–73. <https://doi.org/10.35774/econa2023.04.066>.

4. Бреус С., Дудник О. Роль та значення інновацій у формуванні стратегій розвитку підприємств агропромислового комплексу України. *Економіка та суспільство*. 2023. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-68>

5. Юрчук Н. П., Людвік І. І. Чинники інноваційного розвитку аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. 2021. No 5. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.98>.

## СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ ПІДПРИЄМСТВ

О. Рубай, к. е. н.

Львівський національний університет природокористування

The article examines the essence of strategic management of the company's finances and its role in the overall management system. The main tasks and main goals of strategic financial management in today's conditions are defined. The stages of formation of strategic financial management have been summarized. It is noted that strategic financial management is an integral part of the successful functioning of any enterprise.

**Keywords:** strategic financial management, strategic management, financial strategy

Успішне підприємництво в сучасному світі неможливе без чіткого плану дій. За умов економічної нестабільності, ключовими факторами довгострокового успіху українських підприємств є чітка стратегія розвитку та ефективне управління фінансами з метою максимізації їхньої вартості. Наявність стратегії дозволяє підприємствам швидко адаптуватися до змін, приймати виважені рішення та досягати високих фінансових результатів.

Управління фінансами в ринковій економіці спрямоване на підвищення ринкової вартості підприємства та зростання його інвестиційної привабливості. Для досягнення цієї мети необхідно забезпечити безперервність, послідовність та комплексність використання фінансових методів та інструментів. Тільки за таких умов фінансовий

механізм підприємств зможе ефективно адаптуватися до динамічних змін ринкового середовища.

Щоб забезпечити якісне та ефективне управління фінансовими ресурсами, підприємство має дотримуватися принципів системності та комплексності. Це особливо важливо в умовах сучасної економіки, яка характерна нестабільністю, глобалізацією та високим рівнем конкуренції. Фінансовий потенціал підприємства, який формується під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів, визначає його можливості для розвитку та реалізації стратегічних цілей. Тому розробка ефективної фінансової стратегії є одним з найважливіших завдань керівництва будь-якого підприємства.

Як стверджує Бердар М., стратегічними завданнями розробки та реалізації ефективної системи управління фінансами підприємства є досягнення стратегічних та тактичних цілей його діяльності на основі використання ринкових механізмів залучення фінансових ресурсів, оптимізації структури капіталу та забезпечення фінансової стійкості, максимізації прибутку та підвищення ринкової вартості підприємства. При цьому визначального значення набуває забезпечення прозорості інформації стосовно фінансово-економічного стану підприємства як для власників, так і для потенційних інвесторів [1].

Базисом системи стратегічного управління фінансовими ресурсами є механізм формування стратегічних рішень щодо регулювання фінансових потоків та діяльності, головними елементами якого є методи та форми управління фінансовими ресурсами, а також система інформаційно-аналітичного, нормативно-правового та програмно-технічного забезпечення [2].

Стратегічне управління фінансами підприємства – це процес розробки та реалізації довгострокових фінансових цілей, які спрямовані на забезпечення стійкого розвитку підприємства та збільшення його вартості. На відміну від повсякденного фінансового управління, стратегічне управління фокусується на майбутньому підприємства та вимагає більш глибокого аналізу зовнішнього середовища та внутрішніх ресурсів.

Отож, основні цілі стратегічного управління фінансами в умовах сьогодення полягають в такому:

- максимізації вартості підприємства, яке досягається шляхом ефективного використання фінансових ресурсів, оптимізації структури капіталу та підвищення прибутковості;
- забезпеченні фінансової стійкості, так як підприємство має мати достатню ліквідність для виконання своїх зобов'язань та стійкість до зовнішніх шоків;
- можливості фінансування інвестиційних проєктів, оскільки стратегічне управління визначає пріоритетні напрямки інвестування та джерела фінансування для їх реалізації;
- ефективне управління фінансовими ризиками – систему управління ризиками, пов'язаними з валютними курсами, інфляцією, змінами процентних ставок тощо.

Ефективне стратегічне управління фінансами підприємств повинно передбачати такі основні етапи: дослідження зовнішнього середовища, оцінку макроекономічних умов, конкурентного середовища, ринкових тенденцій та інших зовнішніх факторів, які можуть вплинути на фінансове становище підприємства; аналіз внутрішнього середовища, який передбачає оцінку фінансового стану підприємства, аналіз ефективності використання ресурсів, виявлення сильних і слабких сторін; формулювання фінансової стратегії, розробка довгострокових фінансових цілей, вибір стратегій їх досягнення та визначення необхідних ресурсів; реалізація фінансової стратегії, розробка фінансових планів, бюджетів, контроль за їх виконанням; регулярний контроль за виконанням фінансової стратегії, внесення необхідних коректив.

Ми підтримуємо думку авторів про те, що запровадження стратегічного менеджменту на вітчизняних підприємствах є об'єктивно необхідним процесом у сфері організації управління бізнесом, який підвищує конкурентоспроможність підприємств,



готовність до непередбачуваних змін та сприяє узгодженому досягненню коротко, середньо та довгострокових цілей [3].

Отже, стратегічне управління фінансами є невід'ємною складовою успішного функціонування будь-якого підприємства. Динамічне бізнес-середовище вимагає від підприємств гнучкості та проактивності. Чітко розроблена стратегія є надійним компасом, який допомагає підприємствам орієнтуватися в умовах невизначеності, реагувати на зміни ринку та забезпечувати стабільний розвиток.

#### **Бібліографічний список**

1. Бердар М. Стратегічне управління розвитком фінансових ресурсів промислових підприємств в сучасних умовах. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2012. Вип. 139. С. 18–21.

2. Грушина А.І. Механізм стратегічного управління фінансовими ресурсами підприємств галузі культури. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2017. Вип. 15, Ч. 1. С.90–94.

3. Романишин В. О., Бернацька А. О. Фінансова стратегія та її роль у забезпеченні стійкого розвитку підприємства. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/2\\_2020/11.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/2_2020/11.pdf).

## **BUSINESS INTELLIGENCE ЯК СУЧАСНА ТЕНДЕНЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ У ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ПРАКТИЦІ ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ**

*Н. Райтер, к. е. н., Г. Мацьків, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article examines the peculiarities of the organization and absorption of economic business analysis in modern conditions. The essence of Business Intelligence as a new progressive type of business analysis is studied. The role of data analytics for the analysis of entrepreneurial activity is clarified. The main ways of using BI products in the Ukrainian business space are given.

**Keywords:** economic analysis, digitization, database, business intelligence, BI products, BI systems, Power BI.

Сучасна підприємницька практика висуває нові завдання та виклики для економічного аналізу. Економічний аналіз залишається ключовою складовою процесу прийняття підприємницьких рішень та контролю за ефективністю їх реалізації. Економічний аналіз охоплює усі сфери діяльності суб'єкта підприємництва та проводиться з метою виявлення відхилення фактичних показників здійснення підприємницької практики від планових. Одержана в процесі аналізу інформація є підставою для формування стратегічних планів підприємства, моніторингу за ключовими критеріями досягнення стратегічних цілей тощо. Ми спостерігаємо еволюцію економічного аналізу в напрямі до прогнозної аналітики та обробки даних у режимі реального часу, що зумовлює підвищення його операційної ефективності [6].

Динамізм зовнішніх ринкових умов, глобалізація та діджиталізації зумовлюють концептуальну зміну щодо інформаційного забезпечення, методичного забезпечення та практики здійснення аналітичних процедур. Сучасний бізнес вимагає використання великого масиву різноманітної інформації та швидкої її аналітичної обробки.

По суті для аналізу поточної ситуації та прийняття поточних управлінських рішень суб'єкти підприємництва використовують різноманітні бази даних. Серед таких баз даних виділяють ERP (Enterprise Resource Planning) системи або облікові системи, найпопулярнішими серед яких залишаються 1С або BAS. Сьогодні багато підприємств використовує інформаційні продукти SAP, Microsoft Business Central. Окрім того, бізнес

використовує для прийняття та підтримки рішень самописні системи, Google-таблиці, файли Excel тощо.

Така кількість інформаційних ресурсів, поруч із необхідністю швидкого аналізу даних, спричинили виникнення та розвиток бізнес-аналітики або ВІ аналітики (Business Intelligence).

А. М. Гафіяк зазначає, що бізнес-аналітика – це процес перетворення даних в інформацію, тобто у нові знання, які можуть бути використані для підвищення ефективності підприємства та його конкурентоздатності. [1, с. 934].

Як процес перетворення даних в інформацію, розглядають бізнес-аналітику Б. В. Дмитришин та М. В. Боровий. При тому, основна мета застосування ВІ технологій в економічному аналізі підприємницьких структур полягає у забезпеченні економічності та ефективності аналітичного процесу, тобто виконання найбільш повного і всебічного дослідження з мінімальними витратами [3, с. 214].

Р. В. Грінченко та О. Б. Колібабчук дають визначення бізнес-аналітики, як поєднання аналітики, інтелектуального аналізу даних, візуалізації даних, інструментів та інфраструктури даних задля покращення механізму прийняття та якості підприємницьких рішень на основі великих масивів даних. При тому, завданням застосування ВІ-системи або системи бізнес-аналітики в підприємницькій практиці є вирішення проблем традиційного аналізу даних [2, с. 129].

Сам термін «Business Intelligence», який дослівно перекладається як «бізнес розвідка», а інтерпретується як бізнес-аналітика, був запропонований та ведений в підприємницьку практику у 1989 році Говардом Дрезнером аналітиком провідної консалтингової компанії Gartner. Говард Дрезнер пропонував розглядати «Business Intelligence» як сукупність концепцій та методів для покращення прийняття бізнес-рішень, використовуючи системи підтримки прийняття рішень, засновані на фактах. З часом значення даного поняття дещо розширилось. Сьогодні «Business Intelligence» трактується як трактується «відповідні застосування, інфраструктури, платформи, інструменти та кращі практики, що забезпечують доступ до інформації та її аналіз з метою оптимізації рішень і управління ефективністю» [4].

ВІ технології впевнено закріпились в сучасній практиці економічного аналізу. При тому, суб'єкти підприємницької діяльності використовують в аналітичних цілях не окремі ВІ продукти, а об'єднані багатофункціональні ВІ системи. Серед завдань, які виконуються за допомогою ВІ технологій, – аналіз фінансового стану, розробка та аналіз інвестиційних проєктів, проєктний аналіз в частині написання техніко-економічного обґрунтування, управління проєктами, аналіз фінансової ефективності тощо [5].

Для ефективного здійснення економічного аналізу ВІ продукти мають виконувати такі основні функції, як:

- зберігання даних;
- інтеграція даних;
- аналіз даних;
- візуалізація даних.

Зазначимо, що важливим напрямом використання ВІ систем є підготовка даних, яка передбачає збір даних з різних інформаційних ресурсів, їх консолідація, нормалізація та перевірка якості. Одним із інструментів перевірки якості даних є їх інтелектуальний аналіз за допомогою статистичних прийомів та методів. Одним із результативних показників використання ВІ систем є створення регламентативних, оперативних, прогнозних звітів, для прийняття на їх основі ефективних та вірних підприємницьких рішень. Що стосується візуалізації даних, то ВІ продукти дозволяють перетворювати аналіз даних на візуальне відображення за допомогою графіків та діаграм з метою полегшення сприйняття результатів аналізу.

Нині на ринку існує велика кількість ВІ продуктів з різними наборами функцій як відомих світових брендів (Microsoft, IBM тощо), так і невеликих компаній. Лідером на

ринку ВІ систем за результатами дослідження консалтингової компанії Gartner є Microsoft, який пропонує для цілей бізнес-аналітики продукт Power BI. Сама компанія розробник наголошує, що Power BI сучасний і надійний інструмент перетворення і візуалізації даних на підставі інформації, отриманої з безлічі різних джерел. Такий програмний продукт призначений для підприємств, керівництво яких прагне приймати зважені, ефективні управлінські рішення, спираючись на актуальні дані про діяльність компанії, отримані в режимі реального часу [7].

Як один із найбільш доступних та популярних ВІ продуктів Power BI умовно складається з трьох основних компонентів, які можуть працювати окремо або інтегровано. А саме, програмного комплексу для комп'ютерів на базі платформи Windows (Power BI Desktop), хмарного сервісу доступному тільки в онлайн режимі (Power BI Services), а також мобільного додатку Power BI для пристроїв Windows, iOS і Android.

Серед переваг використання Power BI для економічного аналізу підприємницької діяльності є його доступність. Power BI органічно поєднаний із Office 365, Microsoft Teams, Excel і SharePoint. Окрім того, Power BI має схожий інтерфейс та функціональні надбудови до звичного нашим аналітикам Microsoft Excel.

Отже, сучасні тенденції організації та застосування економічного аналізу пов'язані із переглядом традиційного розуміння багатьох економічних категорій, переоцінки цінностей і критеріїв підприємницької практики, формування нової бізнес культури та економічного мислення. Застосування економічного аналізу підприємницької діяльності висуває особливі вимоги до його інформаційного забезпечення та технічної підтримки. Для того, щоб результати економічного аналізу були точними, достовірними та оперативними, важливе значення має збір, обробка та зберігання даних, а також доступ до них завдяки використанню нових програмних продуктів.

#### Бібліографічний список

1. Гафіяк А. М. ІТ-технології та бізнес-аналітика. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 15. С. 933–937. URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/15\\_ukr/143.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/15_ukr/143.pdf) (дата звернення: 13.08.2024).
2. Грінченко Р. В., Колібабчук О. Б. Використання систем бізнес-аналітики в управлінні підприємством. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. Одеса: Одеський національний економічний університет. 2023. № 1–2 (302–303). С. 127–134.
3. Дмитришин Б. В., Боровий М. В. Бізнес-аналітика та її роль в управлінні конкурентоспроможністю підприємства. *Центральноукраїнський науковий вісник . Економічні науки*. 2020. Вип. 5. С. 214–220. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu\\_e\\_2020\\_5\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkntu_e_2020_5_24) (дата звернення: 13.08.2024).
4. Коковський А. Business Intelligence: ще сучасніший ніж 20 років тому. Частина 1. Можливості Business Intelligence для планування, аналізу і моніторингу фінансово-господарської діяльності підприємств. *Менеджмент.com.ua. (Електронний журнал)* URL: <https://web.archive.org/web/20190307062348/http://www.management.com.ua/ims/ims179.html>
5. Коковський А. Business Intelligence: ще сучасніший ніж 20 років тому. Частина 2. Інструментальні програмні засоби для побудови ВІ-систем. *Менеджмент.com.ua. (Електронний журнал)* URL: <https://web.archive.org/web/20190307051905/http://www.management.com.ua/ims/ims184.html>.
6. Ievsieieva O., Matskiv H., Raiter N., Momot O., Shysh A. The Use of Big Data in Corporate Accounting and Data Analysis: Opportunities and Challenges. *Data and Metadata [Internet]*. 2024 Jul. 21 [cited 2024 Sep. 14]; 3:430. Available from: <https://dm.ageditor.ar/index.php/dm/article/view/262>.
7. What is Power BI? URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>.

## ДІАГНОСТИКА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД У ПЕРЕБІГУ ЇХНЬОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Б. Роголя, аспірант, О. Жарський, аспірант  
Львівський національний університет природокористування

The place and role of economic diagnostics in the preparation of directives for the transformation of the economy of territorial communities is considered. The content of the so-called "just transformation". On the basis of materials on fair transformation of the coal microregion of the city of Chervonograd, an example of diagnostics of the development of the business environment of the territorial community is considered. A step-by-step scheme of economic diagnostics is defined. Conclusions of a regulatory nature have been made.

**Keywords:** economic diagnosis, SWOT analysis, "fair" transformation, mining microregion

Трансформація територіальних громад може мати різноманітні причини, рушійні сили та спрямування. Серед усіх способів та варіантів трансформації виділимо економічну трансформацію. Як відомо, трансформація – це суттєві та важливі зміни, тому економічна трансформація в територіальних громадах це процес переходу від однієї економічної моделі у, до іншої [1]. Тому неодмінно вона буде спрямована на більш-менш системні та комплексні зміни структури бізнес-середовища на нову модель економічного розвитку територіальної громади. Трансформаційні зміни дають чудові приклади системних змін бізнес-середовища

Деякі прикладні вирішення дають чудовий приклад системного підходу до трансформації економічної моделі територіальних громад. У цій публікації ми торкнемось *case study* т. з. «справедливої трансформації» у одному із вугільних регіонів країни. Визначено, що «справедлива трансформація – це така модель розвитку регіону, що передбачає гідне життя та достатній заробіток усім мешканцям, в тому числі працівникам, на яких вплине процес відмови від викопного палива» [2]. В іншому контексті це поступовий градуалістичний перехід від економіки орієнтованої на індустріально-гірничу модель, до постіндустріальної диверсифікованої моделі, орієнтованої на сталий розвиток (sustainable development).

Для окреслення стратегічних напрямків розвитку економіки територіальної громади важливим є виконання діагностики соціально-економічної ситуації. Зазвичай для цього використовують усталений інструментарій діагностики, в якому чільне місце займає SWOT – аналіз. При цьому особливо важливим є визначення «сильних» та «слабких» сторін соціально-економічного розвитку громади. Це можна, зокрема, відстежити під час перебігу опрацювання розроблення Плану дій зі справедливої трансформації Червоноградського вугільного мікро регіону [3]. Діагностування та підготовчо-аналітичні роботи за цим проектом можна розділити на такі етапи:

- офіційне розпорядження про розробку Плану дій зі справедливої трансформації Червоноградського вугільного мікро регіону;
- владні та громадські консультації, перед стартові фокус-групи;
- діагностика соціально-економічного розвитку мікро регіону;
- напрацювання проєктних пріоритетів;
- формування Матриці цілей та завдань за стратегічними напрямками трансформації;
- громадське та експерте обговорення результатів діагностування.



*Рис. Діагностика бізнес-середовища Червоноградського вугільного мікрорегіону в рамках «справедливої трансформації»*

Як бачимо, діагностика соціально-економічного стану мікро регіону вимагає інформаційного забезпечення. Адже інформаційне забезпечення діагностики охоплює низку інструментів та ресурсів, які мають забезпечувати об'єктивність та багатогранність дослідження. Пошук, нагромадження та забезпечення доступ до поточної інформації може забезпечуватись правильною організацією баз даних.

На рис. можна відстежити результати діагностування бізнес-середовища у цьому мікро регіоні. У середньому на 10 тис. мешканців тут функціонує біля 414 зареєстрованих фізичних осіб підприємців (ФОП). Із них переважна кількість (понад 43%) здійснюють торгівлю та надають послуги з обслуговування транспортних засобів. Водночас за обсягами сплати податків з доходів фізичних осіб гірничча та переробні галузі займають близько 1/2. Це свідчить, що сектор підприємництва і ринкові відносини дещо відокремлюють, якщо не ізолюють, вугільну галузь від решти напрямків господарської діяльності. Це, можливо, підтверджує серйозні регуляторні проблеми, пов'язані із надмірною централізацією ринку вугілля. Такі питання вимагають нагального вирішення в рамках т. з. «справедливої трансформації».

#### Бібліографічний список

1. Губені Ю. Е. Аграрна реформа у Чеській республіці: від “оксамитової революції” до європейської інтеграції. Приклад гідний наслідування. Львів: Українські технології, 2002. 368 с.
2. Про схвалення Концепції Державної цільової програми справедливої трансформації вугільних регіонів України на період до 2030 року: Постанова ВР України / Офіційний вісник, 19.10.2021 2021 р., № 80. С. 266.
3. Just Transition & Green Energy Sector Recovery Ukraine: матеріали науково-практичного семінару. Львів: ІРД ім. М. Долішнього НАН України, 2024.

## РОЗМІНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ФУНДАМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ ЇХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПРОГРАМНИЙ АСПЕКТ

*Ю. Рогозян, д. е. н.*

*Державна установа «Інститут економіко-правових досліджень імені В. К. Мамутова  
Національної академії наук України»*

This work presents a theoretical framework for the socio-economic recovery of rural areas in the context of active hostilities, with reference to international experience in this field. It is evident that there is a need to correlate the demining of rural areas affected by armed aggression with the planning of measures aimed at restoring their capacity in wartime conditions, with an emphasis on the social and economic components of sustainable development in the short term.

**Keywords:** demining, restoration, rural areas, socio-economic potential, programmatic tools.

Теоретичні засади організації та проведення етапів розмінування деокупованих районів багатьох країн світу вже декілька десятків років розглядаються світовою спільнотою, однак лише повномасштабне російське вторгнення на територію нашої країни в лютому 2022 року змусило експертні кола переорієнтуватися в даних питаннях на короткострокову перспективу, вирішуючи важливі питання в умовах війни.

Досліджуючи різновекторні аспекти відновлення сільських територій на міжнародному рівні, можна побачити, що окремі міжнародні організації та фонди розглядають такий процес крізь призму розмінування. Так, діяльність трастового фонду HALO в контексті реалізації програм протимінної діяльності оцінюється світовою спільнотою як один з найбільш ефективних інструментів довгострокового й гнучкого фінансування, наданого Міністерству закордонних справ Нідерландів, спрямованого у тому числі на відновлення сільських територій.

Ступінь результативності та ефективності подібних інструментів часто характерний як високий, що обумовлюється досягненням або перевиконанням поставлених завдань, а також кореляцією інтересів всіх ключових стейкхолдерів у частині розмінування територій та їх подальшого відновлення, включаючи представників центральних органів державної влади, органів місцевого самоврядування, міжнародних організацій і фондів, що займаються проблемами гуманітарного розвитку, а також самих мешканців сільських територій, де локалізуються компоненти тієї чи іншої програми.

Реалізація комплексних програмних інструментів має на меті продовження або максимізацію позитивних змін у відновленні соціально-економічного потенціалу сільських територій, що вже почалися, та спрямована на забезпечення раціонального землекористування шляхом посилення акценту на соціальному та економічному компонентах сталого розвитку після розмінування земельних ділянок та надання відповідних гарантій безпеки. Важливо пам'ятати, що розмінування територій не можна зосереджувати виключно на реалізації його перших етапів у вигляді безпосереднього очищення квадратних метрів, знищених боєприпасів та інформування стейкхолдерів про ризики даного процесу. У цьому контексті фокус повинен зміщуватися в бік якісних змін соціально-економічного характеру в життєдіяльності людей, що пріоритезує розмінування сільських територій, які знаходяться поблизу активних бойових дій.

Такий фокус дедалі частіше розглядається науковцями та експертами у дослідженнях не лише через необхідність забезпечення фізичної безпеки, але й крізь призму економіки, що передбачає вибір таких земельних ділянок для очищення від вибухонебезпечних предметів, які мають трансформаційний потенціал для забезпечення власного економічного зростання у майбутньому. Загалом, окрім зменшення фізичних та інформаційних загроз як складових національної безпеки, розмінування в рамках

міжнародних програм комплексного характеру сприяє підвищенню соціально-економічної стійкості громад, які проживають поблизу місць розмінування, завдяки збільшенню доступу до продуктивного використання очищених земельних ділянок.

Користь вказаних аргументів також підтверджують такі кейси. Так, активна протимінна діяльність вказаного міжнародного фонду HALO Trust впродовж 2016–2020 років на територіях семи країн світу (Афганістан, Колумбія, Косово, Сомалі, Сирія, Палестина, Ємен) сприяла відновленню низки соціальних та економічних можливостей для територій місцевого рівня саме у частині використання земель для сільського господарства (головним чином, рослинництва й тваринництва), формування міцного фундаменту для відновлення інших видів економічної діяльності та повернення 1274 внутрішньо переміщених осіб до пост-конфліктних районів. Іншим прикладом особливого впливу розмінування на покращення соціально-економічних умов сільських територій постає випас худоби в Афганістані, Колумбії, Пакистані та Сирії. Наземні міни блокували доступ до пасовищ або робили його небезпечним, що призвело до загибелі значної кількості овець, кіз, віслюків, корів та верблюдів від наземних мін (більше 44,6 % домогосподарств, постраждалих від збройних конфліктів) та, відповідно, призвело до значних економічних втрат на місцевому рівні. Очищення територій від мін зупинило вказані втрати та призвело до позитивних економічних наслідків, що проявилися у появі можливостей для найбільш необхідних домогосподарств, які змогли збирати природні ресурси на очищених землях (деревина, кущі, каміння, трави і гній) та використовувати їх для опалення й будівництва взимку [1, с. 19–21].

Вказані приклади є точковими та потребують деталізованого представлення крізь призму відновлення територій, постраждалих у збройних конфліктах, для можливої екстраполяції в українських умовах. Уже третій рік поспіль у нашій країні обговорюються деталі відновлення регіонів і територіальних громад, де саме сільські території грають значну роль, оскільки відновлення їх соціально-економічного потенціалу є запорукою розвитку агропромислового сектору економіки в найближчому майбутньому та фундаментом продовольчої безпеки держави загалом. Аналіз міжнародного досвіду розмінування та відновлення соціально-економічного потенціалу сільських територій має велике значення для громад України не лише у повоєнній площині, але й в умовах війни, тому потребує подальших ґрунтовних досліджень у даній царині.

#### **Бібліографічний список**

1. Hall S. «Global Halo Trust Mine action projects with multiply spheres of change. An Independent Evaluation of the HALO Trust 2016-2020 Mine Action Programmes Funded by the Netherlands Ministry of Foreign Affairs». The HALO TRUST. 61 p. URL: <https://www.government.nl/binaries/government/documenten/reports/2021/02/01/global-halo-trust-mine-action-projects-with-multiple-spheres-of-change/Global+HALO+Trust+Mine+Action+Projects+with+Multiple+Spheres+of+Change.pdf> (дата звернення: 04.09.2024).

## ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗБУТУ ПЛОДІВ В УКРАЇНІ

*І. Сало, д. е. н.*

*ННЦ «Інститут аграрної економіки»*

*О. Завальнюк,*

*Український інститут експертизи сортів рослин*

Problematic issues of the development of the domestic fruit market from the standpoint of rational provision of consumer needs of the population are revealed. It has been established that the most optimal horticultural enterprises for the sale of fruits are wholesale fruit and vegetable markets, and the households are service cooperatives. In retail trade, supermarket chains are preferred.

**Keywords:** fruits, production, sales, wholesale market, retail trade.

Вітчизняний ринок плодів характерний недостатністю промислового виробництва та переважним зосередженням насаджень у господарствах населення, низьким рівнем споживання, диференціацією попиту, хаотичністю продаж, а відтак нерівномірністю та недостатністю забезпечення потреб. Через швидку втрату плодами споживчих властивостей, основними проблемами для операторів ринку лишаються зберігання плодової продукції та її оперативний збут.

Вважаємо, що найбільш оптимальним для вітчизняних промислових виробників плодів є продаж їх через оптові та оптово-роздрібні ринки. З низки причин останні в Україні розвиваються досить повільно. Це передусім пояснюється зменшенням кількості покупців – магазинів, організацій громадського харчування, які не можуть конкурувати зі стихійними й міськими ринками через високі адміністративні витрати та комунальні платежі. Розвиток торгівлі плодами на цих ринках зумовлений погіршенням соціально-економічної ситуації в країні і, насамперед, низьким рівнем оплати праці та високими цінами на продукти харчування. До найбільш відомих оптових продовольчих ринків належать: «Озерка» у м. Дніпро, «Ринок ПФ» у м. Харків, «Шувар» у м. Львів, «Фермер» у м. Київ тощо.

Оптові продовольчі ринки можуть бути укрупненими за обсягами товарного обороту, середні, що обслуговують окремі регіони міст та значно менші.

Під оптовим продовольчим ринком розуміють суб'єкт підприємницької діяльності, який створено згідно із законодавством і метою діяльності якого є створення необхідних умов для здійснення операцій з продажу і купівлі наявних видів сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки, укладання відповідних торговельних угод [1]. Зауважимо, що за наявності необхідних інвестицій, для розбудови оптових плодоовочевих ринків, як свідчить практика розвинених країн, потрібно не більше п'яти років.

До переваг реалізації плодів на оптовому плодоовочевому ринку слід віднести:

- надання товаровиробникам необхідних умов для реалізації основної частини продукції у максимально короткий термін;
- формування партій стандартної якості в розрізі товарних та помологічних сортів;
- зниження ризиків втрат товаровиробників при реалізації плодів та зацікавлення їх у збільшенні обсягів виробництва;
- підтримка цінового паритету на споживчому ринку за рахунок забезпечення відповідної товарної пропозиції плодів і своєчасне їх постачання у роздрібну мережу тощо.

Механізм руху плодів на вітчизняних оптових плодоовочевих ринках здійснюється за допомогою спеціально-створених служб: інформаційної, розрахунково-фінансової, юридичної, консультативної, громадського харчування, готельного господарства, транспортної, державної служби сертифікації та контролю за якістю продукції.



Слід зауважити, що нормативно-правове регулювання розміру оптових партій плодів відсутнє. Під оптовою партією здебільшого розуміють обсяги товарної продукції у розмірі не менше однієї транспортної одиниці, одного помологічного і товарного сорту, строку збору, упаковані в однорідну тару й оформлені одним сертифікатом якості.

З огляду на вимоги оптової торгівлі для товаровиробника плодів важливе значення має класифікація продукції за терміном зберігання, що дає змогу визначитися з напрямками збутової діяльності.

Зауважимо, що лише яблука та груші мають найвищий термін зберігання і не втрачають споживчих якостей без штучних умов зберігання до шести, а в умовах охолодження – до восьми місяців. Натомість свіжі кісточкові плоди потребують обов'язкового зберігання у холодильниках чи в регульованому газовому середовищі для більш тривалого терміну їх реалізації. Хоча, на думку фахівців, останній спосіб зберігання більш придатний для плодів зерняткових культур, оскільки кісточкові плоди в цих умовах втрачають смакові властивості.

Доцільність розвитку оптових плодоовочевих ринків обумовлюється для садівницьких підприємств першочергово в можливості зберігати значні товарні партії плодів у необхідний для них період та строк.

Для господарств населення, які є основними виробниками плодоягідних у країні (у 2023 р. це 80,2 % або 1601,7 тис. т), найефективнішими для збуту, у період їх масового плодоношення, є обслуговуючі кооперативи [2]. Останні мають змогу закуповувати свіжі плоди саме при їх виробництві і збувати продукцію оптовою чи роздрібною мережею.

Для створення оптових ринків, зважаючи на недостатньо ефективну діяльність садівницьких підприємств та обмеженість фінансових ресурсів, необхідно й доцільно використовувати залучені джерела фінансування, зокрема іноземні, також розглядати питання взаємовигідного партнерства та співучасті. Місцеві державні адміністрації повинні сприяти в організаційних питаннях. Адже організація такого ринку, як правило, потребує відведення земельної ділянки та надання різноманітних послуг. Зауважимо, що розвиток оптових продовольчих ринків в Україні стримується, передусім, через відсутність інвестицій.

В Україні роздрібна торгівля характерна розширенням мереж супермаркетів та скороченням продаж на ринках (міських, придорожніх). Зауважимо, що псування плодів у супермаркетах у рази менше, ніж на ринках, що обумовлено наявністю холодильників та обладнаних сховищ для зберігання.

До переваг реалізації плодів у супермаркетах слід віднести: широкий асортимент; висока якість продукції; належне оформлення – продукція помита, відсортована, відкалібрована й упакована; зберігання в холодильних камерах; помірні ціни, які дещо вищі ніж на міських ринках; зручність при здійсненні покупки та в розрахунках.

У країні необхідний подальший розвиток оптових плодоовочевих ринків для усіх операторів ринку. Це сприятиме вирішенню проблем зі збутом плодів для товаровиробників, закупівлею значних партій якісної продукції – для переробних підприємств і роздрібною мережі, із придбанням якісної, багатоасортиментної продукції та захистом прав – для споживачів.

Для вирішення проблеми реалізації також доцільно створювати у сільських місцевостях локальні ринки, які складаються з трьох основних блоків: відділ сортування, пакування та зберігання продукції; обліково-інформаційний відділ; відділ реалізації і транспорту. Засновники такого ринку в основу мають покладати оптимальне поєднання місця виробництва, концентрації продажу продукції і мінімізацію витрат на збут, враховуючи достатність продовольчого забезпечення населення як міст, так і сіл.

Наприкінці зауважимо, що розвитку оптових плодоовочевих ринків перешкоджає, передусім, дефіцит в інвестиціях. Через це, необхідне сприяння держави у налагодженні контактів вітчизняних та іноземних інвесторів з метою створення спільних оптових плодоовочевих ринків, шляхом прийняття відповідних законодавчих актів, надання пільг

при оплаті комунальних послуг, кредитів, виділення землі в зручних місцях тощо.

#### **Бібліографічний список**

1. Про оптові ринки сільськогосподарської продукції: Закон України від 25.06.2009 р. № 1561-VI [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1561-17#Text>.

2. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

## **ФОРМУВАННЯ ПОДАТКОВОЇ БЕЗПЕКИ: РОЛЬ УПРАВЛІНСЬКИХ КОМПЕТЕНЦІЙ**

*Л. Синявська, к. е. н., О. Агрес, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

An important condition for the stability of the activity of any economic entity is the quality of management, which is manifested in the effectiveness of the decisions made. The tax risk for the state lies in the level of underpayment of the actual amounts planned for the reporting period. The tax risk management system includes a set of methods, measures and control actions aimed at eliminating or minimizing tax risks. Reducing the level of risk involves the development and implementation of measures aimed at reducing the probability of risk realization, reducing the amount of negative financial consequences, or both.

**Keywords:** management, tax risks, taxpayers, tax service.

Важливою умовою стабільності діяльності будь-якого економічного суб'єкта є якість менеджменту, що проявляється в ефективності прийнятих рішень. Одним із аспектів, що характеризують якість самих управлінських рішень, є відображення усвідомлено обраної позиції організації щодо сукупності ризиків, що супроводжують діяльність. Повною мірою це стосується податкових ризиків, особливості яких мають бути визначені з позиції змістовного наповнення, факторів, що сприяють виникненню, та методів управління.

Податкові ризики слід розглядати виходячи із загального підходу до розуміння їх сутності, відповідно до якого категорія «ризик» – це можливість настання подій, у тому числі несприятливих, які зазвичай викликають втрати різного роду.

Податкові ризики є правовою категорією. Виникнення податкових ризиків обумовлено наявністю певної моделі взаємовідносин між усіма учасниками податкових правовідносин (платником податків, податковим агентом і державою) та різною спрямованістю інтересів у сфері оподаткування кожного з них. З цього погляду факторами виникнення податкових ризиків може бути як рішення платника податків, так і рішення держави, а негативні наслідки їх здійснення мають фінансово-правовий характер.

Об'єктивною причиною виникнення податкових ризиків є діалектичне протиріччя, внутрішньо властиве фіскальній функції податків. З позиції держави ефективна реалізація перерахованих функцій – це гарантоване та максимально повне забезпечення податкових надходжень до бюджетної системи, а з позиції платника податків – це оптимізація (а на практиці – мінімізація) витрат та відтоку коштів, яких останній постійно прагне.

Загалом податковий ризик для держави лежить у площині недонадходження фактичних сум, запланованих на звітний період.

Основними формами прояву податкових ризиків платника податків є: пряме порушення законодавства про податки та збори; некоректне оформлення підтверджуючої документації та податкових реєстрів; здійснення угод, спрямованих на зменшення податкового навантаження та схильних до особливо пильну увагу податкових органів; технічні помилки під час бухгалтерського та податкового обліку.

Виділимо основні, на наш погляд, податкові ризики:

Податкові ризики	податковий ризик економічної кризи
	податковий ризик інфляції
	податковий ризик зниження платоспроможності платників податків
	податковий ризик зміни правової бази
	податковий ризик затримки податкових та інших перерахувань
	податковий ризик помилки в плануванні
	операційні ризики адміністрування податків

*Рис. 1. Види податкових ризиків*

На наш погляд, визнання податкових ризиків виключно фінансовою категорією на підставі того, що «вони мають грошовий вираз і спричиняють підвищення витрат», є певним спрощенням ситуації. Оцінюючи наслідки реалізації будь-якого ризику (екологічного, політичного, технологічного і т. д.), аналітики завжди вдаються до вартісних оцінок.

Як зазначалося, податкові ризики – це з видів фінансових ризиків. Це дозволяє розглядати класифікацію фінансових ризиків, пов'язаних з веденням підприємницької діяльності, як основа для побудови класифікації податкових ризиків (табл.).

*Таблиця*

**Класифікація податкових ризиків платника податків**

Класифікаційна ознака	Види податкових ризиків
<i>За рівнем ймовірності реалізації</i>	Високий податковий ризик Середній податковий ризик Низький податковий ризик
<i>Залежно від участі «людського» фактора</i>	Об'єктивний податковий ризик, не пов'язаний з діями менеджменту Суб'єктивний податковий ризик
<i>За носіями</i>	Податкові ризики держави Податкові ризики платника податків
<i>За характером наслідків</i>	Ризики донарахування податків Ризики неефективного оподаткування
<i>За залученням різних джерел</i>	Ризики, керовані з допомогою внутрішніх джерел Ризики, керовані шляхом залучення зовнішніх джерел Ризики, керовані комбінованим способом

Система управління податковими ризиками (TRS) – це система, яка на макрорівні визначається як сукупність контрольно-перевірочних заходів контрольних органів у сфері справляння податків з метою проведення документальних перевірок, спрямована на встановлення ступеня надійності підконтрольного суб'єкта, а на мікрорівні застосовується

підприємствами для управління ними. Вона передбачає процеси та процедури, які спрямовані на виявлення, оцінку, управління та зниження податкових ризиків.

Вона полягає в тому, щоб допомогти підприємствам, а саме:

- відповідати податковому законодавству,
- уникати штрафів і санкцій,
- оптимізувати податкове навантаження.

Система управління податковими ризиками повинна передбачати:

✓ *політику і процедури*, які визначають, як підприємство буде управляти податковими ризиками. Ці політики і процедури повинні бути документовані і доступні для всіх співробітників, які відповідають за податкові питання.

✓ *процес оцінки* податкових ризиків, який повинен передбачати виявлення всіх потенційних податкових ризиків, які можуть вплинути на підприємство.

✓ *процес управління* податковими ризиками – повинен передбачати розробку заходів, спрямованих на зниження податкових ризиків.

✓ *процес контролю*, який спрямований на забезпечення того, щоб заходи, спрямовані на зниження податкових ризиків, були ефективними.

Система управління податковими ризиками охоплює сукупність методів, заходів і контрольних дій, що спрямовані на усунення або мінімізацію податкових ризиків. Етапи процесу управління ризиками у державному податковому контролі представлено на рис. 2.

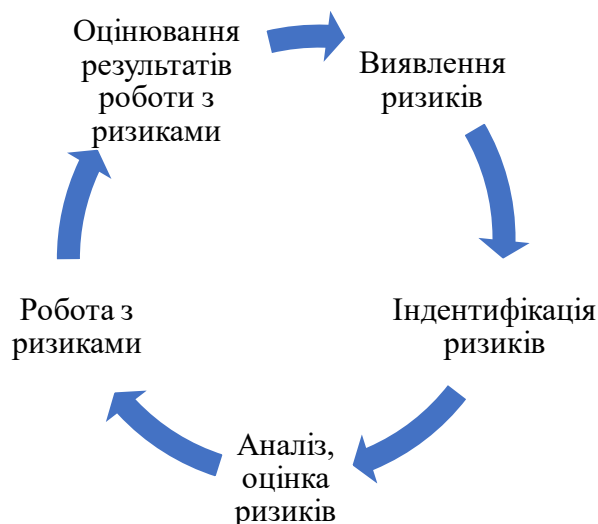


Рис. 2. Етапи процесу управління податковими ризиками у діяльності органів ДПС України

Джерело: авторська розробка

В основі оцінки ймовірності реалізації ризику лежить використання, по-перше, експертних оцінок фахівців, що дозволяють встановити ймовірність виникнення претензій податкових органів, та, по-друге, аналіз арбітражної практики, що дозволяє припустити ймовірність програшу спору в суді у разі виникнення претензій податкового органу.

Зниження рівня ризику передбачає розробку та здійснення заходів, спрямованих на зменшення ймовірності реалізації ризику, зниження величини негативних фінансових наслідків або того чи іншого разом. Зниження рівня ризику досягається на основі:

- розроблення довгострокової податкової стратегії організації платника податків, що виражає її загальну позицію щодо допустимості рівня податкових ризиків та методів управління ними;
- запровадження податкового планування як одного з інструментів виконання у тактичному періоді прийнятої податкової стратегії;

- систематичного моніторингу змін податкового законодавства та арбітражної практики з актуальних для платника податків питань;
- тощо.

Особливе значення в управлінні податковими ризиками займає їх моніторинг, здійснення якого передбачає збирання та аналіз максимально повної інформації, що характеризує актуальні зміни законодавства, динаміку податкових ризиків та дозволяє оцінити ефективність управління ними.

#### Бібліографічний список

1. Клокар О. Соціально-економічна сутність фінансового контролінгу та його ефективне формування й розвиток. *СХІД*. 2016. № 5 (145). С. 11–15.
2. Криворотько І. О. Контролінг у системі управління підприємством і прийняття управлінських рішень. URL: [http://nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Dtr\\_ep/2009\\_7/files/EC709\\_26.pdf](http://nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Dtr_ep/2009_7/files/EC709_26.pdf).
3. Дмитренко А. В., Калайда Л. О., Хоменко І. О. Систематизація методів фінансового контролінгу спільної діяльності. URL: [https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/01/scientificachievements-of-modern-society\\_6-8.11.2019.pdf#page=502](https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/01/scientificachievements-of-modern-society_6-8.11.2019.pdf#page=502)
4. Податковий кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (дата звернення: 15.03.2024).

## БІОЕКОНОМІКА ЯК РУШІЙНА СИЛА СТАЛОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

*Г. Сиротюк, к. е. н., С. Сиротюк, к. т. н., К. Янковська, к. е. н.  
Львівський національний університет природокористування*

Bioeconomy is a key driver of sustainable economic growth, enhancing economic efficiency and contributing to social responsibility. The use of renewable resources and biotechnologies minimizes environmental impact, creating new opportunities for economic development and improving quality of life.

**Keywords:** bioeconomy, biotechnology, bioenergy, sustainable development, economic growth, social responsibility.

Глобальні виклики, такі як зміни клімату, деградація природних ресурсів, зростання населення та нерівність доходів негативно впливають на економіку країни світу. Зростання чисельності населення призводить до нестачі продовольства та виснаження природних ресурсів. Розвиток нових технологій посилюють необхідність пошуку рішень для підтримки балансу між використанням обмежених ресурсів та накопиченням відходів, що шкодять екосистемам і здоров'ю населення планети.

Ключову роль у переході до сталого розвитку та екологічно чистих моделей господарювання відіграє біоекономіка, яка сприяє використанню біологічних ресурсів для виробництва товарів і послуг, одночасно знижуючи вплив на довкілля та сприяючи відновленню екосистем. Вона є тим напрямком, який спрямований на використання біологічних ресурсів для створення продуктів та послуг із високою доданою вартістю.

Можна виділити шість найбільших викликів у сучасному світі, які можуть бути вирішені за допомогою розвитку біоекономіки та біотехнологій: сталий менеджмент природних ресурсів; сталє виробництво; покращення здоров'я населення; пом'якшення кліматичних змін; інтеграція та збалансування соціальних подій, трансформація ринку; глобальний стійкий розвиток [2, с. 52–53].

Біоекономіка базується на використанні відновлюваних біологічних ресурсів, таких як сільськогосподарська сировина, біомаса, водні ресурси, та відходи для виробництва енергії, біопродуктів і біотехнологій. Цей підхід дозволяє зменшити залежність від викопних джерел енергії та сировини, що сприяє зменшенню викидів парникових газів і підвищенню енергоефективності.

Ключовими принципами біоекономіки є:

1. Ефективне використання ресурсів, тобто мінімізація відходів і максимізація цінності біоресурсів через циклічність виробничих процесів.
2. Інновації та технології, а саме розробка нових технологій для біопереробки, біотехнологічних продуктів і альтернативних джерел енергії.
3. Екологічна сталість, сутність якої полягає в забезпеченні збереженні екосистем та біорізноманіття шляхом раціонального використання природних ресурсів.
4. Соціальна відповідальність, тобто створення нових робочих місць, підвищення рівня життя та підтримка сталого розвитку суспільства.

Довгостроковий розвиток біоекономіки в країнах Європейського Союзу визначається Стратегією розвитку біоекономіки до 2030 року – The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. Метою даної Стратегії є перехід від логіки заміни до циркулярності та стійкості [3].

Біоекономіка може значно підвищити економічну ефективність, зменшуючи витрати на сировину та енергію, підвищуючи продуктивність і конкурентоспроможність компаній. Це досягається через впровадження новітніх біотехнологій, що дозволяють зменшити витрати на виробництво та оптимізувати використання ресурсів.

Прикладом у сільському господарстві є використання біотехнологій, що дозволяє збільшити врожайність та зменшити потребу в мінеральних добривах і пестицидах. У біоенергетиці перехід на відновлювані джерела енергії допомагає знизити витрати на викопне паливо та зменшити залежність від зовнішніх ринків.

Біоекономіка також сприяє розвитку нових галузей, таких як виробництво біоматеріалів, біоенергії та біофармацевтики. Це відкриває нові ринки та можливості для бізнесу, що, у свою чергу, створює додаткові економічні стимули для інноваційного розвитку.

Біоекономіка не лише сприяє економічному зростанню, але й відіграє важливу роль у соціальній відповідальності бізнесу. Вона допомагає вирішувати соціальні проблеми, такі як безробіття, соціальна нерівність та негативний вплив на довкілля.

Соціальна відповідальність у контексті біоекономіки проявляється через створення нових робочих місць у сфері біотехнологій, виробництва біопродуктів та біоенергії. Також важливим аспектом є підвищення якості життя людей через зменшення екологічного забруднення, створення екологічно чистих продуктів та покращення здоров'я населення завдяки новим медичним технологіям.

Використання біоресурсів також дозволяє більш ефективно розподіляти природні ресурси та уникати екологічних катастроф, що сприяє забезпеченню сталого розвитку громад та регіонів. Біоекономіка створює передумови для збереження екосистем і адаптації до змін клімату, що є ключовими завданнями концепції сталого розвитку.

Ольшанська О. В. розглядає біоекономіку як сектор smart-економіки і доводить, що вона є прогресивною та перспективною, у якій економічні, соціальні, екологічні та smart-технології враховуються одночасно під час планування, моніторингу, оцінювання та перегляду проєктів [1].

Отже, біоекономіка є важливою рушійною силою сталого економічного зростання, що дозволяє підвищити економічну ефективність та сприяти соціальній відповідальності. Використання відновлюваних біологічних ресурсів і новітніх технологій сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля, створенню нових ринкових можливостей та покращенню якості життя населення. У контексті глобальних викликів, таких як зміни клімату та виснаження природних ресурсів, біоекономіка відіграє ключову роль у

забезпеченні сталого розвитку та гармонізації економічних, соціальних та екологічних інтересів.

Біоекономіка здатна стати основою для майбутнього економічного зростання, заснованого на принципах відповідального та раціонального використання ресурсів, інновацій та соціальної відповідальності. Вона відкриває нові перспективи для тих економік, які прагнуть досягти сталого розвитку і підвищити свою конкурентоспроможність у глобальному середовищі.

#### Бібліографічний список

1. Ольшанська О. В. Біоекономіка як драйвер розбудови смарт-економіки України. Інтелектуалізація соціально-економічного розвитку України в перспективі післявоєнного відновлення: моногр. / за наук. ред. О. В. Ольшанської, А. А. Олешко, З. Я. Шацької. Київ: КНУТД, 2022. С. 126–191. DOI: 10.30857/978.617.7763.05.4.

2. Ткаленко С. І. Біоекономіка як пріоритетний напрям сталого розвитку. *Вчені записки університету «КРОК»*. 2018. Вип. 49. С. 48–54. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-48-54>.

3. OECD. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264056886&en>.

## ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ Й ВІДТВОРЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ І ГРОМАД

*А. Соколова, к. е. н., М. Поліщук*

*Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН*

*Т. Ратошнюк, к. е. н.*

*Інститут сільського господарства Полісся НААН*

The economic essence of the category "institutional environment of rural territories and communities" has been specified, which should be considered as a necessary condition and factor of socio-economic, ecologically safe and cultural development of rural territories.

It has been proven that in the formation of the institutional environment for the development and reproduction of the socio-economic potential of rural areas and communities, special attention should be paid to the development of a system of measures to support and stimulate the development of the agrarian sector, increasing its efficiency, ensuring the competitiveness of agricultural products and solving the problems of rural areas on the basis of administrative decentralization, implementation of local initiatives of local self-government bodies of rural communities.

**Keywords:** rural territories, rural communities, agrarian sector, institutions, institutional environment, European integration, decentralization.

Вивчення інституційних засад розвитку й відтворення соціально-економічного потенціалу сільських територій є відносно новим напрямом у вітчизняній економічній науці. Досліджуючи проблеми сільського розвитку в Україні, Бородіна О. М. та Прокопа І. В., зазначають, що становлення сільського розвитку як одного з напрямів суспільного процесу і соціально-економічної політики держави, передбачає зміну його інституційного середовища. До останнього належать сукупність писаних і неписаних норм та правил, яких дотримуються члени спільнот на сільських територіях; адміністративні чи громадські організації, виробничі формування, для яких ці спільноти є об'єктом впливу або соціальною базою функціонування. Зміни мають відбуватися і в системі органів, установ і організацій, які впливають на зазначене середовище [1, с. 62].

Вважаємо, що саме інституційне середовище визначає напрями та швидкість інституціональних змін на селі, тому його можна назвати провідною умовою та головним чинником розвитку та відтворення соціально-економічного потенціалу розвитку сільських територій та громад. На особливу увагу в дослідженні інституцій середовища розвитку сільських територій заслуговують положення, викладені Цибуляк В. Я. у монографії «Інституційні засади сільського розвитку в Україні: науково-прикладний аспект». Автор наголошує, що інституційна складова сільського розвитку виконує своє призначення лише за обставин, коли одночасно або в необхідній послідовності в сільський розвиток будуть задіяні абсолютно всі інституційні елементи та забезпечено їхню взаємодію і взаємопроникнення. Тільки тоді досягатиметься достатньо ефективно вивільнення створювальних потенціалів усіх інституційних елементів і забезпечуватиметься очікувана результативна синергетична віддача сільського розвитку [2].

Об'єктом нашого дослідження визначено процес формування та розвитку соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад з урахуванням регіональних потреб і пріоритетів та використанням виробничих стандартів сільськогосподарської діяльності і соціальних нормативів життєзабезпечення сільських жителів. Зважаючи на специфіку досліджуваної системи, суб'єктом інституціалізації тут є держава в особі владних органів, якій належить особлива роль у визначенні правил розвитку системи та їх закріпленні. Саме держава через інститути намагається забезпечити стабільність встановлених інституцій та надійність виконання зобов'язань усіх учасників процесу формування та розвитку соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад.

Отже, інституційне середовище розвитку соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад – це сукупність найважливіших фундаментальних соціальних, правових, політичних, економічних, морально-етичних, культурних правил і норм, що визначають поведінку та взаємовідносини у сільському соціумі, і мають бути спрямовані на підвищення ефективності сільської економіки, зростання рівня доходів та якості життя населення на селі в умовах безпечного екологічного середовища. На рис. наведено складові, які формують систему інституційного середовища формування і розвитку соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад та взаємозв'язки.

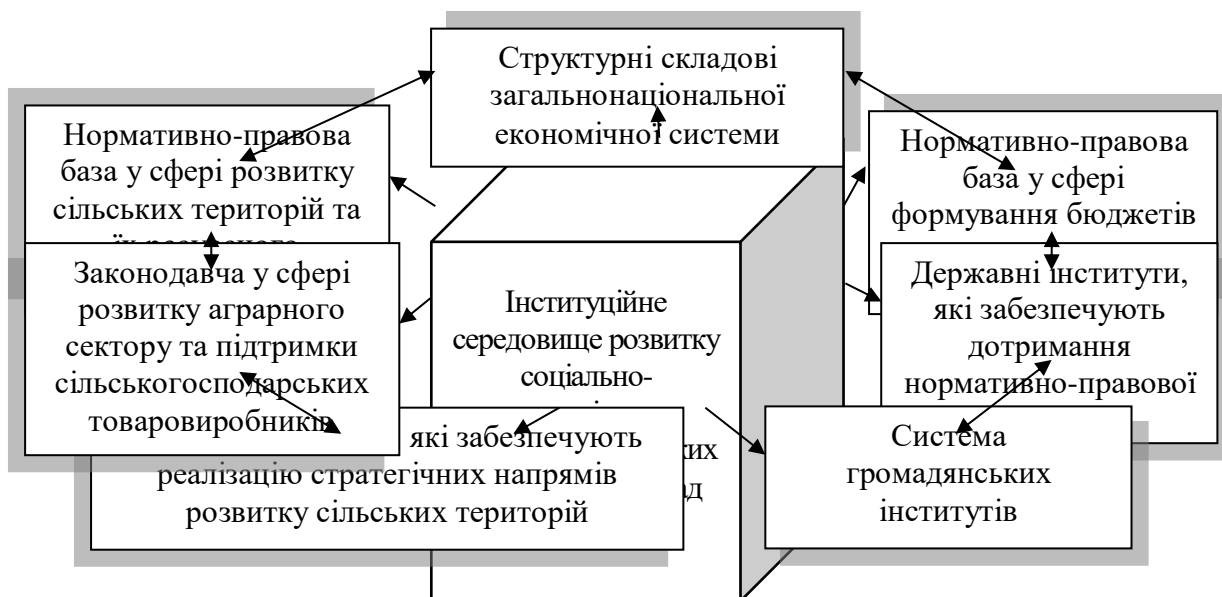


Рис. Складові інституційного середовища формування і розвитку соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад  
Джерело: складено за даними [2; 3]



Враховуючи особливості розвитку сільських територій на засадах багатофункціональності, до складу основних інституційних складових формування соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад пропонуємо віднести політичну, організаційно-виробничу, соціально-демографічну, екологічну та суспільно-культурну складові. Відповідно, запорукою розвитку соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад є їх поєднання в єдину систему, узгоджену з усіма зацікавленими сторонами (держава, агротоваровиробники, домогосподарства, сільські мешканці та ін.). Основними функціями, які виконують зазначені суб'єкти інституціонального середовища, є: інформаційна, контролю та регулювання, стимулювання, відтворення й власне самого розвитку.

Покращання соціально-економічного потенціалу сільських територій і громад вимагає удосконалення інституційного середовища його формування та розвитку у напрямку співпраці різних суб'єктів (ключових груп стейкхолдерів), включаючи державу, громадські організації, аграрний бізнес та громадян. Нормативно-правове забезпечення, яке регулює розвиток сільського господарства та сільських територій, веде свою історію від заснування незалежної України і передбачає численні законодавчі та нормативні документи. Зокрема такі, як Закон України «Про пріоритетність соціального розвитку села та агропромислового комплексу в народному господарстві» від 17.10.1990 № 400-ХІІ; Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24.06.2004 № 1877-ІV; Постанова Кабінету Міністрів України «Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року» від 19.07.2007 № 1158; Постанова Кабінету Міністрів України «Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 роки» від 05.08.2020 № 695; Розпорядження Кабінету Міністрів України «Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року» від 17.10.2013 № 806-р, Розпорядження Кабінету Міністрів України «Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року» від 30.12.2015 № 1437-р; Наказ Міністерства аграрної політики України «Галузева програма соціально-економічного розвитку сільських територіальних громад (модельний проект «Нова сільська громада») від 01.06.2010 № 280; Проект Єдиної комплексної стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій України на 2015–2020 роки (2015 р.); Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку сільських територій» від 23.09.2015 № 995-р та «Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції розвитку сільських територій до 2025 р.» від 19.07.2017 № 489-р.; Державна стратегія регіонального розвитку до 2027 року (постанова Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 №695); Національна економічна стратегія на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 3.03.2021 №179; Проект Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року (2024 р.) тощо.

Протягом 2014-2023 рр. в Україні розроблено інституційну базу для реалізації реформи децентралізації, удосконалено наявні та підготовлено необхідні нормативно-правові документи для практичної її реалізації. Зокрема розроблено Концепції реформи місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні (01.04.2014), закони України «Про співробітництво територіальних громад» (17.06.2014), «Про добровільне об'єднання територіальних громад» (05.02.2015) та внесені зміни до Бюджетного і Податкового кодексів у зв'язку з повномасштабною військовою агресією росії 24.02.2022 р. Однак, як зазначають учені, «...наразі відсутні стратегічні документи щодо розвитку сільських територій, відсутнє інституційне його забезпечення, відсутні фінансові інструменти впровадження державної політики розвитку сільських територій та й взагалі належного розуміння необхідності наявності цілісної політики розвитку сільських територій (у тому числі у контексті євроінтеграції) на політичному рівні немає» [4].

Отже, цілком погоджуємось із Тимошенком М.М., який зазначає, що нині в інституційному середовищі сталого сільського розвитку зберігається надзвичайний тиск спадщини неформальних інститутів (масштаби тіньової економіки, домовленості, корупція,

хабарі та неформальні платежі), які перекручують дію формальних і роблять недієздатними механізми реалізації розробленої стратегії [5]. Крім того, євроінтеграційна перспектива розвитку аграрного сектору України та її сільських територій вимагає певних інституційних змін, які передбачають автоматичну зміну усталеного порядку (як формального, так і неформального), системи цінностей, відносин та способу мислення сільських жителів, практики управління природними виробничими, трудовими та фінансовими ресурсами, оскільки залежить від багатьох чинників – рівня розвитку виробничих сил, політичної організації держави, національних і демографічних особливостей країни тощо.

#### **Бібліографічний список**

1. Бородіна О. Прокопа І. Сільський розвиток в Україні : проблеми становлення (продовження). *Економіка України*. 2009. № 5. С. 59–68.
2. Цибуляк В.Я. Інституційні засади сільського розвитку в Україні: науково-прикладний аспект : монографія. Київ : ДУ “Ін-т екон. та прогнозув. НАН України”, 2014. 272 с.
3. Малік М.Й., Шпикуляк О.Г. Інститути та інституції у розвитку аграрної сфери економіки. *Економіка АПК*. 2011. № 7. С. 169–177.
4. Palyuka N., Sokolova A., Movchaniuk A., Sysoieva I., Khirivskiy R. Ukraine’s rural areas in the conditions of decentralization and local self-government reform: challenges and prospects. *Agricultural and Resource Economics*. 2023. Vol. 9. No 3. Pp. 266–295. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.03.12>.
5. Тимошенко М. М. Формування інституціонального середовища реалізації стратегії сталого сільського розвитку. *Бізнес-навігатор*. 2018. Вип. 2–1 (45). С. 84–90.

## **ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

*І. Стахів, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

Agricultural enterprises face numerous risks, such as climate change, market price fluctuations, and resource availability, making effective risk management critically important. The key stages of this process are identification, assessment, and development of a risk management strategy to minimize their impact on production. Implementing a comprehensive approach to risk management helps enhance the economic efficiency of enterprises and ensures their adaptability to environmental changes.

**Keywords:** risk, agricultural enterprises, management, risk management mechanism.

Діяльність аграрних підприємств супроводжується численними ризиками та підвищеним рівнем невизначеності, зумовленими зовнішніми факторами, такими як кліматичні зміни, природні катастрофи та сезонність. Нестабільність доходів через коливання цін на продукцію та витрат на ресурси робить управління ризиками критично важливим. Ефективне управління ризиками допомагає підприємствам мінімізувати втрати та забезпечити стабільне виробництво, навіть у несприятливих умовах. Це важливо для забезпечення продовольчої безпеки та підтримки конкурентоспроможності аграрного сектору.

Швидкі зміни середовища, обумовлені глобалізацією бізнесу, інформаційних технологій та іншими факторами, зумовлюють необхідність вдосконалення механізмів управління ризиками вітчизняних аграрних підприємств.

Механізм управління ризиками аграрних підприємств передбачає комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію впливу негативних чинників на діяльність підприємства. Основними аспектами цього механізму є:

Основними аспектами механізму управління ризиками є:

1. Ідентифікація ризиків, тобто виявлення факторів, що можуть негативно вплинути на підприємство. Для аграрних підприємств такі ризики можуть бути: природними (кліматичні умови, стихійні лиха), економічними (коливання ринкових цін, витрати на ресурси), фінансовими (недоступність кредитів), правовими (зміни у законодавстві), технологічні (старіння техніки) та соціальні ризики (зміни у попиті).

На думку О. Русак, Т. Паламарчук, ідентифікувати ризики можна за такими групами:

- ідентифікація, заснована на цілях: аграрні підприємства, розробляючи стратегію сталого розвитку, повинні зважати на те, що будь-які ситуації, які можуть загрожувати досягненню мети (повністю або частково), визнаються ризиком;

- ідентифікація, заснована на сценаріях: в аналітичному процесі розробляються різноманітні сценарії, які можуть виступити альтернативними шляхами досягнення поставлених цілей або результатом аналізу взаємодії окремих ресурсів (сил);

- ідентифікація, заснована на систематизації або ж розподілу можливих джерел ризиків шляхом експертної оцінки. Базуючись на систематизації та попередньому досвіді, виконується анкетування, що в подальшому сприяє виявленню ризиків;

- загально-ризикова перевірка найбільш характерних відомих ризиків у загальному переліку, що дає можливість визначити їх відповідність щодо конкретної ситуації [2, с. 104].

2. Після ідентифікації ризиків необхідно оцінити їхню ймовірність та можливий вплив на підприємство. Для цього використовуються кількісні та якісні методи оцінки ризиків, такі як аналіз сценаріїв, ймовірнісні моделі та інші інструменти. Це дає змогу виділити найкритичніші ризики та визначити їх пріоритетність у подальшому управлінні.

3. Розробка стратегії управління ризиками, яка впередбачає вибір інструментів для мінімізації, уникнення або передачі ризиків. В аграрному секторі це можуть бути використання страхових програм, хеджування, диверсифікація діяльності, впровадження новітніх технологій для прогнозування та адаптації до змін.

4. Механізм управління ризиками не є статичним, і його ефективність повинна регулярно перевірятися. Це передбачає контроль і моніторинг змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі, оцінку ефективності заходів та коригування стратегії управління ризиками, що гарантує ефективність заходів з управління ризиками та сприяє адаптивності підприємства.

Моніторинг ризиків і механізм управління передбачає: моніторинг ризиків і контроль процесу реалізації реагування на ризики, відстеження виявлених ризиків, моніторинг залишкових ризиків, виявлення нових ризиків і оцінка ефективності процесу ризику в рамках всього проекту. Процес моніторингу і контролю ризиків визначає, що припущення щодо проекту все ще актуальні, аналіз показує, що в міру того, як оцінюваний ризик змінився або може бути видалений, політики і процедури управління ризиками дотримуються, а резерв на випадок непередбачених витрат за вартістю і графіком повинен бути змінений [1].

Отже, механізм управління ризиками аграрних підприємств базується на комплексному підході до ідентифікації, оцінки, управління та моніторингу ризиків. Це дозволяє забезпечити стабільність виробництва, підвищити економічну ефективність і знизити негативний вплив зовнішніх факторів на підприємства.

#### **Бібліографічний список**

1. Артёмова А. Ю. Процедурні аспекти стратегії управління ризиками. *Економіка та суспільство*. Випуск 31. 2021. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-31-14>.

2. Русак О. П., Паламарчук Т. М. Ідентифікація ризиків в умовах забезпечення сталого розвитку аграрних підприємств. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Вип. 12, ч. 2. 2017. С. 103–106.

## СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ СТРАХОВОГО РИНКУ В УКРАЇНІ

*Г. Східницька, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

Today, the insurance market continues to evolve and develop through the prism of both internal and external challenges. It shows positive growth trends despite economic and political changes in the state, and is also expanding due to new products and services and increased competition between insurance companies.

Insurance in Ukraine continues its difficult development, which is evidenced by the expansion of the insurance market, increasing interest in new types of insurance among policyholders, regulatory and legal support for the functioning of this segment, technological innovations, the presence of risks caused by new challenges for insurance market participants, the search for highly qualified personnel for work in this area, as well as trust in consumers of insurance services.

**Keywords:** insurance, reinsurance, insurance market, insurance sectors, insurance companies.

Сьогодні, в непростих умовах функціонування, спричинених військовими діями в Україні, страховий ринок продовжує еволюціонувати і розвиватися через призму як внутрішніх, так і зовнішніх викликів. Він демонструє позитивні тенденції зростання, незважаючи на економічні та політичні зміни в державі, а також розширюється за рахунок нових продуктів і послуг та зростання конкуренції між страховими компаніями.

На 01.07.2024 р. страхування в Україні продовжує свій нелегкий розвиток, про що свідчить розширення страхового ринку, зростання інтересу до нових видів страхування у страхувальників, нормативно-правове забезпечення функціонування цього сегменту, технологічні інновації, наявність ризиків, викликаних новими викликами перед учасниками страхового ринку, пошуку висококваліфікованого кадрового потенціалу для роботи в цій сфері, а також довіра до споживачів страхових послуг [8].

Страховий ринок України демонструє позитивні тенденції зростання, незважаючи на економічні та політичні виклики. Ринок розширюється за рахунок нових продуктів і послуг, а також зростання конкуренції між страховими компаніями. Технології відіграють все більшу роль у розвитку страхового ринку. Страхові компанії активно впроваджують цифрові платформи, автоматизацію процесів і аналітику даних для поліпшення обслуговування клієнтів і оптимізації своїх бізнес-процесів.

Страховий ринок стикається з різними ризиками і викликами, включаючи економічні нестабільності, політичні непередбачуваності і вплив глобальних змін на локальний ринок. Наприклад, війна в Україні та її наслідки впливають на страхову індустрію, зокрема на ризики і виплати [5, с. 237–238].

У зв'язку з ростом і розвитком ринку з'являється більша потреба у підвищенні кваліфікації спеціалістів і розвитку нових освітніх програм у сфері страхування.

Довіра до страхових компаній залишається важливим питанням. Підвищення прозорості і якості обслуговування є критично важливими для залучення нових клієнтів і збереження існуючих.

Слід зауважити, що традиційні види страхування, такі як автострахування та страхування життя, залишаються популярними серед споживачів страхових продуктів. Однак, спостерігається тенденція зростання інтересу до нових видів страхування, таких як страхування кіберризиків, медичних витрат, страхування для підприємців та ін.

Як відомо, страховий ринок в Україні регулюється Національним банком України (НБУ) та іншими органами, що дозволяє функціонувати в одному правовому полі разом з іншими суб'єктами фінансової сфери. Законодавство в цій сфері поступово вдосконалюється для підвищення прозорості, захисту прав споживачів і посилення контролю за діяльністю страховиків [3].

Страховий ринок України продовжує демонструвати зростання та покращення фінансових результатів, не зважаючи на складні умови, спричинені війною [2]. Звіт журналу Insurance TOP за січень-березень 2024 року підтверджує цю позитивну тенденцію, виокремлюючи страховиків-лідерів і показуючи загальний розвиток ринку [2].

Якщо детальніше проаналізувати сучасний стан функціонування страховиків в 1 кварталі 2024 року, то бачимо, що обсяги валових страхових платежів зросли до 11,7 млрд грн. порівняно із аналогічним періодом 2023 р. і це можемо зауважити як суттєве досягненням (ризикове страхування: зростання на 15,5 % (до 10,4 млрд грн); страхування життя: зростання на 18 % (до 1,3 млрд грн) [2]. Також у звітному періоді рівень виплат дещо зменшився, коливаючись в межах 37% [1]. Такий підхід розглядаємо через призму стабільності у розвитку вітчизняного ринку страхування.

Отже, у звітному періоді найбільш популярними і затребуваними у галузі страхування були – автострахування, особисте та майнове страхування, перестрахування та страхування відповідальності.

Очевидно, що в часи війни споживачі страхових послуг віддають перевагу цим видам страхування, позаяк збереження життя та майна і відшкодування у разі їх втрати, є в пріоритеті. Через системні військові дії агресора ймовірність втрати життя й матеріальних благ є дуже високою, проте українці готові оплатити високу вартість таких послуг аби у разі такої ситуації отримати відшкодування або особисто, або спадкоємці [4, с. 82–85].

Однак, попри позитивні зміни в окремих секторах страхового ринку, констатуємо, що кількість його учасників, хоча і не значними темпами, зменшилася станом на початок липня 2024 р. порівняно із липнем 2023 р.

На 19 липня 2024 року спостерігається скорочення кількості учасників ринку. У категорії «Ризикові страховики» їх кількість зменшилася на 5 і на кінець звітного періоду становила – 73. Якщо говорити про «Страховиків життя», то їх стало на 11 менше, страхових брокерів – на 40 осіб і лише припинив свою діяльність 1 страховик зі спеціальним статусом (ЕКА) [8].

Серед ключових причин скорочення такої кількості учасників ринку можемо виокремити добровільний вихід (деякі компанії залишають ринок через нездатність відповідати новим вимогам НБУ) та примусовий (недобровільний) вихід (закриття чи відключення компаній за рішенням НБУ через невиконання регуляторних вимог.

Стосовно динаміки страхових платежів, то варто зазначити, що на 31 березня 2024 р. обсяг складав 8 969 млн грн, що на 22,6 % більше порівняно з аналогічним періодом минулого року. Це мова йде про ризикове страхування й перестрахування. Якщо говорити про чисті страхові платежі, то їх обсяг зріс на 26,50 % і склали на кінець звітного періоду 7 825 млн грн [6, с. 164–165].

**Сектори зростання стабільності функціонування страхового ринку в Україні  
на 01.07.2024 р. [7]**

<i>Сектор страхового ринку</i>	<i>Характеристика показників зростання</i>
<b>Автостраховання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Тренди:</i> Помітний ріст у цьому секторі зумовлений як вимогами законодавства, так і зростанням автомобільного парку.</li> <li>• <i>Інновації:</i> Страхові компанії впроваджують нові технології, такі як телематика, що дозволяє знижувати витрати і підвищувати точність оцінювання ризиків.</li> </ul>
<b>Особисте страхування</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Зростання:</i> Попит на страхування життя, здоров'я та критичних захворювань продовжує зростати завдяки підвищенню фінансової стабільності населення та усвідомленості щодо захисту особистих ризиків.</li> <li>• <i>Продукти:</i> З'являються нові продукти, що пропонують більший захист і гнучкість.</li> </ul>
<b>Майнове страхування</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Динаміка:</i> Ріст у майновому страхуванні, включаючи нерухомість і бізнес-майно, зумовлений зростанням обсягів будівництва та купівлі нерухомості.</li> <li>• <i>Технології:</i> Інвестиції в нові технології допомагають покращити процеси оцінки ризиків і обслуговування клієнтів.</li> </ul>
<b>Страховання відповідальності</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Збільшення:</i> Попит на страхування відповідальності, зокрема професійної та медичної, зростає завдяки збільшенню усвідомленості ризиків та новим законодавчим вимогам.</li> </ul>
<b>Перестраховання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Стабільність:</i> Ринок перестраховання залишився стабільним через обмеженість перестрахових місткостей, що змушує страховиків збільшувати власне утримання ризиків.</li> </ul>

Отже, зростання платежів вказує загальне покращення фінансових результатів страховиків і підвищення попиту на страхові продукти, а їх збільшення в чистому вигляді свідчить про підвищення обсягу страхової діяльності та поліпшення фінансових показників компаній.

Узагальнюючи, стверджуємо, що ринок страхування в Україні переживає період активного зростання в певних секторах, що свідчить про позитивні зміни в попиті на страхові послуги. Однак скорочення кількості учасників ринку та стабільний рівень перестраховання вказують на наявність певних викликів і необхідність адаптації до нових умов регулювання. Загалом тенденції вказують на розвиток і адаптацію ринку до змінюваних економічних і регуляторних умов.

#### **Бібліографічний список**

1. Офіційний сайт НБУ. URL: <https://bank.gov.ua/>.
2. Підсумки страхового ринку України за 1 квартал 2024 року. URL: <https://insa.com.ua/blog/pidsumky-strahovogo-rynku-ukrayiny-za-1-kvartal-2024-roku/>.
3. Про страхування : Закон України від 07.03.1996 р. №85/96-ВР. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96-%D0%B2%D1%80#Text>.
4. Расшивалов Д., Підвисоцький Я., Східницька Г. Стратегії фінансового управління для забезпечення стійкості страхових компаній під час кризових ситуацій. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2024. № 4. С. 81–87.
5. Східницька Г. В. Імплементация оновлених вимог для функціонування страхового ринку. *Цифрова трансформація фінансової системи України та країн V-4 в умовах євроінтеграції. Digital transformation of the financial system of Ukraine and V4 countries in the context of european integration*: збірник тез IV міжнародної науково-

практичної інтернет-конференції (Дубляни, 16 травня 2024 р.). Ч. II. Дубляни: ЛНУП, 2024. С. 236–240.

6. Східницька Г. В. Страховий ринок: сучасний стан та перспективи впровадження нових вимог діяльності страховиків. *Актуальні проблеми сучасного бізнесу: обліково-фінансовий та управлінський аспекти*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, (27–28 березня 2024 р.) Львів: ЛНУП, 2024. С. 163–165.

7. Фінансовий портал. URL: <https://www.fin.org.ua/news/1519076>.

8. Цей рік стане роком великих змін на страховому ринку, далі просто вдосконалюватимемося – голова Національної асоціації страховиків України. URL: <https://interfax.com.ua/news/interview/985371.html>.

## ІНЖИНІРИНГ У ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

*А. Тимченко, здобувач вищої освіти, А. Бурковська, доктор філософії (економіка)  
Миколаївський національний аграрний університет*

The article explores the critical role of engineering in the management of agricultural enterprises, emphasizing how technological innovations and engineering solutions can optimize production processes, improve efficiency, and ensure sustainable agricultural practices. It delves into the integration of modern engineering techniques in various aspects of farm management, including resource management, automation, and precision farming. The article also highlights the importance of adopting advanced engineering approaches to enhance competitiveness and profitability in the agricultural sector, while addressing the challenges posed by environmental sustainability and market demands.

**Keywords:** engineering, agricultural enterprises, innovations, sustainability, development.

Інжиніринг відіграє ключову роль у сучасному управлінні сільськогосподарськими підприємствами, забезпечуючи інтеграцію передових технологій і наукових підходів для підвищення ефективності та конкурентоспроможності галузі. Сільське господарство є одним із найстаріших видів економічної діяльності, але водночас воно постійно змінюється під впливом інноваційних рішень, які дозволяють оптимізувати виробничі процеси, скорочувати витрати і підвищувати врожайність. Інжиніринг у цьому контексті виступає як інструмент, що поєднує в собі технічні, економічні й екологічні аспекти діяльності підприємства [1].

Однією з основних переваг застосування інжинірингу в сільському господарстві є можливість впровадження автоматизації і цифрових технологій. Це передбачає використання сенсорів для моніторингу стану ґрунтів, кліматичних умов і росту рослин, що дозволяє більш точно керувати процесами вирощування [2]. Сучасні інженерні рішення також дають змогу зменшити вплив людського фактора, що знижує ризики помилок і підвищує надійність виробничих процесів.

Крім того, інжиніринг сприяє екологічній стійкості сільськогосподарських підприємств. Завдяки розробці нових методів обробки землі, управління водними ресурсами та зменшення використання хімічних речовин, підприємства можуть мінімізувати негативний вплив на довкілля. Це не лише знижує екологічне навантаження, але й забезпечує довгострокову продуктивність земель, що є важливим чинником у забезпеченні продовольчої безпеки [3].

Економічна ефективність сільського господарства також значно зростає завдяки інжинірингу. Використання сучасних технологій дозволяє підприємствам зменшити витрати на виробництво і підвищити якість продукції, що в свою чергу покращує їхню

конкурентоспроможність на ринку [4]. Застосування інжинірингових рішень в управлінні підприємством дозволяє оперативно реагувати на зміни ринкових умов, адаптуючи виробничі процеси до нових вимог.

Стратегії інжинірингу в управлінні діяльністю сільськогосподарських підприємств повинні базуватися на інтеграції інноваційних технологій, оптимізації ресурсів і підвищенні екологічної стійкості. Однією з ключових стратегій є впровадження цифрових рішень, таких як автоматизація процесів, використання великих даних і штучного інтелекту для аналізу та прогнозування [1]. Це дозволяє забезпечити точне управління ресурсами, зокрема водою, добривами та енергією, що підвищує ефективність виробництва та знижує витрати.

Інжиніринг у процесі управління діяльністю сільськогосподарських підприємств, хоча й має значний потенціал для підвищення ефективності та стійкості аграрного сектора, стикається з низкою серйозних проблем. Однією з головних проблем є високі витрати на впровадження сучасних технологій. Сільське господарство, особливо в країнах, що розвиваються, часто обмежене в фінансових ресурсах, що ускладнює інтеграцію інноваційних рішень. Вартість обладнання, програмного забезпечення та навчання персоналу може бути надто високою для багатьох підприємств, що стримує їхню модернізацію [5].

Іншою проблемою є брак кваліфікованих кадрів, які б могли ефективно впроваджувати і керувати інженерними системами в аграрному секторі. Сучасні технології вимагають не лише технічних знань, але й здатності адаптувати ці знання до специфіки сільського господарства [4]. Відсутність відповідної освіти і підготовки ускладнює процес впровадження інжинірингових рішень, що може призвести до їх неефективного використання або навіть провалу проєктів.

Крім того, є проблема адаптації технологій до умов конкретних господарств. Сільське господарство є надзвичайно різноманітним, і те, що працює в одній кліматичній зоні або на одному типі ґрунту, може бути непридатним для інших умов. Це вимагає глибокого розуміння локальних факторів і можливості налаштування технологій під конкретні потреби, що не завжди легко реалізувати. У найближчі роки інжиніринг стане ще більш визначальним фактором у процесі управління сільськогосподарськими підприємствами. Швидкий розвиток цифрових технологій, таких як штучний інтелект, великі дані та інтернет речей, дозволить значно підвищити ефективність і точність аграрного виробництва. Інжиніринг інтегруватиме ці технології у всі аспекти сільського господарства, від прогнозування врожайності до управління ресурсами та зниження витрат [5].

Автоматизація та роботизація поступово стануть стандартом у багатьох операціях, замінюючи ручну працю та мінімізуючи вплив людського фактора. Це призведе до суттєвого підвищення продуктивності праці та зниження виробничих витрат. Водночас інжиніринг сприятиме розвитку стійких екосистем, які зможуть протистояти кліматичним змінам і зберігати біорізноманіття [1]. Інноваційні підходи до управління водними ресурсами та використанням добрив дозволять зменшити негативний вплив на довкілля, що стане ключовим трендом у сільському господарстві.

Управління підприємствами стане більш гнучким та адаптивним завдяки впровадженню інжинірингових рішень, які допоможуть швидко реагувати на ринкові зміни та вимоги споживачів. Це забезпечить не лише стабільність виробництва, але й конкурентоспроможність на глобальних ринках [2]. У перспективі інжиніринг також сприятиме розвитку нових форм співпраці між підприємствами, науково-дослідними установами та технологічними компаніями, що призведе до створення інноваційних продуктів та послуг у аграрному секторі.

Отже, інжиніринг у процесі управління діяльністю сільськогосподарських підприємств є невід'ємним елементом сучасного аграрного виробництва. Він забезпечує інтеграцію новітніх технологій, сприяє екологічній стійкості та економічній ефективності,



що в кінцевому підсумку забезпечує стабільний розвиток галузі. Завдяки інжинірингу сільське господарство може відповідати на виклики часу, зберігаючи при цьому свою основну функцію – забезпечення людства продовольством.

#### Бібліографічний список

1. Lunkina T., Burkovska A., Burkovska A. Features of forming socio responsible behavior in the consumer of organic production of the agricultural sector in Ukraine. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. № 1 (105). pp. 11–18. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-1(105)-2.

2. Вакуленко В., Мялковський В., Сяovej Л. Організація системи інформаційного забезпечення управління витратами сільськогосподарських підприємств. *Економіка та суспільство*. 2023, 57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-45>.

3. Бурковська А. І., Гончаренко М. О., Різун В. Р. Управління кадровою політикою сільськогосподарських підприємств в контексті мотивації праці. *Modern Economics*. 2023. № 41 (2023). С. 19–23. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V41\(2023\)-03](https://doi.org/10.31521/modecon.V41(2023)-03).

4. Shebanina O., Burkovska A., Poltorak A., Burkovska A., Petrenko V. Management of the Informational Potential of Eco-Hotels in the Conditions of Sustainable Development of Hospitality and Tourist Destinations Based on Agricultural Enterprises in Ukraine. *Modern Economics*. 2023. 41 (2023), p. 147–155. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V41\(2023\)-21](https://doi.org/10.31521/modecon.V41(2023)-21).

5. Полторак А. С., Сухорукова А. Л., Бурковська А. І. Кібербезпека в системі трансформації управління бізнес-організацією. Трансформація менеджменту бізнес-організацій: сучасні тренди та виклики : колективна монографія. Київ: *Державний вищий навчальний заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана*. 2021. С. 158–176. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10893/1/17.pdf>.

## ВПЛИВ РОЗВИТКУ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ НА АГРОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС

*П. Трофімчик, здобувач 3 рівня (д. філософії)*

*Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад»*

*Міжрегіональна академія управління персоналом»*

The article analyzes the ability of local government bodies to use their own powers for the development of the agro-industrial complex as a component of the development of their own communities, emphasizes the facts that hinder the development in terms of financial capacity on the ground on the examples of their own observations, as well as considers conceptual approaches to the growth of professional skills in the use of managerial functions for the economic development of the agro-industrial complex and communities as a whole.

**Keywords:** Agro-Industrial complex, decentralization, local governments, community development, management functions

Агропромисловий комплекс та місцеві громади давно визнані як важливі компоненти економічної та соціальної стійкості країни. Україна є аграрною країною, тому їх підтримка та розвиток має вирішальне значення для формування економічно незалежної політики країни. У процесі реформи децентралізації було проведено перерозподіл повноважень та функцій між центром і місцевими органами влади, місцеве самоврядування України перетворилось із придатка державного управління у самодостатню систему врядування з організації життєдіяльності на місцевому рівні, до якої перейшла частина повноважень від центральної влади. Тому децентралізація потребує від органів місцевого самоврядування виконання нових функцій, в тому числі в розвитку агропромислового комплексу, але не всі громади можуть виконувати управлінські функції в повної мере з тих чи інших причин.

Після революції гідності Україна почала активну реформу децентралізації, метою якої є розвиток України за рахунок проведення змін у адміністративно-територіальному устрою та перерозподілом повноважень і функцій між центром і місцевими органами влади. Ця реформа вважається найуспішнішою серед українських реформ, що підтверджується соціологічними дослідженнями, визначено Європарламентом у резолюції від 11 лютого 2021 року.

Україна є аграрною країною, яка має розвинений продовольчий комплекс, що може забезпечити своє населення харчовими продуктами повною мірою і виконувати експорт низки товарів агропродукції на міжнародні ринки. До повномасштабної війни Україна за обсягами експорту входила до п'ятірки найбільших експортерів зернових у світі, експортували  $\frac{3}{4}$  від того, що виробляли, внутрішнє споживання зернових становило лише 20–25 %. Україна постачала 10% світового експорту пшениці, понад 14 % кукурудзи і понад 47% соняшникової олії. Наразі завдяки допомозі партнерів Україна залишається ключовим постачальником на світових ринках зерна та соняшникової олії, з часткою понад 10 % міжнародної торгівлі. 2023 р. експортовано 16,1 млн т пшениці до 65 країн, 26,2 млн т кукурудзи до 80 країн і 5,7 млн т соняшникової олії до 130 країн світу [1; 3].

Військові дії широкомасштабної агресії російської федерації проти України, значно вплинули на продовольчу безпеку в Україні за рахунок порушення логістичних ланцюгів, зруйнування інфраструктури, господарств та виробництв, зменшення земель, що придатні до оброблення. В Україні 25 % сільськогосподарських домогосподарств зупинили або зменшили обсяги виробництва продукції через війну, у прифронтових областях – 38 % [8].

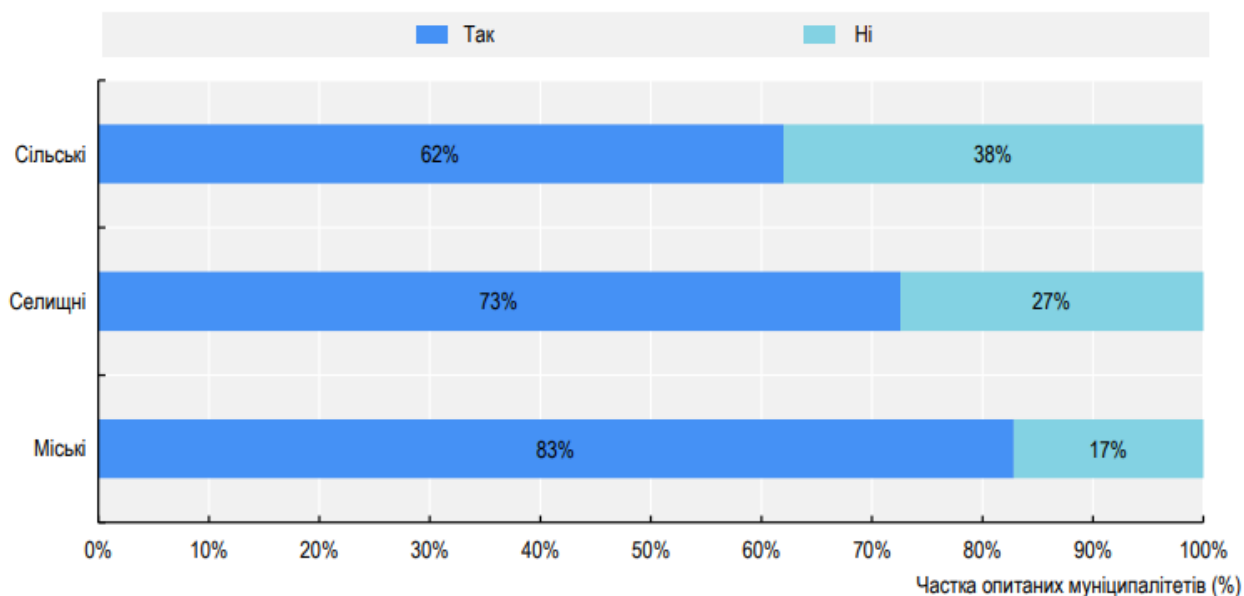
Війна визвала масову міграцію населення України, за підрахунком уряду станом на червень 2022 рік близько 7000 із 170 000 національних і місцевих державних службовців виїхали за кордон, 7400 опинились в окупації, велика частина мігрувала в межах України (National Agency of Ukraine on Civil Service, 2022; National Recovery Council, 2022), змінилось фактичне населення громад, тому рівень укомплектованості кадрами сильно відрізняється від рівня 2021 року [8; 9].

Як зазначено у OECD (2023), Відбудовуємо Україну через зміцнення регіонального та муніципального управління, OECD Publishing, серед муніципалітетів, опитаних у 2021 році, 72 % повідомили, що вони мають достатньо персоналу для виконання своїх обов'язків. Проте між типами муніципалітетів спостерігалися відмінності: 83 % міських муніципалітетів повідомили, що вони мають достатньо персоналу, порівняно з 73 % селищних муніципалітетів і лише 62 % сільських муніципалітетів (рис.). Однією з причин цієї невідповідності може бути те, що міським муніципалітетам легше, ніж сільським, залучати персонал із відповідною кваліфікацією, і вони мають більший резерв талантів, ніж їхні колеги з нижчою щільністю населення[7].

В умовах війни для підтримки та розвитку агропромислового комплексу зі сторони громад необхідно вміння в повному обсязі використовувати отримані за рахунок перерозподілу повноважень нові можливості органів місцевого самоврядування, але місцеве керівництво часом просто не розуміють, як цим розпорядитися, людей, які би мали потрібні знання не вистачає. Громади не мають адміністративної спроможності використовувати нові повноваження ефективно та в повному обсязі. Це можливо лише за наявності достатньої кількості працівників, які мають необхідну підготовку та навички для надання потрібних послуг, а також чітке розуміння місцевою владою механізмів та процесів реалізації нових повноважень. Якщо проаналізувати наукову доповідь «ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ І ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИКИ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ» Національного інституту стратегічних досліджень можна зробити висновок що дане питання більш гостро стосується передусім малих громад, що цілком співпадає з опитуванням OECD (2023), Відбудовуємо Україну через зміцнення регіонального та муніципального управління, OECD Publishing, серед муніципалітетів, рис. [2; 6; 7].

Розуміючи це питання Кабінет Міністрів України при розробці плану заходів на 2021–2023 роки з реалізації Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки

передбачив заходи щодо ефективності органів місцевого самоврядування та органів державної влади, зокрема розроблено та впроваджено короткострокові програми та модулі до професійних (сертифікатних) програм підвищення кваліфікації посадових осіб місцевих органів виконавчої влади, посадових осіб органів місцевого самоврядування та депутатів місцевих рад з питань аналізу та інтерпретації статистичних та просторових даних за допомогою сучасного програмного забезпечення, розроблення рекомендацій для супроводження процесу планування, проведення моніторингу та оцінки регіонального розвитку та прийняття відповідних управлінських рішень. Також передбачені заходи щодо підвищення інвестиційної привабливості територій та забезпечення підтримки залучення інвестицій, розвиток людського капіталу, удосконалення механізмів фінансової підтримки розвитку регіонів та територіальних громад [4].



*Рис. Частка муніципалітетів, які повідомили про наявність достатнього персоналу для виконання своїх обов'язків, 2021 рік*

Досвід країн із розвинутою демократією вказує що розвиток інтелектуального капіталу та місцевого самоврядування має суттєвий вплив на формування громадянського суспільства, сприяє розбудові промисловості. Забезпечення достатнього потенціалу органів самоврядування в частині наявності людських ресурсів, навичок і досвіду персоналу, а також механізмів керування є вирішальним моментом в подальшому встановленню децентралізації, що своєю чергу приє розвитку фінансової спроможності ОТГ, має позитивний вплив на агропромисловий комплекс регіону та країни. У реаліях війни коли гостро постає питання нестачі персоналу для збереження та розвитку досягнень децентралізації державі необхідно всебічно допомагати органам місцевого самоврядування в зростанні у професійному та адміністративному ракурсі, щоб вони могли максимально ефективно використовувати свої повноваження для соціального, економічного, технічного розвитку громади. Ця допомога повинна бути структурована та будуватись на вивчанні стратегічних питань, які вимагають від органів місцевого самоврядування високого рівня професійного адміністрування передусім з точки зору чіткості оцінки питання. Коректність оцінки дасть змогу виявити прогалини у знаннях чи навиках адміністрації ОТГ, на підставі чого будуть розроблятися необхідні кроки для підвищення професійного потенціалу.

Тому для розвитку агропромислового комплексу необхідно покращення професійного розвитку органів місцевого самоврядування, а саме:

Виконувати постійний моніторинг стратегічних питань ОТГ передусім від сторонніх суб'єктів в частині «коректність оцінки питання – повнота вирішення», створити базу питань та відповідей, основних алгоритмів дій;

Створити спеціальну групу для оцінки можливих дій, до якої може звертатись ОТГ за допомогою оцінки та вирішення питань, отримання додаткових знань. Також ця група повинна розробити стратегію навчання для адміністрації громад з урахуванням типу ОТГ (наприклад, сільськими, селищними, міськими);

Сприяти та просувати спільному використанню адміністративних та людських ресурсів, обміну досвідом між громадами шляхом створення професійних регіональних об'єднань.

### **Бібліографічний список**

1. Загроза продовольчій безпеці світу / Міністерство закордонних справ України. 2023. 23 листопада. URL: <https://mfa.gov.ua/zagroza-prodovolchij-bezpeci-svitu>.
2. Західна О. Р., Жовтяк К. В. Бюджетна децентралізація в Україні, її особливості та сучасний стан: *Науковий погляд: економіка та управління*. 2019. №4 (66). С. 111–118: DOI: <https://doi.org/10.32836/2521-666X/2019-66-15>.
3. На розмінованих землях України вже можна виростити 1 млн т зерна / Прес-служба Апарату Верховної Ради України. 2024. 17 січ. URL: [https://www.rada.gov.ua/news/news\\_kom/245689.html](https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/245689.html).
4. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки: Постанова від 5 серпня 2020 р. № 695, м. Київ Кабінету міністрів України: Про затвердження Державної страт... від 05.08.2020 № 695 (rada.gov.ua) (дата звернення: 15.05.2024).
5. Урядовий портал: Єдиний веб-портал органів виконавчої влади в Україні: Реформа децентралізації / Кабінет Міністрів України (kmu.gov.ua) (дата звернення: 12.05.2024).
6. Шевченко О. В., Романова В. В., Жаліло Я. А. та ін., за наук. ред. д-ра екон. наук Я. А. Жаліла. Децентралізація і формування політики регіонального розвитку в Україні: Національний інститут стратегічних досліджень: Київ : НІСД, 2020. 153 с. ISBN 978-966-554-344-2.
7. OECD (2023). Відбудовуємо Україну через зміцнення регіонального та муніципального управління, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a5a7939d-uk>.
8. Ukraine: Impact of the war on agriculture and rural livelihoods in Ukraine. Findings of a nation-wide rural household survey, December 2022. FAO. URL: <https://doi.org/10.4060/cc3311en>.

### **БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО: ВИКЛИКИ МОНІТОРИНГУ ІНДИКАТОРІВ ТА АДАПТАЦІЇ ПОЛІТИКИ ЄС**

*Ю. Цибульська, к. е. н., А. Войцеховська, аспірантка,  
В. Крупін, к. е. н., К. Завалінська, д-р габ.  
Інститут розвитку села та сільського господарства,  
Польська академія наук (IRWiR PAN), Варшава, Польща.*

This article examines the effects of intensive agriculture on biodiversity loss and the need for sustainable practices. It analyses key EU policies, including the CAP, SMEF, and PMEF frameworks, assessing biodiversity indicators in rural development programs. The BioMonitor4CAP project aims to enhance biodiversity monitoring and improve agricultural policies, supporting EU and Ukrainian integration efforts.

**Keywords:** biodiversity, agricultural practices, EU policies, biodiversity indicators, CMEF, PMEF, RDP.

Інтенсивні сільськогосподарські практики, такі як великомасштабне монокультурне землеробство, надмірне використання хімічних пестицидів та добрив, а також неправильне управління землею, призводять до знищення природних середовищ існування та зменшення біорізноманіття. Для вирішення цих проблем необхідно перейти до сталих сільськогосподарських практик на мікрорівні, які можуть і повинні скеровуватись макрорівнем, використовуючи комплексний підхід, що поєднує Стратегію біорізноманіття ЄС на 2030 рік та інші ключові документи політики ЄС (наприклад, Спільну аграрну політику ЄС (CAP)). Оскільки Європейський Союз приділяє значну увагу охороні довкілля та сталому розвитку, як ключовим стовпам своєї політики, моніторинг біорізноманіття є однією з важливих науково-дослідних і політичних проблем для процесу інтеграції України до ЄС.

Для розробки новітніх методів моніторингу біорізноманіття, а також для демонстрації найефективніших сільськогосподарських практик та політик збереження біорізноманіття на сільськогосподарських землях, здійснюється міжнародний проєкт BioMonitor4CAP (“Advanced biodiversity monitoring for results-based and effective agricultural policy and transformation”, HORIZONCL6-2022-BIODIV-01) [1]. Консорціум проєкту включає двадцять три організації -партнери з 10 європейських країн та Перу.

У рамках першого програмного блоку проєкту (WP1) “Базовий аналіз і показники біорізноманіття” було проведено аналіз існуючих показників біорізноманіття, систем моніторингу та відповідних політик. Зокрема, щоб зрозуміти виклики та шукати рішення відповідно до цілей сталого розвитку та кліматичних цілей, було проаналізовано найважливіші політики ЄС (наприклад, Стратегію біорізноманіття на 2030 рік, CAP, Стратегію “Від ферми до виделки”). Були оцінені Програми розвитку сільських регіонів (RDP) на 2014–2020 роки та Стратегічні плани CAP на 2023–2027 роки з точки зору біорізноманіття. Усі зібрані дані та аналіз представлені в звіті [2] і будуть використані у наступних етапах проєкту.

Програми розвитку сільських територій (RDP) ЄС для 28 країн-членів у період 2014–2020 років були масштабними стратегіями, спрямованими на сприяння сталому розвитку, зростанню та конкурентоспроможності сільських територій. На цей період 28 країн ЄС прийняли 118 RDP: як строго національних програм, так і комбінації національних і регіональних програм (Франція, Італія та Іспанія). Ці програми були розроблені навколо шести загальних політичних пріоритетів, які поділялися на конкретні тематичні напрями, кожен з яких мав чіткі та вимірювані цілі – показники, адаптовані до потреб та можливостей у окремих країнах або регіонах. Вони були згруповані в показники продуктивності, результативності, впливу та контексту. Списки всіх показників CAP для Спільної системи моніторингу та оцінки на 2014–2022 роки (CMEF) та для наступної Системи моніторингу та оцінки ефективності на 2023–2027 роки (PMEF) доступні на вебсайті Європейської комісії [4].

На основі проведеного аналізу можна стверджувати, що проблеми біорізноманіття були враховані в кожній з проаналізованих програм розвитку сільських територій 2014–2020 років у 28 країнах ЄС. Кожна країна або регіон надавали пріоритет збереженню біорізноманіття та сталим практикам землекористування, визнаючи критичну роль у цьому сільських територій.

Насамперед ці питання відображались у Пріоритеті 4 “Відновлення, збереження та поліпшення екосистем, пов’язаних із сільським та лісовим господарством”. Багато RDP включали заходи, спрямовані на агроекологічні схеми, що стимулювали фермерів до впровадження екологічно сприятливих практик. Ці схеми мали на меті захист та збільшення біорізноманіття на сільськогосподарських угіддях, заохочуючи такі практики, як сівозмінна, зменшення використання пестицидів або збереження буферних смуг.

Найбільш фінансованими заходами в рамках Пріоритету 4 були M13 – спрямовані на райони з природними обмеженнями (Фінляндія, Франція, Литва, Польща та Словаччина) і M10 – присвячені агроекологічним і кліматичним заходам (Бельгія, Естонія, Угорщина, Нідерланди і Великобританія). Кілька RDP сприяли розвитку органічного землеробства (наприклад, у Литві, Латвії та Італії), яке має менший негативний вплив на біорізноманіття через зменшення використання хімічних речовин. RDP також спрямовували кошти на підтримку територій під охороною Natura 2000 (наприклад, у Болгарії та Угорщині). Також заохочувався сталий лісогосподарський менеджмент, який спрямовувався на збереження біорізноманіття в лісових районах (Естонія та Португалія). Оцінити екологічну користь від цих заходів важко, оскільки показники оцінки змін у рамках Пріоритету 4 були досить стандартизовані, часто зосереджуючись на показниках результатів, (наприклад державних витратах), а не на конкретних екологічних результатах або змінах, спричинених фінансованими заходами.

Показники результатів або цілей, що вимірюють конкретні результати або зміни, спричинені фінансованими заходами, були згадані у RDP, але не всі ці заходи фінансувалися у всіх регіонах. Ці показники відіграють важливу роль в оцінці успішності та прогресу ініціатив, спрямованих на збереження біорізноманіття та відновлення екосистем. Контекстним показникам, що надають інформацію про умови, в яких реалізуються RDP, зазвичай приділялось менше уваги, але вони залишалися важливими для розуміння сільськогосподарського профілю кожного регіону або країни.

Нові Стратегічні плани CAP на 2023-2027 роки хоча й зосереджені на продуктивності та результатах, водночас адаптують стратегії до місцевих потреб та умов, що відображає націленість ЄС на сталий розвиток. Кожна країна-член ЄС (за винятком Бельгії, яка має окремі плани для Фландрії та Валлонії) має унікальний національний Стратегічний план, розроблений для вирішення актуальних проблем у сільському господарстві. Ці плани відповідають десяти конкретним цілям, спрямованим на забезпечення справедливого доходу для фермерів, підвищення конкурентоспроможності, сприяння заходам у галузі клімату, збереження біорізноманіття, підтримку сільських громад та стимулювання інновацій у сільському господарстві.

Прийняття Регламенту (ЄС) 2021/2115 запроваджує Системи моніторингу та оцінки ефективності на 2023–2027 роки (PMEF), акцентуючи увагу на результатах продуктивності, а не на дотриманні правил [3]. PMEF містить 37 показників продуктивності, 44 – результату та 39 – впливу та контекстних для вимірювання прогресу у досягненні цілей CAP.

Показники продуктивності, знайдені в проаналізованих документах (23 у всіх 28 CSP), застосовували однаково в усіх країнах. Найчастіше застосовувальним показником був “O.14. Кількість гектарів (крім гектарів під лісами)... охоплених зобов’язаннями щодо охорони довкілля або клімату...” та “O.19. Кількість операцій або одиниць, що підтримують генетичні ресурси”. Найменш використовуваним показником досягнень був “O.10. Кількість гектарів, які отримують підтримку за пов’язаним доходом”.

З усіх 44 доступних для держав-членів показників результату, 34 показники пов’язані з біорізноманіттям. Показники відрізнялися між країнами за кількістю та обраними типами. Найчастіше обирали показник “R.31 PR – Збереження середовищ існування та видів”. Були кілька показників, які використовувалися у багатьох державах-членах: “R.33 – Покращення управління Natura 2000”, “R.32 CU – Інвестиції, пов’язані з біорізноманіттям”, “R.29 PR – Розвиток органічного землеробства”, “R.27 CU – Екологічна або кліматична продуктивність через інвестиції в сільські райони”, “R.25 – Екологічна продуктивність у секторі тваринництва” та “R.24 PR – Стале та скорочене використання пестицидів”. Одним із найменш використовуваних показників результату був “R.2 – Зв’язки між консультаційними та знанневими системами”. Контекстні показники надають додаткову інформацію про демографію сільських територій, моделі використання земель, пропонуючи комплексне уявлення про те, як стратегії CAP впливають на сільськогосподарські та екологічні результати в країнах-членах ЄС.

Отож, моніторинг біорізноманіття та оцінка сільськогосподарської політики в рамках CAP вказують на необхідність більш точних показників для оцінки впливу заходів на збереження біорізноманіття. Для ефективного збереження біорізноманіття в сільській місцевості майбутні програми розвитку сільських територій повинні бути гнучкими та адаптивними, з акцентом на сталий розвиток сільського господарства.

#### **Бібліографічний список**

1. BioMonitor4CAP: Advanced biodiversity monitoring for results-based and effective agricultural policy and transformation, URL: [www.BioMonitor4CAP.eu](http://www.BioMonitor4CAP.eu).
2. Wojciechowska A., Klvaňová A., Tsybul'ska J., Zawalińska K., Sánchez L. et al. (2023). Review on farmland biodiversity indicators. BioMonitor4CAP, EU Horizon 2020 research project, Deliverable 1.2 (D2), URL: [https://www.biomonitor4cap.eu/fileadmin/redaktion/downloads/deliverables/D1.2\\_Review\\_on\\_farmland\\_biodiversity\\_indicators.pdf](https://www.biomonitor4cap.eu/fileadmin/redaktion/downloads/deliverables/D1.2_Review_on_farmland_biodiversity_indicators.pdf).
3. Regulation (EU) 2021/2115 of the European Parliament and of the Council of 2 December 2021 establishing rules on support for Strategic Plans to be drawn up by Member States under the common agricultural policy (CAP Strategic Plans), No 1305/2013 and (EU) No 1307/2013. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2115>.
4. CAP indicators (2023). An official website of the European Union. Agri-food data portal. URL: [https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/cap\\_indicators.html](https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/cap_indicators.html).

## **ALTERNATIVE ENERGY AS A FACTOR OF ECONOMIC SECURITY OF THE COUNTRY**

*I. Cherevko, Doctor of Economic Sciences, R. Grynychuk, Postgraduate student,  
Ju. Fliak, Postgraduate student  
Lviv National Environmental University*

The purpose of the article is to present the main results of the study of certain aspects of the impact of the development of alternative energetics on the level of economic security of the country. In the course of the conducted research, the main directions of the development of alternative energy and the conditions necessary for the effective realization of the potential of this potential were identified, what is especially relevant for Ukraine in connection with the war.

**Keywords:** economic security, alternative energy, renewable energy sources.

The economic security of the country is the resulting characteristic of its ability to function normally in the conditions of dynamic imbalance, instability and uncertainty of the external for this country environment. It is clear, that there are many factors of forming the necessary level (the higher, the better!) of economic independence. One of the fundamental factors of this kind is energy - the more a country is energy independent, the more we can talk about its economic independence and, accordingly, economic security, since the latter characterizes the stability of the said economic independence. «The energy sector is key for the country, as the general state of the economy depends on its strategic development» [3, c. 216].

The current situation in energy dictates the objective necessity of its conceptual change. The further orientation of the energy industry to traditional energy sources is a direct path for humanity to self-destruction due to the ever-increasing volume of negative consequences of such an energy model for the natural environment, which is an exclusive and irreplaceable source of life on the planet. Global processes in the modern world, the growth of world industrial production lead to a significant increase in the consumption of energy resources and, as a result, causing significant environmental damage to the world environment [2].

The negative impact of traditional energy, the basis of which is "fossil" energy resources, is manifested in the pollution of air, water, land and forests by waste energy production from coal, oil, gas, peat, as well as in the depletion of these natural resources, since they are non-renewable. At the same time, in a broad sense, these sources of energy are, in principle, renewable, but not by the standards of human life span, since the process of their formation requires hundreds of millions of years, and their use and depletion occurs much faster. Objectively, an alternative to the traditional type of energy is one based on the use of renewable energy sources (RES) - wind, sun, water, biomass, geothermal thermal energy, tidal energy, nuclear energy. Since all of them have a biological origin and biological nature, alternative energy can be considered bioenergy and vice versa.

The Energetic Strategy of Ukraine until 2030 define, that the development of RES should be considered as an important factor in increasing the level of energy security and reducing the anthropogenic impact of energy on the environment [2]. The use of RES in Ukraine is also of significant international importance as a significant factor in countering global climate changes of the planet as a whole and improving the general state of energy security and contributes to the joint efforts of the European Community in the field of energy and to comply with the main principles of the Green Book "European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy" (Brussels, 8.3.2006. COM (2006) 105). In addition, the Strategy states that the development of non-traditional and renewable energy sources must be considered as the most important factor in increasing the level of energy security and reducing the degree of negative impact of energy on the environment.

The use of the potential of renewable energy sources has not only domestic, but also important international importance as an important factor in countering global climate changes on the planet, improving the general state of security in the world. The strategy also provides, that the development of renewable energy sources will provide a significant effect of reducing the use of traditional energy sources, emissions of harmful and greenhouse gases, and will improve the overall ecological condition of the environment [2]. And since practically every country has the opportunity to use the specified alternative renewable energy resources, the development of alternative energy is an irreplaceable way to increase the level of energy, and therefore economic independence and security of these countries and the further development of the world as a whole. Moreover, technical progress does not stand still, and its achievements contribute to the improvement of the technological principles of the functioning and design of the relevant technical means used in bioenergetics, which means - their reduction in price, thereby contributing to the elimination of its most important drawback - the relative high cost of the equipment itself and the electricity produced by it [1]. Practically, the future of renewable energy sources has already arrived [4].

Thus, today, alternative energy is increasingly becoming one of the most important factors in the formation of the economic independence of the state, which means its economic security. And economic independence is the basis of political independence. For Ukraine, the special relevance of the further development of alternative energy is determined by the peculiarities of wartime.

### References

1. The world's first "hydrogen solar" panel is 1000 times more powerful than a conventional one: how it was achieved. 2024. URL: [https://internetua.com/persha-u-sviti-vodneva-sonyacsna-panel-u-1000-raziv-potujnisha-za-zvicsainu-yak-cogodosyagli#google\\_vignette](https://internetua.com/persha-u-sviti-vodneva-sonyacsna-panel-u-1000-raziv-potujnisha-za-zvicsainu-yak-cogodosyagli#google_vignette). (Accessed: 02.09.2024). (In Ukrainian).
2. Polishchuk O. V. Development of alternative energy in Ukraine: status and development prospects. (n.d.) *www.er.gov.ua*. URL: <http://www.er.gov.ua/doc.php?f=2582>. (Accessed: 04.09.2024). (In Ukrainian).
3. Prots R. R., 2024. Ensuring national security through the active use of alternative energy sources. *Scientific innovations and advanced technologies*, 7 (35), 210–217. (In Ukrainian).



4. Refagi I., 2024. *In 10 years, the whole world will switch to "clean" energy: analysts told how to achieve this*. URL: <https://focus.ua/uk/digital/666487-zelena-energetika-u-2024-roci-nebuvaliy-rozvitok-i-prognozi>. (Accessed: 04.09.2024). (In Ukrainian).

## **THE INFLUENCE OF THE HEALTH ACTIVITIES OF AGRICULTURAL ENTERPRISES ON THE FORMATION OF THE QUALITY OF ITS HUMAN CAPITAL**

*G. Cherevko, Doctor of Economic Sciences, I. Vovk, Postgraduate student  
Lviv National Environmental University*

The purpose of the article is to present the main results of the study of certain aspects of the influence of the health activities of agricultural enterprises on the formation of the quality of its human capital. In the course of the conducted research, the main areas of health-related activities of agricultural enterprises ensuring the high quality of its human capital and the conditions necessary for the effective realization of its potential were identified.

**Keywords:** agricultural enterprises, health, health activities, human capital, efficiency.

A condition for effective performance of modern functions by agriculture is its achievement of the necessary, competitive level of economic efficiency, the decisive factor of which is the presence of high-quality human capital. In this context, we can talk about the existence of various categories of activities that can be called investments in people, for example: medical services that affect the life expectancy, vitality and energy of people; education at all levels; searching for information about aspects of health; scientific studies of models of healthy behavior. The importance of health as a factor influencing the quality of human capital was noticed even by the creators of the theory of human capital. However, their attention, like that of many other researchers, over the years has been focused on education and the acquisition of professional experience as factors that determine the quality of human capital. The theoretical basis for the perception of health as an integral part of human capital was created by constructing health demand models, no matter how strange it may sound.

The problem is that, unfortunately, today in Ukraine, the attitude towards the health of employees in the vast majority of enterprises, especially agricultural enterprises, has remained at the level that took place during the Soviet era, when the attitude towards the person as a whole left wish for much better.

Health is not a homogeneous good, and it can be considered both a consumer good and an investment good. Health as a consumer good directly affects the shape of the utility function, that is, fitness for work. This characteristic actually determines the level of quality of human capital. The study of the impact of health on economic growth began relatively recently. The work of the Commission for Macroeconomics and Health (Commission for Macroeconomics and Health), operating under the auspices of the World Health Organization, whose 2001 report "Macroeconomics and Health: Investments in Health for of economic development" [2] gave impetus to increased interest in health as a factor of economic development.

The key principle of promoting health in the enterprise is to treat its employees as subjects of influence and active partners in planning, implementation and evaluation of health, preserving transformations in the environment and lifestyle. We emphasize that it is important for the owner/employer that, as a rule, the average volume of output produced by a healthy worker is higher than that of a worker with worse health. And this is logical, since even a highly qualified and experienced employee, but with poor health, will never reach the maximum level of efficiency in using the potential of his human capital. Hence the interest in health programs and the inclusion of health promotion issues in the company's personnel policy.

On the one hand, it is known that productivity can increase directly due to the better physical and mental state of the worker; on the other hand, healthy people use technology, machines and other means of production more efficiently. Investing in health always pays off. Moreover, a healthy worker adapts to changes more flexibly and quickly, and the most important feature of the environment in which the enterprise of the future works and will work is its variability.

The limitations of traditional factors of production, their repeatability and relative economic availability justify the need to investigate the identification and possibilities of using relatively non-traditional resources, which should include human capital, which transformed resources that until relatively recently were identified as labor. The peculiarities of agriculture as a branch of the national economy in the context of the effective formation of high-quality human capital at the macro- and micro-levels in this regard also determine certain specifics of the health-care activities of agricultural enterprises [1, p. 105].

Summarizing, the results of research conducted on the basis of the materials of agricultural enterprises of the Lviv region, there are reasons to conclude that the main areas of health-related activities of agricultural enterprises in relation to their employees as carriers of human capital should cover three groups of measures:

- use of external opportunities in the form of state health programs, medical facilities, sanatoriums and rest houses, etc. This does not exclude the possibility of the enterprise owning similar establishments;
- use of internal opportunities in the form of medical workers in the company's staff, the company's health policy, the presence of a medical facility (point), sports facilities and appropriate equipment and trainers, the organization of sports teams and cultural and sports events, ensuring systematic periodic medical examinations of employees; development of a plan of measures to protect and improve the health of the company's employees; formation of employees' desire for a healthy lifestyle and nutrition; establishment of a system of monitoring and analysis of the presence and possibility of risk factors (harmful working conditions for the health of employees) associated with the possibility of a violation of the health of employees; involvement of the company's employees in the development of initiatives in the field of improving their health; setting up a monitoring system and finding the factors that cause the problem of "burnout" of employees at work (the syndrome of constant fatigue, emotional exhaustion, misunderstanding of the meaning of one's work, which worsens over time. It differs from overtiredness in that the situation does not improve even after a rest) and the organization of finding opportunities to increase the level of job satisfaction of the company's employees in any way to mitigate their "burnout"; development of appropriate schemes (measures) at the enterprise for the reintegration (of persons with disabilities) of personnel when they return to work after a long period of treatment due to acquired diseases; creation of conditions at the enterprise for confidential resolution of mental health and stress issues (for example, the presence of a qualified person to whom employees can confidentially contact with problems of mental disorders, a room for emotional relief, etc.); creation of an opportunity for employees of the enterprise to receive the information they need regarding the possibilities of treatment, rest or improvement of health; development and implementation of the policy of direct provision of the health of employees at the workplace (ZZRM) with the involvement of the employees themselves in this process; organization of a permanent analysis of the impact of ZZRM measures on economic results (staff turnover, cost/benefit analysis, morbidity rate, labor productivity, etc.); organization of a system of periodically providing the employees of the enterprise with the possibility of enhanced nutrition in order to improve their health, when it is established that they have such a need; organization of free provision of drinking water and fruit to the company's employees; organization of preventive work at the enterprise; increasing the general level of social responsibility of the enterprise;
- development of a system of motivation (both material and moral) of the company's employees for self-improvement by taking care of their health and its development.

Thus, the logic of the problem of the efficiency of the operation of the enterprise requires its solution, among other things, by improving the quality of its human capital at the expense of the improvement activities of this enterprise in relation to its employees as carriers of this capital.

#### References

1. Cherevko G. V. and Vovk I. V. 2024. Peculiarities of human capital of agricultural enterprises and their causes. *Agrarian Economy*, 17 (2), 104–114. (In Ukrainian).
2. Kunasz M. 2004. Theory of human capital against the background of the achievements of economic thought. [In:] *Unification of European economies: Opportunities and threats*. (Ed.) A. Manikowski. University of Warsaw, Warsaw, 433–442. (In Polish).

## ІНТЕГРАЦІЯ ЗЕЛЕНОГО ФІНАНСУВАННЯ В ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

*О. Шолудько, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

In the context of global challenges related to climate change and the depletion of natural resources, the agricultural sector faces the imperative of adapting to new environmental requirements. Integrating green finance into the organizational and economic mechanisms of the agro-industrial complex (AIC) is a crucial step towards sustainable development, blending economic benefits with environmental responsibility. This essay explores the role of green finance in transforming the AIC, its advantages, and challenges, and provides recommendations for effective integration. Green finance supports projects that reduce environmental impact, promote energy efficiency, lower greenhouse gas emissions, and enhance rural development and biodiversity. The use of green bonds, loans, grants, and insurance products provides financial mechanisms for implementing eco-friendly technologies and sustainable practices. While integration faces obstacles such as limited awareness and high initial costs, addressing these through policy development, awareness campaigns, and partnerships can enhance effectiveness. The integration of green finance into the AIC is vital for achieving sustainable development, reducing environmental impact, improving economic performance, and ensuring social progress.

**Keywords:** Green finance, agricultural sector, sustainable development, eco-friendly technologies, greenhouse gas emissions, rural development, biodiversity, financial mechanisms, policy development, environmental impact.

В умовах глобальних викликів, пов'язаних з кліматичними змінами та виснаженням природних ресурсів, агропромисловий комплекс України стикається з необхідністю адаптації до нових екологічних вимог. Інтеграція зеленого фінансування в організаційно-економічний механізм АПК є ключовим кроком у забезпеченні сталого розвитку агросектора, який поєднує економічну вигоду з екологічною відповідальністю. Досліджуючи роль зеленого фінансування в процесі адаптації до сучасних реалій, вивчаючи його переваги та виклики, нас зацікавив пошук шляхів ефективної інтеграції зеленого фінансування в організаційно-економічний механізм агропромислового комплексу.

У табл. ми візуалізували різноманітні аспекти зеленого фінансування та визначили його вплив на різні сфери агропромислового комплексу.

Зелене фінансування спрямоване на підтримку проєктів, що зменшують негативний вплив на навколишнє середовище та сприяють сталому розвитку [1]. У контексті АПК це включає інвестиції в екологічно чисті технології, сталий менеджмент природних ресурсів і зменшення викидів забруднюючих речовин. Воно охоплює різноманітні аспекти, які сприяють екологічній стійкості, економічному розвитку та соціальному благополуччю.

Фінансування екологічно чистих технологій передбачає залучення інвестиції в сучасні агротехнології, такі як системи крапельного зрошення, біоенергетичні рішення і органічне землеробство, дозволяють зменшити споживання води, пестицидів і добрив, що веде до покращення якості ґрунту та зменшення забруднення. Залучення фінансування для проєктів, що сприяють ефективному управлінню водними ресурсами, зменшенню ерозії ґрунтів та підтримці біорізноманіття, є важливим для довгострокової стійкості агропромислових підприємств і забезпечить сталий менеджмент ресурсів.

Інструментами зеленого фінансування в АПК сьогодні є зелені облігації та кредити, гранти та субсидії та екологічні страхові продукти [2]. Зелені облігації та кредити використовуються для залучення капіталу на реалізацію екологічних проєктів і саме вони дозволяють інвесторам фінансувати проєкти, які відповідають екологічним критеріям, а кредити з зеленими умовами пропонують пільгові умови для фінансування сталих ініціатив.

Державні та міжнародні організації надають фінансову допомогу для реалізації проєктів, що сприяють екологічним цілям у вигляді грантів та субсидій, які можуть спрямовуватись як підтримка для переходу на органічне землеробство або модернізації агроресурсів.

*Таблиця*

**Значення зеленого фінансування для АПК**

Категорія	Опис	Приклади
Екологічна стійкість	Підтримка проєктів, які зменшують негативний вплив на навколишнє середовище.	Інвестиції в органічне землеробство, відновлення ґрунтів, збереження водних ресурсів.
Енергоефективність	Сприяння впровадженню технологій та практик, що знижують споживання енергії.	Встановлення сонячних панелей, енергозберігаючі системи в тваринництві.
Зменшення викидів парникових газів	Підтримка проєктів, що зменшують викиди CO <sub>2</sub> і інших парникових газів.	Впровадження системи утилізації відходів, використання біомаси як джерела енергії.
Сталий розвиток сільських територій	Підтримка ініціатив, що поліпшують якість життя в сільських районах.	Розвиток екотуризму, покращення інфраструктури, створення нових робочих місць.
Підтримка біорізноманіття	Фінансування проєктів, що сприяють збереженню різноманітності флори і фауни.	Створення охоронних зон, агролісомеліорація, захист рідкісних видів.
Покращення якості продукції	Інвестиції в технології, що підвищують якість і безпеку агропродукції.	Впровадження інноваційних методів вирощування, сертифікація органічних продуктів.
Економічна вигода	Підвищення економічної ефективності через зниження витрат на ресурси та покращення прибутковості.	Зменшення витрат на енергетику, зменшення витрат на лікування рослин і тварин через екологічні методи.
Соціальна відповідальність	Підтримка проєктів, що сприяють соціальному розвитку та забезпечують справедливі умови праці.	Впровадження соціальних стандартів, покращення умов праці, забезпечення освітніх програм для фермерів.

Страхові рішення, що покривають ризики, пов'язані з екологічними змінами або негативними впливами на навколишнє середовище, сприяють підвищенню стійкості агропромислових підприємств можуть бути у формі екологічних страхових продуктів.

Перевагами інтеграції зеленого фінансування у сфері АПК можна вважати те, що використання зеленого фінансування дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля, поліпшити якість ґрунтів і води, а також знизити викиди парникових газів, а отже сприяє охороні біорізноманіття і збереженню природних ресурсів. Інвестиції в енергоефективні технології і системи можуть зменшити витрати на енергію та ресурси. Крім того, компанії, які впроваджують екологічні практики, можуть отримати податкові пільги та доступ до нових ринків. Сталий розвиток сприяє покращанню умов життя місцевих громад, створюючи нові робочі місця та підвищуючи якість продуктів харчування. Тому ми вважаємо, що ці переваги можна згрупувати за екологічним, економічним та соціальним аспектом спрямування.

Інтеграційні процеси зеленого фінансування зустрічаються з перешкодами, оскільки агропромислові підприємства можуть не бути достатньо поінформованими про можливості та переваги зеленого фінансування, що вимагає активізацію проведення освітніх програм та інформаційних кампаній. Впровадження екологічних технологій часто вимагає значних інвестицій на початковому етапі, що може бути бар'єром для малих і середніх агропідприємств. Для ефективної інтеграції зеленого фінансування можуть знадобитися зміни в національних та регуляторів.

Основними напрямками підвищення ефективності інтеграції зеленого фінансування в організаційно-економічний механізм агропромислового комплексу є:

1. розвиток політики і стратегій держави щодо розробки і впровадження політики та стратегії, що підтримує зелене фінансування, включаючи податкові пільги та субсидії;

2. підвищення обізнаності для агропідприємств щодо можливостей зеленого фінансування і його переваг за допомогою проведення тренінгів, семінарів і інформаційних кампаній;

3. Співпраця між державними органами, приватним сектором і міжнародними організаціями для підтримки і реалізації екологічних проєктів.

Отже, інтеграція зеленого фінансування в організаційно-економічний механізм агропромислового комплексу є критично важливою для забезпечення сталого розвитку сектора України. Це дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, поліпшити економічні показники і забезпечити соціальний розвиток. Хоча існують певні виклики, їх можна подолати шляхом розробки ефективних політик, підвищення обізнаності та створення партнерств. Впровадження зеленого фінансування в АПК не тільки сприяє екологічним цілям, але й забезпечує довгострокову економічну вигоду і соціальну стабільність.

#### **Бібліографічний список**

1. Тверезовська О., Гриценко Л. Роль зеленого проєктного фінансування в економічному розвитку України. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2022. № 6 (47). Р. 124–138. URL: <https://doi.org/10.55643/fcaptr.6.47.2022.3933> (дата звернення: 15.09.2024).

2. Хахалев Д., Немашкало К. Інструменти фінансування «зеленого» інвестування в умовах сталого розвитку. *Development Service Industry Management*. 2024. № 2. С. 119–125. [https://doi.org/10.31891/dsim-2024-6\(18\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-6(18)) (дата звернення: 15.09.2024).

## ЕКОНОМІЧНА ДОСТУПНІСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

С. Яців, к. е. н.

Львівський національний університет природокористування

The results of the analysis of the economic availability of food products in Ukraine during the martial law have been presented in theses. The research has been based on a comparison of the dynamics of incomes of the population and prices for food products. During 2022–2023 a slight deterioration of indicators of food economic availability has been observed. The situation on the food market remains under control, the threat of famine is minimal. This positively characterizes the system of production of agro-food products in Ukraine.

**Keywords:** prices, food security, food products, economic affordability, martial law.

Одним із основних критеріїв рівня продовольчої безпеки країни є економічна доступність продуктів харчування – можливість придбання населенням основних їх видів за обсягом, асортиментом та параметрами якості, необхідними для забезпечення раціонального харчування. Слід зазначити, що і в довоєнний період рівень економічної доступності продовольства в Україні характеризувався як доволі низький. Про це свідчить частка витрат на продукти харчування та безалкогольні напої в загальному обсязі сукупних витрат домогосподарств України. Цей показник у 2020 році становив 48,31 %, у 2021 році – 45,9 % [1, с. 149], наближуючись до граничного (максимально допустимого) критерію, який становить 50 % [4].

Під час воєнного стану Державна служба статистики України призупинила публікацію даних про витрати домогосподарств. Та очевидно, що проблема продовольчої безпеки в країні загострилася. У рейтингу Глобального індексу продовольчої безпеки Україна опустилася із 58 місця у 2021 році на 71-е місце у 2022 році. Параметр фінансової (економічної) доступності продовольства, який враховується при визначенні загальної рейтингової оцінки, зменшився для України із 73,9 балів у 2021 році до 66,6 балів у 2022 році [6]. Однак ситуацію не потрібно драматизувати. Об'єктивна інформація про стан продовольчої безпеки в країні загалом та економічну доступність продовольства важлива для ефективного управління процесами на ринку продовольства.

У рамках аналізу зміни економічної доступності продовольства порівнюємо темпи зростання номінальних доходів населення та цін на продовольчі товари (табл. 1). У якості критеріїв номінальних доходів використані дані про середньомісячну заробітну плату штатних працівників та середню пенсію в Україні. Аналіз рівня пенсії важливий, зважаючи на високу частку серед населення країни пенсіонерів.

Таблиця 1

### Динаміка доходів населення та індекси цін на продовольчі товари в Україні\*

Продукція	Січень 2022 р.	Січень 2023 р.	Січень 2024 р.	2024 р. до 2022 р., %
Середньомісячна заробітна плата у розрахунку на одного штатного працівника, грн	14577	15436**	18903**	129,7
Середня пенсія, грн	3992	4623	5385	134,9
Індекс споживчих цін на продукти харчування та безалкогольні напої, до січня 2022 р., %	100,0	133,0	137,9	x

\* Складено за даними джерел [2; 3; 5]

\*\* У першому кварталі року

З'ясовано, що упродовж 2022–2023 рр. середньомісячна заробітна плата в Україні зросла на 29,7 %, середня пенсія – на 34,9 %. Зростання номінальних доходів населення виявилось дещо нижчим за індекс споживчих цін на продовольчі товари та безалкогольні напої, який упродовж зазначеного періоду склав 137,9 %. Отже, економічна доступність продовольства в Україні в умовах воєнного стану знизилася.

Це зниження, однак, виявилось не надто великим і певною мірою компенсоване нижчими темпами зростання споживчих цін на інші категорії товарів і послуг: індекс інфляції в Україні упродовж 2022–2023 років склав за офіційними даними 131,9 %. Варто також зауважити, що загострення ситуації припало на 2022 рік, коли споживчі ціни на продовольство зросли на третину, помітно перевищивши зростання номінальних доходів населення. У 2023 році ситуацію вдалося стабілізувати, і споживчі ціни на продукти харчування та безалкогольні напої в Україні упродовж цього року зросли всього на 3,7 %. Це позитивно характеризує зусилля державних структур із забезпечення соціального захисту населення та відображає високу адаптаційну здатність агропродовольчого сектору економіки до умов воєнного стану.

Процеси в агропродовольчому комплексі України, у тому числі динаміка цін на продовольчі товари, й під час війни регулюються насамперед засадами ринкової економіки. Темпи зростання цін на окремі види продовольства різняться (табл. 2), що відображає неоднакову фізичну та економічну доступність відповідних продуктів харчування для населення.

Таблиця 2

**Зростання цін на окремі види продовольчих товарів в Україні, січень 2024 року до січня 2022 року, %\***

Індекс цін на продовольчі товари, %	Товар (індекс цін, %)
125,0 і менше	Олія соняшникова (97,0); цукор (120,7)
125,1–135,0	Макаронні вироби (127,6); хліб (128,5); молоко (130,4); сир і м'який сир (134,3)
135,1–150,0	М'ясо та м'ясопродукти (136,8); яйця (140,9); масло (142,2); безалкогольні напої (146,6)
150,1 і більше	Овочі (151,6); риба та продукти з риби (153,2); фрукти (181,1); картопля (231,0)

\* Складено за даними джерела [3]

Залишалася без суттєвих змін чи навіть підвищилася економічна доступність низки важливих продовольчих товарів – олії, цукру, хліба і хлібопродуктів, молока. Дещо знизилася економічна доступність м'яса, яєць, масла. Через зниження курсу гривні помітно зросли ціни на імпортовані товари, частка яких традиційно висока у фонді споживання риби і рибопродуктів, фруктів. Суттєве зростання цін на фрукти, овочі та картоплю є стимулом для нарощування їх виробництва малими суб'єктами господарювання. Загалом варіація динаміки цін на окремі продовольчі товари має негативний характер, адже помітніше подорожчали ті продукти, які вважаються важливішими для формування якісного білково-вітамінного раціону населення.

Отже, результати дослідження свідчать про певний негативний вплив війни на основні параметри продовольчої безпеки в Україні, зокрема погіршення економічної доступності продовольства. Та для остаточного висновку варто звернути увагу на звіт про Глобальний індекс голоду (GHI), який щорічно публікують німецька (Welthungerhilfe) та ірландська (Concern Worldwide) неурядові агенції. У звіті за 2023 рік Україна з показником GHI у 8,2 бали увійшла до так званої «зеленої зони» – групи країн із GHI від 0 до 9,9 балів, для яких загроза голоду мінімальна [7].

Досягненню й утриманню Україною такої позиції сприяє:

- сформована в країні життєздатна система товарного виробництва агропродовольчої продукції, яка утримує доволі високі показники технологічної ефективності функціонування;

- висока частка в системі аграрного виробництва господарств населення, які хоча й скорочують обсяги виробництва продукції, однак демонструють високу стійкість у особливо складних соціально-економічних умовах;

- безпрецедентна підтримка з боку зарубіжних партнерів, які сприяють у вирішенні багатьох питань, пов'язаних з формуванням продовольчої безпеки – від розблокування українського агропродовольчого експорту до фінансування виплат за соціальними програмами.

Наведені вище дані про відносно стійкі позиції України в забезпеченні економічної доступності продовольства є узагальнюючими. Слід враховувати високу варіацію доходів населення, у значної частини якого рівень життя доволі низький. Формування ефективної системи підтримки соціально уразливих груп є важливим завданням для уряду країни.

#### **Бібліографічний список**

1. Витрати і ресурси домогосподарств України у 2021 році. Статистичний збірник. Частина I. Київ: Державна служба статистики України, 2022. 433 с.

2. Дані про середній розмір пенсійної виплати. *Пенсійний фонд України [сайт]*. URL: <https://www.pfu.gov.ua/statystyka/dani-pro-serednij-rozmir-pensijnoyi-vyplaty> (дата звернення: 25.08.2024).

3. Економічна статистика / Ціни. *Державна служба статистики [сайт]*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 26.08.2024).

4. Про продовольчу безпеку України: проект Закону України. *LIGA 360 [сайт]*. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JF6GI01G> (дата звернення: 23.08.2024).

5. Середньомісячна заробітна плата за видами економічної діяльності. *Державна служба статистики [сайт]*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 26.08.2024).

6. Global Food Security Index 2022. URL: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index> (дата звернення: 22.08.2024).

7. Global Hunger Index 2023. Bonn / Dublin, October 2023. URL: <https://www.globalhungerindex.org/pdf/en/2023.pdf> (дата звернення: 23.08.2024).

## **РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ ЯК ОСНОВА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ КРАЇНИ В ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД**

*С. Красіков, здобувач наукового ступеня доктор філософії  
Черкаський державний технологічний університет*

The document discusses the critical role of agriculture in Ukraine's economy, highlighting its contribution to domestic food needs and exports. Despite the severe damage caused by Russia's invasion, agriculture remains a cornerstone of Ukraine's economic recovery. Key strategies for post-war rural development include restoring infrastructure, boosting agribusiness, and fostering small businesses.

**Keywords:** rural areas, development, post-war recovery.

Сільське господарство завжди було одним із провідних секторів економіки нашої країни, забезпечуючи не лише внутрішні потреби населення у всьому спектрі продуктів харчування, але й надаючи значну частку експортних надходжень до державного бюджету України від продажу сільськогосподарської продукції іншим країнам світу. Підступний напад РФ суттєво вплинув на інфраструктуру та завдав значних втрат аграрному сектору економіки країни: гинуть й виїжджають за межі країни кваліфіковані працівники сільського



господарства, заміновані або забруднені в наслідок ведення бойових дій великі обсяги посівних площ, суттєво ускладнені логістичні процеси, обстрілами руйнуються зерносховища через що країна втрачає значні обсяги врожаю тощо. І, навіть не зважаючи на всі перелічені негативні аспекти функціонування сільських територій, на сьогодні саме сільське господарство виступає основою економічного потенціалу України, так як українська промисловість зазнала суттєвих втрат через тимчасову втрату виробничих потужностей підприємств в наслідок окупації частини території промислових регіонів країни. Саме тому, у зв'язку з масштабними руйнуваннями, що відбулися в країні, розвиток сільських територій набуває ще більшого значення для виживання країни за часів війни й відновлення економіки країни в повоєнний період. Отже, наголошуємо на тому, що розвиток сільських територій України в повоєнний період буде мати ключове значення для забезпечення швидких темпів відновлення економіки як окремих регіонів, так і країни і цілому.

Відбудова територій сільських громад може стати каталізатором для створення нових робочих місць в сільській місцевості, що сприятиме зменшенню рівня безробіття та покращенню соціальних умов життя на цих територіях. Покращання умов життя та наявність гідної роботи в сільській місцевості, у свою чергу, дозволить припинити руйнівні процеси виїзду молоді з села до інших регіонів країни і світу, що спостерігаються майже весь період незалежності України. До того ж, зміна соціально-трудова умов на селі та поява нових можливостей для комфортного життя і використання власного професійного потенціалу може стати дієвим стимулом для повернення трудових та воєнних мігрантів, принаймні тієї їх частини, яким не вдалося за межами України досягти високих стандартів життя.

Інвестиції в аграрну інфраструктуру та новітні технології дозволять підвищити продуктивність і якість виробництва, що сприятиме зростанню економіки регіону і країни загалом. Крім того, розвиток сільських територій забезпечить стійкість країни до глобальних криз та сприятиме досягненню продовольчої безпеки, подоланню ймовірності голоду, що виступає однією з Цілей сталого розвитку. Отже, можемо констатувати, що для України в повоєнний період саме розвиток сільських територій має стати тією рушійною силою, яка дозволить пришвидшити темпи відновлення та виведення з кризового стану економіки країни.

Основними напрямками розвитку сільських територій України, які мають бути актуальними для країни в повоєнний період, можна вважати [1-3]:

по-перше, забезпечення безпеки для мешканців сільських територій і працівників тих суб'єктів господарювання, що ведуть бізнес на селі. Повне розмінування та очищення від наслідків забруднення ґрунтів загального та сільськогосподарського призначення паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами, залишками боєприпасів, токсичними хімічними речовинами, буде потребувати тривалого часу та великих розмірів коштів. Проте без реалізації цих робіт розвиток сільських територій є не можливим. Виходом з ситуації має стати застосування інноваційних методів очищення сільських територій з використанням новітніх інформаційних технологій та залучення фахівців і провідних технологій з інших країн світу;

по-друге, відновлення інфраструктури сільських територій. Це ключовий напрям, адже під час бойових дій та щоденних бомбардувань регіонів України суттєво зруйновано дороги, комунікації, енергетичні та водопостачальні системи в багатьох сільських регіонах. Без належної інфраструктури неможливо забезпечити економічний розвиток. Пріоритетом має стати відбудова транспортної мережі, електромереж та систем водопостачання для забезпечення стабільного життя і ефективного ведення бізнесу на селі. При цьому пріоритет має віддаватися відновлювальним джерелам енергії та замкненим циклам використання ресурсів;

по-третє, стимулювання аграрного сектору економіки регіонів. Сільське господарство є основою економіки багатьох регіонів України, що обумовлює доцільність

залучення достатніх обсягів інвестиції в сучасні агротехнології, зрошувальні системи та екологічно чисті методи виробництва. Застосування всіх перерахованих та інших прогресивних технологій стане умовою для підвищення продуктивності й ефективності діяльності суб'єктів господарювання сільського господарства. До того ж, орієнтація на сучасні технології дозволить зробити сільське господарство країни більш стійким до кліматичних змін і економічних викликів;

по-четверте, розвиток малого та середнього бізнесу. Всебічна підтримка підприємництва на селі сприятиме соціально-економічному оздоровленню сільських територій та підвищенню рівня і якості життя сільського населення. Варто створювати програми мікрокредитування, підтримки кооперативів та місцевих ініціатив, які залучатимуть молодь і населення до економічної діяльності та забезпечать нові робочі місця;

по-п'яте, екологічна стійкість та зелений напрям розвитку. У повоєнний період важливо впроваджувати екологічно чисті технології в сільське господарство та інші види діяльності. Це сприятиме збереженню природних ресурсів, поліпшенню стану ґрунтів та екосистем, що є важливим для довгострокового розвитку;

по-шосте, соціальна підтримка та розвиток людського капіталу. Сільські території мають відчутну нестачу кваліфікованих кадрів, особливо в галузях освіти, медицини та технічних спеціальностей. Тому необхідно інвестувати в освіту та охорону здоров'я, щоб забезпечити доступ населення до якісних послуг, що підвищить загальний рівень життя і сприятиме утриманню молодого й кваліфікованого населення в сільських районах країни;

по-сьоме, децентралізація та розвиток місцевого самоврядування. Доцільно здійснювати заходи, спрямовані на зміцнення місцевих громад через надання їм більшої автономії у прийнятті рішень та розпорядженні ресурсами, що буде сприяти розвитку регіонів відповідно до їхніх потреб та можливостей.

Реалізація проголошених напрямів створить умови для стійкого розвитку сільських територій, що стане важливим чинником відновлення економіки України в повоєнний період. Отже, сільські території можуть стати фундаментом для відродження української економіки, стимулюючи інновації, підвищення продуктивності та покращення якості життя громадян.

#### **Бібліографічний список**

1. Україна: від війни до миру та відновлення. Аналітичні оцінки. Травень 2024. Центр Разумкова. URL: <https://razumkov.org.ua/images/2024/06/06/2024-ПАКТ-МАУ.pdf>.
2. Zakharova O. Development of economic space of regions as a condition for rapid recovery of the economy of Ukraine in the post war period. *Зб. наук. праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки*. Черкаси, 2023. Вип. 71. С. 78-88.
3. Тимошенко М.М. Формування механізму сталого розвитку сільських територій України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 12. С. 28-32.

## **ІНВЕСТУВАННЯ У СТАЛІЙ РОЗВИТОК НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ESG**

*Т. Станько, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The study reveals the essence of the concept of «ESG investing» and highlights its characteristics. It is noted that today the main marker of investment is the compliance of companies' activities with the principles of sustainability and ESG criteria. The priority areas of investment in sustainable development of Ukraine on the basis of ESG principles are highlighted. It is established that attracting investments based on these principles will help companies to better

respond to geopolitical risks, which is especially relevant in the context of Russia's full-scale invasion of Ukraine.

**Keywords:** sustainable development, investment, ESG criteria, risks.

Управління ризиками та здатність адаптуватися до змін є ключовими показниками надійності та відповідальності компанії у сучасних умовах. Підприємства, які ефективно управляють екологічними, соціальними та управлінськими ризиками, здатні вистояти в період кризи, довести свою надійність міжнародним інвесторам і сприяти світовому добробуту.

Наявність стратегії сталого розвитку та її успішна реалізація є важливими факторами для вкладення інвестицій. Стале інвестування, також відоме як ESG-інвестування (екологічна, соціальна та управлінська складові), щороку набирає все більшої популярності. Компанії з ESG-портфелями виявляють стійкість до зовнішніх ризиків, що є критерієм оцінки їхньої стабільності та етичності діяльності. Інвестори все більше уваги звертають на екологічну і соціальну відповідальність, а також на управлінську культуру компаній та проєктів, які вони розглядають. Відповідно, ESG-критерії стали важливим інструментом для прийняття рішень щодо інвестування в бізнес або підтримки окремих проєктів [3].

Критерії Environmental, Social and Governance (довкілля, соціум, управління), або ESG є набором стандартів, що використовуються для вимірювання прозорості бізнесу, а також його впливу на суспільство та навколишнє середовище. ESG охоплює не лише екологічні аспекти, але й усі соціальні та управлінські проблеми, з якими стикається бізнес у суспільстві. Отож, ESG є комплексним підходом до оцінки відповідальності бізнесу в сучасному світі.

Екологічні критерії відображають вплив компанії на навколишнє середовище, включаючи корпоративну політику, спрямовану на боротьбу зі зміною клімату, використання відновлювальної енергетики та перехід на сталий розвиток. За допомогою соціальних критеріїв можна побачити як компанія формує відносини з працівниками, постачальниками, клієнтами та громадами, на території яких вона функціонує. З метою відповідності стандартам, бізнес повинен забезпечувати оптимальні умови праці, стежити за гендерним балансом та інвестувати в соціальні проєкти. Управління охоплює менеджмент компанії, оплату праці керівництва та працівників, аудит, внутрішній контроль і права акціонерів. Прозорість, підзвітність та етика в управлінні є важливими аспектами для залучення інвестицій. Відповідальні компанії мають чіткі стратегії, які дозволяють їм реагувати на зміни в ринкових умовах [1].

Руйнівні наслідки російської військової агресії на території України стали поштовхом для багатьох підприємств до ініціатив у сфері сталого розвитку та ESG. Найпоширеніший підхід до сталого інвестування передбачає інтеграцію ESG-принципів шляхом чіткого та систематичного врахування цих критеріїв в інвестиційних рішеннях. Доцільно зазначити, що реалізація екологічних, економічних і соціальних аспектів сталого розвитку одночасно є досить непростим завданням.

Можна виділити такі пріоритетні напрями інвестування у сталий розвиток на засадах ESG з урахуванням впливу тривалих воєнних дій в Україні:

1. Інвестування в оборонно-промисловий комплекс (ОПК) – забезпечить виконання ключового соціального завдання, а саме – захист суспільства. ОПК є стратегічно важливою галуззю, яка займає провідні позиції серед кращих роботодавців України. Це свідчить про безперервну інтенсивну роботу задля перемоги з початку повномасштабного вторгнення росії на нашу територію.

2. Інвестування у дослідження та розробку екологічно чистих джерел енергії – забезпечить досягнення енергетичної незалежності України. Інвестування в енергетику має великий потенціал, адже промисловість переходить до сталого розвитку та екологічніших бізнес-практик. Такі інвестиції орієнтовані на використання альтернативних джерел енергії. Перехід на відновлювані джерела енергії дозволяє зменшити залежність від імпортованих

енергоресурсів. Вкладення інвестицій в енергетику забезпечить можливість замінити зруйновані теплові електростанції (ТЕС), теплогенеруючі електростанції (ТЕЦ) на сучасні вугільні комплекси з системами очищення викидів та високотехнологічні газові ТЕС.

3. Інвестування в процеси «декарбонізації» та виробництво біогазу є стратегічним завданням, яке підкреслює важливість сталого розвитку, зокрема через зниження викидів вуглекислого газу. Важливо також зауважити, що відсутність належних заходів контролю за викидами може створити довгострокові ризики, пов'язані з глобальним потеплінням, і стати потенційною загрозою для кліматичних змін. Зокрема, воєнні дії в Україні можуть призвести до серйозних пошкоджень екосистеми. Це підкреслює те, що питання екологічної безпеки не має кордонів: порушення природної рівноваги на одній території може викликати ланцюгову реакцію в інших регіонах. Масштабні загоряння територій, включно з лісовими масивами, спричинені військовими діями, стають джерелом забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами. Підриви складів паливно-мастильних матеріалів, сховищ нафтопродуктів та підприємств, що використовують небезпечні хімічні речовини у виробництві, мають катастрофічні наслідки для довкілля.

Впроваджуючи декарбонізацію підприємство може отримати значні вигоди, а саме: зниження ризиків, зменшення витрат, зміцнення репутації бренду, забезпечення довгострокової стабільності ланцюга постачання та здобуття конкурентних переваг у залученні інвестицій. Такі інвестиції стимулюють сталий розвиток, одночасно сприяючи інтегрованим діям компаній у вирішенні комплексних проблем, пов'язаних з покращенням клімату та збереженням природних ресурсів.

4. Інвестиції в розвиток відповідних ESG соціальних процесів і стандартів всередині компаній (справедлива оплата праці, адаптація, підтримка і навчання працівників, вкладення в соціальний капітал, гнучкі системи управління, децентралізація та швидке прийняття рішень) є основою для формування соціально відповідальних підприємств. В умовах перспективи спільного відкритого ринку з ЄС українські компанії мають інтенсивно розвивати соціальні ініціативи. Проте варто зазначити, що вітчизняні управлінські інституції були створені для роботи в умовах відносної стабільності, і не адаптовані до функціонування в періоди швидких інтенсивних змін, зокрема під час воєнних дій. З огляду на сучасні реалії українського бізнесу, особливе значення для залучення інвесторів мають прозорість фінансової діяльності, чесність, дотримання норм, протидія корупції, хабарництву, конфліктам інтересів, політичним пожертвам і лобіюванню. Ці аспекти є важливими для зниження корупційних ризиків та забезпечення стабільних інвестиційних потоків.

5. Створення прозорих механізмів контролю в процесі корпоративного управління та впровадження моделей управління є критично важливими для зменшення фінансових втрат, марнотратства, ризиків та корупції. Сьогодні для багатьох інвесторів важливо не лише те, щоб компанія була прибутковою. Підприємства повинні демонструвати активну корпоративну громадянську позицію, впроваджуючи екологічну свідомість, етичну поведінку та ефективні практики корпоративного управління [2].

Однак в умовах поточної нестабільності та швидких змін в Україні є обмежена кількість стандартизованих критеріїв для інвестування на засадах ESG. Адже, підприємства опинилися у критичній ситуації, коли їм необхідно оперативно реагувати на виклики воєнного часу та швидкі зміни в економіці та суспільстві. Це створює додаткові ризики для інвесторів, оскільки зміни ринкових умов та бізнес-тенденцій можуть негативно вплинути на ефективність вкладень. У свою чергу, це може ускладнювати розуміння того, що насправді є етичним бізнесом. У багатьох випадках компанії заявляють про свою екологічну відповідальність, хоча фактично не дотримуються цих стандартів. Інша проблема полягає в обмеженості доступної інформації, яка могла б підтвердити, наскільки компанія відповідає критеріям ESG.

Запровадження ESG-принципів у фінансово-господарську діяльність підприємств є важливим фактором успішного інвестування в український бізнес. Ці принципи мають

важливе значення у процесі повоєнної відбудови та надають суттєві переваги для реінтеграції України в міжнародну економічну арену.

Сталий розвиток, який передбачає ведення діяльності з урахуванням інтересів майбутніх поколінь, є обов'язком кожної сучасної компанії, яка прагне зайняти свою позицію на ринку та працювати у довгостроковій перспективі. Актуальність ESG-принципів невинно зростає, і їх слід враховувати при формуванні стратегії будь-якої компанії. Це не лише сприятиме підвищенню іміджу, але й забезпечуватиме сталий розвиток бізнесу в умовах динамічного економічного середовища.

#### **Бібліографічний список**

1. Болгар Т. М., Корчагіна Л. Ф. Розвиток науково-методичних підходів до організації ESG-активності підприємств. *ACADEMY REVIEW*. 2024. № 1 (60). С. 7-19.

2. Бондаренко Л., Блавт А. Акценти інвестування у сталий розвиток на принципах ESG в умовах воєнного стану в Україні. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 59. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3417/3345>

3. Васильчук І. П., Соколов А. О. Інвестиції бізнесу у сталий розвиток: кращі практики вітчизняних компаній. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 1. С. 46-52.

## **СТРАХОВИЙ РИНОК В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

*Г. Східницька, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*Т. Шматковська, к. е. н.*

*Волинський національний університет імені Лесі Українки*

Analysis of the dynamics of the development of the domestic insurance market shows its stability and ability to adapt to new conditions. Despite the challenges, the market continues to grow and develop.

Insurance companies in Ukraine are currently facing great difficulties. The main ones, first of all, are technical problems - it is difficult to update computer programs and systems so that they meet the new rules. This is due to the war and the lack of specialists. The next, no less important problem is the lack of qualified personnel. It is very difficult to find experienced specialists who understand all the new rules and could work in an insurance company.

Ukrainian insurance market is at the stage of active transformation. Despite the war, the market shows resilience and adaptability. The gradual transition to European standards will make the Ukrainian insurance market more competitive and provide a higher level of protection for clients.

**Keywords:** insurance, insurance market, insurance sectors, insurance companies, Reinsurance.

Аналіз динаміки розвитку вітчизняного страхового ринку свідчить про його стійкість та здатність адаптуватися до нових умов. Незважаючи на виклики, ринок продовжує зростати та розвиватися. Відомо, що цьогоріч страховий ринок очікую великі зміни. Експерти прогнозують, що відбудуться кардинальні зміни, спрямовані на уніфікацію з європейськими нормами. Реалізація реформи в умовах війни та жорстких дедлайнів є складним завданням, проте галузь стійка у своєму успіху.

У таблиці наведено ТОП-10 найбільших ризикових страховиків за валовими преміями, а також проаналізовано обсяг цих премій у 2023 р. і порівняно його за аналогічний період цього року. Українські страхові компанії виплатили понад 4 млрд грн страхових відшкодувань на кінець березня 2024 року. Це на третину більше, ніж за аналогічний період минулого року.

**ТОП-10 найбільших ризикових страховиків за валовими преміями [2]**

№ з/п	Назва страхової компанії	Валовий обсяг страхових премій на 01.07.2024 р., грн	Зростання валового обсягу страхових премій до 01.07.2023 р.	
			у %	у грн
1	УНІКА	1 053 912	+32,2	256701
2	ТАС СГ	961 205	+45,7	301490
3	ARX	946 495	+21,1	164914
4	ІНГО	730 569	+3,4	24023
5	УСГ	688 662	-4,3	-28392
6	БУСО	641 630	+5,1	31135
7	АРСЕНАЛ СТРАХУВАННЯ	560696	+29,1	126384
8	КНЯЖА	543 507	+41,5	159403
9	PZU УКРАЇНА	481 183	+54,9	170542
10	UNIVERSALNA	440 492	+31,1	104495

Загальний обсяг страхових премій, отриманих регіональними підрозділами страховиків у 24 регіонах України, утворив 4 725 млн грн. Найбільша частка страхових премій зібрана в Києві та Київській області (53,49% від загального обсягу) [3, с. 82-84].

Отже, високий рівень обслуговування клієнтів та надійність страхових послуг є ключовими факторами, що забезпечують стійкість українського страхового ринку в умовах кризи.

Страхові компанії в Україні зараз зустрічаються з великими труднощами. Головними із них передусім є технічні проблеми – складно оновити комп'ютерні програми та системи, щоб вони відповідали новим правилам. Це пов'язано з війною та нестачею спеціалістів. Наступною, не менш важливою проблемою, є нестача кваліфікованих кадрів. Дуже важко знайти досвідчених фахівців, які б розумілися на всіх нових правилах і могли б працювати в страховій компанії. Таких людей мало, і їх ще потрібно узгодити з Національним банком. Також діяльність страховиків сповільнює відсутність ринку аутсорсингу. Компанії не можуть просто найняти іншу компанію, щоб вирішити ці проблеми, оскільки такого ринку поки що немає.

Згідно з новим законодавством, страховий ринок України буде сегментовано на "значимих" та "незначимих" страховиків. Критерії віднесення до категорії "значимих" будуть базуватися на таких показниках, як розмір активів, обсяги премій, а також на специфіці страхових продуктів [2]. Очікується, що перелік "значимих" страховиків буде сформовано у 2026 році. До цього часу всі страховики будуть працювати за спрощеними правилами.

Компанії, які надають страхування цивільної відповідальності власників транспортних засобів (ОСЦПВ), вже зараз готуються до підвищення вимог, оскільки цей сегмент є найбільш регульованим і його учасники, швидше за все, потраплять до переліку "значимих" страховиків [5].

Зрозуміло, що страховий ринок України зазнає значних змін, які безпосередньо вплинуть на роботу агентів. Давайте детальніше розглянемо, що очікує агентів у 2025 році.

Серед ключових змін для страхових агентів буде обов'язкова реєстрація, при якій кожен агент має бути включений до єдиного реєстру. Також запровадjuватимуться підвищені вимоги до кваліфікації. Це, передусім, введення обов'язкового навчання та сертифікації, розширення переліку видів діяльності – агенти зможуть реалізовувати більший спектр страхових продуктів. Ще однією «родзинкою» нововведень стане поява субагентів – це додаткова можливість залучати додаткових осіб для продажу страхових продуктів, а також діятимуть жорсткіші вимоги до переддоговірної інформації – новопризначені страхові агенти повинні детально інформувати клієнтів про всі умови договору [6].

Враховуючи такі нововведення, припускаємо, що для страхових агентів настане час посилення відповідальності за надану інформацію та якість проданих продуктів, з'явиться потреба у систематичному здобутті нових знань стосовно оновлених та нових страхових продуктів й нормативно-правового забезпечення їх реалізації. Не слід забувати і про конкуренцію, яка зростатиме через підвищення вимог до професіоналізму, а також виникне необхідність адаптації до нових ІТ-систем і електронного документообігу.

Проте ці зміни треба прийняти як нові виклики для учасників страхового ринку і підготуватися до їх введення. По перше, доцільно ознайомитися з новими нормативними актами та пройти сертифікацію; по друге, вивчити нові страхові програми та їхні особливості; по третє, доцільно змінити підхід до продажів з урахуванням нових вимог, а також активно спілкуватися з компанією щодо процесу реєстрації та навчання.

Для клієнтів такі зміни лише допоможуть зауважити вищий рівень надання страхових послуг [1]. Вони зможуть розраховувати на більш кваліфіковану консультацію та підбір оптимальних страхових продуктів. Інформація про страхові продукти буде більш доступною і зрозумілою, а розширення переліку страхових продуктів, доступних для клієнтів.

Важливо розуміти, що ці зміни спрямовані на підвищення якості страхових послуг та захист прав споживачів. Агентам, які зможуть адаптуватися до нових умов, відкриються нові можливості для розвитку.

Враховуючи низку кардинальних змін у страховому ринку, орієнтовно, повний перехід на європейські стандарти може зайняти від 5 до 10 років. Це досить тривалий період, протягом якого страховий ринок пройде кілька етапів трансформації. Наші спостереження підтверджують загальні тенденції:

- Консолідація ринку в частині зменшення кількості учасників ринку та зростання частки великих страхових компаній.
- Зростання попиту на певні види страхування, зокрема, на страхування майна від воєнних ризиків.
- Посилення ролі цифрових технологій - активне впровадження нових ІТ-рішень у роботу страхових компаній.

Вважаємо, що у переломному 2024 р. не мало страхових компаній адаптується до нововведень, але будуть і такі, які залишать цю нішу.

На нашу думку, у найближчому періоді можна очікувати посилення ролі цифрових каналів продажів – зростання популярності онлайн-страхування та мобільних додатків; індивідуалізацію страхових продуктів в частині розробки тарифних планів, які будуть максимально відповідати потребам окремих клієнтів. Також доцільним буде активне використання даних для оцінки ризиків, розробки нових продуктів та персоналізації взаємодії з клієнтами та зросте роль ESG-факторів, що враховуватимуть екологічні, соціальні та корпоративні чинники при прийнятті інвестиційних рішень.

Отож, український страховий ринок перебуває на етапі активної трансформації. Незважаючи на війну, ринок демонструє стійкість і здатність до адаптації. Поступовий перехід на європейські стандарти дозволить зробити український страховий ринок більш конкурентоспроможним і забезпечити вищий рівень захисту для клієнтів.

Ринок страхування відновлюється не так швидко й потребує додаткового стимулювання. Ринок страхування життя для громадян – це єдиний інструмент, що може забезпечити довгострокові накопичення й фінансовий захист для родин у найскрутніші періоди життя. Страхування життя для держави й економіки – це джерело довгострокового фінансового ресурсу [4, с. 237-239]. Це можливість фінансувати відновлення держави у повоєнний період, вкладаючи у власний розвиток.

Страхування життя – це не просто фінансовий продукт, а стратегічно важлива інвестиція в майбутнє. Воно забезпечує фінансову безпеку родин, стимулює економічний розвиток країни і є потужним інструментом для відновлення після війни.

### Бібліографічний список

1. Офіційний сайт НБУ. URL: <https://bank.gov.ua/>
2. Підсумки страхового ринку України за 1 квартал 2024 року. URL: <https://insa.com.ua/blog/pidsumky-strahovogo-rynku-ukrayiny-za-1-kvartal-2024-roku/>
3. Расшивалов Д., Підвисоцький Я., Східницька Г. Стратегії фінансового управління для забезпечення стійкості страхових компаній під час кризових ситуацій. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2024. № 4. С. 81-87.
4. Східницька Г. В. Імплементация оновлених вимог для функціонування страхового ринку. *Цифрова трансформація фінансової системи України та країн V-4 в умовах євроінтеграції. Digital transformation of the financial system of Ukraine and V4 countries in the context of european integration*: збірник тез IV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Дубляни, 16 травня 2024 р.). Ч. II. Дубляни: ЛНУП, 2024. С. 236-240.
5. Фінансовий портал. URL: <https://www.fin.org.ua/news/1519076>
6. Цей рік стане роком великих змін на страховому ринку, далі просто вдосконалюватимемося - голова Національної асоціації страховиків України. URL: <https://interfax.com.ua/news/interview/985371.html>



# СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА НА ОСНОВІ ЕКОЛОГОСТАБІЛІЗУЮЧИХ ЗАХОДІВ

## ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТНЯ ПРОГРАМА ДЛЯ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД

*Д. Андрусак, PhD, молодший науковий співробітник, О. Дем'янюк, д. с.-г. н.  
Інститут агроекології і природокористування НААН України  
О. Мудрак, д. с.-г. н.  
КЗВО "Вінницька академія безперервної освіти"*

Rural settlements and their inhabitants are in constant close contact with the natural environment, influencing its ecological stability and self-regulation ability. An important step in mitigating environmental degradation is promoting changes in environmental awareness through increased environmental education and awareness. The purpose of this work is to consider a step-by-step plan for the organization of an ecological educational program for residents of rural settlements that are in direct contact with natural ecosystems, especially the nature reserve fund.

**Keywords:** environmental education, educational programs, rural areas, environmental protection, Ukraine.

Сільське населення України використовує у своєму повсякчасному житті та у виробничо-господарській діяльності земельні, водні, лісові ресурси, а також об'єкти флори і фауни. І робить це часто безконтрольно. Ведення особистого підсобного господарства на свій розсуд, недотримання правил санітарної і пожежної безпеки є явищем досить звичним. Усе це свідчить про проблемну поведінку у довкіллі, коли питання збереження природних екосистем тісно переплітаються з проблемами моральної поведінки, заснованої на екологічному світогляді та етиці співіснування з природним середовищем. Тому у формуванні екологічного світогляду сільського населення важливе значення потрібно приділити екологічній освіті [1], щоб "заохотити зміну поведінки та дії" [2].

Проведені дослідження зв'язку між екологічною свідомістю й інформуванням сільських жителів та покращенням середовища проживання у сільській місцевості показують, що екологічна обізнаність значно знижує рівень екологічних ризиків. Вищий рівень усвідомлення проблем навколишнього середовища сприяє участі селян у покращенні довкілля [3].

Замість того, щоб бути просто поданням інформації, екологічна освіта допомагає досягти екологічної грамотності, яка включає компоненти ставлення та поведінки на додаток до компоненти знань. Ця форма екологічної освіти сягає своїм корінням у вивчення природи, природоохоронну освіту, освіту на природі, освіту для сталого розвитку, що була започаткована ще у Тбіліській декларації ООН про цілі та принципи екологічної освіти [5].

Успішна реалізація будь-якої стратегії усунення або пом'якшення наслідків потребує усвідомлення та розуміння жителями сільських поселень екологічних проблем, готовності реагувати на них.

Розглянемо покроковий план організації екологічної освітньої програми для жителів сільських поселень, що перебувають у безпосередньому контакті з природними екосистемами, особливо з територіями природно-заповідного фонду.

Пропонується план організації стратегій та ініціатив, що включатимуть освітню програму – документ, який дозволяє деталізувати процес навчання. Програма містить вказівки щодо змісту, який потрібно викладати, діяльності та цілей, яких потрібно досягти. Проте, не менш важливою є організація самого освітнього процесу. Як і будь-яка освітня програма, екологічна має складатися з упорядкованого набору дій, що логічно пов'язані між

собою та спрямовані на те, щоб вирішити проблему погіршення стану довкілля, а отже, і якості життя людини у ньому. Тому, слід запланувати та належним чином реалізувати наступні ресурси:

*Матеріальні.* Долучити список інструментів реалізації (публікації, відеоматеріали, плакати, засоби масової інформації тощо).

*Економічні.* Оцінити вартість програми та шляхи її фінансування.

*Особистісні.* Організувати учасників навчального процесу, координувати дії експертів, фахівців, членів сільських громад та ін.

*Методологічні.* Вибрати для роботи процедури, стратегії і методи досягнення поставлених цілей. Вони повинні давати можливість часткового чи остаточного досягнення та оцінювання результатів.

Пропоновані нами ключові елементи плану організації освітньої програми розглянемо покроково:

#### *Крок 1. Визначення цілей*

Окреслення кола цілей, яких намагаєтесь досягти.

Виокремлення тих цілей, які реально можна досягти.

#### *Крок 2. Формування виконавчої команди*

Призначення відповідальних за виконання ініціатив, викладених у плані.

Включення офіційних та неофіційних представників сільських громад, оскільки саме вони можуть своїми ініціативами або критикою привнести елемент реальності у майбутнє планування.

Включення представників органів влади, громадських груп.

Включення представників ЗМІ і неурядових природоохоронних організацій.

#### *Крок 3. Вибір форми та методів подання інформації*

Визначення того, про що потрібно повідомити цільовій аудиторії.

Подання інформації цікавою, щоб стимулювати бажання у подальшому отримувати такого роду інформацію та навчатися.

Залучення місцевих жителів до участі у розповсюдженні інформації.

Розроблення ключових повідомлень, у яких дається визначення основним екологічним поняттям, щоб у подальшому використовувати їх у спілкуванні, освіті, інформуванні та профілактичних заходах.

#### *Крок 4. Визначення типу каналів подання інформації*

Для прикладу, можливо скористатись:

- семінарами і презентаціями під час зустрічей мешканців сільських поселень, громадських та соціальних груп;
- онлайн через спеціально розроблену веб-сторінку, електронні інформаційні бюлетені, сповіщення електронною поштою;
- друковані інформаційні бюлетені, брошури;
- інформаційні плакати, розміщені у громадських місцях, уздовж автодоріг, у природних екосистемах, об'єктах заповідного фонду;
- зустрічі у дні, присвячені пам'ятним природоохоронним датам, у відповідних місцях, куди може прийти місцеве населення для отримання інформації та відповідей на запитання, що їх цікавлять;
- статті чи новини у пресі місцевої громади та в Інтернет виданнях;
- листівки-вкладиші, надіслані поштою з кореспонденцією;
- реклама на радіо чи телебаченні;
- публікації в соціальних мережах та на медіа-платформах задля поширення та обміну інформацією (Whats App, Facebook, You Tube, тощо). Такі інформаційні канали можуть бути дуже дієвими, так як охоплюватимуть значну аудиторію. До них можна звернутись у будь-який зручний час, а за потреби і повторно.

#### *Крок 5. Розробка графіку планування*

Визначення дат та періодів, коли будуть відбуватись ті чи інші події.

*Крок 6. Розрахунок бюджету*

Визначення суми витрат на потреби даної програми з метою пошуку спонсорів (державних структур, приватних осіб, грантових коштів).

Важливо виявити можливості кожної сільської громади щодо розповсюдження екологічної інформації та використати такі канали розповсюдження, які б були зрозумілими більшості сільських жителів.

Ще один важливий фактор – джерела (носії) інформації. Освіту сільських громад мають здійснювати люди та організації, які користуються довірою. Для сільських громад достовірними джерелами можуть стати представники служби надзвичайних ситуацій, екологічних інспекторів, неурядових громадських організацій, об'єктів природно-заповідного фонду, владних структур, науковці. Поза межами державних структур такими можуть стати: засоби масової інформації, громадські організації, окремі відомі природоохоронці, старожили.

Жителі сільської місцевості мали б усвідомлювати як цінність та уразливість природних просторів, так і наслідки, які можуть мати зміни, внесені їх діями. Проте низький рівень екологічної свідомості, культури та освіти не сприяє цьому. Важливим є набуття сільським населенням екологічного світогляду, отриманого у результаті цілеспрямованого навчання за спеціальними екологічними освітніми програмами. Програми мають складатися з упорядкованих дій, чітко сформульованих і належним чином пов'язаних між собою, спрямованих на те, щоб вирішити проблеми, що виникають внаслідок безпосереднього контакту зміненого людиною середовища з природним, особливо з природно-заповідним фондом.

#### **Бібліографічний список**

1. Su Y., Zhao H. Infiltration Approach of Green Environmental Protection Education in the View of Sustainable Development. *Sustainability*. 2023. DOI:<https://doi.org/10.3390/su15065287>.
2. Thomas G. Facilitation in education for the environment. *Aust. J. Environ. Educ.* 2015. № 21. P.107–116.
3. Qing C., Guo S., Deng X. Farmers' awareness of environmental protection and rural residential environment improvement: a case study of Sichuan province. *China. Environ Dev Sustain* 2022. № 24. Pp. 11301–11319 DOI:<https://doi.org/10.1007/s10668-021-01909-9>.
4. Potter, G. Environmental Education for the 21st Century: Where do we go now? *The Journal of Environmental Education*. 2009. No 4 1(1). P. 22–33. DOI:<https://doi.org/10.1080/00958960903209975>.
5. Athman Julie A. Monroe Martha C. Elements of Effective Environmental Education Programs. 2001. URL: <http://www.rbff.org/educational/BPE3.pdf>.

## **ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

*О. Бодак*

*ВСП «Івано-Франківський фаховий коледж*

*Львівського національного університету природокористування»*

The lands of the nature reserve fund of the Ukrainian Carpathians play a crucial role in preserving biodiversity and maintaining the ecological balance of the region. They include unique natural sites such as national parks, biosphere reserves, and wildlife sanctuaries, which are home to rare species of flora and fauna. However, these areas face significant anthropogenic pressure, necessitating enhanced protection and sustainable management. Of particular importance are

efforts to combat soil erosion, preserve forests, and regulate recreational activities to safeguard natural landscapes for future generations.

**Keywords:** nature reserve fund, carpathian region, land protection, nature reserves.

В Україні особливе призначення мають землі, які належать до категорії природно-заповідного фонду. До них відносять як природні території, так і штучно створені об'єкти, що потребують охорони задля збереження їхніх ландшафтів та різноманітності флори і фауни.

Українські Карпати – це унікальний природний регіон, що має виняткове значення як для збереження біорізноманіття, так і для стабільності екосистем. Карпати є домівкою для численних рідкісних та ендемічних видів флори і фауни, а також мають важливу роль у збереженні природного середовища загалом. Природно-заповідний фонд (ПЗФ) Українських Карпат охоплює національні природні парки, біосферні заповідники, заказники та інші об'єкти охорони природи, що займають великі території. Однак ці землі зазнають значного тиску з боку людини, тому їх охорона має вирішальне значення для забезпечення екологічної рівноваги.

Основними об'єктами природно-заповідного фонду Карпат є: Карпатський національний парк площею 50300 га., заповідник Горгани (5344 га), Національний природний парк Гуцульщина (32271 га), національний природний парк Синевир (40000 га) та ще багато менших за площею, але не менш важливих за призначенням заповідників та природних парків.

Природно-заповідні території Українських Карпат мають виняткову цінність як для збереження біорізноманіття, так і для підтримки екологічної рівноваги регіону. Вони є важливими осередками унікальних екосистем, які містять ліси, гірські луки, болота та річкові долини. Гірські райони Карпат мають своєрідний клімат і рельєф, що сприяє збереженню рідкісних і ендемічних видів рослин і тварин, багато з яких занесені до Червоної книги України та мають міжнародне значення.

Охоронні території Карпат відіграють ключову роль у збереженні старовікових лісів, які є своєрідними природними лабораторіями для вивчення екосистем, що майже не зазнали впливу людини. Особливо цінними є букові праліси, які включені до списку Світової спадщини ЮНЕСКО. Ці ліси не лише є домом для численних видів, але й виконують важливі екологічні функції, такі як регулювання водного режиму річок і попередження ерозії ґрунтів.

Карпатські заповідні території також мають велике рекреаційне значення. Вони приваблюють туристів з усього світу своєю мальовничістю та природною красою. Ці місця є осередком екотуризму, сприяють розвитку місцевих громад та збереженню традиційної культури. Заповідники і національні парки Карпат також забезпечують можливості для наукових досліджень і екологічної освіти.

З огляду на кліматичні зміни і зростаючий антропогенний тиск, природно-заповідні території Карпат мають особливе значення для адаптації до глобальних екологічних викликів. Вони є важливими зонами для моніторингу екологічного стану регіону, а також слугують природними буферами, що зменшують вплив екстремальних погодних явищ, таких як паводки та зсуви ґрунту.

Відповідно до Земельного кодексу України, на території природно-заповідного фонду встановлюється особливий правовий режим використання земель. Землі цих територій охороняються законом для збереження природних ландшафтів, біорізноманіття, рослинного та тваринного світу. Дії, дозволені на таких землях, спрямовані на забезпечення охорони природи, ведення науково-дослідної діяльності, проведення екологічного моніторингу, а також на екологічну освіту і виховання. Можливе здійснення рекреаційної діяльності, але виключно з дотриманням обмежень, що не порушують цілісність природних об'єктів.

Заборонені дії, що можуть призвести до деградації природних комплексів, забруднення територій або знищення флори та фауни. Це стосується будь-якої господарської діяльності, яка може негативно вплинути на екосистеми, таких як видобуток корисних копалин, меліорація, осушення земель, випас худоби, рубка лісів та будівництво. Окремо під заборону перебуває будь-яке втручання в природні процеси, яке може змінити водний режим, рельєф чи хімічний склад ґрунтів. Також заборонені дії, пов'язані з полюванням, риболовлю та іншими видами використання природних ресурсів, якщо вони суперечать режиму охорони цих територій.

Охорона земельних ресурсів на території Українських Карпат вимагає комплексного підходу, оскільки цей регіон відзначається особливою екологічною чутливістю та багатством природних ресурсів. Основна мета охоронних заходів полягає у збереженні природної рівноваги, запобіганні деградації ґрунтів, зсувам, ерозії та захисті біорізноманіття.

Зважаючи на високий ризик ерозії ґрунтів у гірських умовах, необхідно впроваджувати агротехнічні та меліоративні заходи. Це може передбачати контурне оброблення ґрунтів, яке зменшує змив ґрунту під час сильних дощів, а також лісонасадження на схилах для закріплення ґрунтових мас. Важливим елементом охорони земель є впровадження практик сталого землеробства, зокрема використання ґрунтозахисних технологій, органічного землеробства та мінімізації механічного впливу на ґрунт.

Особливу увагу слід приділяти збереженню лісових масивів, оскільки ліси виконують важливу роль у підтримці водного балансу, захисті ґрунтів від ерозії та збереженні кліматичної стабільності. Варто заборонити або обмежити вирубку лісів, особливо на крутих схилах, і активно проводити лісовідновлювальні заходи. Відновлення лісів має бути спрямоване на посадку місцевих порід дерев, що краще пристосовані до умов Карпатського регіону.

Значну роль у охороні земельних ресурсів відіграє боротьба з несанкціонованим будівництвом та розширенням інфраструктури на природних територіях. Планування забудови має враховувати природоохоронні норми та не завдавати шкоди екосистемам. Необхідно впроваджувати зонування земель з визначенням територій, де будівельна діяльність суворо регламентована або заборонена.

Також важливим є розвиток системи моніторингу стану ґрунтів, водних ресурсів та екосистем у Карпатах. Це допоможе своєчасно виявляти зміни у довкіллі та приймати необхідні заходи для запобігання деградації земель.

Отже, землі природно-заповідного фонду Українських Карпат відіграють ключову роль у збереженні біорізноманіття, підтриманні екологічної рівноваги та забезпеченні стабільності місцевих екосистем. Важливі для охорони природних ресурсів, вони є домівкою для рідкісних видів флори і фауни та мають виняткове значення для регіону. Враховуючи антропогенний тиск та кліматичні зміни, охорона цих територій потребує ефективного правового регулювання та впровадження практик сталого природокористування, що збережуть природні ландшафти й екосистеми для майбутніх поколінь.

#### **Бібліографічний список**

1. Природно-заповідний фонд України: сучасний стан та перспективи розвитку / за ред. О. В. Гончаренко та І. В. Сидоренко. Київ: Наукова думка, 2018.
2. Захист природних екосистем Українських Карпат / за ред. М. І. Стельмаха та О. М. Шевченко. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020.
3. Ліси Карпат: охорона та відновлення / за ред. В. М. Лісовика та І. В. Пономаренка. Ужгород: Закарпатський державний університет, 2017.
4. Екологічна рівновага в умовах Карпатського регіону: виклики та рішення / за ред. Н. Г. Демченко та А. М. Кравченко. Чернівці: ЧНУ, 2019.

5. Біорізноманіття Українських Карпат: сучасний стан, загрози та охоронні заходи / за ред. П. В. Марченко та С. О. Іваненко. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет, 2021.
6. Природно-заповідний фонд та екологічний туризм в Україні / за ред. І. С. Макаренко та О. В. Шумейка. Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2020.
7. Збереження пралісів та старовікових лісів Карпатського регіону / за ред. Ю. В. Павленка та М. В. Ковальова. Львів: Український лісівничий журнал, 2018.
8. Охорона природного середовища Українських Карпат: правові аспекти та управління / за ред. В. М. Васильченка та А. С. Пилипчука. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2021.
9. Збереження природних ландшафтів у гірських районах: проблеми та перспективи / за ред. С. І. Тимченка та Л. О. Вовка. Івано-Франківськ: ПНУ, 2019.
10. Екологічні проблеми гірських регіонів України / за ред. В. Г. Мальцева та М. І. Савченко. Ужгород: Ужгородський національний університет, 2018.

### **ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ЧОРНОЗЕМНОГО ҐРУНТУ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА В АГРОЛАНДШАФТАХ ЛІСОСТЕПУ**

*В. Борисенко, к. с.-г. н., О. Тарасенко, к. с.-г. н.,  
І. Кондратюк, к. с.-г. н., Ю. Бебех  
Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»*

Managing carbon sequestration processes is key to overcoming soil degradation. The relevance of our research is related to the need to find ways to accumulate organic carbon in the soil, which will help reduce greenhouse gas emissions, increase humus content, and preserve soil fertility. The issue of the biological cycle of CO<sub>2</sub> under the influence of fertilization against the background of by-products in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe requires in-depth analysis. Therefore, the scientific and practical justification of the introduction of energy and water-saving tillage technologies in agroecologically adapted low-carbon farming systems and the stability of crop productivity are becoming increasingly important.

**Keywords:** intensive agriculture, carbon cycle, plowing, organic matter, soil fertility, CO<sub>2</sub>, black soil.

Ґрунтовий покрив України на 60 % складається із чорноземів – унікальних за своєю будовою, властивостями і потенційною родючістю ґрунтів, крім того Україна володіє 8 % світового запасу чорноземів та, на превеликий жаль, високим рівнем розораності ґрунтів.

Родючість ґрунту створюється у процесі ґрунтоутворення і безперервно змінюється залежно від напрямку та інтенсифікації біохімічних, агрофізичних, фізико-хімічних ґрунтових процесів, на які впливають характер рослинності, кліматичні умови та сільськогосподарська діяльність [1]. Нині проблема родючості орних чорноземних ґрунтів є найактуальнішою. Тому сучасне ведення землеробства має бути спрямоване на відтворення родючості та зменшення антропогенного навантаження на ґрунти для заощадження енергоресурсів, зниження деградаційних процесів та екологічного навантаження на систему «ґрунт–рослина».

Трансформація органічного вуглецю, його динаміка та регулювання у системі «ґрунт–рослина–атмосфера» за інтенсивного ведення землеробства на чорноземних ґрунтах є актуальним напрямком, а збільшення запасів доступного для мікроорганізмів органічного вуглецю за різних систем удобрення сільськогосподарських культур може бути ефективним

шляхом оптимізації кислотно-лужного та поживного режимів чорнозему завдяки формуванню збалансованої взаємодії  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , N,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  та  $\text{CO}_2$ . [2; 3].

Дослідження кругообігу біогенних та лужноземельних елементів в агроценозах короткоротаційних сівозмін за різних способів обробітку, виду органічного удобрення і різної кількості мінеральних добрив на чорноземних ґрунтах у даний час є однією з основних проблем землеробства та агроґрунтознавства, що є важливим у відтворенні родючості чорноземів.

Кругообіг вуглецю – один із основних біогеохімічних процесів, який відбуваються в агроєкосистемах, а дефіцит у ґрунті лужноземельних елементів, мінеральних сполук азоту, доступних форм фосфору та калію негативно впливає на розвиток сільськогосподарських культур, впливаючи на процес зберігання вуглецю атмосфери, що посилює наслідки глобальних змін клімату.

Вуглець є важливим елементом живлення сільськогосподарських культур, що входить до складу органічної речовини – природного джерела постачання рослин елементами мінерального живлення, контролює процеси азотфіксації, денітрифікації, мінералізації та іммобілізації азоту, служить джерелом енергії для мікроорганізмів [3]. Нестача вуглецю активної органічної речовини є однією з причин низького умісту мікробної біомаси і слабкої рециркулюючої активності азоту за різних систем удобрення, який виключається з кругообігу в агроценозі.

Досліджуваний чорноземний ґрунт дослідної за гранулометричним складом відноситься до чорнозему типового неглибокого крупнопилувато-легкосуглинкового, що залягає на легкосуглинковому карбонатному лесі. Орний шар ґрунту характеризується нейтральною реакцією ґрунтового середовища за показником  $\text{pH}_{\text{сол}}$  6,15, але значною гідролітичною кислотністю – Нг 3,2 мг-екв/100 г ґрунту й агрохімічними показниками: вміст сполук лужногідролізованого азоту дуже низький – 72,8 мг/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфатів дуже високий – 300 мг/кг ґрунту і рухомого калію підвищений – 96 мг/кг ґрунту.

За поверхневого обробітку внесення органічного удобрення (побічна продукція попередника) та мінеральних добрив особливо неефективне за посушливих умов: добрива, що внесені під оранку, діють більш ефективно, оскільки вони потрапляють у шар ґрунту, який довше зберігає вологу. За оранки зауважено поліпшення агрофізичних, фізико-хімічних, агрохімічних властивостей, зменшення питомих витрат вологи, мінімізація деградаційних процесів, адже на легкосуглинковому ґрунті після проведення класичної оранки залишається ґрунтовий рельєф, що вимагає лише легкого вирівнювання і прикочування для створення ущільненого насінневого ложа. Тому за таких умов оранка має великі економічні переваги порівняно з технологією No-till та дисковим обробітком.

Визначено, що оранка, як основний обробіток чорноземного ґрунту, має ряд унікальних переваг на відміну від No-till-технології, дискування, забезпечує поліпшення не лише агрофізичних властивостей, а й фізико-хімічних – ґрунт є пухким і не переущільненим із оптимальною щільністю складення 1,14–1,32 г/см<sup>3</sup>, із оптимальними фізико-хімічними показниками –  $\text{pH}_{\text{сол}}$  5,8–6,2, Нг 2,2–3,2 мг-екв/100 г ґрунту з умістом обмінних катіонів у ГВК –  $\text{Ca}^{2+}$  12,6–16,8 та  $\text{Mg}^{2+}$  1,8–2,4 мг-екв/100 г ґрунту. Найвище значення вмісту гумусу досягнуто також за оранки та внесення  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  + побічна продукція попередника: у шарі 0–20 см – 3,88 %, 20–40 см – 3,16 % з перевищенням контролю (без добрив) відповідно на 16–22 %. Проведення дискування та технології No-till у складі з мінеральним удобренням  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  сприяло зростанню вмісту гумусу на 8–12 % та 9–14 % відповідно. Продуктивність сівозміни найвищою була за оранки, тоді як за дискування та технології No-till проявлялася тенденція до зниження продуктивності сівозмін.

В умовах Лівобережного Лісостепу встановлено, що оптимізації кислотно-лужного та поживного режимів за інтенсивного ведення землеробства суттєво сприяють основний обробіток (оранка) та рівномірне розміщення в оброблюваному шарі органічного

удобрення, що забезпечує як в орному, так і підорному пластах ґрунту додаткове накопичення вологи та збалансоване формування  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , N,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  та  $\text{CO}_2$ .

#### Бібліографічний список

1. Ткаченко М. А., Кондратюк І. М., Задубинна Є. В., Цюк О.А., Тарасенко О.А. Зміни вмісту гумусу та фізико-хімічних властивостей чорнозему типового залежно від систем обробітку та мінерального удобрення. Зміни вмісту гумусу та фізико-хімічних властивостей чорнозему типового залежно від систем обробітку та мінерального удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2024. Вип. 1 (850). С. 16–22. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202401>.

2. Трофименко П. І., Іванік О. М., Трофименко Н. В. Методологія моніторингу  $\text{CO}_2$  у системі «ґрунт–атмосфера–рослина» та добовий біологічний колообіг вуглецю ґрунтів агроландшафтів Полісся України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110, ч. 2. С. 231–244. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-2.30>.

3. Трофименко П. І., Сябрук О. П., Борисов Ф. І., Мірошніченко М. М., Цапко Ю. Л., Трофименко Н. В. Спосіб визначення інтенсивності емісії газів з ґрунту (на прикладі  $\text{CO}_2$ ): науково-методичне видання / НААН України, МОН України, ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського». Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2019. 29 с

4. Garbach K., Milder J. C., Montenegro M., Karp D. S., DeClerck F. A. J. Biodiversity and ecosystem services in agroecosystems. *Encyclopedia of agriculture and food systemstem*. 2014. Vol. 2. P. 21–40.

## ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЖИМОЛОСТІ СОРТУ БОРЕАЛ БЛІЗАРД, БОРЕАЛ Б'ЮТІ, БОРЕАЛ БІСТ В УМОВАХ СТРИЙЩИНИ

М. Борисович

*Відокремлений структурний підрозділ «Стрийський фаховий коледж  
Львівського національного університету природокористування»*

Honeysuckle is only gaining popularity in Ukraine. But those who have already managed to appreciate the taste, beauty and medicinal properties allocate it a prominent place in their garden. Honeysuckle is a young and promising culture from a commercial point of view. I believe that the history of this berry in Ukraine is just beginning as the blueberry path once began. The honeysuckle market in Ukraine is just forming, but the general perspective is high, the price and excellent consumer qualities increase interest in the berries of this culture.

**Keywords:** Honeysuckle of Canadian selection, honeysuckle berries, Boreal Blizzard, Boreal Beauty, Boreal Beast, berry yields, cost, features of technology, economic efficiency.

Українські аграрії перебувають у постійному пошуку нішевих культур з високою рентабельністю та все частіше звертають увагу на таку культуру як жимолость. В Україні жимолость поки що набуває популярності. Але ті, ті хто вже встигли оцінити смак, красу та лікувальні властивості, виділяють їй чільне місце у своєму саду. Ринок жимолості в Україні та у світі тільки формується, але загальні перспективи, висока ціна та відмінні споживчі якості викликають інтерес до ягід цієї культури. Попит на цю ягоду в Україні перевищує пропозицію, що робить вирощування жимолості перспективним бізнесом на найближчі роки. Жимолость – культура з надраннім терміном досягання ягід, що припадає на час досягання ранніх сортів суниці садової. Вона має унікальну морозостійкість практично до  $-40\text{ C}$ , чим не може похвалитись жодна ягідна та плодова культура [5].

Передусім для вирощування жимолості потрібно застосувати якісний садивний матеріал, використовуючи двох річні контейнерні рослини. Серед районваних



високоврожайних промислових сортів жимолості в Україні добре зарекомендували себе сорти канадської селекції Бореал Бліззард, Бореал Б'юті та Бореал Біст. Жимолость вимагає перехресного запилення, тому на ділянці чи промислового насадженні необхідно висаджувати не менше трьох сортів одночасними чи схожими періодами цвітіння. Сорти канадської селекції характеризуються пізнім терміном дозрівання, середня маса плодів 3 г, овальної форми, ягоди на смак солодкі. Ягоди не осипаються. Плодоніжки прикріплені з силою, відповідного механізованого збору. Крона у жимолості канадської селекції куляста, компактна. Висота куща 1,5 м. Ширина висадки 1–1,5 м. Гілки міцні, прямостоячі, ростуть вертикально, не згинаючись від тяжкості плодів. Сорт має усі характеристики для зручного механізованого прибирання ягід.

Аналізуючи економічну ефективність вирощування жимолості, необхідно враховувати специфіку культури. Адже ці багаторічні насадження (період плодоношення 10–20 років) вимагають значних капіталовкладень, довгострокового стратегічного планування, знання та ретельного дотримання технологій [1]. За вирощування жимолості для отримання врожаю у весняно-літній період, у структурі витрат у рік купівлі саджанців витрати (окрім садивного матеріалу) становлять 80–83 %.

Унаслідок застосування систем крапельного зрошення (2-й рік життя саджанців) витрати становлять близько 15–20 %, і приблизно на засоби захисту рослин, дизельне паливо 10 %, інші витрат 8–10%. У насадженнях жимолості третього, четвертого року життя (настання повного плодоношення) витрати на оплату праці становитимуть 25–30 %, на засоби захисту, пально-мастильні матеріали 10–12 %, мінеральні добрива 6 %, за середнього рівня рентабельності 70–80 % [4]. Термін окупності – 4 роки. Урожайність жимолості значною мірою залежить також від погодньо-кліматичних умов, а ефективність виробництва, особливо рівень рентабельності - від ціни реалізації продукції.

Отже, жимолость – це молода і перспективна культура з комерційної точки зору. Я вважаю, що історія цієї ягоди в Україні тільки починається, як починався колись шлях лохини.

#### **Бібліографічний список**

1. Фера-Клемонца О. Ю. Тенденції розвитку продовольчого забезпечення регіонів України. Львів: Регіональна економіка, 2018. С. 70–80.
2. Шевченко В. М. Економічні напрями інноваційного розвитку рослинництва в сільськогосподарських підприємства. *Агроосвіт*. 2018. № 13. С. 80–92.
3. Концепція розвитку сільських територій до 2025 р. від 23.09.2015р. № 995 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995-2015-%D180#Text>.
4. Бандурка О. М., Ковальов Є. В., Садиков М. А., Маковоз О. С. Економіка підприємства: навч. посібник / заряд. О. М. Бандурка. Харків: ХНУВС. 2017. 192 с.
5. Дудар Т. Розвиток інноваційної діяльності в аграрному секторі економіки України. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2019. № 1. С. 60–69.

### **ЗМІНИ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ**

*С. Гаврик, аспірант, О. Цюк, д. с.-г. н.*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

The article presents the results of determining the dynamics of emission (CO<sub>2</sub>), the breakdown of fiber, which are indicators of the biological activity of the soil when using different tillage systems. It was established that the respiration process in the spring period is limited by temperature conditions, in the summer period it depends to a greater extent on the presence of available moisture, and in the fall it is significantly reduced by low temperatures and insufficient

moisture reserves in the soil. It is proven that the increased cellulolytic activity of the 0–10 cm layer is noted shelfless processing. In layers of 10–20 cm, the option of shelf tillage was preferred.

**Keywords:** cellulose-degrading capacity, release of carbon dioxide, soil cultivation.

На сучасному етапі розвитку землеробства актуальності набуває напрям досліджень мікробіологічних процесів ґрунту, де важливим компонентом біологічного кругообігу речовин є ґрунтові мікроорганізми. Вивчення біологічної активності ґрунту дає змогу вченим ширше зрозуміти і виявити закономірності у процесах перетворення органічної речовини, враховуючи антропогенний вплив на ґрунт та його властивості [6].

Доведено, що крім обробітку ґрунту, значний вплив на біологічну активність його мають сівозміни, попередники, обробіток ґрунту, застосування добрив тощо. Із зростанням інтенсивності біохімічних процесів підвищується продуктивність сільськогосподарських культур, відбувається накопичення органічної речовини в ґрунті, покращуються його фізико-хімічні властивості та родючість [4].

Загальновідомо, що біологічні властивості ґрунтів безпосередньо залежать від біорізноманіття ґрунтових мікроорганізмів та функціонування різних еколого-трофічних груп [7; 8]. Біологічна активність ґрунту визначає його родючість, екологічний та фітосанітарний стан. Окрім того мікроорганізми можуть слугувати індикаторами екологічного стану ґрунтів. Це дає можливість визначити наявність контамінантів, які (забезпечують або відповідають) за певні біологічні процеси, зокрема інтенсивність виділення вуглекислого газу з ґрунту [7].

Підвищення родючості ґрунтів залежить від наявності органо-мінеральних компонентів та якості обробітку ґрунту [5].

Визначення біологічної активності ґрунту – важливий показник у процесі ведення моніторингу інтенсивності розкладання органічної речовини, що дає змогу оцінити дію органічних і мінеральних добрив та ефективність впровадження нових елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур. Крім того, визначення показника біологічної активності ґрунту сприяє оптимізації поживного режиму ґрунту та збереження його родючості [1]. Мета досліджень – встановлення залежності біологічної активності ґрунту у посівах сої від систем основного обробітку.

Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі ТОВ «Наташа Агро» (2022–2023 рр.) Чернігівської області в короткотерміновому досліді. Попередником сої виступала кукурудза на зерно. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений. Вміст гумусу в оброблювальному шарі – 3,2–3,6 % за Тюриним (ДСТУ 4289-2004).

Варіанти систем основного обробітку ґрунту: 1) полицевий обробіток (контроль); 2) чизельний обробіток; 3) мілкий безполицевий обробіток. Площа ділянок – 240 м<sup>2</sup>, повторність варіантів у досліді чотириразова. Ґрунтові зразки відбирали до 30 см.

Інтенсивність емісії CO<sub>2</sub> і целюлозоруйнівну активність ґрунту визначали за методикою описаною [2].

Спостереження за інтенсивністю дихання ґрунту в динаміці дозволили встановити, що максимальне значення цього показника властиві для середини і другої половини вегетаційного періоду, а мінімальні – для його початку, що багато в чому визначилося гідротермічними умовами, агротехнічними заходами і розвитком оброблюваних культур.

Аналіз даних польових спостережень показує, що динаміка інтенсивності дихання ґрунту залежить від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Мінімальна кількість CO<sub>2</sub> виділяється у весняний період, температура ґрунту не перевищує 5–7 °С і в умовах підвищеної вологості, життєдіяльність ґрунтової мікрофлори може бути пригнічена. До початку вегетаційного періоду підвищується температура повітря, коли ґрунт прогрівається до 10–12 °С, в чорноземі опідзоленому посилюються біологічні процеси і, як наслідок, підвищується емісія CO<sub>2</sub>. Максимальне значення інтенсивності виділення вуглекислоти зауважено в літні місяці, а ґрунт прогрівається до +15–20 °С.

На період збирання сої температура повітря знижується, ґрунт охолоджується і інтенсивність виділення вуглекислоти поступово знижується. Отже, у чорноземах опідзолених глибоких процес дихання у весняний період лімітується температурними умовами, у літній період він більшою мірою залежить від наявності доступної вологи, а восени істотно знижується пониженими температурами і недостатніми запасами вологи у ґрунті.

Застосування безполицевого обробітку ґрунту на 3–8 % збільшив емісія CO<sub>2</sub> із поверхні поля, порівняно із полицевим обробітком. При цьому перевага безполицевого обробітку проявлялась в червні і липні порівняно з безполицевим обробітком ґрунту.

Життєдіяльність целюлозоруйнівних мікроорганізмів непостійна у часі і змінюється залежно від системи обробітку ґрунту. Визначення, виконані за допомогою методу апікацій, дозволили встановити, що целюлозолітична активність чорнозему опідзоленого багато в чому залежить від гідротермічних умов і наявності вологи у ґрунті.

Протягом 30 днів розклалося не більше 4–5 % маси лляної тканини, закладеної в 0–20 см шарі ґрунту.

Життєдіяльність целюлозоруйнівних мікроорганізмів при підвищеній вологості ґрунту і низьких температурах пригнічена. У процесі прогрівання ґрунту інтенсивність розкладання клітковини зростала і досягала максимуму (22–45 % залежно від шару) в червні. У липні й серпні температура ґрунту різко збільшувалася, а вміст вологи зменшувався і, як наслідок, відзначалося зниження целюлозолітичної активності.

Вплив систем обробітку ґрунту проявився по-різному. У всі строки визначення підвищена целюлозолітична активність 0–10 см шарі відмічена за безполицевого обробітку. У шарах 10–20 перевагу мав варіант полицевого обробітку ґрунту.

Отже, безполицевий обробіток ґрунту порівняно з полицевим збільшує емісію CO<sub>2</sub> з поверхні ґрунту, викликає диференціацію *емісію діоксиду карбону* за профілем ґрунту, що слід враховувати за вирощування сільськогосподарських культур. Целюлозолітична активність ґрунту характеризується динамічністю впродовж вегетаційного періоду. Вона багато в чому залежить від гідротермічного режиму, регулюється системою обробітку ґрунту.

#### Бібліографічний список

1. Дем'янюк О. С., Шерстобоева О. В., Ткач Є. Д. Функціональна структура мікробних угруповань чорнозему глибокого за впливу гідротермічних і трофічних чинників. *Мікробіологічний журнал*. 2018. Т. 80, № 6. С. 94–108. doi:<https://doi.org/10.15407/microbiolj80.06.094>.
2. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
3. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія. Київ: Арістей, 2006. 284 с.
4. Підгорський В. С., Іутинська Г. О., Пирог Т. П. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу: монографія. Київ: Наук. думка, 2010. 328 с.
5. Цюк А. А., Кирилук В. И. Влияние систем земледелия на биологическую активность чернозема типичного в Лесостепи Украины. *Мікробіологічний журнал*. 2016. Т.78. № 4. С. 104–111.
6. Шерстобоева О. В., Дем'янюк О. С., Чабанюк Я. В. Біодіагностика і біобезпека ґрунтів агрокосистем. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 142–149.
7. Demyanyuk O. S., Sherstoboeva O. V., Bunas A. A., Dmitrenko O. V. Effects of different fertilizer systems and hydrothermal factors on microbial activity in the chernozem in Ukraine. *Biosystems diversity*. 2018. Vol. 26 (4). P. 309–315.
8. Demyanyuk O. S., Patyka V. P., Sherstoboeva O. V., Bunas A. A. Formation of the structure of microbiocenoses of soils agroecosystems depending on trophic and hydrothermic factors. *Biosystems diversity*. 2018. Vol. 26 (2). P. 103–110.

## НЕОДНОРІДНІСТЬ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ТА ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПАСМОВОГО ПОБУЖЖЯ

*О. Гаськевич, к. з. н., М. Полухович, к. с.-г. н.  
Львівський національний університет природокористування*

Soil cover as a specific spatial formation performs a number of important ecosystem and socioeconomic functions. The quality of these functions is largely determined by its heterogeneity. Agrogenic pressure on the soil within the Pasmove Pobuzhzhia is often accompanied by an increase in soil heterogeneity, which has negative environmental and production consequences, as it is due to the appearance of soils of varying degrees of erosion.

**Keywords:** soil, heterogeneity, pedodiversity, degradation.

Як специфічний компонент природного середовища, ґрунт виконує екосистемні та соціально-економічні функції. З одного боку, це один з базових ресурсів у господарській діяльності людини, який “відповідає” за продовольчі потреби людства та прямо чи опосередковано забезпечує до 95 % продуктів харчування [3]. З іншого боку, ґрунт є середовищем проживання та джерелом поживних речовин для живих організмів у межах екосистем та впливає на їх кількісний та видовий склад та, відповідно, різноманіття екосистем. Однією з особливостей ґрунтів є просторова мінливість їх властивостей. При цьому ґрунти є не індивідуальними, “точковими” компонентами екосистеми, а формують специфічне просторове утворення – ґрунтовий покрив [5]. Для територій з різними природними умовами ґрунтовий покрив характеризується різним компонентним складом та ступенем строкатості, що дає підстави виокремити таку його характеристику як різноманіття або ж неоднорідність.

Найчастіше увагу дослідників привертає вивчення неоднорідності ґрунтового покриву на мікро- та мезорівнях. Мікронеоднорідність ґрунтового покриву проявляється вже у межах окремих полів, тому її необхідно враховувати при впровадженні систем точного землеробства [4]. Також неоднорідність ґрунтового покриву в межах невеликих ділянок за окремими показниками (наприклад рН, вміст поживних речовин) впливає на біорізноманіття рослинних угруповань. При цьому простежуються різноспрямовані тенденції як до збільшення, так і до зменшення видового складу рослин, що залежить від фактора неоднорідності, розміру ділянок з однорідними показниками ґрунту [6; 7].

Дослідження мезоструктури ґрунтового покриву, окрім більшого охоплення території, дає змогу здійснювати типізацію земель сільськогосподарського призначення, удосконалити наявні схеми районування територій, простежити часову динаміку стану ґрунтового покриву агроландшафтів [1; 3; 5]. Показники неоднорідності ґрунтового покриву також доцільно використовувати з метою моніторингу стану ґрунтових ресурсів, виявлення осередків та встановлення темпів розвитку деградаційних процесів.

Пасмове Побужжя відзначається інтенсивним сільськогосподарським використанням. Площі, зайняті ріллею становлять 53%, пасовища і сіножаті – 21 %, ліси – 16 % території Пасмове Побужжя [2]. Ґрунтовий покрив пасом представлений ясно-сірими, сірими лісовими, темно-сірими опідзоленими ґрунтами та чорноземами опідзоленими, які послідовно змінюють одні одних від вищих гіпсометричних рівнів до нижчих. У міжпасмових долинах поширені чорноземно-лучні, дернові та дерново-карбонатні, лучні, лучно-болотні, торфво-болотні ґрунти, торфвища.

Ґрунти досліджуваної ділянки належать до різних рядів за ступенем зволоження (автоморфні, напівгідроморфні, гідроморфні). Окрім генетичних відмінностей ґрунти ключової ділянки є неоднорідними за гранулометричним складом, характером ґрунтоутворних порід, ступенем еродованості, впливом меліоративних заходів (осушення). Усі ці чинники сприяють посиленню загальної неоднорідності ґрунтового покриву.

Водночас неоднорідність ґрунтів за генезою, гранулометричним складом, рівнем зволоження / оглеєння наближено характеризує природний рівень ґрунтового різноманіття території.

Антропогенне навантаження на ґрунтовий покрив посилює розвиток деградаційних процесів та зумовлює якісні та кількісні зміни показників його неоднорідності [1]. Передусім ідеться про розвиток ерозійних процесів, які зумовлюють наступні зміни:

- зміна змісту ґрунтових ареалів (з'являються нові ареали ґрунтів різного ступеня змитості), та збільшення кількості контурів змитих ґрунтів;
- збільшення площ ареалів еродованих ґрунтів (як середньої, так і сумарної);
- збільшення та розгалуження форм лінійної ерозії та приурочених до них ґрунтових мікрокатен, що загалом збільшує ступінь розчленування ґрунтових ареалів.

Така зміна геометрії ґрунтового покриву супроводжується зростанням індекса його роздрібненості (0,02–0,08) та складності. Наслідком розвитку ерозійних процесів є також зростання контрастності ґрунтового покриву за показником змитості ґрунтів (7,5–66,1 %) (рідше – за показником гранулометричного складу), що призвело до зростання загального індекса контрастності (45,2–93,8 %). Інтегральний показник неоднорідності ґрунтового покриву зростає, тобто деякі території з напівконтрастним ґрунтовим покривом стали класифікуватися як контрастні.

Зростання неоднорідності ґрунтового покриву не слід ототожнювати зі зростанням ґрунтового різноманіття та, відповідно, біорізноманіття. Попри те, що наслідком агрогенного використання часто є збільшення кількості ґрунтових контурів та підвищення складності ґрунтового покриву на мезорівні його просторової організації, таке явище є негативним з екологічної та виробничої точок зору. По-перше, це відбувається часто внаслідок збільшення частки ґрунтів з низьким рівнем родючості, що загалом погіршує умови існування біоти та супроводжується зниженням рівня ґрунтового біорізноманіття. По-друге, поява плям еродованих ґрунтів у масивах полів ускладнює його використання. Застосування традиційної системи землеробства з рівномірним внесенням добрив / висівом насіння загалом супроводжуватиметься зниженням врожайності культур. Позитивний вплив у цьому випадку має власне ведення точного землеробства (ТЗ) з диференційованим посівом та внесенням добрив, оскільки дає можливість локально запобігати проявам негативних змін у ґрунтах. Проте слід зазначити, що багато середніх та малих агропідприємств не мають власних технічних засобів для ведення ТЗ.

Вивчення неоднорідності ґрунтового покриву та причин його прояву має важливе значення як з точки зору оцінки екологічного стану агроєкосистеми, так і з точки зору вибору оптимальних способів господарювання.

#### **Бібліографічний список**

1. Гаськевич О. Аналіз контрастності мезоструктур ґрунтового покриву агроландшафтів Пасмового Побужжя. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія*. 2022. Вип. 3/4 (84/85). С. 52–56. DOI: 10.17721/1728-2721.2022.85.3.
2. Підвальна Г. С., Позняк С. П. Гумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмового Побужжя. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. 192 с.
3. Позняк С. П. Ґрунти в сучасному суспільстві. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2017. Вип. 51. С. 304–313.
4. Medvedev V. Continuity and dyscretivity of soils for fields: applied consequences for agriculture. *Soil Science*. 2015. № 16 (1–2), P. 11–25. DOI:10.15421/041502.
5. Mikhailova E. A., Zurqani H. A., Post C. J., Schlautman M. A., Post G. C. Soil Diversity (Pedodiversity) and Ecosystem Services. 2021. *Land* 10, 288. <https://doi.org/10.3390/land10030288>.
6. Reynolds H. L., Mittelbach G. G., Darcy-Hall T. L., Houseman G. R., Gross K. L. No effect of varying soil resource heterogeneity on plant species richness in a low fertility grassland. *Journal of Ecology*. No 95. P. 723–733. DOI:10.1111/j.1365-2745.2007.01252.x.

7. Xue W., Bezemer T. M., Berendse F. Soil heterogeneity and plant species diversity in experimental grassland communities: contrasting effects of soil nutrients and pH at different spatial scales. *Plant Soil*. 2019. No 442. P. 497–509. DOI:10.1007/s11104-019-04208-5.

## ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ САДЖАНЦІВ ІМУННИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ НА КЛОНОВИХ ПІДЩЕПАХ В УМОВАХ ЛЬВІВЩИНИ

*Б. Гулько, к. с.-г. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

A study on the growth and productivity of apple trees in nursery depending on different types of clonal rootstocks in conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine were carried out during 2022-2023. The analysis of the data obtained after two years allows identifying the most appropriate way to get well developed nursery trees. Obtained result reveals the most productive rootstock/variety combination, which could be used in commercial apple tree production.

**Keywords:** apple, rootstock, propagation, nursery, growth, compatibly, productivity.

У сучасних промислових яблуневих садах найбільші площі займають сорти: Голден Делішес, клони сорту Гала, Джонаголд, клони сорту Ред Делішес. Однак, ці сорти за таким показником, як стійкість проти грибних захворювань, значно поступаються новим. В зв'язку з цим очевидна реальна потреба в зміні та поповненні набору промислових сортів [2].

Вдалиий добір сортів визначає успіх справи в рослинництві взагалі, а в садівництві, де маємо справу з багаторічними насадженнями, цей фактор є визначальним. Кількість нових сортів постійно зростає. Ареал поширення кожного сорту лімітується певними факторами і є потреба вивчення біологічних особливостей кожного з них в конкретних умовах [1; 2].

Вивчення показників росту, розвитку і продуктивності стандартних саджанців нових імунних до парші сортів яблуні проводили в розсаднику на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва ім. проф. І.П. Гулька, яке входить до складу ННЦ Львівського НУП.

У дослід було включено нові інтродуковані сорти яблуні імунні до збудника парші яблуні: Солнишко, Вільямс Прайд та Луна на клонівих підщепах: 62-396, 62-223, ММ.102 та Дон 70-456. За контроль використовували імунний до парші яблуні сорт Флоріна. Схема садіння: 0,9×0,2 м (55 тис.шт./га). Ґрунт дослідного поля – темно-сірий опідзолений легко-суглинковий на лесовидному суглинку, середньо забезпечений елементами мінерального живлення. Вміст гумусу – 2,2 %, рН = 5,6. За роки досліджень середня багаторічна температура становила 9,3–9,9 °С, а сума опадів становила 809–700 мм. Догляд у розсаднику проводився згідно із загальноприйнятою агротехнікою і технологією, яка застосовується у даному господарстві. Обліки проводили за методикою вивчення плодівих культур в Україні [3].

За роки досліджень було отримано такі результати. Саджанці найбільшого діаметра були у сорту Вільямс Прайд (18,4–22,2 мм), дещо поступалися йому саджанці сорту Луна (16,6–22,0 мм). Саджанці контрольного сорту Флоріна мали середній діаметр 13,1–17,1 мм, поступалися йому за цим показником саджанці сорту Солнишко, діаметр був найменшим (13,1–16,1 мм) (табл.).

За висотою саджанці розподілилися так: найвищі вони були у сорту Флоріна (177,6–194 см), незначно нижчими виявилися саджанці у сорту Солнишко (169,9–181,3 см), а саджанці сортів Вільямс Прайд і Луна виявилися найнижчими – 164,0–173,5 см та 162,5–175,9 см відповідно. Загалом можна підсумувати, що саджанці сортів Флоріна та Солнишко

мають біологічну схильність до утворення високих але тонких саджанців на всіх досліджуваних підщепах. Сорти Вільямс Прайд і Луна формують саджанці меншої висоти, проте більшого діаметра. Щодо сорту Вільямс Прайд, то переважна більшість саджанців утворювали крону в однорічному віці і масово закладали кильчатки.

За показниками висоти і діаметра всі досліджувані сортопідщепні комбінування відповідали вимогам стандарту, щодо однорічних саджанців на карликових підщепах. Щодо впливу підщеп на розвиток різних сортів то можна відмітити позитивний вплив на ріст саджанців підщепи 62–223 на якій висота і діаметр саджанців були найбільшими. Вищу продуктивність стандартних саджанців на різних карликових підщепах забезпечували сорти Вільямс Прайд і Луна на всіх досліджуваних підщепах (більше 40 тис. шт./га), дещо поступалися їм сорти Флоріна (38,6–41,0 тис. шт./га) і найменш продуктивним був сорт Солнишко (37,7–40,0 тис. шт./га).

Таблиця

**Результати вивчення і економічної оцінки вирощування саджанців сортів яблуні на карликових підщепах, середнє за 2022-2023 рр.**

Підщепа	Діаметр штамбика, мм	Висота саджанців, см	Вихід стандартних саджанців, тис.шт/га	Прибуток, тис.грн/га	Собівартість 1 шт., грн	Рівень рентабельності, %
<b>ФЛОРІНА (к)</b>						
62-396	16,8	180,4	39,3	938,1	11,1	214,5
62-223	17,1	186,8	41,0	996,0	10,7	226,9
Дон 70-456	16,9	177,6	38,6	914,3	11,3	209,3
ММ.102	13,4	194,2	40,6	982,4	10,8	224,0
<b>ВІЛЬЯМС ПРАЙД</b>						
62-396	19,7	164,0	44,6	1118,6	9,9	252,9
62-223	22,2	172,1	46,0	1166,3	9,6	262,9
Дон 70-456	21,8	164,5	42,5	1047,1	10,4	237,8
ММ.102	18,4	173,5	44,5	1115,2	9,9	252,2
<b>ЛУНА</b>						
62-396	18,4	165,8	42,6	1050,5	10,3	238,5
62-223	22,0	162,8	44,6	1118,6	9,9	252,9
Дон 70-456	18,8	162,5	42,4	1043,7	10,4	237,1
ММ.102	16,6	175,9	43,0	1064,2	10,3	241,4
<b>СОЛНИШКО</b>						
62-396	15,9	173,6	37,7	883,7	11,6	202,8
62-223	16,1	174,7	38,8	921,1	11,3	210,9
Дон 70-456	14,2	169,9	37,9	890,5	11,5	204,2
ММ.102	13,1	181,3	40,0	962,0	11,0	219,6

У всіх варіантах досліджень підщепи 62–223 та ММ.102 забезпечували рівень продуктивності вищий від показників контрольного варіанту 62–396.

Вихід стандартних саджанців становив 37,7–46,0 тис.шт/га і незначно коливався залежно від підщеп. Більшу продуктивність для сортів Флоріна, Вільямс Прайд та Луна забезпечила підщепа 62-223: 41,0; 46,0 та 44,6 тис.шт./га відповідно, а для сорту Солнишко – ММ.102 – 40,0 тис.шт./га.

Вирощування саджанців яблуні прибуткове на всіх досліджуваних підщепах, однак вищу від показників контролю рентабельність виробництва для сортів Флоріна, Вільямс

Прайд і Луна забезпечує підщепа 62-223 – 226,9; 262,9 та 252,9 %, а сорт Солнишко поступався контролю за цим показником незалежно від підщеп. З метою підвищення виходу стандартних однорічних саджанців яблуні в типових умовах Західного Лісостепу України в промислових розсадниках для сортів Флоріна, Луна і Вільямс Прайд пропонуємо використовувати клонову підщепу 62-223, а для сорту Солнишко – клонову підщепу ММ.102, які забезпечують вищу продуктивність стандартних саджанців з 1 гектара та високий рівень рентабельності їх вирощування.

#### Бібліографічний список

1. Гулько Б. І., Вуйчик Н. В. Ріст сортопідщепних комбінувань яблуні у розсаднику. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництва: каталог інноваційних розробок*. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2015. С. 34.
2. Кондратенко П. В., Кондратенко Т. Є. Помологія. Яблуня. Вінниця: ТОВ „Нілан-ЛТД”, 2013. 626 с.
3. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика дослідження з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука, 1996. 94 с.

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РІДКИМИ КОМПЛЕКСНИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ ПЕЛАРГОНІЇ

*А. Доліжанська, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
С. Черних, к. с.-г. н.*

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

It is known that the use of flowers for landscaping any space, environment and territory (city, building) is an urgent condition for creating an original and unsurpassed design composition. Such compositions with the use of flowers are able to enchant with their versatility and variety, but they require certain conditions, which consist in care with the use of fertilizing with mineral fertilizers. Modern trends and proposals of domestic and foreign fertilizer manufacturers under current ecological conditions allow fertilizing during the growing season (from once a week to once every 2 weeks and once a month) with such fertilizers (complex mineral fertilizer Target, r., complex mineral fertilizer, Target, Pure Houseplants, SOMRO BIO, which contribute to the restoration of soil fertility, provide plants with macro and microelements, contribute to the formation of additional (new) buds and shoots (by 10.56-21.18 %).

**Keywords:** flowers, pelargonium, environmental greening, fertilizing, mineral fertilizers.

Застосування квітів для озеленення будь-якого простору, середовища та території (міста, будівлі) є нагальною умовою створення оригінальної та неперевершеної дизайнерської композиції, яка зачаровує своєю багатоваріантністю та різноманітністю, а також потребує відповідного догляду, нагляду, утримання, поливу та підживлення [1].

Такі представники флори як пеларгонії (поширені садові рослини), що налічують до 250 видів рослин, квітки яких зібрані у зонтичні суцвіття з малою або великою кількістю квіток, можуть цілком задовольнити вимоги для мешканців територій з високим рівнем урбанізації і на сьогодні стають все більш популярними та є окрасою площ, скверів, алей, додають затишку, привабливості, спокою, насолоди очам та душі [2].

За використання добрив (рідкої форми), що містять мінеральні речовини, ще за часів античності до сьогодення дня аграрною спільнотою відмічається посилення ефективності росту, розвитку квітів (незважаючи на шляхи внесення добрив (від гідропоніки, фертигації до прямого внесення в ґрунт) [3].

Мета використання комплексних добрив при вирощуванні кожного конкретного виду квітів, серед яких є кушові і ампельні форми (з простими або махровими квітками



зірчастого вигляду), квітучі та духмяні, полягає у розумінні протікання процесів живлення рослин та їх забезпеченні матеріалом, що додасть стабільності для більш стабільного росту, розвитку та тривалочасного цвітіння [4].

Лише регулярне підживлення (за суворого дотримання рекомендованого дозування та періодичності внесення) дозволить запобігти пожовтінню, блідості та тьмяності листя, уникнути недорозвинення квіток, набуті стійкості кольоровій гамі квітконосів [5].

Різні форми та кількості складників добрив (різновиди суміші або твердих видів) мають свої переваги та недоліки та неозначений вплив на процеси стимулювання росту, розвитку та цвітіння для рослин за різної кількості інгредієнтів, в число яких входять азот, фосфор, калій, вітаміни, мікроелементи, кислоти (бурштинова, аскорбінова, нікотина, амінокислоти), допоміжні складові, що допомагають зокрема зміцнити та посилити імунітет і стійкість до захворювань, швидко поповнити дефіцит необхідних речовин та надати повноцінного живлення (за регулярного підживлення рослин) [6].

Сучасні тенденції та пропозиції вітчизняних та закордонних виробників добрив за нинішніх екологічних умов дозволяють проводити підживлення в період вегетації (від 1 разу на тиждень до 1 разу на 2 тижні і 1 разу на місяць) такими добривами (комплексне мінеральне добриво Таргет, р., комплексне мінеральне добриво Таргет, гр., Пьюр Хаусплантс р., СОМРО БІО, р.), що сприяють відновленню родючості ґрунту, забезпечують макро- і мікроелементами рослини, сприяють утворенню додаткових (нових) бутонів та пагонів (на 10,56–21,18 %).

#### Бібліографічний список

1. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005. 456 с.
2. Логінова І., Полянчиков С. Рідкі фосфорні добрива: Знайти відмінності. *Агроном*. 2020. № 4. С.12–16.
3. Фатєєв А. І. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт-рослина. Інститут ґрунтознавства. 2012. 146 с.
4. Ягодин Б. А. Агрохімія. Лань. 2016. 584 с.
5. Гладюк М. М. Основи агрохімії. Хімія в сільському господарстві. Київ: Ірпінь. Перун, 2003. 288 с.
6. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.

### КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ЕФІРНОЇ ОЛІЇ *HELENIUM AROMATICUM* (HOOK.) L. H. BAILEY ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

*І. Іващенко, к. б. н., Л. Котюк, д. б. н., Н. Грицюк, к. с.-г. н.  
Поліський національний університет*

The quantitative and qualitative composition of the essential oil of *Helenium aromaticum* (Hook.) L.H. Bailey under the conditions of introduction in the Central Policy of Ukraine was studied.

According to the results of chromatographic analysis, 31 compounds were found in the essential oil obtained from the flowers of *H. aromaticum*, of which 20 substances were identified. The quantitative content in the essential oil was dominated by: fragranyl isocaproate – 33.18 %, geranyl butyrate – 22.76 %, fragranyl caproate – 11.74 %, fragranyl valerate – 5.33 %, farnesol – 1.07 %, fragranyl 2-methylbutyrate – 1,25 %.

**Keywords:** *Helenium aromaticum*, chromatographic analysis, essential oil, substances.

Геленіум ароматний (*Helenium aromaticum* (Hook.) L. H. Bailey) – однорічна трав'яна рослина родини Asteraceae, відома як пряно-ароматична та декоративна рослина. Має сильний приємний аромат свіжої суниці і використовується в парфумерії, харчовій

промисловості. *H. aromaticum* вирізняється протистафілоковою дією, нормалізує обмін речовин. Надземна частина містить широкий спектр біологічно активних речовин: вітаміни, ефірну олію, макро- і мікроелементи, каротин, фенольні сполуки (Sefidkon & Omidbaigi, 2004). За результатами попереднього хроматографічного аналізу в сировині *H. aromaticum* нами виявлено 20 сполук фенольної природи, з яких ідентифіковано хлорогенову, ізохлорогенову, кавову, п-кумарову кислоти та флавоноїди: апігенін, апігенін-7-глікозид, апігенін-7-біозид, лютеолін-7-біозид, акацетин-7-глікозид. Домінуючий компонент – апігенін-7-глікозид (66,39 %). Вміст виявлених фенольних сполук у повітряно-сухий сировині становив 3,66 %. Відомо, що фенольні сполуки виявляють захисну роль при атеросклерозі, канцерогенезі, запаленні, тромбозі, мають антимікробні властивості та високу антиоксидантну активність (Nishiumi et al., 2011; Valdes et al., 2015).

У доступних нам наукових джерелах відсутні відомості щодо компонентного складу ефірної олії геленіуму ароматного. Метою роботи було вивчення методом хроматографії якісного та кількісного вмісту окремих сполук ефірної олії *H. aromaticum* за інтродукції в Центральному Поліссі України. Інтродукційні дослідження здійснювали в ботанічному саду Поліського національного університету. Насінний матеріал отримано з Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Матеріалом для хроматографічних досліджень слугували суцвіття геленіуму ароматного (свіжий матеріал). Хроматографічний аналіз компонентного складу ефірної олії виконували на газорідному хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Умови аналізу: хроматографічна колонка – капілярна DB-5, діаметром 0.25 мм і завдовжки 30 м. Швидкість газу-носія (гелію) – 2 мл/хв., температура нагрівача при введенні проби – 250 °С. Температура термостата з програмуванням від 50 до 320 °С зі швидкістю 4 °/хв. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 и WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів понад 470000 в комплексі з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

За результатами хроматографічного аналізу в ефірній олії, отриманій із суцвіть *H. aromaticum* виявлено 31 сполуку, з яких ідентифіковано 20 речовин. За кількісним вмістом в ефірній олії домінували: геранілбутират – 22,76 %, фрагранілізокапронат – 33,18 %, фрагранілкапронат – 11,74 %, фрагранілвалерат – 5,33 %, фарнезол – 1,07 %, фраграніл 2-метилбутират – 1,25 % (табл.). Вміст ефірної олії у суцвіттях *H. aromaticum* становив 0,35 % (у перерахунку на суху абс. масу).

Таблиця

**Основні компоненти ефірної олії *Helenium aromaticum* (фаза цвітіння)**

№ з/п	Компонент	Кількісний вміст в ефірній олії, %
1	Геранілбутират	22,76
2	Фрагранілізокапронат	33,18
3	Фрагранілкапронат	11,74
4	Фрагранілвалерат	5,33
5	Фарнезол	1,07
6	Фраграніл 2- метилбутират	1,25

Відомо, що сполуки геранілбутират, метилбутират, фарнезол використовуються для збору ароматичних композицій у виробничих цілях, таких як парфуми, косметика, ароматизатори, шампуні та засоби гігієни. Фарнезол також має антимікробні, протизапальні, протиалергенні властивості.

У результаті хроматографічного аналізу ефірної олії геленіуму ароматного виявлено 30 сполук, з яких ідентифіковано 21 хімічну речовину. Основні компоненти ефірної олії геленіуму ароматного – геранілбутират – 22,76 %, фрагранілізокапронат – 33,18 %, фрагранілкапронат – 11,74 %, фрагранілвалерат – 5,33 %, фарнезол – 1,07 %, фраграніл 2-метилбутират – 1,25 %.

Отримані результати свідчать, що геленіум ароматний – цінний інтродуцент, що вирізняється різноманітними біологічно активними речовинами. *H. aromaticum* – перспективна рослина для культивування в зоні Центрального Полісся з метою використання у харчовій промисловості, фармації, косметології. Отримані результати створюють передумови для поглибленого дослідження БАР геленіума ароматного та вивчення елементів його технології культивування.

#### Бібліографічний список

1. Nishiumi S., Miyamoto S., Kawabata K., Ohnishi H., Mukai R., Murakami A., Ashida H., Terao J. Dietary flavonoids as cancer-preventive and therapeutic biofactors. *Front Biosci. (Schol. Ed.)*. 2011. Vol. 3. P. 1332–1336.
2. Sefidkon F., Omidbaigi R. Essential oil composition of *Cephalophora aromatica* cultivated in Iran. *Flavour Fragr. J.* 2004. Vol. 19. P. 15–155. <https://doi.org/10.1002/ffj.1286>.
3. Valdés L., Cuervo A., Salazar N., Ruas-Madiedo P., Gueimonde M., González S. The relationship between phenolic compounds from diet and microbiota: impact on human health. *Food Funct.* 2015. Vol. 6, № 8. P. 2424–2439.

## ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ У ПІВНІЧНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ

О. Кисельов, аспірант

Сумський національний аграрний університет

Soybean is a key crop in global and Ukrainian agriculture due to its high adaptability, ability to enhance soil fertility, and its valuable nutritional properties. The article explores soybean cultivation in Ukraine, highlighting its adaptability to various soil and climate conditions. In 2022, during the wartime, Ukraine's farmers increased soybean production by 4 %, harvesting 3.7 million tons from 1.5 million hectares. The text emphasizes the importance of tailored cultivation techniques, including soil preparation, nitrogen fixation, and moisture retention, which are critical for maximizing yield. It outlines the role of various tillage methods, such as traditional, minimal, and zero tillage, in maintaining soil health and ensuring optimal conditions for soybean growth.

Additionally, the article discusses the use of mineral and organic fertilizers, seed inoculation with nitrogen-fixing bacteria, and foliar feeding with chelated micronutrients as essential components for increasing soybean productivity. Introducing early-maturing soybean varieties and incorporating growth regulators are recommended strategies to improve crop yields. The integration of modern agricultural technologies, such as the use of nanometal particle solutions during critical growth stages, is shown to significantly enhance productivity, improve soil quality, and contribute to the long-term sustainability of soybean farming in Ukraine. These approaches ensure high competitiveness for Ukrainian soybeans on the global market.

**Keywords:** Soybean cultivation, Ukraine agriculture, soil fertility, yield optimization, nitrogen fixation, tillage methods, mineral and organic fertilizers, seed inoculation, foliar feeding, agricultural innovation, early-maturing varieties, sustainable farming.

Одне із центральних місць у світовому виробництві продукції рослинництва посідає соя. Високі споживчі якості, здатність підвищувати ґрунтову родючість і хорошу пристосованість до умов зростання сприяли широкому поширенню цієї культури. Соя має велику адаптивність до ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування та обробляється у більшості регіонів України. За даними Мінагрополітики, у воєнному 2022 році вітчизняні аграрії зібрали сою з площі 1,5 млн га, намолотивши 3,7 млн тонн. Порівняно з попереднім, мирним роком, зібрані площі збільшились на 4 %. Це означає, що на культуру покладали

певні надії у складних обставинах минулого сезону. В українських регіонах є різні системи технологій рослинництва, сформовані з урахуванням природно-кліматичних умов, рекомендацій науково-дослідних установ та досвіду практичного вирощування традиційних сільськогосподарських культур. Для підвищення врожайності необхідна адаптація цих технологій саме під сою, що висуває свої специфічні вимоги до набору та якості проведення технологічних операцій. Різноманітність умов виробництва сої обумовлює необхідність використання різних способів ґрунтообробки, від яких багато в чому залежить вологозабезпеченість, режим харчування, фітосанітарний стан посівів, а зрештою – врожайність культури. Для підвищення врожайності необхідно враховувати особливості сої, що висуває свої специфічні вимоги до набору та якості проведення технологічних операцій.

У силу своєї пластичності соя невибаглива до умов зростання, і технологія її вирощування складністю не відрізняється. Однак, будучи просапною культурою, що має симбіотичний тип харчування, вона чуйна на створення орного орного шару, без якого утруднена азотфіксація, що забезпечує потреби сої в азоті до 80 %. Пухкий шар ґрунту має значення не так на момент посіву, як на період формування азотфіксуючих бульбочок, на їх активність у фазі утворення та наливу бобів. Відомо, що від способу обробки залежать агрофізичні властивості ґрунту, вологозабезпеченість, режим харчування та фітосанітарний стан посівів. Аналіз впливу агротехнічних заходів на врожайність сільськогосподарських культур демонструє, що сукупно близько 40 % припадає на частку добрив, 15–25 % — на захист рослин, 20 % – на генетику сортів і гібридів і до 20 % – на обробіток ґрунту [1]. Тому обробіток сої в різних природно-кліматичних умовах зумовлює необхідність використання таких систем та способів обробки ґрунту, які дозволять створити агрофон, що найбільше відповідає біологічним особливостям культури. Одним із резервів збільшення врожайності сої є впровадження у виробництво скоростиглих сортів інтенсивного типу та удосконалення елементів технології їхнього вирощування [2]. У світі накопичено величезний досвід вирощування сої за різними технологіями: традиційною (з оборотом пласта або з глибокорозпушенням), мінімальною і навіть нульовою. У будь-якому випадку для найкращого розвитку кореневої системи та життєдіяльності бульбочкових бактерій ґрунт не може бути переущільненим. Науково доведено, що за традиційної технології вирощування, збільшення глибини обробки ґрунту з 15 до 25 см сприяло підвищенню продуктивності на 52–75 %. Головне завдання підготовки ґрунту під сою – це боротьба з бур'янами, накопичення вологи та вирівнювання поверхні. При традиційній технології вирощування ґрунт луцять дисковими луцильниками, що дозволяє боротися з однорічними бур'янами та зберегти вологу у ґрунті. Це особливо актуально для посушливих умов степів півдня та сходу України. Мінімальна та нульова технології обробки – надають позитивний вплив на збереження фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту, захищають від ерозії, сприяють накопиченню органіки. Зазвичай від початку весняних робіт у полі до посіву сої проходить 30–40 днів, що дає можливість якісно підготувати ґрунт та механічними засобами провести боротьбу з бур'янами. Обов'язковим заходом є передпосівна обробка ґрунту на глибину загортання насіння, що створює відмінні умови для отримання одночасних та якісних сходів. Поверхневі та різноглибинні обробки ґрунту впливають на зміну цілого ряду показників ґрунтової родючості, одним з яких є органічна речовина. Спостереження показали, що на традиційній обробці ґрунту, де здійснюють обіг пласта, посилюються процеси мінералізації, і як наслідок, йде руйнація органічної речовини, кількість якої щорічно зменшується порівняно з розущільнювальною та мінімальною обробками. Соя для нормального зростання та розвитку протягом вегетаційного періоду має бути забезпечена достатнім вмістом біогенних елементів живлення. Для формування врожаю 2,5 т/га соя виносить із ґрунту 124 кг азоту, 22 кг фосфору, 102 кг калію, 34 кг кальцію, 23 кг сірки, 191 г цинку, 18 кг магнію, 207 г марганцю, 865 г заліза та 75 г міді. Тому велика роль підвищення ефективності землеробства належить створенню оптимального харчування рослин. Одним із швидкодійних засобів формування високих урожаїв усіх культур є добрива. Ряд дослідників Lin Y. et al. [3], A. Shakya, T. Agarwal [4], M. Mierzwa-Hersztek та

ін. [5] підтверджують, що внесення гною змінює харчовий режим та нітрифікаційну здатність ґрунту, його біологічну активність, покращує фізичні властивості, підвищує у ґрунті вміст магнію, кальцію та мікроелементів. За даними В.М. Писаренко «спільне внесення мінеральних та органічних добрив у просапних сівозмінах сприяє накопиченню гумусу у ґрунті, його вміст збільшується на 0,11–0,25 %. Внесення гною в дозах 8 і 16 т/га (подвійна) у зернопропашній сівозміні призводить до збільшення вмісту гумусу на 0,07–0,13 та 0,07–0,09 % відповідно» [6]. Соя доволі чуйна до режиму мінерального харчування, оскільки потребує великої кількості поживних елементів для формування врожаю. Відзначається диференціація надходження макроелементів залежно від фаз росту та розвитку культури: найбільша кількість азоту та калію затребувана під час цвітіння та формування бобів, тоді як фосфору – у момент закладання репродуктивних органів. Для формування 1 т насіння культурі потрібно 77–100 кг азоту, 17–40 кг фосфору та 32–40 кг калію. Отже, при врожаї зерна 2 т/га соя виносить із ґрунту як мінімум 154 кг азоту, 34 кг фосфору та 64 кг калію. Велику частку елементів харчування соя видобуває самостійно завдяки своїм біологічним особливостям. Культура раціонально використовує післядію мінеральних та органічних добрив, молекулярний азот повітря внаслідок симбіозу з азотфіксуючими бактеріями, здатна засвоювати важкодоступні форми фосфору за рахунок мікоризотворних грибів. Очевидно, внаслідок зазначених причин у багатьох експериментах не встановлено високої ефективності мінеральних добрив. За даними дослідників більшість сортів має хорошу азотфіксуючу здатність, і при врожаї сої до 2,5 т/га застосування азотних добрив на більшості типів ґрунтів економічно недоцільне. Внесення «стартових» доз азоту в кількості 20–30 кг/га затримує утворення бульб і знижує їх нітрогеназну активність. Дози азоту 100–120 кг/га сприяють підвищенню врожаю сої за відсутності бульбоутворення [7]. Позитивний вплив, чинний на продуктивність, зростання та розвиток рослин з мінеральними добривами, досить повно відображений багатьма дослідниками як за кордоном, так і в Україні. У багатьох експериментах було встановлено позитивний вплив фосфорно-калійних добрив на різні показники продуктивності сої, її зростання та розвиток [8]. Застосування мінеральних добрив, оновлення сортів, використання регуляторів росту рослин, обробка інокулянтами та проведення підживлення можуть сприяти збільшенню урожайності сої на 0,5–0,8 т/га [9]. Вирощування сої має іншу важливу перевагу – здатність залишати в ґрунті значну кількість азоту (80–120 кг на гектар), що є еквівалентом 10–15 тонн органічних добрив. Це позитивно впливає на родючість ґрунту і зменшує потребу в додатковому внесенні мінеральних добрив, сприяючи створенню від’ємного балансу поживних речовин у ґрунті. Традиційно, застосування мінеральних добрив обмежувалось методами внесення безпосередньо в ґрунт, які не завжди були ефективними через втрати вологи та недоступність добрив рослинам в періоди сухості. Оптимізація цих процесів вимагає інноваційних підходів, зокрема використання мікродобрив з мікроелементами у біологічно активних формах, що значно підвищує ефективність підживлення. Важливе позакореневе підживлення сої мікродобривами, зокрема у критичні фази розвитку, такі як фаза 4–6 листків, бутонізації та формування бобів. Це дозволить забезпечити рослини необхідними макро- та мікроелементами, сприяти їх кращому засвоєнню та стимулювати фізіологічні процеси розвитку. Використання багатокомпонентних хелатних добрив, таких як «Поліфід», «Кристалон», «Реаком», «Вуксал», «Плантафол» та інші, з високим коефіцієнтом засвоєння елементів живлення, може стати ключовим фактором підвищення продуктивності сої. Актуалізація високопродуктивних показників сої зумовлена застосуванням комплексного підходу, який базується на наукових принципах та включає систему агротехнічних заходів, інтегрованих у єдину технологію культивування. У рамках проведених нами аналізів технологічних елементів культивування сої, вирішальну роль у формуванні продуктивності культури відіграв вибір сорту. На основі даних було встановлено, що ультраранні сорти сої, такі як Анна, Легенда, Танаїс, культивовані на чорноземах типових для Правобережного Лісостепу України, демонстрували варіативність урожайності від 1,59 до 2,3 тонн на гектар у залежності від конкретних умов експерименту.

Зокрема, в групі ранньостиглих сортів, до якої входять Десна, Золотиста та Хорол, урожайність, зумовлена варіабельністю факторів, таких як інокуляція насіння, позакореневе підживлення та сортові характеристики, перевищувала 2,0 тонн на гектар, коливаючись у діапазоні 2,05–3,28 тонн на гектар протягом періоду досліджень. В експериментальних умовах без застосування інокуляції та додаткового підживлення, а також при використанні мінеральних добрив за нормою  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , середня урожайність ультраранніх сортів становила 1,6–1,66 тонн на гектар, тоді як для ранньостиглих сортів вона варіювала від 2,05 до 2,56 тонн на гектар. Важливим напрямком підвищення врожайності сої є застосування регуляторів росту рослин та бактеріальних препаратів, які, крім економічної вигоди та екологічної безпеки, не потребують значних додаткових ресурсів. Використання цих засобів сприяє підвищенню стійкості рослин до негативних зовнішніх впливів, таких як посуха та стресові умови, покращує їхню стійкість до хвороб, стимулює ріст і розвиток, а також сприяє підвищенню якості кінцевої продукції. Отже, інноваційний підхід до вирощування сої, що включає використання селекційних досягнень, біотехнологій та агротехнічних нововведень, є ключовим для досягнення високої продуктивності та ефективності соярства в Україні. У межах проведених досліджень технологій культивування сої, ми виявили, що позакореневе підживлення за допомогою хелатних мікродобрив сприяє збільшенню урожайності сої на 10–15 %. Інокуляція насіння з використанням препаратів «ХайКот Супер» та «ХайКот Супер Extender» забезпечує додатковий приріст урожайності на рівні 2–4 центнери з гектара.

У контексті вирощування ультра- та ранньостиглих сортів сої на малогумусних чорноземах Лісостепу України ми рекомендуємо використання колоїдного розчину наночасток металів для підживлення на стадії бутонізації. Внесення цього розчину на фоні мінеральних добрив за нормою  $N_{30}P_{60}K_{60}$  дозволяє отримати збільшення урожайності до 0,24 тонни з гектара. Оптимальним методом у системі удобрення сої є комбінація інокуляції насіння препаратами «ХайКот Супер» та «ХайКот Супер Extender» з подальшим позакореневим підживленням рослин у фазі бутонізації за допомогою мікродобрива «Росток Бобові» (2 л/га) на фоні мінеральних добрив за нормою  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . Використання такої інтегрованої системи удобрення забезпечило високу урожайність ультрараннього сорту сої Анна, яка склала 2,3 тонни з гектара, та ранньостиглого сорту Хорол, урожайність якого досягла 3,28 тонни з гектара. Отже, інноваційні підходи до вирощування сої, які містять інокуляцію насіння та позакореневе підживлення за допомогою хелатних мікродобрив та наночасток металів, відіграють вирішальну роль у забезпеченні високих показників урожайності. Це дозволяє не лише ефективно використовувати генетичний потенціал сортів, а й сприяє сталому розвитку аграрного сектору, забезпечуючи високу конкурентоспроможність української сої на світовому ринку.

#### Бібліографічний список

1. Саюк О. А., Плотницька Н. М., Павлюк, І. О., Ткачук В. П. Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на урожайність пшениці озимої. *Scientific Progress & Innovations*. 2018. № (4). С. 80–84. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.12>.
2. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соя – стратегічна культура світового землеробства XXI століття. *Пропозиція*. 2006. № (6). С. 44–46.
3. Lin Ya The effect of poultry litter application on agricultural production: A meta-analysis of crop yield, nutrient uptake and soil fertility. In Proceedings of the Annual Conference on Applied Statistics in Agriculture at Kansas, Gainesville, FL, USA: New Prairie Press, 2016. С. 162–175.
4. Shakya A., Agarwal T. Poultry litter biochar: An approach towards poultry litter management. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2017. No 6. P. 2657–2668.
5. Mierzwa-Hersztek M., Klimkowicz-Pawlas A., Gondek K. Influence of poultry litter and poultry litter biochar on soil microbial respiration and nitrifying bacteria activity. *Waste Biomass Valor*, 2018. No 9. P. 379–389.

6. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Органічні добрива. Полтава, 2022. 156 с.
7. Мазур В. А., Ткачук О. П., Панцирева Г. В., Купчук І. М. Соя в інтенсивному землеробстві. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2022. 220 с.
8. Шевніков М. Я. Вплив мікроелементів на продуктивність сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2006. № 3. С. 21–24.
9. Шевніков М. Я., Міленко О. Г., Лотиш І. І. Урожайність сортів сої залежно від елементів технології вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 3. С. 25–32.

## СИДЕРАЦІЯ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

*О. Кобець, аспірант*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

The article substantiates and analyzes the value of green fertilizers (sideration) for enriching the soil with organic substances under conditions of soil degradation and acute shortage of organic fertilizers of animal origin, their value as a biological basis of energy- and resource-saving technologies for growing food and technical agricultural crops in agriculture.

**Key words:** green manure, soil fertility, humus, siderates, legumes, nitrogen, phosphorus.

Основним фактором поліпшення родючості та регуляції гумусного стану ґрунтів є застосування органічних добрив у будь-якій формі. Безперечно, найкращим з них є гній. У зв'язку із зменшення поголів'я худоби, зношеність машино-тракторного парку зумовило значне скорочення доз внесення та площ, удобрених органікою. У середньому в Україні вносять 0,6 тон гною на гектар сівозмінної площі. Виникає потреба у використанні інших органічних добрив, не менш ефективних за гній. Істотне поповнення запасів органіки забезпечується за застосування в якості органічних добрив сидератів. Сидеральні добрива – це свіжа рослинна маса, що приорується в ґрунт для збагачення його органічною речовиною та поживними речовинами, які необхідні для живлення рослин. Сидеральне добриво – важливе джерело гумусу й азоту в ґрунті. За заорювання зеленої маси сидератів за урожаї 35–40 т/га у ґрунт надходить 150–200 кг азоту, що рівноцінно 30–40 т/га гною [6].

У перший рік удвічі більший, ніж із гною коефіцієнт використання азоту. У зеленій масі сидератів міститься стільки азоту, як і в гної, але менше фосфору та калію (вміст у гної N – 0,50 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,25 %, K<sub>2</sub>O – 0,60 %). Заорюючи сидерати, потрібно одночасно вносити у ґрунт і фосфорно-калійні добрива [3].

Узагальнення величезного обсягу наукової літератури та значний практичний досвід в Україні та світі дає усі підстави для широкого і ефективного впровадження сидератів у землеробстві, оскільки вони: здатні збагачувати ґрунт органічними компонентами, азотом, фосфором, калієм і кальцієм, що утворюються унаслідок розкладання кореневої системи; активізують діяльність корисних мікроорганізмів; сприяють розпушуванню структури ґрунту, а також водного і повітряного режимів; пригнічують розвиток бур'янів; захищають ґрунт від вивітрювання, перегрівання і розмивання; сприяють поліпшенню екологічного стану навколишнього природного середовища [2; 6].

Зона Лісостепу напівволога, частково волога (західна частина), середньо забезпечена теплом. Переважають сірі лісові ґрунти, різні види чорноземів (вилуговані, опідзолені, реградовані, типові) суглинкового гранулометричного складу. Особливість цієї зони – нестійкість зволоження. Вологі роки чергуються з посушливими, тому до розміщення сидератів у сівозмінах, особливо підсівних, потребує творчого підходу. Основні заходи боротьби із посухою снігозатримання і посадка полезахисних лісосмуг. Достатня кількість тепла і опадів, особливо у західній частині, дозволяє широко застосовувати проміжні

культури на сидерацію і зелений корм. Сидерати високоефективні на ґрунтах, які слабо забезпечені органічною речовиною, і на полях, віддалених від ферм [7].

Культури, які вирощують на зелене добриво, по-різному впливають на накопичення гумусу. Це залежить від біологічних особливостей самої культури того, що використовується на добриво лише наземна маса сидерату, заорюється вона на полі вирощування з кореневою системою, або у ґрунт заробляють тільки пожнивно-кореневі залишки. Накопичення гумусу залежить і від строку заорювання сидерату [2].

Сидерати краще загортати в ґрунт пізно восени, коли мікробіологічні процеси в ньому майже припиняються. До кінця жовтня запаси доступної вологи повністю відновлюються в межах 180 мм і сидеральна маса потрапляє у вологе середовище з пониженою температурою, яка продовжує знижуватися. За таких умов сидеральна маса розкладається дуже повільно, отже поживні речовини не вимиваються у нижні шари ґрунту, їх втрати від вимивання, як і втрати газоподібного азоту, є мінімальними. Навесні за підвищення температури ґрунту починається розклад рослин-сидератів, виділення значної кількості вуглекислого газу, що сприяє ґрунтовому і повітряному живленню рослин [5]. Заорана пізно восени зелена маса пожнивної бобової культури (150–200 ц) за дією рівноцінна внесенню 20 тон гною на 1 гектар, однорічний люпин дає 80–160 ц/га корневих і поживних залишків з коефіцієнтом гуміфікації 0,15–0,25, ріпак при використанні на зелене добриво залишає в ґрунті 1,0–1,5 т/га рослинних залишків або більше 200 кг/га гумусу (коефіцієнт гуміфікації 0,15–0,20). Після заорювання зеленої маси покращується повітряний та водний режими ґрунту.

Урожайність сільськогосподарських культур знаходиться в прямій залежності від родючості ґрунту, необхідною складовою якої є рівень забезпеченості органікою, що містить майже весь запас азоту, значну кількість фосфору і сірки, невелику кількість калію, магнію, кальцію та інших поживних речовин та є важливим джерелом елементів живлення для рослин. У результаті життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів утворюється найважливіша складова органічної речовини ґрунту – гумус.

Посилення агрономічного ефекту від сидерації забезпечує сумісне застосування зелених добрив і соломи.

Враховуючи, що на сидерат культури здебільшого вирощують після озимих зернових, а сучасні комбайни укомплектовані пристроями для подрібнення соломи (в сучасних умовах потреби соломи на корм і підстилку мінімальні, близько 5–10 % валового виробництва), то необхідно вважати обов'язковим сумісне використання соломи і сидерату.

Солома має у своєму складі широке співвідношення вуглецю до азоту (C:N)–80–100:1. Мікроорганізми, що розкладають солому, для своєї життєдіяльності використовують азот із запасів ґрунту. Така сидерація призводить до менш продуктивного використання ріллі й доцільна лише на дуже бідних ґрунтах. Найкращий ефект за цих умов забезпечує люпин жовтий, ранньовесняні посіви якого на фосфорно-калійному фоні (40–60 кг/га д.р.) формують за 95–105 днів вегетації 360–450 ц/га біомаси (45–65 ц/га сухої речовини), яка містить 150–180 кг азоту, 35–48 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і 140–170 кг K<sub>2</sub>O [4].

За проміжної сидерації ефективним є використання культур із родини капустяних – гірчиці білої, редьки олійної, ріпаку ярого, перко та інших. Ці культури, у післяукісних посівах на зелений корм на фоні N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> за 45–55 днів вегетації формують урожай біомаси 300–450 ц/га, що становить 38–46 ц/га сухих речовин, які містять 120–140 кг азоту, 35–42 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і K<sub>2</sub>O. Одночасно вони зменшують забур'яненість посівів на 37–56 %, забезпечують добрий фітосанітарний ефект. Після приорювання їх на початку вересня залишається ще місяць для розкладання органічної маси, підготовки ґрунту і сівби пшениці озимої в оптимальні строки [1].

Поповнення ґрунту органічними речовинами за рахунок зелених добрив сприяє зростанню біологічної активності ґрунту. На сірому лісовому ґрунті за заорювання післяжнивних сидеритів загальна кількість мікроорганізмів у шарі 0–20 см збільшується порівняно до контролю в 1,5–2,0 рази, за поєднання сидерату з міндобривами – у 2,5–2,8



рази, при цьому кількість амоніфікаторів зростає в 2 рази, а продукуюча здатність CO<sub>2</sub> – важливого фактора інтенсифікації процесів фотосинтезу – підвищується на 30–40 %.

Під час заорювання сидератів рекомендується внести фосфорні і калійні добрива з розрахунку 40–60 д.р. на гектар, а при вирощуванні культур, збіднених на азот – ще й і азотні. Широке застосування зеленого добрива сприяє відтворенню родючості ґрунтів, підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Прибавка врожаю від сидерації може складати: пшениці 1,7–4,3 ц/га, цукрового буряку 50–140 ц/га, кукурудзи 9–13 ц/га, картоплі 50–90 ц/га, гречки 6–10 ц/га [6]. Застосування сидератів у сівозмінах стимулює збільшення чисельності ґрунтових організмів, збагачує їх кількісний і якісний склад, сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту. У результаті покращується родючість ґрунту і підвищується продуктивність сільськогосподарських культур.

#### **Бібліографічний список**

1. Балюк С. А., Носко Б. С., Шимель В. В., Єстеревська Л. В., Момот Г. Ф. Оптимізація живлення рослин у системі факторів ефективної родючості ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2019. Вип. 97 (3). С. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-02>.
2. Дегодюк С. Е., Дегодюк Е. Г., Проненко М. М., Ігнатенко Ю. О., Пипчук Н. М., Мулярчук А. О. Ефективність застосування відновлюваних місцевих ресурсів за органічного землеробства: науково-методичні рекомендації. Вінниця: ТОВ “ТВОРИ”, 2020. 48 с.
3. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В., Горб О. О., Чайка Т. О. Формування родючості ґрунту в умовах органічного землеробства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 85–91. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.11>.
4. Резніченко Н., Гальченко Н. Вплив сидеральних добрив за різних систем основного обробітку ґрунту на поживний режим темно-каштанового ґрунту. *Зрошуване землеробство. Зб. наук. пр.* 2020. Вип. 73. С. 102–107. DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.19>.
5. Сендецький В. М., Мельничук Т. В., Козіна Т. В. Вплив сумісного застосування соломи, післяжнивних рештків та сидератів на біологічну активність ґрунту. *Всеукр. наукова інтернет-конференція “Інноваційні технології в рослинництві”*. 2020. С. 102–105.
6. Цицюра Я. Г., Неїлик М. М., Дідур І. М., Поліщук М. І. Сидерація як базова складова біологізації сучасних систем землеробства. Вінниця: Видавець ТОВ “Друк”, 2022. 770 с.
7. Чмель О. П., Круподеря Ю. О., Бондар І. М. Сидерація як альтернатива органічним добривам і засіб збільшення продуктивності агроценозів. *Вісник ХНАУ. Серія: “Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання”*. 2019. Вип. 2. С. 35–44. DOI: <https://doi.org/10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.04>.

## **CULTIVATION OF LEGUMES AS A WAY TO SOLVE THE FOOD CRISIS IN AN ECOLOGICAL WAY**

*Y. Kobayrenko, Candidate of Agricultural Sciences  
Lviv National Environmental University, Ukraine  
Institute of Agriculture, CSIC, Cordoba, Spain  
R. Panasiuk, Candidate of Agricultural Sciences  
Lviv National Environmental University, Ukraine*

The food crisis is one of the global problems of humanity, which consists in mass hunger and malnutrition of a large part of the population on a planetary scale. Food, its production,

distribution and consumption are the most important elements of the functioning of the world economic system. The significance of the food problem is determined by the fact that in the structure of human needs, the need for food is of primary importance. In the article, we propose cultivation of legumes as a valuable source of natural protein, which can contribute to the possibility of overcoming the acute food crisis.

**Keywords:** legumes, soybeans, global food crises, climate, adaptation, monitoring, protein, Ukraine, Spain.

The Global Report on Food Crises (GRFC) 2024 confirms the enormity of the challenge of achieving the goal of ending hunger by 2030. Ten percent of the world's population does not have enough food, the highest figure in more than a decade.

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 828 million people – or 10 percent of the world's population – go to bed hungry every night, an increase of 46 million from the previous year.

The number of undernourished people increased by more than 150 million between 2019 and 2021, mainly due to conflict, climate change, economic challenges and the COVID-19 pandemic [1].

In 2022, a war between Russia and Ukraine – two of the world's largest producers of staple grains, oilseed fertilizers – caused massive disruptions in international supply chains, sending prices of grains, fertilizers and energy soaring. This resulted in the global food price index reaching its highest level in 2022 [2].

Projections of the future of global hunger suggest that hunger will persist, and that its devastating effects will be exacerbated by extreme weather events. Among those affected by hunger, 80 percent live in areas prone to climate change (Fig. 1).

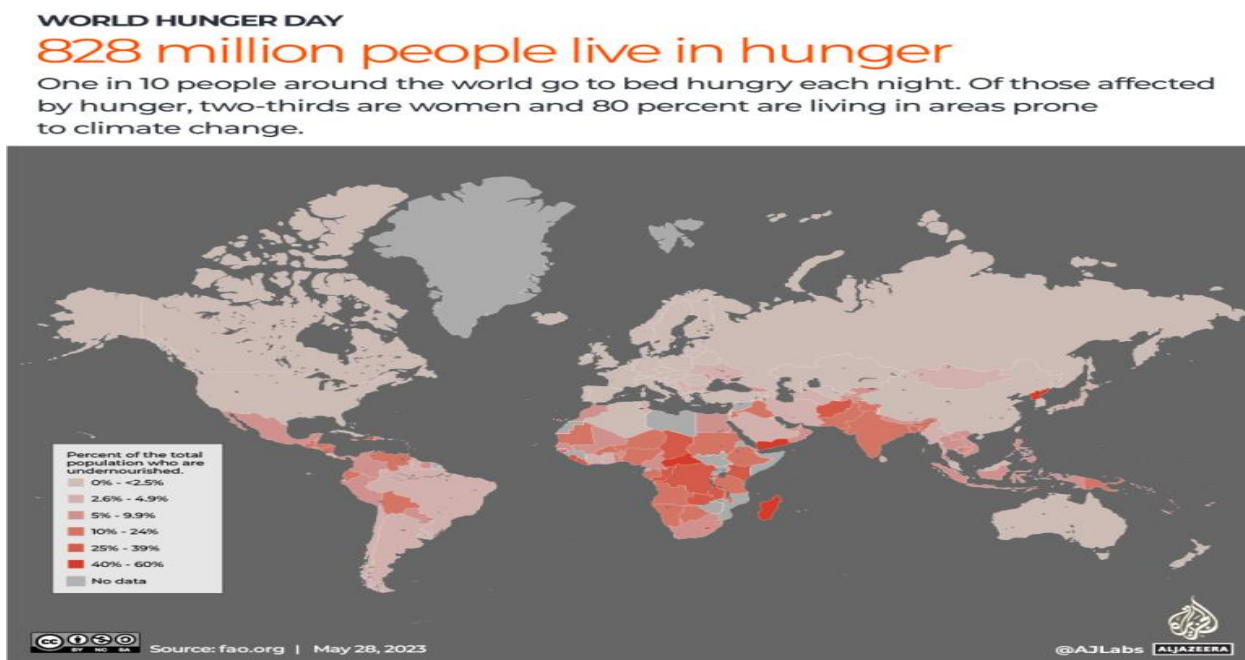


Fig. 1. Percentage of hungry people in the world, according to May 2023

Climate change has been actively discussed for more than half a century. Despite the initial skepticism, scientists now generally agree that it is the anthropogenic factor that influences the acceleration of climate change and scales many processes. Therefore, we should expect more and more expressive manifestations of the Earth's climate change. We are facing even more global warming, melting permafrost and rising ocean levels, ocean acidification, loss of biodiversity, deforestation, air pollution.

One of the urgent needs of humanity in overcoming the food crisis is to ensure the growth of the production of plant products, which are rich in protein as a structural element of all living things. That is why legumes are leaders and key players in finding and solving this global problem.

Legumes contain almost a complete range of vitamins, easily digestible proteins, dietary fibers, trace elements and pectins. They are a source of folate, fiber (both insoluble and soluble), iron, phosphorus, and polyunsaturated and monounsaturated fatty acids, including linoleic and oleic acids, and antioxidants (polyphenols). They reduce the risk of chronic diseases and obesity, help control blood pressure and blood cholesterol levels [3]. The unique properties of leguminous grains open up an extremely wide spectrum in solving vegetable protein issues and allow them to be used in many areas of the processing industry: a variety of products for everyday, dietary and functional nutrition, feed production, medicine production, cosmetics [4; 5].

The purpose of my current research is the cultivation of legumes, the study of the adaptive properties of various varieties in various atypical living conditions, the study of the stress resistance of these genotypes to the most common diseases, as well as the study and comparison of all morphological processes at different stages of their ontogenesis and the study of the process of natural nitrogen fixation of legumes.

The object of my research is legumes, mostly peas and soybeans. Research is conducted at the Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences of Spain, Cordoba (IAS CSIC).

Among all the stages of our research, there is an intermediate stage, which includes studying the adaptation properties of different varieties of soybeans to other non-typical living conditions. This phase was triggered by a drastic change in climate and an immediate challenge for scientists to find ways to grow food products where it previously seemed impossible. That is why we decided to try to grow and observe all stages of the ontogenesis of ukrainian soybean varieties on the territory of Spain. Ukraine and Spain are two contrasting countries in terms of climatic and soil indicators. In particular, Lviv and Córdoba are two contrasting cities, where the amount of average annual precipitation is different, the composition and structure of the soils are different, and the temperature regimes are radically different. That is why soybean production in these two countries is also different (Figure 2).

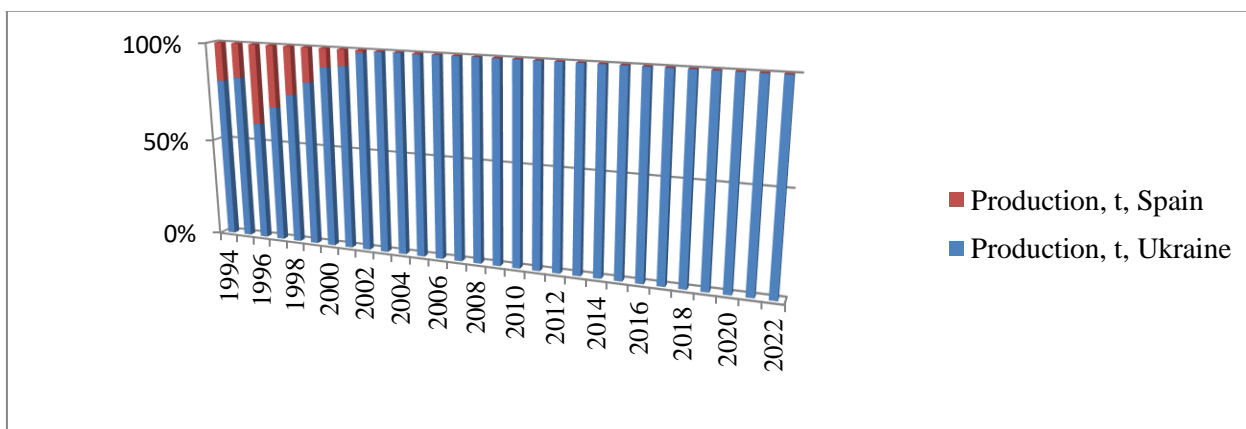


Fig. 2. Comparison of soybean production in Ukraine and Spain for 1994-2022, (FAOSTAT, September, 2024)

The area of harvested soybeans in Ukraine in 2022 was 1,527,200 hectares (despite the fact that the total areas of both countries are almost the same) and production – 3 443 800 tons. Ukraine produces more soybeans not only than the European leader Italy, but also Europe as a whole by almost twice compared to 2023.

In 2023, we received the first 4 ukrainian varieties Apollo, Liya, Muse, Venus. These genotypes were included in the laboratory research scheme of the Institute of Agriculture in the city of Córdoba and were sown in February, March, April together with spanish varieties to compare their adaptation and stress resistance. This experiment was also repeated in February,

March and April 2024. A separate experiment was also conducted where we studied the natural nitrogen fixation of legumes of spanish and ukrainian selection. To date, all the obtained data are being summarized and will be presented in the following scientific publications.

In 2024, we managed to get 17 ukrainian soybean varieties from Ukraine (Koroleva, Vorskva, Myza, Slavna, Azmyt, Legenda, Tutan, Orfey, Milleniym, Pallada, Suzirya, Vyshyvanka, Samorodoc, Siverka, Vilshanka, Omega Vinnytska, Diadema Podilla). And we had an interesting idea to test also spanish varieties of soybeans in atypical for them living conditions, so we handed over several varieties of spanish selection to an employee of the Lviv National Environmental University.

In May 2024, a parallel experiment was conducted on the sowing of spanish and ukrainian soybean varieties in a scheme consisting of 25 varieties sown in 2 lines each and in three repetitions at the same time at the Institute of Agriculture, Cordoba, Spain, and at the Lviv National Environmental University, Dublyany. In both experiments, seed and field preparation for sowing was carried out in parallel, monitoring was carried out, which included observing the beginning and number of seedlings, the appearance of flowering, the appearance of pods, control of possible diseases, harvesting, the weight of dry biomass and seeds, checking the roots for the presence of symbiotic formations. Our experiment did not involve the use of any chemical protection agents or fertilizers. The obtained results will be presented in the following scientific publications.

#### References

1. Irtyshcheva I., Ponomarova M., Dolzhykova I. (2019). Conceptual fundamentals of development of the food security system. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5(2), pp. 57–64. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-2-57-64>.

2. Weil P., Zachmann G. (2022). The impact of the war in Ukraine on food security. *Bruegel-Blogs*, 21 Mar. 2022, p. NA. Gale Academic OneFile. Available at: <https://link.gale.com/apps/doc/A697951850/AONE?u=anon~c37717a4&sid=googleScholar&xid=6dddf3f6>.

3. Bazzano L. A., Thompson A. M., Tees M.T., Nguyen C. H., Winham D. M. Non-soy legume consumption lowers cholesterol levels: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2011;21:94–103. doi: 10.1016/j.numecd.2009.08.012.

4. Claire Domoney. 2015. Achievements and challenges in improving the nutritional quality of food legumes. *Critical Review in Plant Sciences*, 34:1-3. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.897907>.

5. Cusworth G., Garnett T., Lorimer. 2021. Legumes dreams: the contested futures of sustainable plant-based food systems in Europe. *Glob. Environ. Chang.* 69:102321. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102321>.

### INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZERS, NITRAPYRIN, AND INOCULANTS ON SOYBEAN YIELD FORMATION IN THE MALE POLISSIA REGION ON GLEYED SODDY LOAM SOIL

*B. Kotsiuba, PhD candidate, P. Hnativ, Doctor of Biological Sciences,*

*V. Ivaniuk, Candidate of Agricultural Sciences*

*Lviv National Environmental University*

The article presents the conclusions of a two-year study on the effects of different forms and rates of nitrogen mineral fertilizers for soybeans, the use of nitrapyrin, and nitrogen-fixing and phosphorus-mobilizing inoculants. It has been proven that nutrition factors significantly influence the growth, development, and productivity of soybeans on gleyed soddy loam soil in the Male Polissia region.

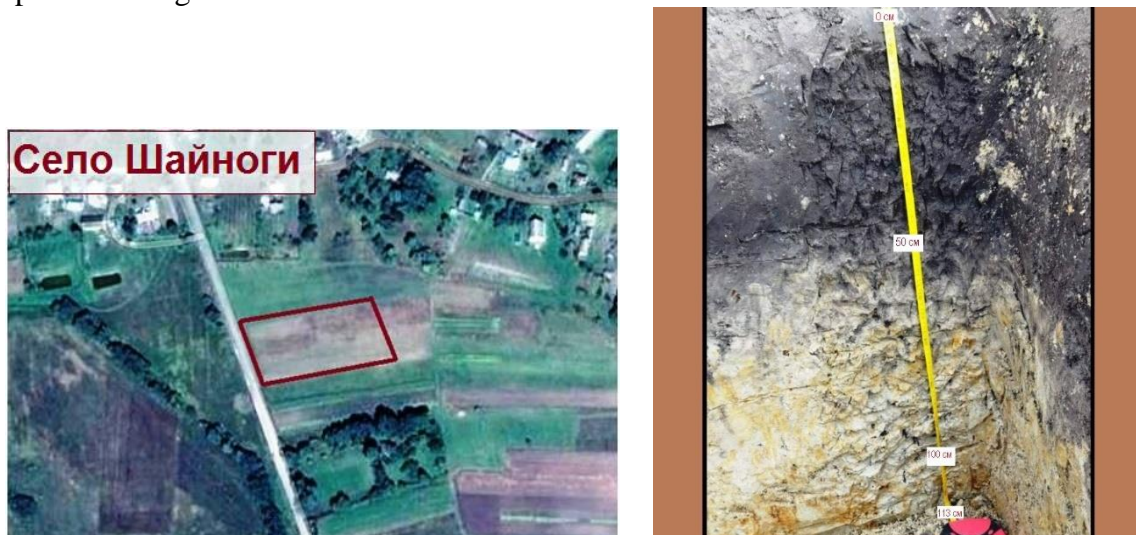
**Keywords:** nitrogen forms, inhibitor, inoculant, growth, development, yield.

Soybean plants can utilize both nitrogen fixed by root nodules and nitrogen absorbed by the roots. However, it is well known that the development of root nodules and nitrogen fixation activity are inhibited when nodular roots are exposed to high concentrations of combined nitrogen forms, especially nitrate – the primary chemical form of inorganic nitrogen in soils [3]. Scientists have hypothesized that nitrate-induced inhibition of  $N_2$  fixation reduces the number of nodules, their mass, and accelerates the aging or decay of nodules. Additionally, nodule growth is influenced by the concentration of nitrates, their localization in the soil, and the timing of fertilizer application [4]. Different legume species exhibit varying responses to nitrates. It is assumed that a carbohydrate deficit is created in the nodules, or feedback inhibition occurs through nitrate metabolism products, such as ureides (allantoinic acid and allantoin). Additionally, reduced oxygen diffusion into the nodules may occur, limiting bacterial respiration [1].

An important question arises: should soybeans be fertilized with mineral nitrogen fertilizers, and if so, which forms are more appropriate? The goal of our research is to determine which mineral fertilizer – ammonium nitrate or ammonium sulfate – is more beneficial for soybeans. Additionally, we aim to assess whether nitrogen stabilizer nitrapyrin or inoculation with nitrogen-fixing bacterial preparations will contribute to more efficient nitrogen nutrition, leading to the highest grain yield.

The experiments were conducted during 2022–2023 on a designated three-year experimental field at the "BIK AGRO" farm near the village of Shainohy (Fig. 1). Traditional agronomic methods were used in this study [6].

The experimental field is characterized by gleyed soddy loam soil on alluvial deposits, with groundwater at a depth of 120 cm (Fig. 1). The humus horizon (Hg1) reaches a depth of 52 cm. The humus content, according to Tyurin's method, is 2.19%. The reserves of available nitrogen and potassium are average, while phosphorus content is elevated. The soil solution reaction is  $pH_{KCl} = 6.6$ . The soil is loose and weakly structured. The soil's water regime is regulated by precipitation and groundwater.



*Fig. 1. Location of experiments and image of the described soil profile*

The soybean cultivation technology used was traditional: plowing to a depth of 18–20 cm. The Mentor variety was grown. The nitrification inhibitor N-Lock™ was applied according to the experimental scheme at a rate of 1.7 L/ha. N-Lock™ is an industrial nitrogen stabilizer, with the active substance 2-Chloro-6-(trichloromethyl)-pyridine, chemical formula  $C_6H_3Cl_4N$  [5]. The active substance is a soil bactericide that prevents the hydrolysis of nitrogen compounds into nitrates and nitrites. Its effect on the soil bacteriocenosis and inhibition of nitrification lasts for 8–10 weeks. Nitrapyrin fully decomposes both in the soil and in plants [2].

Mineral fertilizers, specifically ammonium sulfate and ammonium nitrate, were applied according to the experimental scheme before sowing and during fertilization at the budding stage (N<sub>30+30</sub>). Nitrogen-mobilizing bacteria *Bradyrhizobium japonicum* (HiCoat Super Soy) and phosphorus-mobilizing bacteria *Bacillus amyloliquefaciens* (Rice Pi) were used for seed treatment. The experimental scheme is presented in the table.

Table – Content of research options

№	Description
1	Control – without fertilization
2	Background – P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (applied during plowing)
3	Background + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate (applied before sowing)
4	Background + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate + nitrapyrin (applied before sowing)
5	Background + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate (applied before sowing) + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate (at budding stage)
6	Background + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate + nitrapyrin (applied before sowing) + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate (at budding stage)
7	Background + N <sub>30</sub> – ammonium nitrate (applied before sowing)
8	Background + N <sub>30</sub> – ammonium nitrate + nitrapyrin (applied before sowing)
9	Background + N <sub>30</sub> – ammonium nitrate + nitrapyrin (applied before sowing) + N <sub>30</sub> – ammonium nitrate (at budding stage)
10	Background + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate (applied before sowing) + nitrogen-mobilizing bacteria <i>Bradyrhizobium japonicum</i> (HiCoat Super Soy)
11	Background + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate (applied before sowing) + phosphorus-mobilizing bacteria <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (Rice Pi)
12	Background + N <sub>30</sub> – ammonium sulfate (applied before sowing) + nitrogen-mobilizing bacteria <i>Bradyrhizobium japonicum</i> + phosphorus-mobilizing bacteria <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>

Phenological observations of the growth and development of the crop demonstrated that mineral fertilizers had a decisive impact on the yield formation processes. The phosphorus-potassium background served as the fundamental factor that allowed the soybeans, which were sown with inoculated seeds, to produce a high yield even without nitrogen fertilizers.

The absence of fertilizers in the control plot significantly shortened the soybean growing season (Fig.

2). The plants were the shortest in height (C), had the fewest pods (B), and exhibited weak development of the symbiotic apparatus (A). In Figure 3, we observe moderate growth and delayed ripening of soybeans (A), with an average plant height (C) and 20-24 pods per plant (B). The symbiotic apparatus shows a greater number of nodules, and the roots are the most developed in the experiment. In this variant, N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (ammonium sulfate) was applied before sowing, along with nitrogen-mobilizing bacteria *Bradyrhizobium japonicum* and phosphorus-mobilizing bacteria *Bacillus amyloliquefaciens* (HiCoat + Rice Pi). Figure 4 illustrates the plot where P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (ammonium sulfate) + nitrapyrin (applied before sowing) + N<sub>30</sub> (ammonium sulfate applied at the budding stage) were applied.

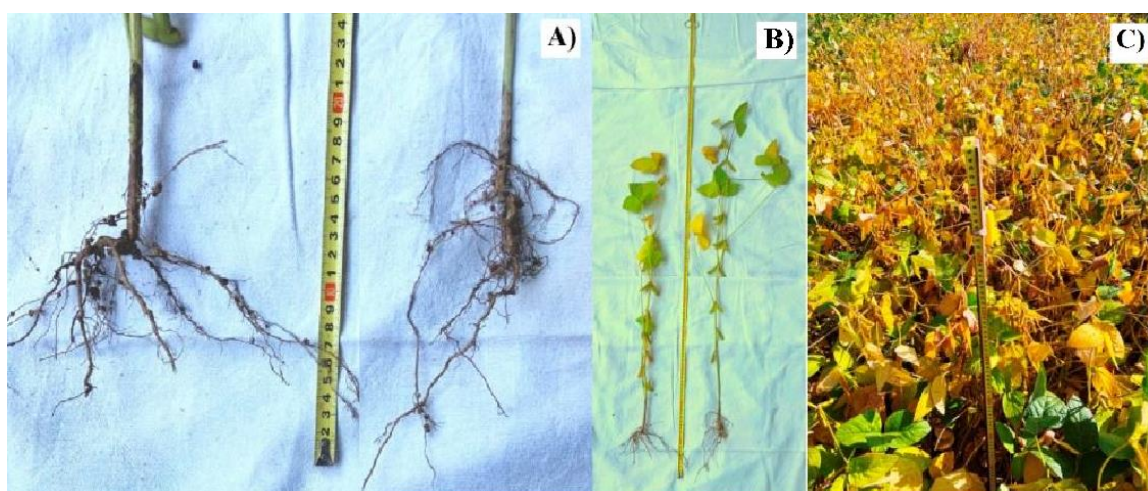


Fig. 2. Growth and development of soybeans without fertilizers on gleyed soddy loam soil in Male Polissia during the 2023 season



Fig. 3. Growth and development of soybeans with  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (ammonium sulfate) and the use of nitrogen-mobilizing bacteria *Bradyrhizobium japonicum* + phosphorus-mobilizing bacteria *Bacillus amyloliquefaciens*

The plants in this plot surpass all other experimental variants in development (Fig. 4 – A and B): they exhibit maximum branching of the shoots, 30–33 pods per plant, and a well-developed root system with numerous large nitrogen-fixing nodules (A). The absence of inoculants and the mineral fertilizer system resulted in weaker root system development. In this fertilization variant, the maturation of the pods was the latest, and the assimilation apparatus was the most saturated with chlorophyll (C).

Increased rates of nitrogen fertilizer application ( $N_{30}$  before sowing +  $N_{30}$  as top dressing during the budding stage) maximally enhanced the grain yield of soybeans. When nitrogen was applied as  $N_{30}$  in the form of ammonium nitrate without nitrapyrin, the soybean yield was the lowest compared to other nitrogen fertilization variants. The use of nitrapyrin with  $N_{30}$  ammonium sulfate resulted in a high yield, and with the addition of  $N_{30}$  top dressing, the highest average yield was recorded over 2022–2023.

To achieve a soybean yield of 3.6–3.8 t/ha and maximum efficiency from nitrogen mineral fertilizers, it is recommended to apply  $N_{30}P_{60}K_{60}$  before sowing,  $N_{30}$  during the budding stage, and to use the nitrogen stabilizer nitrapyrin N-Lock™ at a rate of 1.7 L/ha before sowing. The combination of  $N_{30}P_{60}K_{60}$  (ammonium sulfate before sowing) + nitrogen-mobilizing bacteria *Bradyrhizobium japonicum* + phosphorus-mobilizing bacteria *Bacillus amyloliquefaciens* (HiCoat + Rice Pi) eliminates the need for additional  $N_{30}$  top dressing.

In terms of plant growth and development, the warmer vegetative period of 2023 was more favorable for soybeans than the previous year, 2022.



Fig. 4. Plot where  $P_{60}K_{60} + N_{30}$  (ammonium sulfate) + nitrapyrin (before sowing) +  $N_{30}$  (ammonium sulfate at the budding stage) were applied

The research conducted during 2022–2023 allowed for preliminary conclusions to be drawn.

#### References

1. Gordon A. J., Skøt L., James C. L., Minchin F. R. Short-term metabolic response of soybean root nodules to nitrate. *J. Exp. Bot.* 2002. No 53. P. 423–428. doi: 10.1093/jexbot/53.368.423.
2. Nitrogen Stabilizer Products that Must Be Registered under FIFRA. Substances excluded from the definition of a nitrogen stabilizer. 2022. U.S. Environmental Protection Agency. URL: <https://www.epa.gov/pesticide-registration/nitrogen-stabilizer-products-must-be-registered-under-fifra#substances>
3. Ohyama T., Tewari K., Ishikawa Sh., Tanaka K., Kamiyama S. et al. Role of Nitrogen on Growth and Seed Yield of Soybean and a New Fertilization Technique to Promote Nitrogen Fixation and Seed Yield. From the edited volume Soybean. Edited by Minobu Kasai. OPEN ACCESS PEER-REVIEWED CHAPTER. 2017. Published: 03 May 2017. DOI: 10.5772/66743.
4. Salvagiotti F., Cassman K. G., Sprecht J. E., Walters D. T., Weiss A., Dobermann A. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review. *Field Crop Res.* 2008. No 108. P. 1–13.
5. Shestak V. H. Znachennia fosforno-kaliinykh dobryv dlia dii azotu ta nitrapirynu pry vyroshchuvanni yachmeniu ozymoho u Zakhidnomu Lisostepu. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo.* 2022. No 72 (1). P. 105–134. doi: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-8. (in Ukrainian).
6. Yeshchenko V. O. ta in. Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: za red. V. O. Yeshchenka. Vinnytsia: PP «TD «Edelweis i K», 2014. 332 s. (in Ukrainian).



## ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ТА ҐРУНТОВИХ ЕКОСИСТЕМ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ТА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

*О. Мазурак, к. т. н., Г. Лисак, к. б. н., І. Мазурак, к. с.-г. н.  
Львівський національний університет природокористування  
І. Любинець, нач. науково-дослідного відділу  
Яворівський національний природний парк*

The article presents the results of studies of the peculiarities of the use of various types of phytoremediation for the purification of water and soil from oil products and heavy metal ions. Phytoremediation is preferable over the chemical treatments.

The conducted studies established the peculiarities and phytoremediation of organic hydrocarbons and heavy metal ions by plants in water and soil ecosystems. The mechanisms of derivation of the researched types of remediants are described.

**Keywords:** phytoremediation, plants, hydrocarbon oils, heavy metals, rhizosphere.

Традиційні методи очищення вод, або ґрунтів, забруднених органічними та/або неорганічними речовинами мають різну ефективністю видалення, низку переваг та недоліків.

Зокрема відомі електрохімічні (електрокінетичні) методи для видалення органічних (вуглеводневих) забруднювачів у водних (морських) відкладеннях обмежені високою вартістю та 60 % ефективністю очищування. Хімічні (реагентні) методи вносять вагому частку додаткового забруднення у навколишнє середовище.

Методи очищення забрудненого поліциклічними ароматичними вуглеводнями (ПАВ) ґрунту активованим вугіллям характеризується низькою ефективністю видалення (50–60 %) [1–3]. Краща ефективність видалення ПАВ за допомогою процесів хімічного окислення та екстракції була досягнута Феррарезе та ін. [4], але ці методи є дорожчими через використання реагентів.

Як екологічна альтернатива добре себе зарекомендували біоремедіаційні методи, що використовують живі організми для розкладання, або перетворення забруднювачів у менш токсичні форми за рахунок існування мікроорганізмів, здатних ферментативно їх атакувати.

Для проходження процесів біодеградації необхідна оптимальна концентрація кисню, оскільки основні шляхи деградації для мікробного окислення як ароматичних, так і насичених вуглеводнів залежать від вмісту молекулярного  $O_2$  та оксигеназ. При цьому доступність кисню в ґрунтах визначається темпами його споживання мікробами, типом ґрунту та наявністю придатних до використання субстратів, які збільшують споживання кисню мікроорганізмами [5].

Фіторемедіаційні технології інактивації (відновлення) водних та ґрунтових об'єктів вважають одними з найкращих екотехнологій відновлення забруднених нафтопродуктами та важкими металами (ВМ) біосистем (табл. 1).

Основні переваги фіторемедіаційних методів полягають у тому, що вони екологічні, потенційно економічні і не вимагають спеціального обладнання, при цьому займаючи проміжне місце між технічним та природним відновленням.

Відомими є дослідження науковців [1–6], що вказують на процеси фітоекстрагування з ґрунту в період активної вегетації трав'янистими дикоростучими видами рослин, наприклад, злаковими (Poaceae), айстровими (Asteraceae), бобовими (Fabaceae). У них спостерігалася відповідна тенденція до екстрагування важких металів із ґрунтів:  $Cr > Zn > Ni > Cd > Cu > Pb$ .

Відомо також, що серед рослин-гіперакумуляторів гірчиця сарептська та овес польовий вирізняються високою поглинальною здатністю, що було підтверджено показниками їх міграційної здатності щодо плумбуму та кадмію [1; 6].

На основі отриманих експериментальних даних дослідів, що проводилися в польових та лабораторних умовах були розраховані: величина фітотоксичного ефекту (зниження біомаси рослин, що виростили на забрудненому ґрунті, порівняно з біомасою рослин умовно чистого ґрунту); показник фітотоксичності та коефіцієнт біологічного поглинання металів.

Таблиця 1

**Методи фітореємедіації для різних середовищ та забруднень [5]**

№ з/п	Метод	Середовище	Забруднення
1	Фітоекстракція	Ґрунт, донні осади	Метали, радіонукліди
2	Фітодезактивація	Ґрунт, донні осади, забруднена вода	Радіонукліди
3	Фітотрансформація	Ґрунт, донні осади	Органічні ксенобіотики, важкі метали
4	Фітодеградація	Ґрунт, донні осади	Органічні ксенобіотики
5	Фітовипаровування	Ґрунт, витягнуті донні осади	Метали, органічні забруднення
6	Ризосферна біореємедіація	Ґрунт, донні осади	Нафта, нафтопродукти, ПАВ, ПХБ, пестициди, інші органічні забруднення
7	Ізолуючий рослинний покрив	Ґрунт, витягнуті донні осади, полігони ТПВ та сховищ небезпечних відходів	Різні забруднення, тверді відходи

Дослідженнями встановлено [5; 6], що плумбум і кадмій (60–65 %) нагромаджуються переважно в наземній частині рослин.

Дослідженнями також встановлено [1; 6], що обліпиха звичайна та обліпиха крушиноподібна створюють умови для прискореної біодеградації нафти у ґрунтах, сприяючи вторинному заростанню нафтозабруднених ґрунтів.

Підбір рослин, які мають достовірний відгук на зміну концентрації нафти у ґрунті, серед доступних сільськогосподарських насінневих культур: льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.), соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.), ріпак озимий (*Brassica napus* L.), просо дике (*Panicum miliaceum* L.), крес-салат (*Lepidium sativum* L.), огірок звичайний (*Cucumis sativus* L.), кріп городній (*Anethum graveolens* L.), конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.), овес посівний (*Avena sativa* L.), гречка посівна (*Fagopyrum vulgare* St.), насіння яких пророщували в чашках Петрі на нафтозабрудненому ґрунті з 5 % концентрацією нафтопродуктів [1; 6].

Багаторічні енергетичні культури (Рижій посівний, Буркун лікарський, Ріпак, Енергетична верба, Енергетична тополя) та рослини-гіперакумулянти світчграс і місканту) здатні швидко утворювати надземну фітомасу та формувати потужну кореневу систему, що дозволяє їм акумулювати важкі метали із ґрунту [7]. Після завершення вегетації надземна вегетативна маса рослин піддається відповідній переробці, або утилізується.

Сприятливими альтернативними механізмами поряд із класичними хімічними та фізичними методами очищення екосистем вважають способи відновлення забруднювачів органічного походження (вуглеводнів, нафтопродуктів та їх похідних) із ґрунту та води з допомогою рослин, зокрема механізми фітодеградації та ризодеградації [2–4].

Мікроорганізми, які оточують коріння рослин, відомі як ризобактерії. Ці бактерії відіграють значну роль у фітотехнологіях, оскільки вони працюють у симбіозі з рослинами для розкладання органічних сполук у процесах фітореємедіації. Крім того, існують також гриби та інші види організмів, які відіграють свою визначену роль у фітореємедіації [8–12].

Імобілізація іонів важких металів у ризосфері зумовлюється їх преципітацією в ґрунті, адсорбцією на поверхні кореня чи поглинанням і накопиченням в коренях. У мікоризних рослин відбувається імобілізація ВМ сполуками, які виділяє гриб, адсорбція на клітинних стінках гриба і хелатування ВМ усередині гриба [11]. Зокрема, ВМ зв'язуються у ґрунті з гломаліном – нерозчинним глікопротеїном, який синтезується і виділяється грибом.

Серед мікроскопічних бактерій існує також велика різноманітність грибів, актинобактерій, водоростей, найпростіших та різних типів бактерій, які відрізняються за фізіологією, температурою та використанням кисню.

Більшість досліджень минулого століття, що торкалися взаємодії «мікроби – рослини» були спрямовані на процеси впливу патогенів на рослинні організми, проте останні десять років екологічні дослідження мікробів у ризосфері зосереджені на різноманітті та механізмах процесів дезактивування поллютантів. Такі ризосферні мікроорганізми синергетично пов'язані з корінням рослин, що важливо для їх метаболізму [9–11]. Кореневі екsudати опосередковують як позитивні, так і негативні взаємодії в ризосфері. Позитивні взаємодії включають симбіотичні асоціації з корисними мікробами, такими як мікориза, ризобії та ризобактерії, що стимулюють ріст рослин. Негативні взаємодії включають асоціацію з паразитичними рослинами, патогенними мікробами та безхребетними трав'янідами [13].

Стосовно неорганічних забруднювачів (важких металів), було виявлено, що коріння рослин можуть адсорбувати іони металів (наприклад,  $Pb^{2+}$ ), зв'язуючи їх. Органічні молекули також можуть зв'язуватися з поверхнею рослини, або поглинатися тканиною рослини. У таких випадках рослини поглинають метали шляхом процесу накопичення у своїх тканинах, секвеструючи їх у рослинних клітинах [14]. Дослідженнями також встановлено [15], що деякі рослини здатні стабілізувати сполуки з іонами важких металів у ґрунті за допомогою механізму фітостабілізації, зменшуючи їх рухливість і запобігаючи їх вимиванню в ґрунтові води.

Рослини також можуть сприяти розщепленню органічних забруднювачів через процеси фітодеградації. Разом з тим, ризосферні мікроорганізми, що взаємопов'язані з корінням рослин, також можуть відігравати значну роль у розкладанні органічних поллютантів, перетворюючи їх у менш шкідливі завдяки метаболічним процесам.

Одним із новітніх досліджень у царині фіторемедіації стало дослідження інтеграції мікоремедіаційного та фіторемедіаційного процесів, синергізму системи «рослина – мікориза» та продукування біосурфактантів для покращення видалення вуглеводнів з ґрунтових екосистем [15–17].

Таким чином, науковцями переконливо доведено, що адсорбція та накопичення є основними механізмами утворення неорганічних забруднень. У той час як основний механізм утворення органічних забруднювачів відбувається через розкладання (фітодеградацію, або фітотрансформацію). Однак існує велика кількість опублікованих досліджень, які описують, що вибір механізму транслокаційного перетворення залежить від типу забруднювачів та виду рослин, які беруть участь у процесах рекультивації.

#### **Бібліографічний список**

1. Цицюра Я. Г. та ін. Інноваційні підходи до фіторемедіації та фіторекультивації у сучасних системах землеробства: монографія. Вінниця: Друк, 2022. 1200 с.
2. Siti Rozaimah et al. Plant-assisted remediation of hydrocarbons in water and soil: Application, mechanisms, challenges and opportunities: review. *Chemosphere*. Vol. 247, May 2020. P. 125932.
3. Y. Choi et al. Performance of retrievable activated carbons to treat sediment contaminated with polycyclic aromatic hydrocarbons. *Journal Hazard Mater*. Vol. 320, 15 December 2016. P. 359–367.
4. Elisa Ferrarese et al. Remediation of PAH-contaminated sediments by chemical oxidation. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 152. Issue 1, 21 March 2008. P. 128–139.

5. Roger A. J. P., Reeves D., Baker A. J. Facultative hyperaccumulation of heavy metals and metalloids. *Plant Science*. 2014. Vol. 217. P. 8–17.
6. Самохвалова В. Л. та ін. ФітореMediaція техногенно забруднених ґрунтів. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 92–100.
7. Борецька І. Ю., Джура Н. М., Романюк О. І. ФітореMediaція техногенно забруднених ґрунтів з використанням енергетичних культур. *Науково-практичний журнал. Екологічні науки*. 2021. № 6 (39). С. 72–76.
8. Chen X., Wu C., Tang J., Hu S. Arbuscular mycorrhizae enhance metal lead uptake and growth of host plants under a sand culture experiment. *Chemosphere*. 2005. 60. P. 665–671.
9. Ferrol N. et al. Survival strategies of arbuscular mycorrhizal fungi in Cu-polluted environments. *Phytochem. Rev.* 2009. 8, No 3. P. 551–559
10. Weissenhorn I., Glashoff A., Leyval C., Berthelin J. Differential tolerance to Cd and Zn of arbuscular mycorrhizal (AM) fungal spores isolated from heavy metal-polluted and unpolluted soils. *Plant and Soil*. 1994. Vol. 167. No 2. P. 189–196.
11. Gaur A., Adholeya A. Prospects of arbuscular mycorrhizal fungi in phytoremediation of heavy metal contaminated soils. *Current Sci*. 2004. 86. P. 528–534.
12. Ogbo E. and Okhuoya J. Biodegradation of aliphatic, aromatic, resinic and asphaltic fractions of crude oil contaminated soils by *Pleurotus tuber-regium* Fr. Singer - A white rot fungus. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 7 (23), 3 December, 2008. P. 4291–429.
13. Bais H. P., Broeckling C. D., Vivanco J. M. Root exudates modulate plant–microbe interactions in the rhizosphere. In *Secondary Metabolites in Soil Ecology, Soil Biology*. 2008 (ed. P. Karlovsky). P. 241–252.
14. Ur Rahman S., et al. Pb uptake, accumulation, and translocation in plants: plant physiological, biochemical, and molecular response: a review. 2024. *Heliyon* 10. P. 27724.
15. Ahmad *et al.* Integrating phytoremediation and mycoremediation with biosurfactant-producing fungi for hydrocarbon removal and the potential production of secondary resources. *Chemosphere*. Vol. 349, February, 2024. P. 140881.
16. Boutigny S. HMA1 and PAA1, two chloroplast-envelope PIBATPases, play distinct roles in chloroplast copper homeostasis. *Journal of Experimental Botany*. 2014. Vol. 65(6). P. 1529–1540.
17. Jamilah Ahmad *at al.* Integrating phytoremediation and mycoremediation with biosurfactant-producing fungi for hydrocarbon removal and the potential production of secondary resources. *Chemosphere*. Vol. 349, February 2024. P. 140881.

## ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ ОЖИНИ

*І. Рожко, к. с.-г. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The main biological features, environmental requirements and elements of modern blackberry cultivation technologies are considered. Stable yields and, accordingly, high profits in the cultivation of blackberries are ensured by properly selected varieties adapted to the soil and climatic conditions of the region and professional support of the chosen cultivation technology.

**Keywords:** blackberry, yield, cultivation technology, variety.

Рід Ожина (*Rubus* L.) підродини *Rosoideae* (Juss.) Arn. родини *Шипшинові* (*Rosaceae* Juss.) налічує близько 750 видів, поширених по всьому світові, багато з яких мають важливе значення як плодові рослини. В Україні види ожини трапляються переважно в лісостеповій зоні та в гірських районах. Кількісний склад підроду *Rubus*, представленого в Україні декількома десятками аборигенних видів і гібридів. З Північної Америки в Україні

інтродуковані ожина аллегенська (*R. allegheniensis* Porter), ожина батогова (*R. flagellaris* Willd.), ожина логаноягідна (*R. ×loganobaccus* L.H.Bailey). Сортові ожини походять від цих та інших вихідних видів і є комплексними алополіплоїдами. Для позначення групи європейських видів і культиварів використовують назву *R. fruticosus* L [3].

Сьогодні відомо близько 300 сортів ожини. Селекційними центрами створення нових сортів культури є США, Великобританія, Нова Зеландія, Бразилія, Польща та Сербія [4]. Станом на 2024 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні занесено 12 сортів ожини, з яких 2 – національної селекції [2]. За даними В. М. Меженського [3], в аматорських насадженнях України культивують багато сортів іноземної селекції, зокрема ‘Agawam’, ‘Black Satin’, ‘Chester Thornless’, ‘Darrow’, ‘Eldorado’, ‘Erie’, ‘Evergreen Thornless’, ‘Himalaya Giant’, ‘Kittatinny’.

При доборі сортів ожини перевагу слід надавати адаптованим до ґрунтово-кліматичних умов регіону, зимостійким та імунним до іржі, антракнозу, стеблового раку, стійким до пошкодження попелицями, з нетривалим періодом вегетації, урожайністю вище 15 т/га, компактними кущами, що не потребують опору і мають нешипуваті пряморослі пагони, з раннім і дружнім досяганням плодів, масою понад 5 г, придатних до механізованого збирання.

За морфологічними особливостями ожина належить до напівкущів – життєвих форм існування, характерних багаторічною підземною частиною та дворічною надземною. Підземна частина рослини складається із кореневища, що є підземним стеблом, та бічних придаткових коренів, із розміщеними на них пазушними й адвентивними бруньками, основна маса яких поширюється на глибину 15–25 см. За особливостями росту надземної частини сорти ожини належать до однієї з трьох груп: пряморослі – куманіки; напівпряморослі; сланкі – росянки. Надземні пагони ожини живуть два роки: у перший рік формуються міцні пагони, а на наступний – плодоносять. Після плодоношення дворічні пагони відмирають. Сьогодні створено високопродуктивні ремонтантні сорти ожини: Black Magic, Black Gem, Prime Arctic Freedom та інші, які вирізняються стійкістю проти шкочинних організмів та морозостійкістю.

Потенційна врожайність ожини висока, що пов’язано з багатоплідністю її кущів і великим розміром плодів (до 10–15 г) у кращих сортів та форм. Деякі сорти ожини можуть забезпечити з одного куща понад 10–15 кг плодів, за інтенсивної технології – до 20–25 т/га. Продуктивний вік промислових насаджень ожини, як правило триває 10–12 років і як фізіологічна характеристика, повністю залежить від сортових особливостей.

Ожина вимоглива до світла і тепла, неморозостійка. Для ожини необхідна сума активних температури межах 1300–1600 °С. Основною причиною загибелі пагонів під час перезимівлі є їх висушування на незахищених від вітру ділянках. Більшість сортів ожини підмерзають уже за температури 17–18 °С. Нові сорти американської селекції здатні витримувати морози до -30 °С. Пряморослі форми ожини мають більшу морозостійкість порівняно із сланкими формами. Морозостійкість може змінюватися впродовж зимового періоду, найбільш шкідливими є різкі коливання температури, спричинені відлигами. Хоча ожина належить до посухостійких рослин, плодоносні насадження потребують додаткового поливу в період розвитку та росту плодів і пагонів заміщення [1].

Придатні для вирощування ожини рівні ділянки та пологі схили крутизною до 5° з природним захистом від панівних вітрів. Добре росте і плодоносить на всіх основних типах оптимально зволжених ґрунтів середньої щільності, легкосуглинкового і супіщаного механічного складу. Рівень ґрунтових вод не повинен бути вищим від поверхні ґрунту ніж на 1,5 м. Перед закладанням насаджень виконують повний агрохімічний аналіз ґрунту. Якщо реакція ґрунтового розчину перебуває поза оптимальними для цієї культури межами (рН 5,5 до 6,7), за рік до закладання вносять вапно з розрахунку на 1 г-еквівалент кислотності до 5 т/га. Перед підготовкою ділянки її обстежують на наявність личинок травневого хруща, ковалика, довгоносиків. Органічні й фосфорно-калійні мінеральні добрива вносять за два місяці до садіння в такій кількості: гній – 60–80 т/га, фосфорно-

калійні добрива – по 90–120 кг/га д. р.

Посадку здійснюють у першій половині жовтня. Оптимальна відстань між рослинами ожини варіює залежно від сорту, виду шпалери та розміру механічних засобів по догляду за насадженнями. Пряморослі сорти ожини розміщують через 80–120 см у ряду, щоб дати можливість кореневим паросткам заповнити проміжки між рослинами. Рослини напівпряморослих та сланких сортів розміщують через 1,2–2,6 м, щоб оптимально розмістити їх довгі пагони. Відстань між рядами повинна становити 3–3,5 м.

Упродовж першого року після посадки пряморослі сорти ожини формують із шириною смуги близько 30 см. На наступний рік, при досягненні однорічними пагонами висоти 100–150 см обрізають верхівки, що стимулює розгалуження пагонів. Після плодоношення вирізають слабкі однорічні та дворічні пагони, які відплодоносили. У перший рік після садіння проводять 5 міжрядних обробітків на глибину 8–10 см, почергово використовуючи культиватор та фрезу й два прополювання в рядках. Наприкінці зими латерали (бічні плодоносні розгалуження) вкорочують на довжину 30–35 см, чим полегшують збір врожаю та сприяють збільшенню маси плодів. При нормуванні пагонів в ряду ожини залишають приблизно 20 здорових, високих пагонів на погонному метрі плодоносної смуги. У перші роки після садіння рано навесні здійснюють підживлення насадження азотними добривами з розрахунку 60 кг/га д. р. Розпочинаючи з третього року після садіння, на насадженнях щорічно вносять повне мінеральне удобрення й один раз на 2–3 роки – 25–30 т/га органічних добрив. Напровесні вносять азотні добрива – 90 кг/га д. р., після збирання врожаю – по 90–120 кг/га д. р. фосфорно-калійних добрив.

На другий рік після посадки плодоносні пагони напівпряморослих та сланких сортів ожини, перед розпусканням бруньок, при досягненні ними висоти 1,2–1,6 м, підв'язують, щоб отримати чисті не уражені хворобами плоди та з метою полегшення їх збору, одночасно укорочуючи латерали. Після збору врожаю всі плодоносні гілки видаляють, залишають тільки молоді пагони, що вирости з поточної вегетації.

Усі типи ожини можна підтримувати за допомогою шпалери, для полегшення догляду за насадженнями і збору врожаю. Найпоширеніший тип шпалери, який використовують – стандартна шпалера із двох рядів дроту. Крім цього, ожину вирощують на рухомій багатодротовій шпалері для ручного збирання та на рухомій шпалері для ручного і механізованого збирання плодів.

Основними грибними хворобами, які шкодять насадженням ожини, є: септоріозна плямистість стебел та листків (*Septori Rubi* West.), антракноз (*Gloeosporium venetum* Speg.), іржа (*Phragmidium rubi – idaei* (Pers.) Karst., сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pers.). З профілактичною метою рекомендують обприскування мідними препаратами, для захисту обирають біофунгіциди: Фітоцид<sup>®</sup>, Фітохелп<sup>®</sup>, Мікохелп<sup>®</sup>. Уражує ожину бактеріальний стебловий рак (*Pseudomonas rubi* Hild.). Профілактика зараження – здоровий садивний матеріал та видалення хворих рослин із насадження. Шкодять ожині: малиновий жук (*Byturus tomentosus* F.), оленка волохата (*Epicometis hirta* Poda.), стеблова малинова галиця (*Lasioptera rubi* Heeg.), малинова стеблова муха (*Chortophila dentiens* Pand.), ожиновий кліщ (*Acalitus essigi*), звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.). З метою отримання безпечного врожаю для захисту обирають біоінсектициди: Бітоксикацилін-БТУ-р<sup>®</sup>, Актоверм формула<sup>®</sup>.

Ожину для реалізації на ринку свіжої продукції збирають вручну на початку споживчої стиглості з обов'язковим сортуванням згідно з чинними стандартами, в тару місткістю 250–500 г. Загалом місткість тари не повинна перевищувати 2 кг.

Після збору ожину охолоджують упродовж 3–4 годин та зберігають за температури від -0,5 °C до 0 °C і відносної вологості повітря вище 90 %. Тривалі перевезення або кількадедне зберігання партій плодів ожини слід проводити лише в холодильниках-рефрижераторах за температури +2...+3 °C та відносної вологості повітря 90–95 % [5].

### Бібліографічний список

1. Ягідництво: навчальний посібник / І. М. Гель, А. М. Шувар, Г. І. Пиріг, Г. П. Сидорук, Т. М. Гроховська, О. Я Чернишенко. Вид. перероблено і доповнено. Тернопіль, 2022. 222 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік [Електронний ресурс]. 2024. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 22.09.2024).
3. Меженський В. М., Меженська Л. О., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. Київ: ЦП «Компринт», 2014. 119 с.
4. Телепенько Ю. Ю. Адаптивний потенціал та продуктивність ожини (*Rubus subg. Eubatus focke*) за умов правобережної частини західного Лісостепу України. Київ, 2019. 22 с. URL: [http://sad-institut.com.ua/files/avtoreferat\\_telenpenko.pdf](http://sad-institut.com.ua/files/avtoreferat_telenpenko.pdf) (дата звернення: 20.09.2024).
5. Промислове вирощування ожини. Інноваційна технологія. URL: <https://www.agronom.com.ua/innovatsijna-tehnologiya-promyslovogo-vyroshhuvannya-ozhynu/> (дата звернення: 21.09.2024).

### ЗНАЧЕННЯ ДОБРИВ У ЗБІЛЬШЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

*Б. Федина, Г. Василюшин, В. Стахів, викладачі  
ВСП «Золочівський фаховий коледж ЛНУП»*

The issue of the importance of using organic and mineral fertilizers in agricultural production and their impact on soil fertility and plant productivity is considered.

**Keywords:** agriculture, fertilizers, soil, productivity, farming, plants.

У природі важливі для рослин поживні речовини існують у різних формах. У міру того, як рослини отримують поживні речовини, їх усе ж стає менше в кореневмісному шарі. Це сильно впливає на родючість самого ґрунту. Без внесення добрив рослини можуть постійно піддаватися стресу. Це негативно позначається як на отриманні врожайності, так і на самому житті рослин [2]. Щоб уникнути браку мінералів, людство використовує різні добрива: хімічні та біологічні (органічні). Такі добрива можуть значно підвищити фізичні якості ґрунту. За статистикою, коли рослина отримує елементи живлення з будь-яких добрив, то врожайність підвищується від 53 % до 80 %. Варто пам'ятати і про те, що внесення складних хімічних добрив має бути тільки під контролем фахівця, інакше, це може сильно вплинути на якість врожаю.

Докучаєв В. В. вважав, що головними завданнями наукового землеробства є вивчення вимог сільськогосподарських рослин і розробка способів їх задоволення. У зв'язку з цим, одним із ключових питань є кислотність ґрунту [5]. Враховуючи її вплив на структуру ґрунту, врожайність, а також ріст і розвиток рослин, варто відзначити, що вапнування або гіпсування збагачує ґрунт такими елементами, як кальцій, магній і кремній. Це також сприяє зменшенню вимивання основних поживних речовин, таких як фосфор і калій.

Хімічна меліорація допомагає знизити рухливість токсичних елементів і запобігає їхньому надмірному надходженню до рослин. У результаті поліпшуються кальцієвий, фосфатний, азотний, калійний, кремнієвий та сірчаний режими ґрунту. Отож, знижується лужність або кислотність ґрунту. Це створює сприятливі умови для культурних рослин і ґрунтової біоти, оскільки вапнування і гіпсування відіграють важливу роль у підвищенні продуктивності.

Добрива допомагають підтримувати оптимальний рівень макро- та мікроелементів у ґрунті, запобігаючи їхньому виснаженню. Для нормального росту і живлення рослинам

необхідні елементи, такі як водень, вуглець і кисень, які вони отримують з води та повітря. Крім цих трьох елементів, є ще тринадцять мінералів, які називаються поживними речовинами, і вони надходять безпосередньо з ґрунту [3]. Під час внесення добрив рослини отримують додаткові поживні речовини.

Проте рослина поглинає тільки ті елементи, яких їй не вистачає, і важливими є не тільки співвідношення між ними, а й кількість кожного елемента [1]. Основні мінеральні елементи включають азот, магній, калій, кальцій, сірку, фосфор, залізо, цинк, бор, марганець, кобальт, мідь і молібден. Недостатня кількість будь-якого з цих елементів може призвести до значного зниження врожайності.

Слід розуміти, що рівень рН ґрунту відіграє важливу роль у засвоєнні основних елементів. Найкраще засвоєння поживних речовин відбувається за нейтрального рН, тоді як у кислому середовищі воно значно знижується. При внесенні добрив і врахуванні рівня кислотності або лужності ґрунту важливо точно визначити, який відсоток поживних речовин буде засвоєний з добрив.

Найпоширеніші види добрив охоплюють фосфорні, азотні, складні, комплексні та кальцієві. Серед меліорантів також є органічні добрива, такі як гній, компост, пташиний послід, коров'як і гнойова рідина.

Органічні добрива позитивно впливають на мікрофлору ґрунту та підвищують вміст органічних речовин. Крім того, вони постачають ґрунту кальцій [1] і добре поєднуються з фосфогіпсом, вапняковим борошном та подібними матеріалами.

Коли рослині бракує необхідних мікроелементів, у неї з'являються ознаки їхньої нестачі. Це може бути наслідком порушень у технології вирощування, недостатнього забезпечення ґрунту доступними формами мікроелементів або через особливості вирощування певних сільськогосподарських культур.

Важливо знати, які добрива можна змішувати, а які – ні. Наприклад, не рекомендовано поєднувати аміачні форми азотних добрив із золою чи вапняними матеріалами, оскільки це може призвести до втрати значної частини азоту через хімічні реакції. Водночас золу можна змішувати з вапняковими матеріалами, що містять хлористий калій.

Отже, добрива важливі для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами, і їх застосування є не просто доцільним, а й необхідним для отримання високих урожаїв.

При цьому більший наголос сьогодні робиться на мінеральні добрива, ніж на органічні [4].

Органічні добрива мають свої особливості в порівнянні з мінеральними. У минулому розвиток органічного землеробства був на високому рівні, проте з розвитком вітчизняної агрохімії та скороченням тваринницьких підприємств використання органічних добрив значно зменшилося.

Нині спостерігається позитивна тенденція до збільшення застосування органічних добрив, але їхнє поширення відбувається повільно через високу конкуренцію з виробниками мінеральних добрив та технологічні складнощі внесення. Мінеральні добрива доставляють у ґрунт необхідні поживні речовини для рослин, що підвищує врожайність, але не впливає на родючість ґрунту.

Органічні добрива, навпаки, безпосередньо впливають на вміст гумусу та здоров'я ґрунтів, не спричиняючи засолення, ущільнення чи втрати структури орного шару, а також не пригнічують мікроорганізми. Крім того, тваринницька галузь також потребує правильного використання продуктів життєдіяльності тварин, що може значно сприяти відновленню родючості ґрунту.

Такий вектор розвитку, як біологізація землеробства, саме зумовлює скорочення внесення мінеральних сполук у ґрунт. Поживні елементи, які виносяться з урожаєм, повертаються в ґрунт за допомогою сидератів, біологізованих сівозмін, закладенням поживних решток, та внесенням органічних добрив [4].



Мінеральні добрива, навпаки, відзначаються зручністю у застосуванні для різних видів сільськогосподарських культур. Широкий вибір мінеральних добрив від різних виробників на ринку полегшує їхній вибір та забезпечує зручну логістику для аграріїв.

Із розвитком штучного інтелекту та аналізу великих даних, використання мінеральних добрив може перейти на новий рівень. Завдяки точному розрахунку вносу поживних елементів та оптимізації доз внесення добрив, їхнє використання стане ще ефективнішим. Якщо технології дозволять вносити добрива з майже 100 % точністю та повним контролем процесу, це зробить їх ще більш привабливими і сприятиме екологічній стабільності.

Перспективними також є мікробіологічні та органо-мінеральні добрива. Це відносно нові продукти, в яких основними активними речовинами є високоактивні мікроорганізми або продукти їхньої життєдіяльності. У складі органо-мінеральних добрив мікроелементи утримуються спеціальними агентами, що підвищує їх ефективність.

Мікробіологічні добрива демонструють високу ефективність на різних сільськогосподарських культурах у реальних умовах виробництва. Їхні діючі речовини збагачують ґрунт біологічно активними компонентами. Основними перевагами таких добрив є екологічна безпечність, відсутність негативного впливу на рослини, висока ефективність і простота застосування.

Ці препарати можуть стати чудовою альтернативою, знижуючи потребу в інших видах добрив у технології вирощування культур.

Органо-мінеральні добрива також стають все більш популярними серед аграріїв, і в реєстрі агрохімікатів уже представлено багато препаратів цієї групи.

Основна перевага органо-мінеральних добрив полягає в їхньому високому рівні засвоєння елементів живлення рослинами. У традиційних мінеральних добривах не всі елементи стають доступними для рослин: частина вимивається в глибші шари ґрунту або випаровується. Завдяки органічній гранулі або хелатній формі елементи живлення в органо-мінеральних добривах залишаються доступними для рослин довше і засвоюються ефективніше.

Усі вищезгадані типи добрив широко використовуються в сучасному сільському господарстві та знаходять свого кінцевого споживача. Рослинництво значною мірою залежить від використання добрив, і це цілком виправдано для досягнення високих результатів.

Однак важливо проводити просвітницьку роботу серед керівників агрохолдингів, щоб запобігти надмірному використанню мінеральних добрив. Регулювання діяльності, пов'язаної зі зберіганням, транспортуванням і застосуванням добрив та пестицидів, здійснюється відповідно до Закону України «Про пестициди і агрохімікати» від 02.03.1995 № 86/95. Усі аграрії, які займаються рослинництвом і використовують ці препарати, підключені до системи. При належному веденні звітності держава може відстежувати рух хімічних препаратів, оцінювати пестицидне навантаження на ґрунт, виявляти порушення та зловживання агрохімікатами, а також виводити контрафактну продукцію з ринку.

Роль добрив у рослинництві, безсумнівно, велика, але агрономам, агрохімікам і науковій спільноті необхідно працювати над підвищенням ефективності їх використання. Важливо вивчати дію різних видів добрив комплексно. Необхідно проводити передпосівну обробку насіння, вносити мінеральні добрива під час посіву, а в подальшому застосовувати позакореневе підживлення мікробіологічними або органо-мінеральними добривами.

З агрономічного кута зору, важливо враховувати морфологічні особливості різних груп культурних рослин. Кожен елемент живлення має значення як для родючості ґрунту, так і для розвитку рослин. Щороку технології застосування добрив вдосконалюються, а розрахунки вносу поживних елементів з урожаєм переходять у цифровий формат. Постійний облік і контроль за використанням агрохімікатів, щоб забезпечити наявність поживних елементів у доступній для рослин формі.

Правильне внесення добрив сприяє підвищенню врожайності та зміцненню кореневої системи рослин. При цьому важливо не забувати про регулярне проведення агрохімічних моніторингів, щоб своєчасно коригувати агротехнічні заходи й підтримувати оптимальний стан ґрунту.

#### Бібліографічний список

1. Барабаш М. І., Круковський Г. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства. *Пропозиція*. 2003. № 4. С. 8–11.
2. Булигін С. Ю. Якість земель як основа контролю землекористування. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 36–46.
3. Гамаюнова В. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження: колективна монографія / за ред. П. В. Писаренка, Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб. Полтава ПДАА, 2018. 324 с.
4. Добрива 2.0 або чи готові аграрії до нової реальності. URL: <https://infoindustria.com.ua/dobriva-2-0/>.
5. Докучаєв В. В. – основоположник науково-генетичного ґрунтознавства та зональної агрономії URL: <https://library.udau.edu.ua/fondi-ta-kolekcii/virtualni-vistavki/dokuchaev-vasil-vasilovich-osnovopolozhnik-naukovo-genetichnogo-eruntoznavstva-ta-zonalnoi-agronomii.html>.

## ІНОКУЛЯЦІЯ НАСІННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА ВИСОКОЇ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

*Т. Чайка, к. е. н.*

*Полтавське відділення Академії наук технологічної кібернетики України*

The relevance of growing soybeans in Ukraine and increasing its yield has been determined. The effect of inoculation on crop yield is indicated. Features of seed and soil inoculation are considered. The main practical recommendations for the inoculation of soybean seeds are given. The list of certified/approved plant protection products according to organic production standards has been determined.

**Key words:** soybeans, organic technology, inoculation, nitrogen fixation, yield.

Уже багато років на вітчизняному аграрному ринку соя разом з зерновими культурами обіймає головні позиції в структурі експорту і переробки на кормові та харчові цілі. Вирішальними передумовами, котрі викликали зміну стану цієї сільськогосподарської культури в світі протягом останніх 20 років, є: зміни у системі харчування населення розвинених країн, як наслідок переходу на рослинні жири й олію та відмови від вживання тваринних жирів; стрімкий розвиток галузі тваринництва у країнах ЄС і збільшення чисельності населення в країнах Азії. Сукупно це сприяло зростанню глобального попиту на сою та розширення її вирощування у багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні [1].

Сьогодні завдяки сучасним сортам і технологіям є можливість подолання бар'єру врожайності сої, одержання високої продуктивності посівів і розширення ареалу її вирощування. Комплексне освоєння всіх агротехнічних прийомів, якісне виконання операцій за оптимальних строків забезпечує отримання на незрошуваних землях урожайність на рівні 18–25 ц/га, тоді як на зрошуваних – 28–35 ц/га [2]. Середня врожайність сої за органічної технології вирощування в Україні становить 1,5–1,8 т/га, а за сприятливих умов – може досягати 2,5 т/га [3]. При цьому економічна ефективність вирощування сої за органічною технологією може становити 233–565 % [4], що сповна покриває зменшення врожайності відносно традиційної технології та забезпечує фінансові прибутки виробнику.

Відомо, що обов'язковим елементом технології вирощування сої є додаткова інокуляція насіння, що передбачає його обробку бактеріальними препаратами, котрі містять азотфіксуючі бактерії *Bradyrhizobium japonicum*. Потрібна ретельна інокуляція насіння або ґрунту, щоб корінь рослини, що розвивається, заселився цією бактерією [5]. Також інокуляція насіння підвищує врожайність сої за мінімальної кількості опадів і в умовах змін клімату. За умови правильної інокуляції біологічна азотфіксація у сої може повністю покрити потреби культури в азотних добривах [1; 2]. Інокуляція зазвичай підвищує врожайність зерна та концентрацію білка на 40–60 % [1; 6].

Розрізняють інокуляцію насіння та ґрунту.

*Інокуляція насіння.* Інокулянт купують у вигляді живих штамів ризобій (*Rhizobium*) у вологій твердій або рідкій формах. Загальна мета полягає в тому, щоб нанести бактерії на насіння або ґрунт, щоб воно залишалось життєздатним і могло засилитися на всіх коренях сої, що наростають. Найпростіший спосіб – придбати попередньо інокуюваний посівний матеріал. Покладатися на це не рекомендовано, оскільки життєздатність інокулянту до моменту посіву насіння дуже різна. Найпоширенішим підходом є використання контактної інокуляції насіння якомога раніше перед посівом. Препарати на основі торфу (наприклад, HiStick, LegumeFix) можна змішувати вручну безпосередньо в ємності для насіння. Прецизійні змішувачі зазвичай встановлюються на трактор і використовуються там, де інокулянт на основі торфу містить полімерний клей (наприклад, Force 48). Клей повинен мати достатньо часу, щоб висохнути на насінні, щоб насіння не забивалося в сівалці.

Із насінням слід поводитися обережно. Розсипання насіння між великими мішками є хорошим способом обережного перемішування інокулянта через насіння. Інокуляція розпиленням потоку насіння дуже ефективна, але це можна використовувати лише з рідкими препаратами (наприклад, LiquiFix, Rizoliq, Turbosoy) [7].

*Інокуляція ґрунту.* Інокуляція ґрунту практикується у Франції, зазвичай у поєднанні з контактною інокуляцією насіння. Гранули інокулянту вносять за допомогою аплікатора гранул на сівалку. Досягаються дуже хороші результати, але слід подбати про те, щоб гранули постійно проходили через сівалку. Дуже ефективно поєднання контактної та ґрунтової інокуляції.

Є помітні відмінності між продуктами, які використовують однакові або подібні штами *Rhizobium*. Продукти на основі торфу (наприклад, HiStick, LegumeFix) вважаються стандартними інокулянтами. Вони мають додаткову перевагу забарвлення обробленого насіння. Використання полімерних адгезивів особливо актуально для пневматичного посіву, оскільки пневматичні сівалки прагнуть видалити інокулянт із насіння [8].

Рідкі інокулянти (наприклад, LiquiFix, Rizoliq, Turbosoy) постачаються з рядом добавок і використовують полімери для захисту та адгезії. На відміну від продуктів на основі торфу, рідкі інокулянти не забарвлюють насіння, а це означає, що інокуюване насіння має бути ретельно марковане або помічене. Є відмінності між продуктами інокуляції щодо штамів *Rhizobium*. Тоді як французький штам G49 був стандартним, зараз використовуються різні нові штами від Embrapa в Бразилії, Міністерства сільського господарства США та канадських і південноафриканських інститутів. Кілька виробників поєднують кілька штамів в одному продукті. Навіть у Китаї, де *Bradyrhizobium japonicum* у великій кількості в ґрунті, використання інокулянтів зростає, оскільки сучасні комерційні сорти обіцяють вищу продуктивність.

Щільність ризобій у продукті є ключовою характеристикою якості. Скільки бактерій на грам присутні на виробництві, скільки з них виживає до доставки, і яка кількість насправді знаходиться на зерні, коли воно контактує з ґрунтом? Дані виробника зазвичай становлять від одного до трьох мільярдів на грам вакцини ( $1 \times 10^9$  або  $3 \times 10^9$ ). Чим вище початкове число, тим більше шансів, що достатня кількість бактерій виживе навіть за несприятливих умов до проростання насіння. Тим не менш, продукт з нижчою щільністю може бути кращим, якщо якість ризобій і рецептура кращі. Є помітні відмінності в якості ризобій [6].

Вкрай важливо, щоб якомога більше вижило після посіву до початку проростання.

Наприклад, Rizoliq і Turbosoy сприяють процесам стабілізації ризобіумів і пропонують попередню обробку до 15 днів. Бактерії *Rhizobium* чутливі до рН ґрунту за межами діапазону 6,5–7,5. Biofil/Terragro (Угорщина) пропонує сорти, відібрані для кислих або лужних ґрунтів.

Основні практичні моменти інокуляції насіння сої [9]:

1. Ефективний інокулянт слід використовувати відповідно до інструкції.
2. Насіння слід інокулювати подвійною дозою, якщо соя ніколи не вирощувалася на планованих полях. У такому разі доцільно поєднати два різних інокулянти.
3. В ідеалі інокуляція та посів повинні відбуватися в один день, щоб висівати тільки щойно інокульоване насіння. Rizoliq або Turbosoy пропонують можливість обробки насіння за 15 днів до посіву.
4. Інокулянти повинні зберігатися в прохолодному темному місці за температури не вище 25 °С.
5. УФ-світло вбиває бактерії. Необхідно уникати впливу сонячного світла на інокулянт та інокульоване насіння. Всі роботи слід проводити в тіні.
6. Насіння, оброблене полімерним адгезивом, слід перемішати приблизно через 20 хвилин після обробки, щоб запобігти утворенню грудок.
7. Сівалка повинна бути очищена від залишків попередньої обробки насіння пестицидами.
8. Необхідно уникати будь-якого контакту насіння з хлорованою водою, включаючи хлоровану міську питну воду.

9. Приблизно через шість тижнів після посіву можна перевірити бульбочки на коренях сої. Для цього потрібно викопати лопатою близько п'яти рослин з різних місць на полі, обережно очистити від коренів ґрунт і підрахувати кількість бульбочок. У середньому від 10 до 30 вузликів на коренях можна вважати хорошим або дуже хорошим утворенням вузликів. Вузлики розміром із горошину зазвичай працюють краще, ніж менші вузлики.

Для інокуляції сої за органічною технологією в Україні використовуються сертифіковані/затверджені засоби захисту рослин: Нітрофікс (Гліцимакс) – діюча речовина *Bradyrhizobium japonicum*, *Bradyrhizobium elkanii*; Нітрофікс (Нітрагін) – діюча речовина *Bradyrhizobium japonicum*.

Для покращання дії вакцини-порошку, перед щепленням азотфіксуючими бактеріями насіння сої змочують. Після інокуляції – сушать у тіні та відразу висівають [3]. Отже, інокуляція насіння сої сприяє налагодженню симбіотичного партнерства між бактеріями та бобовими, що життєво важливо для постачання з ґрунту рослинам біологічно фіксованого азоту за органічної технології вирощування.

#### Бібліографічний список

1. Чайка Т. О., Ляшенко В. В., Хоменко Б. С. Вплив інокуляції насіння на врожайність сої за органічної технології вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 133. С. 180–187. doi: 10.32782/2226-0099.2023.133.24
2. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності : монографія / Г. М. Заболотний та ін. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2020. 276 с.
3. Органічна соя / Р. Торальф та ін.; за ред. А. Кравченко, Н. Прокопчук. Київ: Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL), 2014. 16 с.
4. Чайка Т. О., Пономаренко С. В. Технологіко-економічні особливості вирощування органічної сої та озимої пшениці на фураж. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 100–105.
5. Jarecki W. Soybean response to seed inoculation or coating with *Bradyrhizobium japonicum* and foliar fertilization with molybdenum. *Plants*. 2023. Vol. 12 (13), 2431. doi: 10.3390/plants12132431.
6. Inoculation of soybean seed. URL: <https://orgprints.org/id/eprint/39224/4/von-beesten-etal-2019-inoculation-en.pdf>.

7. Staniak M., Szpunar-Krok E., Kocira A. Responses of soybean to selected abiotic stresses- photoperiod, temperature and water. *Agriculture*. 2023. Vol. 13. 146.
8. Jarecki W., Migut D. Comparison of yield and important seed quality traits of selected legume species. *Agronomy*. 2022. Vol. 12, 2667.
9. Pommeresche R., Hansen S. Examining root nodule activity on legumes. FertilCrop Technical Note. Research Institut of Organic Agriculture (FiBL) and Norwegian Centre for Organic Agriculture (NORSØK), Frick and Tingvoll. URL: [https://orgprints.org/id/eprint/31344/1/tn-wp5-root-nodules\\_final\\_2017.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/31344/1/tn-wp5-root-nodules_final_2017.pdf).

## ЕКОЛОГО-АНАЛІТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКРИТОГО СЕРЕДОВИЩА

*Р. Шкумбатюк, к. х. н., О. Шкумбатюк, к. вет. н., О. Мазурак, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

We address the factors which affect the quality of air in a closed space, from the standpoint of ecological and analytical chemistry. Importance of ecological and chemical examination of closed spaces is pointed out.

**Keywords:** closed spaces, toxicant, building and finishing materials.

Якість повітряного середовища передусім визначається ступенем його забруднення сторонніми хімічними речовинами. Дані речовини надходять в повітря в результаті роботи промислових підприємств, транспорту та з інших джерел, а потім через вентиляційні системи будівель потрапляють всередину житлових приміщень. Тут вони змішуються і вступають у реакції з речовинами, що утворюються в процесі життєдіяльності організму людини, роботи побутових приладів, виділень з різних предметів, меблів, килимів. У результаті якість повітряного середовища житлових приміщень може виявитися значно гірше, ніж міського атмосферного повітря. Дослідження показали, що людина до 95% всього часу перебуває в закритому приміщенні: місце роботи, транспорт, квартира, місце відпочинку або дозвілля. Більш-менш просунутої областю є контроль за повітрям робочої зони на промислових підприємствах (за нормативними показниками якості повітряного середовища в цехах, шахтах стежать відповідні санітарні служби). Як правило, в повітрі житлових і виробничих приміщень постійно присутній побутовий пил, окиси Карбону, Нітрогену та Сульфур, озон, радон, компоненти тютюнового диму, десятки різних летючих органічних сполук (ЛОС), мікроорганізми. Причому ці забруднювачі в результаті різних хімічних реакцій, що відбуваються в повітрі приміщень, можуть перетворюватися в більш токсичні, що в підсумку призводить до неконтрольованого погіршення самопочуття людей і підвищує ступінь ризику виникнення різних захворювань.

*Джерела та природа забрудників повітря закритого приміщення. Існує безліч джерел забруднення повітряного середовища в замкнутому просторі приміщення. На рис. представлено основні джерела забруднення закритих приміщень*

## ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕНЬ ПОВІТРЯ ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕНЬ



Рис. Основні джерела забруднень повітря закритих приміщень

До основних належать будівельно-оздоблювальні матеріали, внутрішній інтер'єр приміщення (предмети побуту, прилади, меблі, килими), високотемпературні джерела, життєдіяльність організму людини. Найбільшу небезпеку становлять будівельно-оздоблювальні матеріали, особливо на полімерній основі. Справа в тому, що при створенні за сучасними технологіями будівельних матеріалів і конструкцій на їх основі використовують в якості добавок відходи і шлаки хімічної та металургійної промисловості. При цьому вирішуються проблеми здешевлення цих матеріалів, тобто економічні, підвищення їх міцності і, що не менш важливо, скорочується обсяг відходів, що забруднюють навколишнє середовище. Однак, поряд з рішенням одних екологічних проблем виникають інші – будівельні матеріали, виготовлені із застосуванням хімічних відходів, часто самі є джерелом забруднення внутрішнього простору будівель. Звідси виникає необхідність вивчення впливу будівельних матеріалів, як потенційних джерел забруднення, на якість повітряного середовища приміщення (квартири, офісу). Використовуючи високочутливі методи хімічного аналізу, вдалося виявити і ідентифікувати леткі сполуки, які мігрують з будматеріалів після їх виготовлення в повітряне середовище. До переліку ЛОС входять сполуки Фосфору, Сульфуру, Флуору, фенол, стирол, толуен, органічні кислоти, ксилоли, формальдегід, ацетон, аміак. Номенклатура будматеріалів, виготовлених на основі полімерів або з їх застосуванням, містить нині близько 120 найменувань. Звичайно, матеріали на основі полімерів мають високі технологічні якості і споживчі характеристики. Проте вони є джерелом міграції токсикантів в повітряне середовище. Так, ПВХ матеріали (панелі, плівки, покриття для підлоги) виділяють в повітря бензен, толуен, етилбензен, ксилен, циклогексан, бутанол. Особливо сильно забруднюють повітряне середовище деревно-волокнисті плити, виготовлені з використанням фенолформальдегідних і сечоформальдегідних смол. Із таких плит відбувається міграція фенолу, формальдегіду, аміаку. Килимові покриття виділяють стирол, ацетофенон, сірчистий ангідрид. Із матеріалів, виготовлених на основі склопластиків, відбувається емісія ацетону, метакрилової кислоти, толуену, бутанолу, формальдегіду, фенолу, стиролу. Лакофарбові покриття є джерелом цілого букета ароматів,

пов'язаних з ЛОС, що належать до різних класів та характерні різним рівнем токсичного впливу на організм людини. Отже, нова квартира або офіс після ремонту можуть становити екологічну небезпеку, якщо при цьому використовували сучасні матеріали. До джерел міграції токсичних речовин у повітряне середовище приміщень належать також меблі, одяг, взуття, побутова техніка та інші предмети інтер'єру, які можуть виділяти ЛОС, оскільки найчастіше вони виготовляються з полімерних матеріалів (ПВХ, полі-ізобутиленовою, полі-ізопреновою, бутадієн-стиролові, вінілсілоксанові, фенілвінілсілоксанові і фторорганічні каучуки та гуми). Клейовий склад на основі бутылкаучукових мастик (використовуваних для укладання керамічних плиткових покриттів, кріплення лінолеуму, текстильних килимових покриттів) виділяє бензен, толуен, ксилен і деякі інші ароматичні вуглеводні, причому їх зміст у повітрі помешкання може перевищувати ГДК у декілька разів.

Із джерела емісії забрудників неорганічної природи, що мають потенційну екологічну небезпеку, виокремимо радон і азбест у вигляді дрібних частинок пилу. У замкнутому просторі радон – радіоактивний газ, що піднімається з розломів земної кори і потрапляє з підвалів у вищерозміщені поверхи по сходових клітках або вентиляційних каналах, стає небезпечним. Забруднення повітряного середовища закритого приміщення відбувається ще й природним шляхом, і причиною тому є сама людина. У процесі його життєдіяльності в навколишнє середовище виділяються кінцеві продукти обміну речовин. Серед газоподібних сполук, які виділяються організмом людини, найбільший внесок у формування навколишнього його газового середовища мають оксид вуглецю (СО), аліфатичні вуглеводні (передусім  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ),  $\text{NH}_3$ , аміни, альдегіди, кетони, спирти, феноли та жирні кислоти. Фізичне навантаження, мікроклімат, режим харчування, ступінь обміну повітря і інші фактори впливають на інтенсивність утворення і виведення з організму антропогенних.

Оцінка якості повітряного середовища в закритому помешканні як проблема на перший погляд може здатись другорядною і навіть надуманою. Однак повітрям ми дихаємо цілодобово і більшу частину часу проводимо в закритих приміщеннях, де й може сформуватися несприятливе в екологічному відношенні середовище, що негативно впливатиме на самопочуття і здоров'я людини. Ефективна вентиляція, використання повітряних очищувачів, постійний обмін повітря, вирощування рослин в домашніх умовах і в офісі – все це безумовно сприяє очищенню повітряного середовища. Рослини добре поглинають формальдегід та інші забруднюючі речовини в приміщеннях.

Контроль санітарно-гігієнічних характеристик сучасного житла загалом необхідний, бо його якість – це важливий компонент якості життя.

## **ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ РАЙОНІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Р. Шкумбатюк, к. х. н., О. Шкумбатюк, к. вет. н., Н. Лопотич, к. с.-г. н.,  
Г. Верхола, асистент*

*Львівський національний університет природокористування*

Agricultural soil degradation is a critical problem that needs to be addressed urgently. A holistic approach, involving scientific studies, the introduction of new technologies, and a change in public attitudes, is crucial for preserving soil fertility and guaranteeing regional food security.

**Keywords:** Land pollution, agricultural land, Ternopil region, soils, ecology, agriculture, industry.

Інтенсифікація сільського господарства, перехід до індустріальних методів виробництва, створення великих агропромислових і тваринницьких комплексів, широкий розмах меліоративного будівництва і хімізації сільськогосподарських угідь в цілях стійкого нарощування продовольчого фонду країни вимагають особливо уважного і дбайливого відношення до ґрунту, як до засобу виробництва і умов існування. Охорона ґрунтів, їх раціональне використання мають первинне значення для економічного і соціального розвитку країни. Значення сучасного стану ґрунтових ресурсів, їх раціональне використання, дбайливе відношення до них послужать примноженню їх родючості.

Якщо в області контролю і охорони атмосферного повітря і природних вод є певні досягнення, у тому числі створена мережа спеціальних лабораторій, розроблені методи аналізу і ГДК для досить великого числа речовин і елементів, то в області моніторингу і охорони ґрунтів успіхи доки незначні. Між тим саме ґрунтовий покрив зрештою переймає на себе тиск потоку промислових і комунальних викидів і відходів, виконуючи найважливішу роль буфера і детоксиканта. Ґрунт акумулює важкі метали, пестициди, вуглеводні, детергенти і інші хімічні забруднюючі речовини, попереджаючи тим самим їх вступ в природні води і очищаючи від них атмосферне повітря. У ґрунті багато хімічних забруднюючих речовин зазнають глибокі зміни. Вуглеводні, пестициди, детергенти та інші з'єднання, з одного боку, можуть бути мінералізовані або трансформовані в речовини, що не чинять токсичної дії на ґрунт, мікроорганізми, рослини, тварин і людини.

Розглядаючи проблеми забруднення, моніторингу і охорони ґрунтів, потрібно враховувати негативні наслідки застосування органічних і мінеральних добрив. Простий випадок таких негативних наслідків пов'язаний із рівнем вмісту у ґрунтах мінеральних добрив, важких металів, фторидів, інших забруднюючих хімічних речовин.

Тому мета нашої роботи полягала в оцінці рівня забруднення ґрунтів сільськогосподарського призначення пестицидами. Об'єктом дослідження слугували вибрані орні ґрунти деяких районів Тернопільської області. Сучасний ґрунтовий покрив Тернопільської області сформувався під впливом ґрунтотворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. На лесах і лесоподібних суглинках утворилися чорноземні та сірі лісові ґрунти; на твердих карбонатних породах – дерново-карбонатні, на алювіальних відкладах у долинах рік – лучні, лучно-болотні і торфоболотні ґрунти. Найбільшу площу в області (близько 72%) займають лісостепові опідзолені ґрунти, які об'єднують такі підтипи: ясно-сірі лісові, сірі лісові, темно-сірі, чорноземи опідзолені.

За біопродуктивним потенціалом земельного фонду Тернопільщина є одним із провідних регіонів України. Земельний фонд області, за даними Головного управління Держземагентства у Тернопільській області, на кінець 2023р (табл.). становив 1382,4 тис.га, з яких 1048,2 тис.га (75,8 %) займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарської освоєності земель (в Україні загалом сільськогосподарські угіддя становлять 68,8 % її площі). Під орні землі на Тернопільщині відведено 855,0 тис.га (61,8 % загальної земельної площі), сіножаті та пасовища займають 172,3 тис.га, багаторічні насадження – 15,4 тис.га, перелоги – 5,5 тис.га. Загальний коефіцієнт антропогенного навантаження у Тернопільській області становить 3,6. Найбільший вплив на навколишнє середовище спостерігається в Тернопільському (угіддя бывшего Підволочиського району (3,9)), Підволочиського району (3,9)), Чортківському (угіддя бывшего Теремовлянського району) і Кременецькому (територія угіддя Лановецького (3,8) районах. Найнижчий коефіцієнт спостерігається на угіддях колишніх Бережанського (3,2), Монастирського і Шумського (3,3) районів. Найсуттєвіший антропогенний вплив відчувають східні та центральні райони.

Для підвищення врожайності ґрунтів найбільш використовуваними є такі пестициди: флорасулам, трибенурон-метил, ацетохлор, прометрин, клопіралід, фенмедифам. Для оцінки деградації орних ґрунтів області цими пестицидами провели порівняльну оцінку їх



залишкового вмісту в досліджуваних ґрунтах області. Результати дослідження представлені в табл.

Таблиця

**Визначення вмісту пестицидів ґрунтах сільськогосподарського призначення**

	Тип ґрунтів	Культура, розміщена на цій площі	Діюча речовина пестициду	Визначено залишкові кількості пестицидів, мг/кг	ГДК, мг/кг
1	Темно-сірі опідзолені *	ячмінь	флорасулам	0,17 ± 0,03	0,1
2			флорасулам	0,21 ± 0,01	0,1
3			флорасулам	0,2 ± 0,01	0,1
4		цукровий буряк	клопіралід	0,09 ± 0,002	0,1
5			клопіралід	0,17 ± 0,01	0,1
6	Темно-сірі опідзолені 2*	озима пшениця	ацетохлор	0,056 ± 0,003	0,5
7			фенмедифам	0,15 ± 0,01	0,25
8			флуазифоп-П-бутил	0,035 ± 0,002	0,3
9	Темно-сірі опідзолені 2*	трава	трибенурон-метил	0,005 ± 0,001	0,01
10	Ясно-сірі лісові 3*	цукровий буряк	метолахлор	0,03 ± 0,002	0,02
			трибенурон-метил	0,015 ± 0,001	0,01
			флорасулам	не виявлено	0,1
11	Ясно-сірі лісові 3*	овочевий горох	прометрин	0,6 ± 0,02	0,5
12	Ясно-сірі лісові 3*	соняшник	фенмедифам	0,031 ± 0,003	0,25
	Ясно-сірі лісові 4*		флорасулам	0,09 ± 0,002	0,1
			флорасулам	0,05 ± 0,001	0,1

Де 1\* – Чортківський р-н., 2\* – Кременецький р-н., 3\* – Тернопільський (Бережанський) р-н., 4\* – тернопільський (Теребовлянський) р-н.

Як бачимо, здебільшого залишковий вміст використовуваних пестицидів перевищує значення ГДК для орних земель у півтора-два рази. Причому цікавим виявився факт залежності вмісту залишкової кількості пестициду від типу ґрунту та виду сільськогосподарської культури, яка вирощувалась на даних угіддях. Найбільший залишковий вміст пестицидів спостерігається переважно в чорноземах та дерново-карбонатних ґрунтах. Щодо впливу виду с/г культури на динаміку залишкового вмісту

пестициду в ґрунті, то найменший залишковий вміст виявлений при вирощування на досліджуваному ґрунті трави та озимої пшениці. Хоча остаточно стверджувати таку тенденцію не можна, оскільки дані культури вирощувались на різних типах ґрунтів, та й в деяких випадках вносились різні види пестицидів.

#### Бібліографічний список

1. Брошак І. С., Гевко Р. Б., Никеруй С. С., Вітровий А. О., Ориник Б. І. та ін. Моніторинг ґрунтів, шляхи покращення родючості та екологічної безпеки земель Тернопільської області: монографія. Тернопіль: Видавн.-поліграф. центр «Економічна думка», 2013. 160 с.
2. Питуляк М., Питуляк М. Структурно-територіальна організація земельноресурсного потенціалу Тернопільщини. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2014. Вип. 45. С. 84–91

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ННЦ ЛЬВІВСЬКОГО НУП

*І. Підлубенко, к. с.-г. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a valuable legume with great agronomic, nutritional and economic potential. It is rich in proteins, vitamins and minerals, making it an important element of the diet. The aim of the study was to evaluate the productivity of different varieties of common beans depending on cultivation technologies in the conditions of the educational and research center of the Lviv National University of Life and Environmental Sciences. Three cultivation technologies were compared by their impact on the yield and quality of three bean varieties. The intensive technology resulted in the highest yields and grain quality, particularly for the Laura variety, and minimal tillage reduced costs by preserving moisture.

**Keywords:** common bean, varieties, growing technologies, yield, grain quality, organic fertilizers, plant protection system.

Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) є однією з важливих зернобобових культур, яка має значний агротехнічний, харчовий та економічний потенціал. Вона вирізняється високим вмістом білка, вітамінів і мінералів, що робить її важливим елементом раціону людини. Проте продуктивність квасолі значною мірою залежить від сорту та технології вирощування, включаючи агротехнічні заходи, застосування добрив, зрошення та систему захисту рослин [1-7]. Мета дослідження полягала в оцінці продуктивності різних сортів квасолі залежно від застосованих технологій вирощування в умовах навчально-наукового центру (ННЦ) Львівського національного університету природокористування (ЛНУП).

Метою дослідження було визначити вплив різних технологій вирощування на врожайність та якість квасолі звичайної різних сортів в умовах ННЦ ЛНУП. Основними завданнями були: оцінити продуктивність різних сортів квасолі за різних технологій вирощування; вивчити вплив агротехнічних заходів, зокрема застосування добрив і систем захисту рослин, на врожайність та якість зерна та визначити найбільш ефективні технології вирощування для підвищення врожайності квасолі у західному регіоні України.

Дослідження проводили на дослідних полях ННЦ Львівського національного університету природокористування, що розташований у зоні Західного Лісостепу України. Ґрунти на дослідних ділянках переважно чорноземні, середньосуглинисті. Кліматичні умови характерні помірно-континентальним кліматом із достатнім рівнем опадів.

Для дослідження відібрали три сорти квасолі звичайної: *сорт Ластівка* – ранньостиглий, стійкий до посухи; *сорт Лаура* – середньостиглий, з підвищеним вмістом білка; *сорт Перепілочка* – пізньостиглий, стійкий до хвороб.

Було застосовано три різні технології вирощування: *традиційна технологія* – стандартна агротехніка без додаткових систем зрошення чи покращених методів обробки; *інтенсивна технологія* – з використанням органічних добрив, інтегрованих систем захисту рослин; *технологія мінімального обробітку ґрунту* – з використанням сидератів, мінімального використання пестицидів та добрив.

Дослідження проводили протягом двох вегетаційних періодів (2023–2024 рр.). Висівання проводили у квітні з дотриманням усіх агротехнічних вимог. Визначення врожайності здійснювали шляхом збирання врожаю з ділянок площею 10 м<sup>2</sup> для кожного варіанта.

*Вплив сортових особливостей на продуктивність.* Аналіз даних показав, що врожайність квасолі значною мірою залежала від сорту. Найвищу продуктивність показав середньостиглий сорт Лаура, який відзначався кращими показниками як за кількістю врожаю, так і за якістю зерна. Вміст білка в зерні цього сорту був на 10–15% вищий порівняно з іншими сортами, що свідчить про його перспективність для вирощування на високобілкові харчові продукти.

*Вплив технологій вирощування на врожайність.* Традиційна технологія забезпечила середні показники врожайності для всіх сортів. Проте інтенсивна технологія продемонструвала на 20–30% вищу врожайність для всіх сортів. Це було пов'язано з використанням органічних добрив, які сприяли підвищенню родючості ґрунту.

Мінімальний обробіток ґрунту мав помітний позитивний ефект на збереження ґрунтової вологи, що особливо важливо в умовах нестачі опадів. Врожайність на ділянках з мінімальним обробітком була нижчою, ніж при інтенсивній технології, але значно вищою, ніж при традиційній.

Інтенсивна технологія вирощування, хоча і вимагала більших початкових вкладень, забезпечила найвищий економічний зиск завдяки збільшенню врожайності та якості зерна. Мінімальний обробіток ґрунту, хоча і давав трохи нижчі врожаї, виявився економічно вигідним завдяки зниженню витрат на добрива та пестициди.

Продуктивність сортів квасолі звичайної значною мірою залежить від сорту та застосованої технології вирощування. Інтенсивна технологія вирощування продемонструвала найвищу врожайність і якість зерна завдяки використанню органічних добрив та сучасних засобів захисту рослин. Мінімальний обробіток ґрунту сприяє збереженню ґрунтової вологи та зниженню витрат на агрохімікати, що робить його перспективним для умов Західного Лісостепу України. Середньостиглий сорт Лаура показав найвищі показники врожайності та якості, що робить його найбільш перспективним для вирощування в умовах ННЦ ЛНУП.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення впливу кліматичних факторів на продуктивність сортів квасолі, а також на оптимізацію систем захисту рослин від шкідників та хвороб з метою підвищення екологічної та економічної ефективності аграрного виробництва

#### **Бібліографічний список**

1. Гончаренко І. М. Агроекологічні основи підвищення продуктивності зернобобових культур. Київ: Урожай, 2018. 256 с.
2. Кузьменко В. В. Технології вирощування квасолі на різних ґрунтово-кліматичних умовах. Харків: Агроінформ, 2020. 192 с.
3. Лозинський О. С. Вплив добрив та систем зрошення на продуктивність квасолі. *Аграрна наука і техніка*. 2021. № 4. С. 45–50.
4. Мороз М. П. Особливості вирощування сортів квасолі звичайної в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 3. С. 23–27.

5. Орленко, П. М. Інтенсифікація технологій вирощування зернобобових культур з використанням органічних добрив. Вінниця: Подільська академія, 2022. 210 с.
6. Федоров О. В. Агрокліматичні чинники та їх вплив на врожайність квасолі. *Вісник ЛНУП. Серія «Агрономія»*. 2023. № 2. С. 89–94.
7. Шаповал І. Г., Борисюк Т. В. Екологічно безпечні системи захисту рослин від шкідників і хвороб. Львів: ЛНУП, 2021. 280 с.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АРОМАТЕРАПІЇ В НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКАХ

*І. Любинець, начальник науково-дослідного відділу  
Яворівський національний природний парк  
Г. Лисак, к. б. н., О. Мазурак, к. х. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The article emphasizes that aromatherapy is an additional treatment method for various physical and mental illnesses using essential oils containing phytoncides and other volatile organic compounds. Examples of the use of aromatherapy in ecological tourism are given. Recommendations are provided regarding the prospects of using aromatherapy in national nature parks.

**Keywords:** aromatherapy, national natural parks, essential oils, ecotourism.

Ароматерапія – це стародавнє, вдосконалене віками мистецтво використання ефірних олій, фітонцидів рослин та інших ароматних речовин для укріплення фізичного та психічного здоров'я та для косметичного догляду за тілом. Використання ароматичних речовин відоме ще з часів стародавніх культур Єгипту, Індії і Китаю, античної Греції та Риму. Сучасний термін «*ароматерапія*» запропонував у 1920-х рр. французький хімік та парфумер Рене-Моріс Гаттефос.

Ароматерапія (грец. *aroma* – запашна трава + *therapeia* – піклування, догляд, лікування) – метод терапії із застосуванням ефірних олій, які вводяться в організм через дихальні шляхи (вдиханням, інгаляцією) і через шкіру (масаж, компрес та ін.). Використання ефірних олій в ароматерапії зумовлено їх високою біологічною активністю: їх компоненти очищають дихальні шляхи, посилюють кровообіг, активують діяльність ендокринних залоз, стимулюють захисні функції організму, а також тонізують, розслабляють. Ефірні олії мають надзвичайно високий рівень проникнення в організм людини різними шляхами [1].

Ароматерапія – це додаткова методика лікування різноманітних фізичних і психічних захворювань із застосуванням ефірних олій, що містять фітонциди та інші леткі органічні сполуки. Фітонциди мають лікувальну властивість. Їхні переваги для здоров'я варіюються від лікування стресу, імуносупресії, артеріального тиску, респіраторних захворювань, тривоги та болю до антимікробних, антиларвіцидних, антисептичних, протиракових ефектів тощо. Останні досягнення в ароматерапії передбачають лісове купання або лісову терапію. Доведено, що вдихання насиченого фітонцидами лісового повітря знижує спричинене стресом імуносупресію, нормалізує імунну функцію та рівень нейроендокринних гормонів і, таким чином, відновлює фізіологічне та психологічне здоров'я [2].

Численні медичні дослідження показали позитивний вплив лісу на різні аспекти здоров'я людини. У Національному парку «Тара» (Сербія) з метою розробки нової програми оздоровчого туризму, заснованої на лісовій терапії, вивчено вміст основних терпенів у домінуючих хвойних породах. Досліджено хвою ялиці та смереки, що ростуть поблизу

туристичних стежок, на можливість проведення такої терапії. Результати дослідження були сприятливими та добре працювали з наявною пішохідною інфраструктурою в досліджуваному районі гори Тара, оскільки вони є безцінними ресурсами для проектування структурованих доріжок для «лісового» купання. Дослідження не лише доповнює знання у сфері охорони навколишнього середовища та громадського здоров'я, але й до досліджень екотуризму та сталого розвитку територій [3].

Ароматерапія широко використовується в екотуризмі та оздоровчих практиках для покращення фізичного, емоційного та ментального здоров'я. В екотуризмі ароматерапія часто передбачає використання ефірних олій під час медитаційних сесій або в спа-процедурах, що проводяться в природних умовах, щоб створити розслаблюючу атмосферу та сприяти зняттю стресу і покращенню настрою.

Використання ароматерапії також сприяє культурному зануренню, оскільки дозволяє туристам дізнатися більше про традиційні методи оздоровлення в різних країнах.

Важливими територіями для розвитку екотуризму з використанням ароматерапії є національні природні парки.

Перспективи використання ароматерапії в національних природних парках можуть бути досить цікавими й багатограними. Ось кілька можливих напрямків:

#### 1. Підвищення якості відпочинку.

- Релаксація та зниження стресу: відвідувачі національних парків часто шукають місця для відпочинку та зняття стресу. Використання ароматів ефірних олій, таких як лаванда, м'ята, сосна, герань може покращити досвід відвідувачів, створюючи більш заспокійливу атмосферу.

- Сприяння фізичному та емоційному благополуччю: деякі аромати можуть мати стимулюючий або тонізуючий ефект, що може підвищити рівень енергії та покращити настрій.

#### 2. Підвищення залученості та інтересу до природи.

- Освітні програми: ароматерапія може бути включена в освітні програми для ознайомлення відвідувачів із рослинами, які використовуються для отримання ефірних олій, а також з їх властивостями та історією використання.

- Організація тематичних подій: наприклад, "дні ароматерапії", під час яких відвідувачі можуть дізнатися більше про рослини парку, що мають ароматичні властивості.

#### 3. Розширення екологічного туризму.

- Ароматерапевтичні прогулянки: можливість проведення ароматерапевтичних прогулянок, де гіді розповідають про місцеві рослини, що використовуються в ароматерапії, з елементами медитації.

- Розробка спеціальних туристичних маршрутів: створення маршрутів з акцентом на аромати – наприклад, маршрути через ділянки з розмаїттям квітух рослин або хвойних дерев.

#### 4. Підтримка місцевих громад.

- Створення локальних бізнес-можливостей: місцеві громади можуть вирощувати рослини для отримання ефірних олій і виробляти продукти для ароматерапії, такі як свічки, мила або лосьйони, які можуть бути реалізовані в магазинах при парках.

- Співпраця з парками: національні природні парки можуть укладати угоди з місцевими виробниками для просування і продажу їх продукції.

#### 5. Стимулювання досліджень та інновацій.

- Наукові дослідження: національні природні парки можуть стати майданчиком для досліджень ефективності використання природних ароматів в умовах природи, що може стати основою для інноваційних продуктів та методик ароматерапії.

Отже, ароматерапія як природотерапевтичний напрям має великі перспективи використання в національних природних парках, оскільки може доповнювати рекреаційно-туристичні послуги й підвищувати цінність природних ресурсів природоохоронних територій

## Бібліографічний список

1. Ароматерапія. Фармацевтична енциклопедія. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2874/aromoterapiya>
2. Thangaleela S, Sivamaruthi BS, Kesika P, Bharathi M, Kunaviktikul W, Klunklin A, Chanthapoon C, Chaiyasut C. Essential Oils, Phytoncides, Aromachology, and Aromatherapy—A Review. *Applied Sciences*. 2022. 12(9):4495. <https://doi.org/10.3390/app12094495>
3. Zorić, M.; Farkić, J.; Kebert, M.; Mladenović, E.; Karaklić, D.; Isailović, G.; Orlović, S. Developing Forest Therapy Programmes Based on the Health Benefits of Terpenes in Dominant Tree Species in Tara National Park (Serbia). *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 5504. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095504>

## ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ САЛАТУ ПОСІВНОГО (*Lactuca sativa* L. var *secalina*) НА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД

О. Дудів, к. с.-г. н., М. Собонович, аспірант  
Львівський національний університет природокористування

The article presents the results of research into the study of biochemical parameters of lettuce, depending on the time of sowing, in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine. The best biochemical indicators (content of dry matter, total sugar, vitamin "C", carotene, protein) in marketable lettuce of the Dublyansky seed variety were obtained during the early spring sowing period (first decade of March).

**Keywords:** biochemical parameters of lettuce, content of dry matter, total sugar, vitamin "C", carotene, protein.

Салат посівний відомий із давніх часів. Його вважають старожилом серед овочевих рослин, який досить широко культивується в багатьох країнах світу. Назва салату посівного (*Lactuca sativa* L.) походить від латинського слова „лактук”, тлумачення якого українською означає молоко. Адже свіжозібрані листки салату містять молочний сік – алкалоїд лактуцин, який і надає гіркуватого присмаку.

Посівні площі під салатом в овочівництві щороку збільшуються, і зосереджені вони переважно навколо великих міст і промислових центрів. Особливо широко поширений салат у Західній Європі. Основними країнами, де вирощують культуру, є: Італія, Нідерланди, Бельгія, Франція, Іспанія. Популярна вона і в харчуванні населення Угорщини та Польщі.

Рід – *Lactuca* охоплює понад 200 видів. Культурні форми салату посівного – результат селекційного процесу методом схрещувань диких видів. Вихідний матеріал для селекційного процесу характерний географічною, систематичною віддаленістю та різноманітним проявом морфологічних ознак, що привело до створення різновидностей. Ботанічний таксон салату посівного має чотири різновиди: головчастий, листковий, ромен та спаржевий [2].

Сьогодні питання правильного повноцінного харчування населення України залишається актуальним. У загальному балансі добового споживання протягом року зеленні овочеві культури повинні становити близько 5%. Листковий салат (*Lactuca sativa* L. var *secalina*) є однією з найпопулярніших зеленних культур, що використовується в кулінарії в усьому світі. Він цінується за свій ніжний смак та високий вміст вітамінів та мінералів.

Салат містить цілий комплекс корисних життєво необхідних речовин (табл.).

У листках салату містяться органічні кислоти і глікозид – лактуцин. Остання заспокійливо діє на нервову систему, знижує відкладання солей. Пектин стимулює роботу кишечника і виведення з організму холестерину. У кожному кілограмі сирого листя салату

міститься 0,618 мг йоду, споживання якого корисне у запобіганні розвитку склерозу та захворювання людей на зоб. При вживанні салату у людини підвищується апетит і покращується травлення, обмін речовин, зміцнюються стінки кровоносних судин.

Таблиця

**Вітамінний склад салату *Lactuca sativa* L.**

Вітамінний склад	Вміст , мг/кг
Аскорбінова кислота (С)	4,9-89,0
Тіамін (В1)	0,25-2,0
Рибофлавін (В2)	0,25-2,0
Фотієва кислота	1,5
Амід нікотинової кислоти (РР)	2,1
Каротин (провітамін А)	2,7 -16,0
Вітамін К	2,0
Піродиксин	0,6 мг/кг сирової речовини
Токоферол (Е)	55,0

У листках міститься каротин (провітамін А), який підтримує в нормальному стані епітеліальні тканини, запобігає висиханню шкіри, зберігає нормальний стан зору тощо, вітамін В1 (тіамін) впливає на діяльність нервової системи. Вітамін В2 (рибофлавін) сприяє нормальному перебігу обмінних процесів, бере участь в окисно-відновних реакціях. Вітамін С (аскорбінова кислота) підвищує стійкість організму людини проти різних інфекційних захворювань. Салат листовий добре засвоюється організмом людини і сприяє кращому перетравленню м'яса, риби та інших продуктів. Містить низький вміст калорій (10-15 ккал/100г), сприяє утворенню антисклеротичної речовини – холіну, стимулює виведення з організму холестерину, що попереджає розвитку атеросклерозу [4].

Із розвитком технологій та зростанням попиту на свіжі овочі протягом усього року аграрії все частіше звертаються до різних методів вирощування. Прямий посів насіння салату у відкритий ґрунт – це ефективний метод вирощування, який має низку особливостей та переваг.

Серед переваг прямого посіву можна виокремити:

1. Зниження трудовитрат – відсутність етапу вирощування розсади скорочує час і зусилля, необхідні для отримання врожаю.
2. Рослини, вирощені прямим посівом, краще адаптуються до умов навколишнього середовища та не страждають від стресу пересадки розсади, формують стрижневу кореневу систему.
3. Ранній урожай – прямий посів насіння дозволяє отримати врожай раніше порівняно із розсадним методом.

Салат посівний можна вирощувати майже цілий рік, використовуючи різні строки сівби, розмішуючи його у відкритому та захищеному ґрунті. Підбираючи сорти салату посівного та враховуючи сортову технологію вирощування, можна забезпечити безперебійне конвеєрне надходження свіжої вітамінної продукції протягом року.

Метою досліджень було вивчити вплив строків сівби на біохімічні показники товарної продукції салату посівного листової різновидності (*Lactuca sativa* L. var. *secalina*, групи Oakleaf) вітчизняного сорту Дублянський (Свідоцтво № 151118 про державну реєстрацію сорту рослин салату посівного листового від 08.10.2015 р.) [3].

Комплекс досліджень якості товарної продукції салату посівного var. *secalina* проводили впродовж 2023-2024 рр. Застосовували такі методи польовий, лабораторний, аналітичний, статистичний. Дослідження проводили за Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи

визначення показників якості продукції рослинництва; Методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1, 5].

Сировину для лабораторних аналізів відбирали й готували проби відповідно до «Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина» [6]. Після збору врожаю у товарній продукції салату посівного визначали біохімічні показники.

До основних господарсько-цінних характеристик сорту, крім урожайності й товарності продукції, належить вміст сухої речовини, цукрів, вітаміну С, каротину, білку. Показник, який характеризує екологічну безпечність продукції салату посівного – це вміст нітратів. Біохімічний склад салату посівного змінювався залежно від строку висіву та року досліджень.

Висівали насіння салату посівного листкової різновидності вітчизняного сорту Дублянський у відкритий ґрунт у такі строки: I декада листопада, I декада березня, I декада квітня (контроль), I декада травня.

Біохімічні показники сорту салату листкової різновидності Дублянський протягом двох років досліджень перебували в оптимальних межах для ботанічного таксону. Найкращі показники якості товарної продукції салату листкового одержали за ранньовесняного строку сівби (I декада березня). Вміст сухих речовин досить високий (7,52%), загального цукру (1,77%), вітаміну «С» (7,64 мг%), каротину (9,39), білка (1,6%). Вміст нітратів становив 552 мг/кг, проте не перевищував гранично допустимої концентрації.

На основі проведених досліджень встановлено, що в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах найкращі показники біохімічного складу товарної продукції салату листкового сорту Дублянський одержали за ранньовесняного строку сівби (I декада березня).

#### **Бібліографічний список**

1. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / ред. рада: Г. Л. Бондаренко і К. І. Яковенко. Харків, 2001. 370 с.
2. Дидів О. Й., Дидів І. В., Лещук Н. В. Урожайність і якість салату головчастого в умовах Західного регіону України. *Збірник наукових праць Вінницького аграрного університету. Серія: Сільськогосподарської науки*. 2012. Вип. №4 (63). С. 122-127.
3. Дидів О., Снітинський В., Лещук Н., Попова О., Шкапенко Є. Особливості видової діагностики фенотипу *Lactuca sativa* L. за морфометричними дистанціями параметрів листка. *Вісник ЛНАУ: агрономія*. 2017. № 21. С. 101-110.
4. Leschuk, N., Khareba, O., Orlenko N., Dydiv, O. The use of grouping morphological characteristics of Lettuce varieties L. var. capitata for the difference test in Ukraine. *International Journal of Botany Studies*. 2020. Vol.5, ISS.6.P.516-522. URL: <http://www.botanyjournals.com/archives/2020/vol5/issue6/5-6-40>
5. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця, 2016. 159 с.
6. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина / за ред. С. О. Ткачик. 4-те вид., перероб. і доповн. Вінниця, 2016. С. 69-70.



## ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕТРУШКИ КОРЕНЕВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА НІТРОАМОФОСКА-М 7:17:21 В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ

*І. Дидів, к. с.-г. н., О. Дидів, к.с.-г.н., А. Дидів, к.с.-г. н.  
Львівський національний університет природокористування  
Р. Росса, д.габ., Й. Франчук, д.габ., А. Зайневич-Байковська, д.габ.  
Університет в Седльце, Польща*

Conclusions. In the conditions of Prykarpattia on soddy and podzolic soils, a high marketable yield of good quality root parsley of the Dutch variety Igl was obtained by growing it by the ridge method and applying the new domestic complex mineral fertilizer Nitroamofoska-M 7:17:21 at the rate of N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> kg/ha d.r.

**Keywords:** root parsley, Nitroamofoska-M 7:17:21, productivity, marketability, quality.

Добрива є вагомим чинником впливу на перебіг фізіологічних процесів у рослинах, формування структурних елементів, що в кінцевому результаті визначає її продуктивність [2; 4; 5].

У системі живлення петрушки кореневої, як цінної малопоширеної овочевої рослини, важливе значення має склад добрив, які здійснюють вплив на ріст і розвиток рослин, а отже, на врожайність та якість продукції [3].

Програмою досліджень було вивчення ефективності норм нових складних комплексних добрив Нітроамофоска-М 7:17:21 на врожайність і якість коренеплодів петрушки кореневої за вирощування гребневим способом.

Дослідження проводили в умовах Прикарпаття. Предметом досліджень був сорт петрушки коренеплідної голландської селекції Ігл.

Схема досліду передбачала такі варіанти: 1) Контроль (без добрив); 2) N<sub>60</sub> – фон; 3) Фон + N<sub>14</sub>P<sub>34</sub>K<sub>42</sub>; 4) Фон + N<sub>28</sub>P<sub>68</sub>K<sub>84</sub>; 5) Фон + N<sub>42</sub>P<sub>102</sub>K<sub>126</sub>; 6) Фон + N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> кг/га д. р. Мінеральне добриво Нітроамофоска-М 7:17:21 згідно зі схемою досліду вносили навесні під культивуацію. Як тло у всіх варіантах досліду застосовували аміачну селітру в нормі N<sub>60</sub> кг/га д.р. Досліди закладали згідно з методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1]. Попередником петрушки була озима пшениця. Петрушку сорту Ігл вирощували гребневим способом.

Облікова площа ділянки – 25м<sup>2</sup>. Повторність досліду чотириразова, розміщення варіантів систематичне. Ґрунт дослідної ділянки-дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний середньосуглинковий, утворений на делювіальних відкладах. Агрохімічні властивості ґрунту: вміст гумусу в орному горизонті (0-20см) – 2,1%, рН (КСІ) – 5,2; гідролітична кислотність 3,08 мг-екв./100 г ґрунту; рухомого фосфору (за Кірсановим) – 105-110 мг/кг; обмінного калію (за Кірсановим) – 94-97 мг/кг ґрунту.

У період вегетації рослин визначали середню масу коренеплодів. Облік урожаю проводили суцільно ваговим методом у другій декаді жовтня. У зібраних коренеплодах петрушки визначали біохімічні показники.

Результатами досліджень упродовж 2022-2023 рр. встановлено, що за внесення комплексного мінерального добрива Нітроамофоска –М 7:17:21 у нормі N<sub>42</sub>P<sub>102</sub>K<sub>126</sub> та N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> кг/га д.р одержали найвищу середню масу коренеплодів петрушки, відповідно 131 і 143г. У контрольному варіанті (без добрив) середня маса коренеплодів петрушки становила 87 г. , тоді як на фоні (вар.2) середня маса коренеплодів петрушки підвищилась на 21 г і становила 108 г.

У середньому за два роки досліджень найменшу врожайність коренеплодів петрушки одержали на контролі – 25,9т/га., тоді як у вар.2 (Фон – N<sub>60</sub>) врожайність зросла на 1,9 т/га, або 7,3%. Внесення Нітроамофоска-М 7:17:21 у нормі N<sub>42</sub>P<sub>102</sub>K<sub>126</sub> кг/га д.р. сприяло підвищення урожайності коренеплодів петрушки кореневої порівняно з попереднім

варіантом (N<sub>28</sub>P<sub>68</sub>K<sub>84</sub>) на 1,4 т/га або 2,9%. Найвищу врожайність коренеплодів петрушки (37,4 т/га) одержали за внесення Нітроамофоска-М 7:17:21 у нормі N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> кг/га д.р. (табл. 1). мінерального добрива Нітроамофоска-М 7:17:21 на фоні азотних у нормі N<sub>42</sub>P<sub>102</sub>K<sub>126</sub> та N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> „відповідно 90,1 та 90,6%. Найменшу товарність коренеплодів була у контрольному варіанті –83,2%. Застосування тільки азотних добрив (вар. 2) підвищило товарність коренеплодів петрушки на 3,2%.

Аналіз біохімічного складу коренеплодів петрушки показав, що якість продукції зростала до певного рівня за внесення різних норм Нітроамофоска-М 7:17:21 (табл. 2). Встановлено, що найвищий вміст сухої речовини у коренеплодах петрушки голландського сорту Ігл одержали за внесення комплексного мінерального добрива Нітроамофоска-М 7:17: 21 у нормі N<sub>42</sub>P<sub>102</sub>K<sub>126</sub> та N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> кг/га д.р., відповідно 22,9 та 22,5%. У контрольному варіанті (без добрив) цей показник становив 20,1%, проте за внесення аміачної селітри (фон) вміст сухої речовини знизився до 19,3.

Таблиця 1

**Урожайність і товарність коренеплодів петрушки залежно від норм внесення комплексного мінерального добрива Нітроамофоска-М 7:17:21**

Варіант	Рік		Середнє за два роки	Приріст урожаю		Товарність, %
	2022	2023		т/га	%	
1) Контроль (без добрив)	24,7	27,1	25,9	-	-	83,2
2) Фон – N <sub>60</sub>	25,9	29,8	27,8	1,9	7,3	86,4
3) Фон + N <sub>14</sub> P <sub>34</sub> K <sub>42</sub>	28,9	33,6	31,3	5,4	20,8	87,9
4) Фон + N <sub>28</sub> P <sub>68</sub> K <sub>84</sub>	31,6	36,5	34,1	8,2	31,7	88,5
5) Фон + N <sub>42</sub> P <sub>102</sub> K <sub>126</sub>	33,3	37,7	35,5	9,6	37,1	90,1
6) Фон + N <sub>56</sub> P <sub>136</sub> K <sub>168</sub>	34,8	39,9	37,4	11,5	44,4	90,6
НІР <sub>05</sub>	3,07	3,21	-	-	-	-

Найвищу товарність коренеплодів петрушки зауважено у варіантах за внесення

Застосування мінерального добрива Нітроамофоска-М 7: 17:21 сприяло підвищенню у коренеплодах петрушки загального цукру порівняно з контролем. Найвищий вміст загального цукру встановлено у варіантах за внесення норм добрив N<sub>42</sub>P<sub>102</sub>K<sub>126</sub> та N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> кг/га д.р., відповідно 4,5 і 4,4%.

Таблиця 2

**Вплив комплексного мінерального добрива Нітроамофоски-М 7:17:21 на біохімічний склад коренеплодів петрушки, середнє за 2021– 2022рр.**

Варіант	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг сирової маси
1) Контроль (без добрив)	20,1	3,4	36,9	139
2) Фон – N <sub>60</sub>	19,3	3,6	38,7	241
3) Фон + N <sub>14</sub> P <sub>34</sub> K <sub>42</sub>	21,2	4,0	42,1	165
4) Фон + N <sub>28</sub> P <sub>68</sub> K <sub>84</sub>	21,8	4,3	43,2	183
5) Фон + N <sub>42</sub> P <sub>102</sub> K <sub>126</sub>	22,9	4,5	45,8	197
6) Фон + N <sub>56</sub> P <sub>136</sub> K <sub>168</sub>	22,5	4,4	44,5	213

Щодо вмісту аскорбінової кислоти, то за внесення Нітроамофоски-М 7:17:21 у нормі N<sub>42</sub>P<sub>102</sub>K<sub>126</sub> кг/га д.р. одержали найвищий вміст цього показника – 45,8мг/100 г. У вар.6 спостерігається тенденція до зниження вмісту вітаміну С. Найменший вміст вітаміну С (36.9 мг/100 г) встановлено на контролі.

У дослідженнях уміст нітратного азоту в коренеплодах петрушки не перевищував гранично допустимого рівня, проте прослідковується тенденція до зростання концентрації нітратів в коренеплодах петрушки із збільшенням норм мінерального добрива Нітроамофоска-М 7:17:21 кг/га д.р.

В умовах Прикарпаття на дерново-підзолистих ґрунтах високу товарну врожайність доброї якості продукції петрушки коренеплідної голландського сорту Ігл одержали за вирощування гребневим способом та внесенням вітчизняного нового комплексного мінерального добрива Нітроамофоска- М 7:17:21 в нормі N<sub>56</sub>P<sub>136</sub>K<sub>168</sub> кг/га д. р.

#### **Бібліографічний список**

1. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
2. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: Вища освіта, 2010. 181 с.
3. Дидів І. В., Дидів О. Й. Продуктивність петрушки кореневої в умовах Західного Лісостепу України. *Теоретичні основи і практичні аспекти розвитку агропромислового виробництва та сільських територій: матеріали Міжнар. науково-практичного форуму (18-20 вересня 2013 р., м. Львів).* Львів, 2013. С. 79-81.
4. Кецкало В. В. Врожайність петрушки коренеплідної залежно від сортових особливостей. *Овочівництво України: історія, традиції, перспективи: матеріали Міжнар. науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю створення кафедри овочівництва (21 вересня 2016 р., м. Умань).* Умань: ВПЦ «ВІЗАВІ», 2016. С. 41-44.
5. Корнієнко С. І., Гончаренко В. Ю., Ходєєва Л. П. та ін. Удобрення овочевих та баштанних культур: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 172 с.

# ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН. ІСТОРІЯ І СЬОГОДЕННЯ, ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ РОСЛИН

## ЕФЕКТИВНИЙ ЗАХИСТ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ

Т. Андрійчук, старший науковий співробітник,  
А. Скорейко, к. б. н., А. Гаврилюк, к. б. н., А. Зеля, к. б. н.,  
О. Кувшинов, молодший науковий співробітник  
Українська науково-дослідна станція карантину рослин  
Інституту захисту рослин НААН

This paper showed the researches results of the microbiological preparation Integral Pro, TH usage based upon the bacterium *Bacillus amyloliquefaciens*, strain MV1600 ( $2.2 \times 10^{10}$  viable cells/ml) against white (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) and gray (*Botrytis cinerea* Pers.) sunflower mold in the western Forest Steppe of Ukraine. The preparation seeds treating conducted before sowing. It was favored the reduction of baskets damaging by mold in 2.1-3.5 times in compare with control variant.

**Keywords:** sunflower, biofungicide, pathogens, protection, efficiency.

Соняшник уражують близько 70 хвороб різної етіології, які за сприятливих для патогенів умов, можуть призвести до значного зниження урожаю та якості насіння [1]. Одними з найшкідливіших захворювань культури, які здатні уражувати рослини на всіх етапах розвитку є біла (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) та сіра гнилі (*Botrytis cinerea* Persy) [2–3]. Перспективним препаратом для захисту соняшнику є біопрепарат Інтеграл Про, ТН, який виробляється на основі бактерії *Bacillus amyloliquefaciens*; він захищає рослини від широкого спектру збудників бактеріальних і грибних хвороб, стимулює ріст і розвиток, активує імунну систему рослини [4–5]. Метою наших досліджень було вивчення ефективності протруйника Інтеграл Про, ТН, проти білої (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) та сірої (*Botrytis cinerea* Persy) гнилей соняшнику у західному Лісостепу України.

Дослідження проводили на дослідному полі Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН впродовж 2021–2022 рр. Для протруювання насіння соняшнику проти білої (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) та сірої (*Botrytis cinerea* Pers.) гнилей перед посівом використовували мікробіологічний препарат Інтеграл Про, ТН (*Bacillus amyloliquefaciens*, штам МВ1600,  $2,2 \times 10^{10}$  життєздатних клітин/мл) з нормами внесення: 1,5 л/га; 1,6 л/га; 1,8 л/га. Як еталон застосовували препарат Фітохелп з нормою використання 2,0 л/га. Дослід закладали у чотириразовій повторності. Норма висіву насіння становила 45,5 тис. рослин/га. Облік хвороб на рослинах та їх поширення визначали згідно із загальноприйнятою методикою [6].

Облік ураження рослин патогенами проводили у першій декаді травня – ВВСН 10 (сім'ядолі повністю розгорнуті); на початку червня – ВВСН 18 (вісім справжніх листків); у другій декаді червня – ВВСН 51 (фаза зірочки); у третій декаді липня – ВВСН 69 (кінець цвітіння); на початку серпня – ВВСН 81 (фаза дозрівання); другій декаді серпня – ВВСН 87 (фаза фізіологічної стиглості).

Погодні умови протягом усього вегетаційного періоду за два роки (2021-2022 рр.) характерні підвищеними температурами (з перевищенням середньомісячних показників на + 0,5...+1,8 °С) та мізерними періодичними дощами (кількість опадів становила 17–88 % від норми), що стримувало розвиток багатьох патогенних організмів. У фазі розгорнутих сім'ядоль (ВВСН 10) уражених рослин виявлено не було.

Перші прояви білої гнилі на кошиках були відмічені наприкінці цвітіння (ВВСН 69) рослин. Ураження хворобою кошиків на цей час за концентрацій 1,5; 1,6; 1,8 л/т відповідно становило 3,2; 2,9; 2,2%, в контролі – 7,2 %. У фазі дозрівання спостерігали наростання хвороби, кількість уражених кошиків за обробки насіння препаратом становила 4,4–6,7 %, проти контролю 12,3 %. На час останнього обліку (ВВСН 87, фаза фізіологічної стиглості) ураження кошиків за концентрацій 1,5; 1,6; 1,8 л/т становило 6,7; 6,1; 5,4 % відповідно. Технічна ефективність препарату за тих же концентрацій відповідно становила 52,8–62,0 %. Технічна ефективність препарату Фітохелп – 60,0 % (табл. 1).

Таблиця 1

**Ефективність дії протруйника Інтеграл Про,ТН проти білої гнилі соняшника (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) (сорт Флоріан, УкрНДСКР ІЗР, середнє за 2021-2022 рр.)**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, л/т	Уражено кошиків %		
		ВВСН 69	ВВСН 81	ВВСН 87
Контроль	-	7,2	12,3	14,2
Інтеграл Про	1,5	3,2	5,7	6,7
Інтеграл Про	1,6	2,9	5,1	6,1
Інтеграл Про	1,8	2,2	4,4	5,4
Фітохелп	2,0	2,4	4,7	5,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>	-	0,2	0,1	0,1
<b>Технічна ефективність, %</b>				
Контроль	-	-	-	-
Інтеграл Про	1,5	55,6	53,7	52,8
Інтеграл Про	1,6	59,7	58,5	57,0
Інтеграл Про	1,8	69,4	64,2	62,0
Фітохелп	2,0	66,7	61,8	60,0

Вивчення ефективності препарату Інтеграл Про, ТН проти сірої гнилі (табл. 2) показало, що у фазі фізіологічної стиглості (ВВСН 87) ураження кошиків за концентрацій 1,5; 1,6; 1,8 л/т становило 5,6; 4,0; 3,6 % відповідно, тоді як у контрольному варіанті – 12,6 %. Технічна ефективність препарату за тих же концентрацій відповідно становила 55,6–71,4 %.

Таблиця 2

**Ефективність дії протруйника Інтеграл Про, ТН проти сірої гнилі соняшника *Botrytis cinerea* Pers., (сорт Флоріан, УкрНДСКР ІЗР, середнє за 2021-2022 рр.)**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, л/т	Уражено кошиків %		
		ВВСН 69	ВВСН 81	ВВСН 87
Контроль	-	5,1	8,4	12,6
Інтеграл Про	1,5	1,9	3,6	5,6
Інтеграл Про	1,6	1,5	2,7	4,0
Інтеграл Про	1,8	1,3	2,2	3,6
Фітохелп	2,0	1,5	2,4	4,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	-	-	0,1	0,2
<b>Технічна ефективність, %</b>				
Контроль	-	-	-	-
Інтеграл Про	1,5	62,7	57,1	55,6
Інтеграл Про	1,6	70,6	67,9	68,3
Інтеграл Про	1,8	74,5	73,8	71,4
Фітохелп	2,0	70,6	71,4	68,3

Технічна ефективність препарату Фітохелп становила 68,3%.

Згідно з результатами досліджень, використання протруйника Інтеграл Про проти білої та сірої гнилей соняшнику сприяло зниженню ураження кошиків у 2,1–3,6 рази порівняно з контролем. Технічна ефективність препарату проти білої гнилі становила 52,8–62,0 %, проти сірої гнилі – 55,6–71,4 %.

#### Бібліографічний список

1. Петренко В. П., Кривошеєва О. В., Маркова Т. Ю., Боровська. Хвороби соняшнику. Харків: IP ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2005. 40 с.
2. Markell S., Harveson R., Block C., Gulya T., Febina M. Sunflower Disease Diagnostic Series (PP1727, *Reviewed Jan.*). 2023. URL: <https://www.ndsu.edu/agriculture/ag-hub/publications/sunflower-disease-diagnostic-series>.
3. Tomioka K., & Sato T. Gray mold of yacon and sunflower caused by *Botrytis cinerea*. *Journal of General Plant Pathology*. 2011. Vol. 77. P. 217–219.
4. Luo L., Zhao C., Wang E., Raza A., & Yin, C. *Bacillus amyloliquefaciens* as an excellent agent for biofertilizer and biocontrol in agriculture: An overview for its mechanisms. *Microbiological research*. 2022. 259 p. 127016. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2022.127016>.
5. Zalila-Kolsi I., Ben-Mahmoud A., Al-Barazie R. *Bacillus amyloliquefaciens*: Harnessing Its Potential for Industrial, Medical, and Agricultural Applications-A Comprehensive Review. *Microorganisms*. 2023. 11 (9). 2215. doi: 10.3390/microorganisms11092215.
6. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. С. 199–214.

## СЕЛЕКЦІЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ РІЗНИХ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ НА СТІЙКІСТЬ ДО БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

*Н. Васько, д. с.-г. н., П. Солонечний, к. с.-г. н., О. Зимогляд, д. філософії,  
О. Наумов, к. с.-г. н., Г. Шевченко, Є. Михайленко, А. Донченко  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, м. Харків*

At the Yuriev Plant Production Institute of NAAS, sources of complex resistance to smuts and foliar diseases were identified (cultivars 'Vzirets', 'Avhur', 'Vykyk', 'Etyket', 'Parnas', 'Podyv', and 'Khors'). It was found that awnless cultivars were donors of resistance to smuts. Of naked cultivars, cv. 'Hordii' was distinguished as the most resistant to diseases (5–7 points) and suitable for the functional food production. Cultivars that are resistant to biotic factors were created; when introduced into production, they will reduce the pesticide load and contribute to environmentally friendly production.

**Keywords:** brewing, food and fodder barleys, smuts and foliar diseases, yield, sources and donors of resistance.

Ячмінь ярий схильний до ураження збудниками низки хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками, епіфітотії чи епізоотії яких здатні знижувати не тільки врожайність зерна, а й його якість. Створення сортів ячменю, захищених генетичним бар'єром стійкості до патогенів, позбавляє необхідності застосування пестицидів або ж істотно його обмежує. Це дає не тільки бажаний економічний, а й екологічний ефект.

Селекція на стійкість до хвороб залежить зокрема від наявності надійних джерел імунності, що мають генетично зумовлену стійкість, а також від ефективності застосованих методів селекційної роботи [1–3]. Сажкові хвороби ячменю є найбільш шкодочинними серед інфекційних хвороб. Недобір урожаю від сажки визначається не тільки прямими, але й прихованими втратами, які зумовлені збільшенням частки дрібного насіння, зниженням абсолютної маси насіння, польової схожості та куцистості [3; 4].

Сучасні дослідження з пошуку донорів та створення стійкого вихідного матеріалу ячменю ярого базуються на біотехнологічних методах та молекулярній біології. Поширені в усьому світі методи маркер-допоміжної селекції (MAS), здебільшого ці методи використовують для встановлення наявності та хромосомної локалізації генів стійкості [5; 6]. Проведено повногеномні дослідження генів стійкості ячменю до ураження збудниками хвороб за допомогою стратегії секвенування [7; 8].

В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (м. Харків) селекція ячменю на стійкість до хвороб не втрачає актуальності, особливо у зв'язку з сучасними вимогами до екологічно чистої продукції. У багаторічних дослідженнях (2006–2024 рр.) з метою встановлення джерел індивідуальної та групової стійкості до поширених хвороб було вивчено реакцію зразків ярого ячменю на ураження збудниками. Дослідження проведено на штучних інфекційних та провокаційних фонах. Штучне ураження летючою сажкою проводили методом В. І. Кривченка із застосуванням вакуум-приладу, кам'яною сажкою – шляхом заспорення насіння з видаленими біля зародків плівками. Стійкість сортів до хвороб визначали в балах за шкалою оцінки зернових колосових культур, де 9–8 – дуже висока і висока стійкість, 7–6 – стійкість, 5 – слабка сприйнятливість, 4–3 – сприйнятливість, 2–1 – висока і дуже висока сприйнятливість.

Ми проводимо селекцію сортів ярого ячменю плівчастих та голозерних, остистих та безостих різних напрямів використання: пивоварних, харчових та фуражних. У результаті досліджень серед сортів ячменю селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН було виділено джерела та донори індивідуальної та групової стійкості до поширених хвороб (8–9 балів) (табл. 1). Так, серед плівчастих пивоварних та фуражних сортів виділено джерела комплексної стійкості на 8–9 балів до сажкових хвороб (летючої та кам'яної) та темно-бурого гельмінтоспоріозу Взірець і Авгур; до сажкових хвороб, темно-бурого гельмінтоспоріозу та стеблової іржі – Виклик, Етикет, Парнас та Подив. Сорт Хорс є джерелом комплексної стійкості до темно-бурого і смугастого гельмінтоспоріозу та стеблової іржі (див. табл.). Доцільним буде відмітити, що безості сорти є донорами групової стійкості до сажкових хвороб. Цю властивість було успадковано від родоначального сорту казахської селекції Гранал.

Таблиця

**Стійкість до хвороб сортів ярого ячменю селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, бал, 2006–2024 рр.**

Сорт	Стійкість до хвороб, бал						
	сажка		борош- ниста роса	гельмінтоспоріоз			стебло- ва іржа
	летюча	кам'яна		сітчас- тий	темно- бурий	смугас- тий	
<b>Плівчасті пивоварні сорти</b>							
Взірець	<b>9</b>	<b>8</b>	7	3	<b>9</b>	7	7
Авгур	<b>9</b>	<b>8</b>	7	5	<b>9</b>	7	7
Виклик	<b>9</b>	5	5	1	<b>9</b>	6	<b>8</b>
Етикет	<b>9</b>	7	5	5	<b>9</b>	5	<b>8</b>
Парнас	<b>9</b>	<b>8</b>	3	1	<b>9</b>	6	<b>8</b>
Подив	<b>9</b>	4	5	4	<b>9</b>	7	<b>8</b>
<b>Плівчасті остисті фуражні сорти</b>							
Доказ	<b>9</b>	<b>8</b>	7	2	7	7	7
Інклюзив	<b>9</b>	7	5	2	<b>9</b>	5	<b>8</b>
Аграрій	<b>8</b>	7	7	3	6	<b>8</b>	<b>8</b>
Алегро	<b>9</b>	7	3	3	<b>8</b>	5	<b>8</b>
Хорс	<b>9</b>	7	<b>8</b>	4	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Плівчасті безості фуражні сорти</b>							
Модерн	<b>9</b>	<b>9</b>	2	2	–	–	–

Кречет	9	9	4	5	–	–	–
Контраст	9	9	5	5	–	–	–
Інер	9	9	5	5	–	–	–
Геркулес	9	9	6	6	–	–	–
Ярець	9	9	6	6	–	–	–
Плівчасті харчові сорти							
Шедевр	9	7	7	2	–	–	–
Аміл	9	6	7	2	–	–	–
Голозерні харчові сорти							
Явір	7	6	8	4	–	–	8
Орлан	7	7	7	5	–	–	8
Обрій	7	6	7	5	–	–	8
Гордій	7	9	8	5	–	–	8

Окремо виділено групу голозерних сортів та плівчастих Шедевр і Аміл із крохмалем ваху як придатних для виробництва продуктів харчування. Для харчових сортів висока стійкість до хвороб є рідкісною, особливо для голозерних, а саме ця ознака дуже цінується при вирощуванні екологічно чистої продукції в органічному землеробстві. Шедевр та Аміл дуже стійкі до летючої сажки (9 балів), стійкі до борошнистої роси, але дуже сильно ушкоджуються сітчастим гельмінтоспориозом (2 бали). Щодо голозерних, то в селекційному процесі нам вдалося підвищити стійкість до кам'яної сажки від 6 балів у першого голозерного сорту Явір до 9 – у Гордія. Також дещо підвищилася стійкість до сітчастого гельмінтоспориозу – від 4 до 5 балів.

Подолання ураження сітчастим гельмінтоспориозом та борошнистою росою є актуальною проблемою для селекції ячменю. Ураженість сортів збудниками цих хвороб відмічено на рівні 1–7 та 2–балів відповідно. Найбільш сприйнятливими до сітчастого гельмінтоспориозу є сорти Виклик, Парнас (1 бал), Доказ, Інклюзив, Модерн, Шедевр, Аміл (2 бали), до борошнистої роси – Модерн (2 бали), Парнас, АLEGRO (3 бали). Але шляхом впровадження в селекційний процес сортів західноєвропейської селекції вдалося створити стійкі до цих хвороб безості сорти Геркулес і Ярець (6 балів), тоді як перший безостий сорт Модерн був дуже сприйнятливим.

Отже, в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН виділено джерела та донори стійкості до сажкових і листових хвороб та створено сорти, стійкі до біотичних чинників, що при впровадженні у виробництво буде сприяти зменшенню пестицидного навантаження та виробництву екологічної продукції.

#### Бібліографічний список

- Dinh H. X., Singh D., Gomez de la Cruz D. et al. The barley leaf rust resistance gene *Rph3* encodes a predicted membrane protein and is induced upon infection by avirulent pathotypes of *Puccinia hordei*. *Nat Commun.* 2022. Vol. 13. P. 2386. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29840-1>.
- Dracatos Peter M., Lu Jing, Sánchez-Martín Javier, Brande W.B.H. Resistance that stacks up: engineering rust and mildew disease control in the cereal crops wheat and barley. *Plant Biotechnology Journal.* 2023. <https://doi.org/10.1111/pbi.14106>
- Ge C., Wentzel E., D'Souza N., Chen K., Oliver R.P., Ellwood S.R. Adult resistance genes to barley powdery mildew confer basal penetration resistance associated with broad-spectrum resistance. *Plant Genome.* 2021. No 14 (3). e20129. <https://doi.org/10.1002/tpg2.20129>.
- Кірдогло Є. К. Селекційно-генетичні дослідження стійкості ячменю до найбільш поширених в Україні хвороб. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС.* 2008. Вип. 12 (52). С. 58–75.
- Andersen E. J., Ali S., Reese R. N., Yen Y., Neupane S., Nepal M. P. Diversity and evolution of disease resistance genes in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Evol. Bioinformatics.* 2016. Vol. 12. P. 99–108. <https://doi.org/10.4137/Ebo.S38085>.



6. Habachi-Houimli Y., Khalfallah Y., Mezghani-Khemakhem M., Makni H., Makni M., Bouktila D. Genome-wide identification, characterization, and evolutionary analysis of NBS-encoding resistance genes in barley. *3 Biotech.* 2018. Vol. 8. P. 453. <https://doi.org/10.1007/S13205-018-1478-6>.

7. Mascher M., Wicker T. et al. Long-read sequence assembly: a technical evaluation in barley. *Plant Cell.* 2021. koab077. <https://doi.org/10.1093/plcell/koab077>.

8. Qian Li, Xing-Mei Jiang, Zhu-Qing Shao. Genome-wide analysis of *NLR* disease resistance genes in an updated reference genome of barley. *Front. Genet.* 2021. Vol. 12. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.694682>.

## ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ

*А. Войтко, здобувач ступеня доктора філософії, Т. Панченко, к. с.-г. н.,  
Л. Козак, к. с.-г. н., Л. Качан, к. с.-г. н., Г. Устинова, доктор філософії  
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква*

The article presents the data from the study of the influence of crop protection systems on the quality indicators of wheat soft spring grain. It was found that when using the technology with minimal plant protection, the gluten content of Trizo variety was in the range of 24.6-28.7%, protein – 10.9-13.4%, and in KWS Shiroko variety - gluten 26.5-30.3%, protein 12.0-14.2%. In the varieties with the optimal protection system, the gluten and protein contents were 52.5-29.4% and 11.5-13.8%, and 27.3-31.0% and 12.5-14.6% in Trizo and KWS Shiroko, respectively. These indicators increased to 25.7-29.6% and 11.5-14.0% and 27.5-31.3% and 12.5-14.6%, respectively, with the introduction of a comprehensive protection system.

**Keywords:** spring wheat, variety, disinfectant, herbicide, fungicide, insecticide.

Втрати сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів становлять у середньому 30–35 %, а в роки масового поширення шкідливих організмів можуть досягати 60 %. Удосконалення хімічного методу регулювання чисельності та шкідливості збудників хвороб, шкідників і бур'янів залишається одним із пріоритетних напрямків розвитку сучасного захисту рослин, що є цілком виправданим, оскільки на цьому етапі цей метод за багатьма параметрами перевершує всі інші [1–4].

Захист посівів від хвороб у весняно-літній період вегетації сприяє формування здорового насіння із кращими показниками якості – підвищується вміст клейковини у зерні сорту пшениці м'якої ярої Елегія миронівська на 4,7–5,5 та білка на 1,7–3,1 %; Сімкода миронівська на 3,3–5,7 та 1,5–2,6 %. За комплексної передпосівної обробки насіння мікроелементами та протруйником суттєво змінюється якість зерна – підвищується вміст клейковини та білка в зерні сорту Елегія миронівська до 25,2–25,6 % та 13,1–13,5 %, а в сорту Сімкода миронівська 26,0–26,2 та 13,5–13,7 % [5].

Застосування фунгіцидів у період між появою прапорцевого листа та закінченням появи колоса значно знижує захворюваність рослин. За одноразового обприскування, до появи колоса забезпечуються найкращі результати в боротьбі з хворобами. За подвійного обприскування врожайність вища, а строки застосування фунгіцидів гнучкіші [6].

Найперспективнішими системами захисту від хвороб було визнано системи, які ґрунтуються на використанні відносно стійких сортів рослин та передбачають такі заходи: обробка насіння перед висіванням, обробка посівів пшениці фунгіцидами впродовж вегетаційного періоду та інсектицидами [7–9].

Метою досліджень було виявлення впливу систем захисту посівів на якісні показники зерна пшениці м'якої ярої. Дослідження проводили у 2022–2023 рр. в ПСП

Агрофірма «Світанок» Білоцерківського району Київської області за такою схемою: Фактор А. Сорти пшениці м'якої ярої. 1. Трізо 2. КВС Шірокко. Фактор В. Система захисту. 1. Мінімальна (гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32)) 2. Оптимальна (гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32) + інсектицид Штефмитоат (1,0 л/га) (ВВСН 52-58)) 3. Комплексна (Протруйник Штеф-протруйник (1 л/т) + гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + інсектицид Штефмитоат (1,0 л/га) (ВВСН 52-58) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефозал (0,5 л/га) (ВВСН 30-32) + регулятор росту ССС-720 (0,8 л/га) (ВВСН 24-32)). Попередник соя. Варіанти розміщували методом розщеплених ділянок. Загальна площа ділянки 75 м<sup>2</sup>, облікова – 42 м<sup>2</sup>.

Встановлено, що при застосуванні технології з мінімальним захистом посівів, показники клейковини у сорту Трізо перебували в межах 24,6–28,7 %, білка – 10,9–13,4 %, а у сорту КВС Шірокко – клейковини 26,5–30,3 %, білка 12,0–14,2 %. У варіантах із оптимальною системою захисту вміст клейковини і білка становив 52,5–29,4 % і 11,5–13,8 % та 27,3–31,0 % і 12,5–14,6 %, відповідно у сортів Трізо і КВС Шірокко. Ці показники за впровадження комплексної системи захисту зростали до 25,7–29,6 % і 11,5–14,0 % та 27,5–31,3 % і 12,5–14,6 %. Найвищий вміст клейковини та білка у сортів Трізо і КВС Шірокко був виявлений при комплексній системі захисту посівів пшениці м'якої ярої – 29,6 і 14,0 % та 31,3 і 14,6 %. У сорту КВС Шірокко, в роки досліджень отримано зерно 2–3 класу, а у сорту Трізо 3–4 класу.

#### Бібліографічний список

1. Ретьман М. С. Фунгіцидний захист пшениці ярої. *Карантин і захист рослин*. 2011. 11. С. 5–7.
2. Горяїнова В. В. Основні хвороби листя пшениці ярої. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія Фітопатологія та ентомологія*. 2013. № 10. С. 81–85.
3. Панченко Т. В., Грабовський М. Б., Лозінський М. В., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Горновська С. В. Формування елементів продуктивності пшениці озимої та їх зв'язок із якістю сівби в умовах Центральної частини Правобережного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2023. № 1. С. 123–132.
4. Грабовський М. Б., Лозінський М. М. Аналіз поширення грибкових хвороб листя в посівах пшениці ярої. *Матеріали V Міжнар. науково-практичної конференції: «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку»*, Біла Церква, 28 березня 2024 р., Біла Церква, БНАУ. С. 251–253.
5. Судденко В. Ю. Урожайність зерна та посівні якості насіння пшениці м'якої ярої залежно від застосування фунгіцидів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56. Ч. 1. С. 177–183.
6. Ретьман С. В. Септоріоз. *Захист рослин*. 2002. № 5. С. 4.
7. Жукова Л. В., Ємленінова А. М. Шкідливість септоріозу і жовтої іржі пшениці ярої та основні елементи системи захисту посівів. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*. 2017. №1–2. С. 61–66.
8. Grabovskyi M., Marchenko T., Panchenko T., Fedoruk Y., Grabovska T., Lozinskyi M., Kozak L., Kachan L., Gorodetskyi O., Mostipan O. Assessment of the efficiency of the application of fungicides and microfertilizers in sugar beet growing in the forest steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*. 2023. Vol. 23. Is. 4. 365–373.
9. Крючкова Л. О. Фузаріоз колоса. *Захист рослин*. 1998. №8. С. 6.

## СУЧАСНИЙ СТАН СОРТОВИХ РЕСУРСІВ КАВУНІВ В УКРАЇНІ

Т. Тимошук, к. с.-г. н., В. Герасимов, магістр  
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

І. Дереча, викладач

Любарський професійний ліцей, Україна

О. Бредіхіна, магістр

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,  
м. Запоріжжя

Data on the available varieties and hybrids of common watermelon are presented. The current state of registered varieties and hybrids of watermelon in Ukraine is investigated. The State Register of Breeding Achievements currently includes 153 varieties and hybrids of watermelon. A tendency to increase the number of foreign varieties and hybrids with a threefold advantage over domestic varieties and hybrids has been established. The study of plant genetic diversity is an important resource for unlocking the potential of valuable traits and identifying new sources of them.

**Keywords:** hybrids, varieties, common watermelon, state register of varieties, adaptability.

Овочівництво є однією з перспективних галузей аграрного комплексу в Україні, що забезпечує населення повноцінними продуктами харчування. Наразі в Україні вчені досліджують малопоширені перспективні овочеві рослини, створюють нові сорти і гібриди, оцінюють їхні господарсько-біологічні особливості та розробляють технології вирощування якісної овочевої продукції [1; 2]. Зазначене дає підстави стверджувати, що розширення асортименту овочів на ринку та забезпечення населення різноманітною овочевою продукцією є першочерговим завданням агровиробників. Для збагачення раціону українців необхідно збільшити вирощування баштанних овочевих рослин, зокрема кавуна звичайного.

Кавун звичайний (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai) є цінною гарбузовою культурою, яку вирощують у різних країнах завдяки його м'ясистим і солодким плодам. Центром походження кавунів є Північна Америка. Кавуни вирощують понад 4000 років. За даними ФАО щорічно у світі виробляють близько 90 млн т кавунів. Кавуни є цінним харчовим продуктом, що входить до раціону споживачів у всьому світі. Плоди кавунів складаються переважно з води (часто понад 90%). До їхнього складу входять також важливі поживні сполуки, такі як цукор, лікопен, амінокислоти (цитрулін і глутатіон). Плоди сучасних сортів і гібридів кавунів різноманітні за формою, розміром, кольором, консистенцією, смаком і поживним складом. Кавуни користуються великим попитом у споживачів, оскільки містять корисні речовини для здоров'я людини [1]. Зусилля селекціонерів зосереджені на удосконаленні різноманітних ознак, зокрема: розмір плоду, колір шкірки, колір м'якоти, стиглість, уміст цукру, стійкість до біотичних і абіотичних стресів.

Вітчизняні і зарубіжні селекціонери створили сорти і гібриди, що різняться генетичним потенціалом і адаптивністю [3; 4]. Отже, попит на нові адаптивні сорти і гібриди кавунів щорічно зростає. Тому дослідження, спрямовані на вивчення сортових ресурсів кавунів та їх продуктивності у різних екологічних умовах, є актуальними.

У результаті проведених досліджень встановлено, що до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, наразі включено 46 сортів і 107 гібридів кавуна звичайного (*Citrullus lanatus*) вітчизняної та іноземної селекції. Наразі до Державного реєстру включено 37 сортів і гібридів кавуна звичайного вітчизняної селекції, що становить 24 % від усіх зареєстрованих. Власниками сортів і гібридів кавуна звичайного є фізичні і юридичні особи, зокрема Інститут овочівництва і баштанництва НААН, Південна державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту водних проблем і

меліорації НААН, Дніпропетровська дослідна станція Інституту овочівництва і баштанництва Української академії аграрних наук, ПП «Коуел», ТОВ «Свितязь», ТОВ «Агрооптима». У результаті аналізу встановлено, що за останні роки спостерігається перевага кількості зареєстрованих сортів і гібридів іноземної селекції майже втричі, порівняно з вітчизняними. Загалом 116 сортів і гібридів мають іноземне походження, що становить 76 % від загальної кількості усіх, внесених до Державного реєстру. Найбільшу серед зареєстрованих становлять сорти і гібриди кавуна звичайного нідерландського походження – 38 %.

До Державного реєстру за 2023 рік було включено 13 гібридів кавунів вітчизняної та іноземної селекції (АМІНА, Балу, Банір, БРІКСБЕРРІ, Грей Белле, ГРІН ДЖАР, ЄЛОВ ЛАВ, Жако, Медун, Мет, СВ3807ВТ, Татіус, Чарльстон Грей Делюкс), що становить 8,5 % від загальної кількості зареєстрованих. У 2022 році до Державного реєстру було включено 12 гібридів кавунів, зокрема Гатінью, Епіка, Інсепшен, Коралзінью, Кримсон Світ ББ, ЛОРІАН, Мамай, Мініпул, Оцелот, Тігрис, Тропікал Саншайн і Турбо 840. Це становить 7,3 % від усієї кількості усіх зареєстрованих сортів і гібридів кавунів. У Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні протягом 2022–2021 рр. було занесено 19 сортів і гібридів кавунів – ВМХ5762, ГАЛАКТИКА, ЕКІНОКС, КАПІТАН, Кримсон Мелоді, Міракл, НУН 21613, РЕД ХЕВЕН, Сюрприз, Термез, Феліп, Амалтея, Бретона, ГЕРКУЛЕС, Ембазі, Казка, Лузітана, МІРЗА, Хілон. Це становить 12,4 % від усієї кількості всіх зареєстрованих сортів і гібридів кавунів. У 2018–2019 рр. до Державного реєстру було включено 18 сортів і гібридів кавунів, що становить 11,8 % від загальної кількості зареєстрованих. У 2017 році до Державного реєстру було включено 22 сорти і гібриди кавунів, що становить 14,4 % від загальної кількості зареєстрованих. Протягом 2010–2016 рр. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні було занесено 35 сортів кавунів зернового, що становить 22,9 % від усієї кількості зареєстрованих. До 2010 року у Державний реєстр було занесено 33 сорти і гібриди кавунів, що становить 21,6 % від усієї кількості зареєстрованих.

Вимогами сучасного ринку є необхідність розширення асортименту сортів і гібридів кавуна звичайного і проведення всебічної оцінки їх оцінки у різних ґрунтово-кліматичних умовах країни. Тому подальші наші дослідження будуть спрямовані на вивчення заходів, що підвищують адаптивність сортів і гібридів кавуна звичайного до абіотичних і біотичних факторів для мінімізації втрати врожаю.

#### **Бібліографічний список**

1. Сергієнко О. В., Ліннік З. П., Лук'янчикова О. А., Вітренко Н. К. Технологія вирощування насіння кавуна (наук.-практ. рекомендації). Селекційне: ІОБ НААН, 2021. 32 с.
2. Тимошук Т. М., Герасимов В. І. Перспективні сорти і гібриди *Citrullus lanatus* в Україні. *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку*: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (28 березня 2024 р.). Біла Церква: БНАУ, 2024. С. 116–118.
3. Тимошук Т. М., Котельницька Г. М., Тишковський В. В., Дереча І. М. Сорт, як чинник формування високопродуктивних агроценозів. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій* : матеріали XXII Міжнар. наук.-практ. форуму, 5–7 жовтня 2021 р.: у 2 т. Львів: АТБ, 2021. Т. 1. С. 374–376.
4. Тимошук Т. М., Котельницька Г. М., Дунаєвська А. В. Роль сорту у захисті рослин від хвороб за органічного виробництва. *Органічне виробництво і продовольча безпека: IX Міжн. наук.-практ. конф.* Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 289–293.

## ІСТОРИЧНА ДОВІДКА ПРО ЛІСОВЕ НАСІННИЦТВО В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*О. Гнатюк, PhD, молодший науковий співробітник*

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва імені П. С. Пастернака*

*І. Кузюк, магістр лісового господарства*

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника*

The historical overview analyzes the main stages of forest seed production development in Ivano-Frankivsk region. It also highlights the current challenges and opportunities for forest seed production in the context of climate change and increasing demand for forest resources. The integration of traditional knowledge with modern scientific achievements is the key to ensuring the sustainable development of the region's forestry industry.

**Keywords:** forest resources, nurseries, selection, forest seed business.

Лісове насінництво є важливою складовою лісового господарства, що забезпечує відновлення та стійкий розвиток лісових екосистем. Івано-Франківська область, розташована в серці Карпат, має багату історію розвитку лісонасінневої справи. Від перших лісових розсадників до сучасних наукових досліджень, лісове насінництво в Івано-Франківській області пройшло довгий шлях, залишаючи значний вплив на екологічний та економічний розвиток регіону.

Відомостей про ведення лісового господарства, лісонасінну та лісокультурну справу в регіоні в період до Другої світової війни вкрай мало [3]. Як зазначає В. Є. Борейко, влада Польщі, до складу якої в період з 1919 по 1939 роки входили ліси центральної частини Карпат, зокрема Станіславського воєводства, ставилася до цього природного ресурсу доволі обережно [2]. Польська влада впроваджувала заходи для збереження лісів та раціонального використання лісових ресурсів, що включало обмеження на вирубку та впровадження лісовідновлювальних програм. Власне, перші спроби організованого лісонасінництва були пов'язані з необхідністю відновлення лісів після інтенсивної вирубки та інших антропогенних впливів, а перші лісонасінневі станції займалися традиційними методами збору та зберіганням насіння місцевих лісових видів.

Також важливою віхою в історії лісового господарства в регіоні є 1959 рік, в який у Закарпатській, Івано-Франківській та Чернівецькій областях були сформовані комплексні лісові підприємства – лісокомбінати, які об'єднали лісове господарство, лісозаготівельне і деревообробне виробництво в одне ціле і проіснували до 1995 року. Це зумовило активне впровадження нових методів лісонасадження та механізації лісозаготівельного виробництва. Зокрема у Вигодському лісокомбінаті було відновлено вузькоколіїні лісовозні дороги, побудовані паровозні депо, влаштовані гірські лісоспуски, а також оснащено виробництво новою технікою. Варто зазначити, що перед створенням Міністерства лісового господарства Української РСР, яке було вперше засноване 23 червня 1947 року, ліквідоване у 1953 році та відновлене 4 травня 1966 року, основною метою лісового господарства було постачання деревини для національної економіки. Процеси індустріалізації, колективізації, воєнні дії та відбудова післявоєнного руйнування вимагали значних обсягів деревини, тому ліси вирубувались відповідно до потреб. Загалом післявоєнний період характеризувався активним відновленням лісових ресурсів. У цей час почали створюватися перші лісові розсадники для забезпечення потреб лісового господарства. Механізація процесів, застосування мінеральних добрив та пестицидів, впровадження ефективних систем зрошування та інші інноваційні методи та технології значно підвищили обсяги вирощування садивного матеріалу. За пів століття (з 1966 року) планомірного та професійного ведення лісового господарства, яке було відносно стабільним, досягнули значних позитивних результатів. Серед них – відновлення лісів та їх розведення на землях, непридатних для сільськогосподарського використання, а також

забезпечення сталого та науково обґрунтованого використання лісових ресурсів. Після Другої світової війни лісонасінництво отримало новий поштовх розвитку. Роботи з організації лісонасінної бази основних лісотвірних порід на генетико-селекційній основі активно проводилися з кінця 1950-х до початку 1990-х років, а наукові та організаційні підходи, застосовані в цей період, забезпечили успішний розвиток лісової селекції [1; 4]. Було створено кілька науково-дослідних установ, які займалися селекцією та генетикою лісових порід, а також організацією лісонасінневих плантацій. Однією з них була Львівська міжобласна контрольна станція лісового насіння (сьогодні відокремлений підрозділ «Львівська лісонасіннева лабораторія» ДО «Український ЛСЦ»), що розпочала свою діяльність з 1945 року. Із 60-х років минулого століття станцією виділяються в зоні обслуговування (в тому числі Івано-Франківська область) і документально оформлені плюсові насадження, плюсові дерева та генетичні резервати, а на вказані об'єкти складені Державні реєстри. Станцією здійснено великий об'єм робіт по контролю за раціональним використанням лісового насіння та садивного матеріалу, санітарним станом лісових розсадників, створенням лісових культур та своєчасністю проведення доглядів за ними.

Із здобуттям незалежності України відбулися значні зміни в управлінні лісовим господарством. Було створено нові науково-дослідні установи, які займалися питаннями лісового насінництва та впроваджувалися нові технології зберігання та обробки насіння, що дозволило підвищити його якість та стійкість до хвороб. Впроваджуються інноваційні методи селекції та вирощування насіння, що дозволяє забезпечити сталий розвиток лісового господарства.

Сьогодні в Івано-Франківській області активно застосовуються передові методи лісонасінництва, включно з плюсовою селекцією та клоновим насінництвом, де значні успіхи досягнуті лабораторією лісовідновлення і селекції УкрНДГірліс, а також проводяться дослідження мікроклонального розмноження, зокрема на кафедрі біохімії та біотехнології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Хоча дослідження показують, що селекційно-насінний потенціал у Карпатському регіоні використовується лише на 8-10% (проте може досягати 50%) лісове господарство в Івано-Франківській області вже може значно забезпечувати свої потреби у сортовому й поліпшеному насінні модрина, ялиці, ялини та дуба [6]. Провідні науковці лісової галузі здійснили розподіл генетико-селекційних об'єктів по лісонасінневих районах, підрайонах та типах лісів, щоб надати можливість створення продуктивних, якісних і стійких лісів на основі висотно-екологічних та типологічних принципів [5].

Заготівля високоякісного насіння лісовими підприємствами коливається в межах 8,3–8,5 тис. кг щорічно, при цьому близько 1,5 тис. кг заготовлюється з об'єктів постійної лісонасінної бази (плюсових дерев та насаджень, лісонасінних плантацій та генетичних резерватів). В області функціонує понад 20 розсадників (постійні та тимчасові), які забезпечують вирощування сіянців для створення та відновлення лісів, з яких своїми масштабами виділяються лісові розсадники філій «Болехівське лісове господарство», «Вигодське лісове господарство», «Калуське лісове господарство», «Осмолодське лісове господарство» та декоративні розсадники філій «Надвірнянське лісове господарство» та «Івано-Франківське лісове господарство».

Як результат, лісове насінництво в Івано-Франківській області має багату історію, яка доповнює картину розвитку лісового господарства в регіоні. Від закладення перших лісових розсадників на початку ХХ століття до впровадження сучасних методів селекції та вирощування високоякісного насіння, цей процес зазнав значних змін. Наукові дослідження та інноваційні технології відіграли важливу роль у підвищенні продуктивності та стійкості лісових насаджень, забезпечуючи сталий розвиток лісового господарства в Карпатському регіоні.

#### **Бібліографічний список**

1. Данчук О. Т. Лісонасінна база в Україні: сучасний стан та шляхи розвитку. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2017. № 15. С. 45–53.

2. Кіндюк Б. В. Правове регулювання реформування системи управління лісовою галуззю УРСР у період хрущовської відлиги. *Вісник Маріупольського державного університету. Серія: Право*. 2012. № 3–4. С. 14–20.
3. Моргун В. В. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. Київ: Логос, 2001. 480.
4. Ткач В. П., Лось С. А., Терещенко Л. І., Торосова Л. О., Висоцька Н. Ю., Волосянчук Р. Т. Сучасний стан і перспективи розвитку лісової селекції в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. № 123. С. 3–12.
5. Яцик Р. М., Гайда Ю. І. Сучасний стан та перспективи плантаційного насінництва лісових деревних порід в західному регіоні України. *Розвиток національної економіки: теорія і практика*, 2015. С. 164-165.
6. Яцик Р. М., Гайда Ю. І., Феннич В. С., Сіщук Н. М., Лешко Д. М. Селекційне покращення лісів у Карпатах. *Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи*, 2010. С. 148–149.

## PLANT PROTECTION AND QUARANTINE: HISTORY AND PRESENT

*Yu. Holiachuk, Candidate of Biological Sciences*  
*H. Kosylovych, Candidate of Biological Sciences*  
*Lviv National Environmental University*

The historical aspects of the formation and development of plant protection and quarantine have been examined. Plant protection and quarantine are essential components of crop cultivation technologies worldwide, as harmful organisms cause significant crop losses. Today, with the global shift towards sustainable economic development, plant protection must be environmentally friendly. Integrated pest management is a direction that limits the negative impact of pesticides on the environment. Plant protection is viewed not as the eradication of harmful organisms but as managing their population levels to economically insignificant thresholds.

**Keywords:** phytopathology, entomology, plant quarantine, integrated pest management, International Plant Protection Convention.

Humans have been encountering harmful plant organisms since the times when food was obtained through hunting and gathering. Plant diseases (rot, spots, molds) forced people to search for healthy food, and plant pests competed with humans for plant-based food sources [12; 14]. The domestication of plants intensified competition for plant food between humans and harmful organisms due to the expansion of areas cultivated with a single species, and over time, even with a single plant genotype. Weeds in crop fields also became a problem. Thus, the way agriculture was conducted began to create issues with harmful organisms [15].

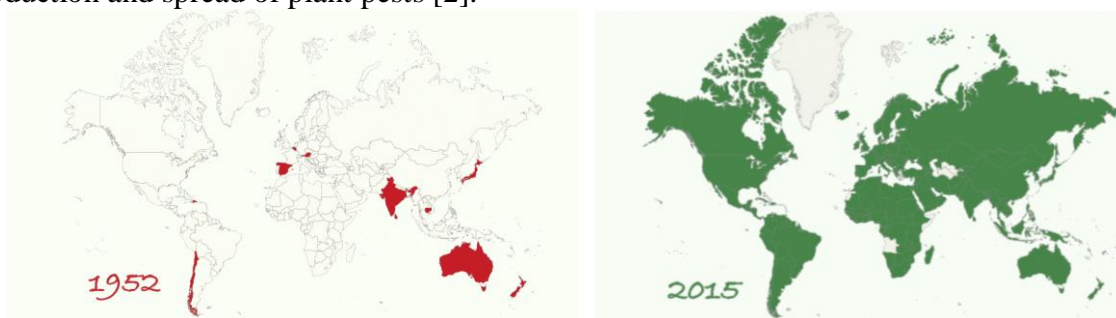
Attempts to protect plants affected by diseases date back to before our era. For example, around 1000 BC, Homer mentioned the curative properties of sulfur for plant diseases, and Democritus (around 470 BC) recommended olive residue for protecting plants from late blight [1].

Phytopathology and entomology, which study plant diseases and pests, emerged as distinct sciences in the 17th and 18th centuries. However, they only took on practical significance once the causes of plant diseases and the life cycles of pests were understood. Early "insecticides" were of botanical origin, such as infusions of chamomile and tobacco leaves [15].

The rapid expansion of crop areas in the 18th and 19th centuries increased the pressure from harmful organisms on agriculture. Additionally, the increased mobility of people facilitated the introduction of foreign harmful plant organisms to new countries. This situation prompted countries to unite in creating the concept of international plant protection [8].

In 1851, during the Paris conference on the spread of phylloxera—an insect introduced from North America that devastated European vineyards—five countries signed an agreement on joint actions to control the pest's spread. This conference laid the foundation for the concept of international plant protection [8]. A century later, the first intergovernmental plant protection organization, the European Plant Protection Organization (EPPO), was established, initially comprising 15 European countries. Ukraine joined EPPO in 1994. Today, EPPO includes 52 countries from Europe and the Mediterranean and is now known as the European and Mediterranean Plant Protection Organization [2]. EPPO's primary role is to support the governments of member countries and develop standards on plant protection and quarantine [4].

Today, in addition to EPPO, there are nine other regional plant protection organizations worldwide with similar functions. Together, these 10 organizations, comprising more than 180 countries, coordinate their activities with the International Plant Protection Convention (IPPC) (see figure). The IPPC aims to provide coordinated and effective actions to prevent and control the introduction and spread of plant pests [2].



*Fig. History of countries joining the International Plant Protection Convention [8]*

Approaches to plant protection strategies and tactics have evolved over time, especially with the advent of chemical pesticides. Until the 1940s, plant protection measures were a set of actions aimed at avoiding or reducing damage from harmful organisms, considering their biological characteristics. In the early 1940s, the introduction of synthetic organic insecticides led to a chemical-dominated plant protection system, resulting in the "dark age" of plant protection, which lasted from the mid-1940s to the mid-1960s. The widespread use of chemicals in agriculture had several negative consequences, including the development of resistance in harmful organisms, environmental contamination, and the accumulation of dangerous pesticide residues in food products. This situation led to the emergence of Integrated Pest Management (IPM) in the 1950s—a new direction in plant protection. Initially, scientists gave different meanings to IPM, from combining biological and chemical methods to using all ecological resources to achieve the most stable, satisfactory, and economical pest control possible. However, the term "integrated pest management" was only fully accepted by the scientific community in 1972 [9].

Today, with the transition to sustainable agricultural practices, IPM has become the most optimal approach to plant protection. FAO defines IPM as “the careful consideration of all available pest control techniques and subsequent integration of appropriate measures that discourage the development of pest populations. It combines biological, chemical, physical, and crop-specific (cultural) management strategies and practices to grow healthy crops and minimize the use of pesticides, reducing or minimizing risks posed by pesticides to human health and the environment for sustainable pest management” [10].

Key components of IPM include conducting phytosanitary monitoring of crops and using economic injury level for pest control (EIL). EIL was introduced by entomologists in the 1950s as a decision-making tool for using chemical pest control methods when other methods proved ineffective [15]. Despite its "good intentions," the current use of IPM faces several challenges, such as the lack of awareness among small-scale farmers about the specifics of IPM [5].

Innovative trends in IPM include:



- The use of biotechnological advancements, such as genetically modified crops resistant to harmful organisms [11].
- The use of drones and computer applications for phytosanitary monitoring of crops [3].
- The use of sensor traps for pest monitoring [6].
- The use of GPS, GIS technologies, and artificial intelligence for data analysis and precise pesticide application [13].

Thus, the concept of plant protection from harmful organisms has continually evolved throughout history, depending on the level of scientific development. Today, with climate change and the shift toward sustainable agricultural practices, the key direction in plant protection is the transition to IPM, which reduces the frequency of chemical pesticide use and considers the possibility of utilizing biological control methods. Despite the various definitions of IPM worldwide, it should be viewed as the management of harmful organisms' populations in agroecosystems through the combination and use of all available methods and measures. Plant quarantine, in this context, plays a crucial role in limiting the spread of harmful plant species both within countries and globally.

### References

1. Agrios G. N. Plant pathology, 5<sup>th</sup> ed. 2005. 922 p.
2. Brief history of EPPO / European and Mediterranean Plant Protection Organization. URL : [https://www.eppo.int/ABOUT\\_EPPO/brief\\_history](https://www.eppo.int/ABOUT_EPPO/brief_history).
3. Campos J., Gallart M., Llop J., Ortega P., Salcedo R., Gil E. On-Farm Evaluation of Prescription Map-Based Variable Rate Application of Pesticides in Vineyards. *Agronomy*. 2020, 10(1):102. <https://doi.org/10.3390/agronomy10010102>.
4. Convention for the establishment of the European and Mediterranean Plant Protection Organization / European and Mediterranean Plant Protection Organization. URL: [https://www.eppo.int/ABOUT\\_EPPO/eppo\\_convention](https://www.eppo.int/ABOUT_EPPO/eppo_convention).
5. Deguine J. P., Aubertot J. N., Flor R. J. et al. Integrated pest management: good intentions, hard realities. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2021. 41, 38. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00689-w>.
6. Flórián N., Jósvai J. K., Tóth Z., Gergócs V., Sipőcz L., Tóth M., Dombos M. Automatic Detection of Moths (Lepidoptera) with a Funnel Trap Prototype. *Insects*. 2023, 14, 381. <https://doi.org/10.3390/insects14040381>.
7. Global Affairs. International Plant Protection Convention / European and Mediterranean Plant Protection Organization. URL: [https://www.eppo.int/ABOUT\\_EPPO/global\\_affairs](https://www.eppo.int/ABOUT_EPPO/global_affairs).
8. History of the IPPC / International Plant Protection Convention. URL: <https://www.ippc.int/en/history-of-the-ippc/>.
9. Kogan M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. *Annual review of entomology*. 1998, 43. Pp. 243–270. URL: <https://entomology.rutgers.edu/graduate/docs/papers/Kogan.pdf>.
10. Pest and Pesticide Management / The Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/en/>.
11. Romeis J., Naranjo S. E., Meissle M., Shelton A. M. Genetically engineered crops help support conservation biological control. *Biological Control*. 2019. 130. Pp. 136–154. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.10.001>.
12. Smith E., Kennedy G. History of Entomology. In book: *Encyclopedia of Insects* 2009. Pp. 449–458. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00128-4>.
13. Tang Y., Chen C., Leite A. C., Xiong Y. () Editorial: Precision control technology and application in agricultural pest and disease control. *Frontiers in Plant Science*, 2023, 14:1163839. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1163839>.

14. Yuen J., Djurle A., Collinge D.B. History of Plant Pathology. In book: *Plant Pathology and Plant Diseases* (A.M. Tronsmo, D.B. Collinge, A. Djurle, L. Munk, J. Yuen and A. Tronsmo), 2020. Pp. 11–18. URL : <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20203465541>.

15. Zimdahl R. L. The development of entomology and plant pathology and their societies in comparison to weed science. In book: *A History of Weed Science in the United States*, 2010. Pp. 11–27. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-381495-1.00002-5>.

## ЕЛЕМЕНТИ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ

*М. Грабовський, д. с.-г. н., О. Мостипан, д. філософії, К. Павліченко, д. філософії,  
С. Німенко, д. філософії, І. Лабунський, здобувач ступеня д. філософії  
Білоцерківський національний аграрний університет*

The results of the study of the influence of fungicide protection on the formation of elements of the yield structure of soybean varieties are presented. It was found that the maximum indicators of the number and weight of seeds per plant and the weight of 1000 seeds in varieties Amadea and Aurelina were obtained in the variant of application of Standak Top (2 l/t) + Abacus (2 l/ha) – 50 and 46 pcs, 10.6 and 9.7 g and 212.0 and 210.9 g. The indices "number of seeds per plant", "seed weight per plant" and "weight of 1000 seeds" depended on the genotype of the studied soybean varieties by 66.5, 63.0 and 64.1% and on the use of fungicides by 15.7, 17.6 and 18.2 %.

**Keywords:** soybean, fungicides, seed weight, weight of 1000 seeds, number of seeds.

Склад патогенного комплексу сої містить гриби, бактерії, віруси, шкодочинність яких залежить від умов довкілля, біології паразита і генетичних особливостей сортів. Вони проявляються на всіх етапах онтогенезу рослин і призводять до сильного зрідження посівів. Соя досить часто уражується одразу декількома хворобами, що знижує врожайність насіння на 15–30 %, уміст білка – на 4–5 %, уміст олії – на 3–7 % [1–3].

Хвороби сої впливають на зниження енергії проростання насіння та його схожість, зменшують фотосинтетичну поверхню й продуктивність культурних рослин, погіршують якісні показники зерна. Ураження патогенами не тільки знижує посівні якості насіння, але й призводить до зниження цінності рослинної продукції, перешкоджає її переробці та споживанню через забруднення продуктами метаболізму, які є шкідливими для людини і тварин [4–5].

Одним із заходів зменшення впливу хвороб на продуктивність сої є використання позакореневих фунгіцидів як для боротьби з грибковими патогенами так і з нефунгіцидними фізіологічними ефектами у рослин. Багато вчених зауважують позитивний ефект від їх застосування у зростанні врожайності зерна сої та елементів її продуктивності [6–7].

Індивідуальна продуктивність рослин сої залежить від забезпечення їх факторами життя, що впливає на зміну основних елементів структури урожаю: кількість бобів на одній рослині, кількість насінин у бобі, масу насіння з однієї рослини та масу 1000 насінин. Рациональне співвідношення агротехнічних і гідротермічних умов забезпечує високу продуктивність рослин сої [8].

Метою досліджень було виявлення впливу фунгіцидного захисту на формування елементів структури врожаю сортами сої. Дослідження проводилися в 2021–2023 рр. в умовах ТОВ «Саварське» Обухівського району Київської області. Схема досліду: Фактор А. Сорти: Амадея, Ауреліна. Фактор В. Передпосівна обробка насіння фунгіцидами: Контроль (обробка водою), Максим Адванс 195 FS, ТН (1,25 л/т), Вайбранс RFC, т. н. (1 л/т), Селест топ 312.5 FS, ТН (1 л/т), Стандак Топ (2 л/т). Обробку насіння фунгіцидами

проводили перед сівбою та обприскування посівів у період вегетації (до фази бутонізації) здійснювали шляхом застосування робочого розчину (250 л/га) на дослідних ділянках. У контрольних варіантах проводили обробку насіння та обприскування посівів водою з розрахунку 250 л/га, у період, коли вносили фунгіциди. Загальна площа елементарної ділянки – 144 м<sup>2</sup>, облікової – 120 м<sup>2</sup>. Повторність досліду триразова. Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями [9]. Структуру врожаю досліджували у снопових зразках, які відбирали в повну стиглість, на площадках 0,25 м<sup>2</sup>, у трьох повтореннях.

За результатами досліджень встановлено, що максимальні показники кількості і маси насіння з однієї рослини та маси 1000 насінин у сортів Амадеа і Ауреліна отримано у варіанті застосування препаратів Стандак Топ (2 л/т) + Абакус (2 л/га) – 50 і 46 шт, 10,6 і 9,7 г та 212,0 і 210,9 г. Але в роки досліджень різниця за цими показниками була недостовірною порівняно з використанням Селест топ (1 л/т) + Абакус (2 л/га). Сорт Амадеа мав вищі показники кількості і маси насіння з однієї рослини на 2,2–8,0 і 4,2–11,6 % та маси 1000 насінин на 1,8–9,5 % порівняно з сортом Ауреліна. Показники «Кількість насінин з однієї рослини», «Маса насіння з однієї рослини» і «Маса 1000 насінин» на 66,5, 63,0 і 64,1 % залежали від генотипу досліджуваних сортів сої та на 15,7, 17,6 і 18,2 % від використання фунгіцидів. Кореляційним аналізом встановлено високий рівень взаємозв'язку між кількістю насінин з однієї рослини ( $r = 0,85$ ), масою насіння з однієї рослини ( $r = 0,91$ ), масою 1000 насінин ( $r = 0,85$ ) і урожайністю зерна сої.

#### Бібліографічний список

1. Поспелова Г. Д. Видовий склад фітопатогенної флори насіння сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. №1–2. С. 44–48.
2. Дерев'янський В. П. Поширення хвороб та продуктивність сої. *Карантин і захист рослин*. Київ. 2007. № 5. С. 11–14.
3. Іванюк С. В., Темченко І. В. Оцінка стійкості до основних хвороб сортозразків сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 36–42.
4. Grabovskyi M., Marchenko T., Panchenko T., Fedoruk Y., Grabovska T., Lozinskyi M., Kozak L., Kachan L., Gorodetskyi O., Mostipan O. Assessment of the efficiency of the application of fungicides and microfertilizers in sugar beet growing in the forest steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*. 2023. Vol. 23. Issue 4. 365–373.
5. Fleurat-Lessard F. Integrated management of the risks of stored grain spoilage by seedborne fungi and contamination by storage mould mycotoxins—An update. *Journal of Stored Products Research*. 2017. Т. 71. С. 22–40.
6. Grabovskyi M., Mostypan O., Fedoruk Y., Kozak L., Ostrenko M. Formation of grain yield and quality indicators of soybeans under the influence of fungicidal protection. *Scientific Horizons*. 2023. 26(2). 66–76.
7. Bandar A. Y., Weerasooriya D. K., Conley S. P., Bradley C. A., Allen T. W., Esker P. D. Modeling the relationship between estimated fungicide use and disease-associated yield losses of soybean in the United States I: Foliar fungicides vs foliar diseases. *PLoS One*. 2020. №15 (6).
8. Чорна В. М. Насіннева продуктивність сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 69–77.
9. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. Єщенко В. О. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ГРИБНИХ ХВОРОБ

О. Марковська, д. с.-г. н.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Т. Гречишкіна

Херсонський державний аграрно-економічний університет

For maximum realization of the biological potential of winter wheat varieties in the Southern Steppe zone of Ukraine and effective control of fungal diseases during germination and during the growing season, it is necessary to use a two-component seed treatment agent Orius Universal ES, e.n. at a rate of 2 l/t, and in the phase of flag leaf appearance, the systemic fungicide Kolosal, c.e. at a rate of 1.0 l/ha.

**Keywords:** winter wheat, varieties, disease development, disinfectant, fungicide.

Глобальні зміни клімату, які відбуваються впродовж останніх десятиріч, призвели до зростання у зоні Південного Степу України суми ефективних температур вище 5°C – на 673 °C та кількості опадів до 450 мм, що у свою чергу створило передумови для активнішого розвитку фітопатогенних мікроорганізмів, які здатні зменшувати кількість урожаю та погіршувати якість зерна.

Зважаючи на те, що втрати зерна від хвороб становлять у середньому 10–20 % потенційного врожаю, а за умов інтенсифікації виробництва можуть сягати 50 %, розробка ефективних систем захисту посівів пшениці озимої від комплексу фітопатогенів є надзвичайно важливим та актуальним завданням науковців фітопатологів [1].

Останніми роками в Україні значно зросла шкодочинність хвороб у посівах пшениці озимої, основними із них є бура листкова іржа (*Puccinia recondita* Rob et Desm.), борошніста роса (*Blumeria graminis* Speer f. sp. *tritici* Marchal.), сажкові хвороби (*Tilletia caries* Tul & C. Tul, *Tilletia foetida* Liro та *Ustilago tritici* Rostrup.), септоріоз (*Mycosphaerella graminicola* Schrot. in Cohn), темно-бура листкова плямистість (*Cochliobolus sativus* Drechsler ex Dastur) та кореневі гнилі, що викликаються грибами з роду *Gibberella* та *Fusarium* [2].

Найпоширенішою серед усіх іржастих хвороб пшениці є бура листкова іржа, збудником якої є гриб *Puccinia recondita* Rob et Desm. У процесі свого розвитку патоген уражує переважно листки пшениці озимої, рідше листкові піхви та стебла. На верхньому боці листової пластинки з'являються безладно розміщені іржасто-бурі урединії. Через 10–15 діб під епідермісом утворюються теліопустули, які мають темне забарвлення й містять теліоспори гриба. Унаслідок значного пошкодження епідермісу листків у рослин порушується обмін речовин, зменшується фотосинтетична активність, вміст хлорофілу, посилюється дихання та інтенсивність транспірації, знижується зимо- і посухостійкість. За надмірної кількості опадів уражені рослини затримуються у рості, а нестача вологи викликає передчасне відмирання уражених листків [3].

Причиною суттєвого зрідження посівів та зниження їх продуктивності часто можуть бути кореневі гнилі пшениці озимої. Кореневі гнилі – загальна назва хвороб кореневої системи рослин, прикореневої частини стебел, підземного міжвузля та вузла кушіння, збудником яких може бути один вид фітопатогенів або комплекс ґрунтових напівпаразитних грибів. Збудниками корневих гнилей найчастіше у зоні Південного Степу України є представники роду *Gibberella*, *Fusarium* та гриб *Cochliobolus sativus* Drechsler ex Dastur. Ураження корневими гнилями спричиняє порушення фізіолого-біохімічних та обмінних процесів у рослин що призводить до зниження їх урожайності і погіршення якості зерна [4; 5, 6].

Метою дослідження було визначення впливу хімічного методу захисту пшениці озимої на поширення та розвиток хвороб грибної етіології.

Дослідження проведено в умовах дослідного поля ДП ДГ «Копані» Інституту зрошувального землеробства НААН впродовж 2017-2019 рр. з використанням польового, лабораторного, математично-статистичного методів згідно загально визначених в Україні методик та методичних рекомендацій [7]. Площа посівної ділянки – 50 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Повторність у досліді – чотириразова. Технологія вирощування культури, за винятком досліджуваних факторів, була загально визначеною для умов Південного Степу України. Попередник – пар чорний. Сівбу проводили в третій декаді вересня. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий. Вміст гумусу в шарі 0-30 см – 2,15 %, загальних азоту – 0,18 %; фосфору – 0,15, калію – 2,6 %. Ефективність хімічного методу захисту рослин від хвороб досліджували на сортах пшениці озимої вітчизняної селекції – Антонівка, Марія та Благо. Хімічний метод передбачав протруєння насіння перед сівбою препаратом Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) й обприскування рослин у фазу прапорцевого листка (39–47 ВВСН) фунгіцидом Колосаль, к.е. (1,0 л/га). Кількість робочого розчину для проведення протруєння насіння 10 л/т, для обприскування рослин – 200 л/га.

За результатами дослідження встановлено, що застосування хімічного протруєника насіння Оріус Універсал ES, е.н. нормою 2 л/т сприяло зростанню польової схожості насіння у всіх досліджуваних сортів, де вона, залежно від сорту, коливалася в межах 73,8–76,2 %, у той час як у варіанті без обробки вона становила по сорту Антонівка – 63,6, Благо – 64,4, Марія – 66,7 %.

Густота стояння рослин пшениці озимої у варіантах без застосування протруєника коливалася в межах 257,0–266,6 шт./м<sup>2</sup>. У варіантах із обробкою насіння хімічним протруєником густота рослин залежно від сорту становила: у сорту Антонівка – 295,0, сорту Благо – 298,0, сорту Марія – 304,7 шт./м<sup>2</sup>. Кількість продуктивних стебел, що формувалися рослинами пшениці озимої впродовж вегетації, також була вищою за використання протруєника Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) та становила 364, 387, 396 шт./м<sup>2</sup> залежно від сорту, тоді як без протруєння цей показник коливався у межах 335–343 шт./м<sup>2</sup>.

Застосування системного фунгіциду захисної та лікувальної дії Колосаль, к.е. нормою 1,0 л/га суттєво зменшувало ураженість рослин збудником бурої листкової іржі. Так, розвиток хвороби, у середньому за роки дослідження, в сорту Антонівка становив 3,3 %, сорту Благо – 2,2 % та сорту Марія – 2,0 %, що було менше порівняно з контролем без обробки, у 3,4-5,6 разів залежно від сорту. Технічна ефективність фунгіциду Колосаль, к.е. за використання його у фазу прапорцевого листа у посівах сорту Антонівка становила 77,9, сорту Благо – 79,6, та сорту Марія – 82,0 %.

Отже, для максимальної реалізації біологічного потенціалу сортів пшениці озимої в зоні Південного Степу України та ефективного контролю хвороб грибної етіології під час отримання сходів та впродовж вегетації слід застосовувати двокомпонентний протруєник насіння Оріус Універсал ES, е.н. нормою 2 л/т, а у фазу появи прапорцевого листка системний фунгіцид Колосаль, к.е. нормою 1,0 л/га.

#### **Бібліографічний список**

1. Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від удобрення та захисту рослин від хвороб в умовах Південного степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 114. С. 77-84.
2. Швартау В. В., Михальська Л. М., Зозуля О. Л., Санін О. Ю. Вплив композицій фунгіцидів на ефективність контролювання видів *Fusarium* та продуктивність пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 7–8.
3. Дерменко О. П., Панченко, Ю. С., Гаврилюк Л. Л. Захист пшениці озимої від бурої листкової іржі. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 5. С. 9–11.
4. Хвороби кореневої системи рослин: метод. посіб. / Кирик М. М. та ін. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2010. 163 с.

5. Марковська О. Є., Дудченко В. В., Гречишкіна Т. А., Стеценко І. І. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від кореневих гнилей. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 115. С. 109-117.

6. Красиловець Ю. Г., Кузьменко Н. В., Непочатов М. І. Кореневі гнилі озимої пшениці. *Захист і карантин рослин*. 2017. Вип. 53. С. 144–145.

7. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін. Київ: Світ, 2001. 448 с.

## ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

*Н. Грицюк, к. с.-г. н., І. Іващенко, к. б. н.  
Поліський національний університет, м. Житомир*

The virulence and aggressiveness of the main causative agents of spring barley root rot under artificial seed infection in laboratory conditions were established. The assessment of the resistance of spring barley varieties to helminthosporium and fusarium root rot was carried out, while the development of the disease in relatively resistant varieties ranged from 0,34 to 1,0 points, the prevalence was 19,9 to 44,1 %; weakly resistant varieties – development 1,1–1,3 points, spread – 42,9–50,0 %; susceptible – development of 1,8–2–23 points, spread – 72,8–95,0 %.

**Keywords:** spring barley, helminthosporous root rot, varieties, artificial infection, *Bipolaris sorokiniana*.

Значних втрат посівам ячменю ярого завдають кореневі гнилі гельмінтоспоріозної та фузаріозної етіології. В агрофітоценозах ячменю патогенна мікрофлора є змішаною інфекцією, яка за літературними даними, найчастіше розглядається як гельмінтоспоріозна або звичайна коренева гниль та локалізує у ризосфері коріння рослин [1].

Останніми роками шкідливість кореневих гнилей ячменю ярого різко зростала. Епіфітотії в різних регіонах стали повторюватися з частотою 3–6 протягом 10 років, а втрати від них у розмірі 15 % стали звичайними. Згідно з розрахунками недобір врожаю від кореневих гнилей у Лісостеповій зоні та перехідній у Поліську становить у валовому збиранні близько 30 тис. тон зерна ячменю ярого пшениці щорічно [2]. Найефективним методом захисту ячменю від хвороб є селекція сортів іменних до хвороб.

Вирощування інтенсивних, стійких сортів – найбільш економічно вигідний, екологічно безпечний і радикальний метод контролю більшості хвороб ячменю ярого у тому числі і кореневих гнилей. Такі сорти здатні, більшою мірою, реалізувати свій біологічний потенціал урожайності [3].

Наразі немає відомостей про сорти ячменю ярого, імунних до кореневих гнилей. Водночас відзначаються значні сортові відмінності як у ураженості, так і у стійкості до хвороби. У більшості польових досліджень вивчення стійкості сортів ячменю до кореневих гнилей проводиться на тлі змішаної популяції патогенів, без обліку їх видового різноманіття. До того ж, накладання різноманітних агрокліматичних умов за роками часом кардинально змінює оцінку сортів за стійкістю до хвороби [4].

Багато дослідників у нашій країні та за кордоном відзначають, що основним етапом вивчення стійкості до хвороб і виділення джерел стійкості є імунологічна характеристика генофонду культури з обов'язковим використанням штучного зараження вірулентними та агресивними расами збудників [5; 6].

Оцінку стійкості сортів ячменю ярого до збудників кореневих гнилей проводили у лабораторії кафедри здоров'я фітоценозів і трофології Поліського національного університету. Штучне зараження збудниками кореневих гнилей *Bipolaris sorokiniana* та

*Fusarium graminearum* проводили методом агарових блоків у стерильному піску. Обліки хвороб проводили за візуальними симптомами проростків 30-денного віку за відповідними шкалами [7].

Аналіз сортозразків ячменю ярого на стійкість до збудників корневих гнилей при штучному зараженні визначали за ступенем розвитку хвороби і проценту пошкоджених рослин. На основі даних про розвиток хвороби у балах було поділено сорти на групи стійкості:

- 1) Відносностійкі – 0,3–0,9 бали;
- 2) Слабостійкі – 1,0–1,3 бали;
- 3) Сприйнятливі – 1,31 – 3 бали.

Аналіз лабораторних досліджень показує, що при штучному зараженні випробувальні сорти ячменю ярого до збудників корневих гнилей *Fusarium graminearum* та *Bipolaris sorokiniana* виявилися нестійкими (табл. 1).

**Таблиця 1**

**Стійкість сортів ячменю ярого до збудників корневих гнилей за штучного зараження, 2022–2023 рр.**

Сорт	<i>Bipolaris sorokiniana</i>		Група стійкості	<i>Fusarium graminearum</i>		Група стійкості
	R* (0-3 бали)	P*, %		R (0-3 бали)	P, %	
Себастьян	0,34	19,9	Відносно-стійкі	0,1	9,5	Відносно-стійкі
Щедрик	0,4	18,3	Відносно-стійкі	0,21	16,5	Відносно-стійкі
Носівський 21	0,57	27,3	Відносно-стійкі	0,2	14,0	Відносно-стійкі
Вакула	0,63	29,1	Відносно-стійкі	0,3	12,7	Відносно-стійкі
Командор	0,8	35,4	Відносно-стійкі	0,58	22,0	Відносно-стійкі
Водограй	1,1	47,5	Слабо-стійкі	0,3	11,5	Відносно-стійкі
Козацький	1,3	42,9	Слабо-стійкі	0,4	25,3	Відносно-стійкі
Еней	1,51	65,4	Сприйнятливі	0,8	44,1	Відносно-стійкі
Гладіс	1,8	72,8	Сприйнятливі	1,0	48,0	Слабостійкі
Гермес	2,33	95,0	Сприйнятливі	1,8	78,5	Сприйнятливі

НІР<sub>0,5</sub>

0,09

0,04

Примітка: R\* – розвиток хвороби; P\* – поширення хвороби

Найвищий розвиток хвороби зауважували при штучному зараженні грибом *Bipolaris sorokiniana* (від 0,34 до 2,33 бали при поширенні хвороби 19,9–95 %), що свідчать про його більшу агресивність і вірулентність щодо всіх сортів. Розвиток хвороби при зараженні *Fusarium graminearum* нижче і становив від 0,1 до 1,8 балів при поширенні 9,5 % – 78,5 % залежно від сорту.

Загалом у дослідженнях спостерігалися висока ступінь диференціації сортів ячменю ярого стійкості і толерантності до конкретних збудників корневих гнилей. Серед

досліджуваних сортів були відсутні імунні форми. Відносно стійкими до фузаріозної інфекції відмічені сорти – Себастьян, Щедрик, Носівський 21, Вакула, Командор, Водограй, Козацький, Еней, розвиток хвороби при зараженні *Fusarium graminearum* становив від 0,1 до 0,8 бали при поширенні хвороби 9,5–44,1 %. При зараженні збудником *Bipolaris sorokiniana* відносно стійкими виявилися такі сорти: Себастьян, Щедрик, Носівський 21, Вакула, Командор, при цьому розвиток хвороби становив від 0,3 до 0,8 бали, а поширення хвороби 19,9–35,4 %. Слабостійкими до збудників фузаріозної кореневої гнилі був сорт Гладіс (розвиток хвороби 1,8 бали, поширення 72,8 %), до гелмінтоспоріозної інфекції – сорти Водограй та Козацький (розвиток – 1,1 та 1,3 бали, поширення 47,5 та 42,9 %). Сприйнятливий сорт до обох збудників виявився сорт Гермес – розвиток хвороби 1,8–2,33 бали, поширення – 78,5–95,0 %.

Із вивчених збудників корневих гнилей ячменю ярого найбільш високою патогенністю в умовах Житомирської області є збудник *Bipolaris sorokiniana*. Відносно стійкими сортами ячменю ярого до патогенів *Bipolaris sorokiniana* і *Fusarium graminearum* виявилися Себастьян, Щедрик, Носівський 21, Вакула, Командор, а до фузаріозу – Водограй, Козацький, Еней; сприйнятливі до гелмінтоспоріозної інфекції – Еней, Гладіс, сприйнятливі до обох патогенів – сорт Гермес.

#### Бібліографічний список

1. Красиловець Ю., Крупченко Л. Захист ячменю. *Агробізнес сьогодні*. 2010. № 8. С. 28–30.
2. Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О., Міщенко О. В., Крикунова В. Ю. Вплив регуляторів росту рослин на онтогенез сортів ячменю ярого. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 106–115.
3. Петренко В. П., Звягінцева А. М., Чугаєв С. В. Стійкість зернових колосових (пшениці озимої ячменю ярого) до корневих гнилей / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2016. 158 с.
4. Біловус Г. Я. Проти сітчастої плямистості. Вплив агротехнічних заходів на ураження рослин ячменю ярого збудником *Drechslera teres* ito. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 5. С. 5–6.
5. Звягінцева А. М., Петренкова В. П., Васько Н. І. Характеристика зразків ячменю ярого за стійкістю до комплексу шкідливих організмів при різних методах оцінки. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 47–55. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2012.59682>
6. Лінчевський А.А., Легкун І.Б. Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9 (810). С. 34–32. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202009-05>.
7. Грицюк Н. В. Стійкість сортів пшениці озимої до фузаріозної інфекції при різних строках ураження. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 10 (207). С. 1–3.

## ГАЛУЗЬ НАСІННИЦТВА ЯК ІННОВАЦІЙНА ОСНОВА ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОЇ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Д. Єгоров, д. с.-г. н., Н. Єгорова, к. е. н., Л. Реліна, к. біол. н.  
І. Гребенюк, к. і. н., М. Бордун, молодший науковий співробітник  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, м. Харків

The main aspects of interregional transfer of plant breeding innovations with export potentials as well as synergistic interactions between science, education and production for faster innovative development of the country's regions have been studied and rationalized. To study and justify major aspects of the interregional transfer of plant breeding innovations with export potentials and synergistic interactions between science, education and production for faster



innovative development of the country's regions. The following methods were used: dialectical, abstract-logical, monographic, computational-constructive, economic-statistical, graphical modeling and others. The research into regional peculiarities of the production and sale of seeds of winter and spring cereals, legumes and groat crops indicates the expediency of the timely transfer of created plant breeding innovations with export potentials (varieties, hybrids and parental components) bred at the Yuriev Plant Production Institute of NAAS, which is important for the scientific justification of seed production volumes for each relevant generation and is a reference point for creating a more profitable variety or hybrid with the best genetic and export potentials.

**Keywords:** plant breeding innovations with export potentials, transfer, seed industry, grain production, interregional market relations.

Нині виробництво конкурентоспроможної сільгосппродукції можливе лише на основі всезростаючої культури землеробства та своєчасного сортооновлення. На жаль, в умовах війни спостерігається зменшення кількості товаровиробників зернових культур, що пов'язано зі стрімким зростанням витрат на їх виробництво, не завжди своєчасною компенсацією виробничих витрат з боку держави та неврегульованою ціновою ситуацією.

Сьогодні рівень впровадження селекційних інновацій у зерновиробничій та переробній сферах недостатній, а в період бойових дій подекуди й неможливий. Тобто створені селекційні інновації, новітні технології ефективнішого використання земельних ресурсів мають найбільший попит у великих агрохолдингів, а інноваційна активність середніх та дрібних агропідприємств залишається досить низькою. Найактуальнішим у складних умовах бойових дій постає питання підвищення ефективності впровадження конкурентоспроможних селекційно-насінницьких інновацій (сортів та гібридів з кращим генетичним потенціалом), адже попит на них у сільгосп підприємств має бути постійним, що забезпечить їм поступовий динамічний розвиток. Тільки за таких умов галузь насінництва постає як інноваційна основа зерновиробничого підкомплексу країни.

Головною з причин, що гальмують інноваційний розвиток, є суттєві втрати аграрного сектору унаслідок повномасштабної війни РФ проти України [1]. За оцінкою Мінагрополітики України та Київської школи економіки було зауважено, що втрата обсягів виробництва продукції рослинництва в натуральних величинах вже у 2022 р. порівняно з попереднім роком, становила до 40 %. Вихід понад 150 000 фермерів з аграрного бізнесу, які постраждали від війни, призвело до неможливого відновлення їх економічної діяльності. У складному становищі опинилися дрібнотоварні виробники, які вирощували сезонну продукцію та мали важливу роль у зайнятості й доходів сільського населення. Втрата частини об'єктів інфраструктури зберігання та первинної переробки сільгосппродукції, ускладнення збуту продукції, коли ворог цілеспрямовано знищує зерносховища, продовольчі склади, логістичну інфраструктуру, брак електроенергії, все це веде втрати вагомої частини врожаю, знижуючи доходи сільгоспвиробників усіх ланок аграрної сфери.

Другою з головних причин, що гальмує підвищення ефективності трансферу селекційних інновацій, є низка побоювань та упереджень самих товаровиробників. Фермери постійно шукають допомоги та консультаційних порад від експертів у багатьох фінансових, інвестиційних питаннях, постачанні та збуту, пошуку партнерів та побудови відносин з владою. Наслідок вищенаведених причин призводить до стрімкого відставання вітчизняної аграрної сфери від провідних країн світу.

Вітчизняний та світовий досвід показав, що інновації будь якої галузі є основою інтенсифікації, адже вони формуються на базі фундаментальних та прикладних досліджень. Тому в умовах бойових дій, як ніколи, при постійно зростаючих виробничих витратах, важливим є своєчасний трансфер селекційно-насінницьких інновацій сільгоспкультур, з використанням сучасних програмних засобів, науково-обґрунтованих технологій вирощування, оновленням інформаційного кола для сільгосп підприємств усіх форм

власності, своєчасне сортооновлення сучасними селекційними розробками з кращим генетичним потенціалом тощо.

За даними фахівців YouControl.Market (Команда YC.Market) [2] за час повномасштабної війни в Україні за період із 2022 р. по I квартал 2024 р. включно закрилося 1261 аграрних підприємств. Інтенсивність офіційних ліквідацій підприємств під час повномасштабної війни порівняно з 2021 р. найбільше зросла в Одеській, Запорізькій та Київській областях. Натомість суттєве зниження закриттів бізнесу спостерігали у таких регіонах як Херсонська, Харківська та Донецька області. На жаль, цей тренд пов'язаний з окупацією частини регіонів.

Найчастіше у 2023 р. закривалися сільськогосподарські компанії – 605, а частка закриття агропідприємств серед усіх закритих за цей період становила рекордні 14,9 %. У першому кварталі 2024 р. закриття агрокомпаній зросло ще більше і вже становить 18 % від усіх закритих фірм України.

Попри важкі умови бойових дій на території Харківщини, аграрії засіяли понад 507 тисяч гектарів полів [3], у тому числі від початку весняно-польових робіт соняшнику висіяли на площі більш ніж 291 тис. га, ярі зернові та зернобобові культури висіяні на площі у майже 204 тис. га.

Крім того, цьогоріч очікується збір урожаю озимих культур на площі 326 тис. га, у тому числі аграрії ведуть посівну на розмінованих територіях, адже на сьогодні піротехнічними підрозділами обстежено 864,1 га [4].

У свою чергу аналітики USDA прогнозують урожай пшениці в Україні в 2024/25 МР на рівні 21 млн т, що на 2 млн т менше, ніж торік [5]. Хоча за оцінками українських експертів, врожай очікується майже на рівні минулого року – 22,3 млн т. У компанії зазначають, що в цьому сезоні практично всі озимі культури пришвидшили свою вегетацію на 3-4 тижні, що з погляду агрономії є вкрай багато. У коментарі Agropolit.com [6] наголошують, що ціни на новий врожай пшениці та ячменю вже починають формуватись, проте учасники ринку неохоче укладають форвардні угоди.

На жаль, період повномасштабного вторгнення оголив низку проблем у взаємовідносинах між учасниками ринку. За відсутності впевненості у виконанні зобов'язань на споті робить ідею купівлі по форвардах нового врожаю ще примарнішою. До моменту постачання у липні на світовому ринку можуть відбутись різноманітні події, що здатні як підвищити, так і обвалити ціну. Тож такі угоди будуть укладатись переважно між трейдерами та великими холдингами, а щодо самих фермерів, всі одноствійні в одному: довоєнних заробітків точно не буде [6].

Багаторічні дослідження вітчизняних учених-аграрників, вказують на низку вагомих проблем у зернопродуктовому підкомплексі країни і найсуттєвішою є проблема не завжди своєчасної та подекуди недостатньої державної підтримки вітчизняних товаровиробників, що призводить до їх поступової збитковості, посилюючи диспаритет цін [7–9].

Результати досліджень О. Амоша, В. Беренса, Г. Бірмана, А. Гойко, Є. Пеліхова, В. Соловійова, П. Хавранек, В. Чиркова, С. Шмідта, А. Яковлева, О. Ястремської, А. Міжуй, М. Сімченка та ін. [10–15] вказують, що оцінка ефективності інноваційної діяльності може здійснюватись за трьома напрямками. За *першого* напрямку виконується оцінка прогнозної ефективності селекційних інновацій на етапі їхнього відбору для впровадження на сільгоспідприємстві. *Другий* напрям пов'язаний із моніторингом ефективності інноваційних проєктів на окремих стадіях їх виконання. *Третій* передбачає оцінку ефективності селекційної інновації на момент їх завершення й характеризує ступінь поставленої мети.

Створення, провайдинг, трансфер насінницьких інновацій (сортів, гібридів) селекції IP НААН тісно пов'язано з моніторингом насінневого ринку, адже сприяє поступовому підвищенню ефективності трансферу якісної олієжирнової та зернової продукції як у східному, так і інших регіонах України.

Отже, зусилля селекціонерів спрямовані на створення сортів з підвищеною стійкістю до посухи, морозів, хвороб та шкідників, а саме селекційно-насінницьких інновацій сільгоспкультур також і з експортним потенціалом. При цьому необхідним є визначення найбільш доцільних технологій вирощування зернових культур і повної реалізації генетичного потенціалу селекційних інновацій у сфері вітчизняного зерновиробництва.

#### **Бібліографічний список**

1. Аграрний сектор економіки: підсумки 2022 та прогноз на 2023 рік Офіційний сайт. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ahraryny-sektor-ekonomiky-pidsumky-2022-ta-prohnoz-na-2023-rik> від 10.03.2023.
2. Аграрії та юристи найчастіше закривали бізнес за час повномасштабної війни. Аналіз від YouControl. Market. URL: <https://blog.youcontrol.market/aghrariyi-ta-iuristi-naichastishie-zakrivali-biznies-za-chas-povnomashtabnoyi-viini-analiz-vid-youcontrol-market/> - 29 травня 2024
3. Аграрії Харківщини засіяли понад 507 тисяч гектарів полів. URL: <https://khbsr.gov.ua/agrariyi-harkivshhyny-zasiyaly-ponad-507-tysyach-gektariv-poliv/> – 5 травня 2024 р.
4. Аграрії Харківщини засіяли понад 230 тисяч гектарів полів. URL: <https://khbsr.gov.ua/agrariyi-harkivshhyny-zasiyaly-ponad-230-tysyach-gektariv-poliv/> – 11.06.2024 р.
5. Коли розпочнуться жнива та на який врожай розраховувати? URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1591-pshenitsya-primorozki-ta-ranni-jniva--yakih-tsin-ta-urojaju-slid-ochikuvati> – 11.06.2024 р.
6. Чи вдасться заробити на пшениці в сезоні 2024? URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/933-derjpidtrimka-ark-na-2022-rik-> 11.06.2024 р
7. Поточна кон'юнктура і прогноз ринків сільськогосподарської продукції та продовольства в Україні на 2006/07 маркетинговий рік / за ред. О.М.Шпичака. Київ: ІАЕ УААН, 2006. Вип. 17. С. 4–16.
8. <https://minagro.gov.ua/news/u-mezhah-programi-dostupni-krediti-579-agrariyi-vzhezaluchili-majzhe-64-mlrd-grn> - 7.10.2022.
9. <https://minagro.gov.ua/news/v-agropolitichnij-forum-derzhavna-pidtrimka-ta-vidnovlennya-agrosektoru-pislya-peremogi>. – 7.10.2022.
10. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/4753/rozhevaorhideya.pdf>.
11. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями. Дацій О. І. Ефективність інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. екон. наук: спец. 08.02.02 «Економіка та управління науково-технічним прогресом». К., 2005. 39 с.
12. Жихор О. Б. Оцінка ефективності інноваційних проєктів підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.06.01 «Економіка, організація і управління підприємствами». Харків, 2002. 20 с.
13. Лисенко Л. А. Підхід до оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства / Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. Выпуск 78. Серия: Экономические науки. Київ: «Техніка», 2007. С. 94–100.
14. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/4753/rozhevaorhideya.pdf>.
15. Дерев'янку Т. О. Методика оцінки інноваційного розвитку тваринництва у сільськогосподарських підприємствах. *Ефективна економіка*. 2014. № 9.

## РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРИ ЗАХИСТІ ПОСІВІВ КАРТОПЛІ ВІД КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА

*П. Завірюха, к. с.-г. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*Б. Костюк, к. с.-г. н., В. Вихованець, к. с.-г. н.*

*ВСП «Івано-Франківський фаховий коледж Львівського НУП»*

*П. Ковалко, викладач, М. Задорожний, викладач*

*ВСП «Вишнянський фаховий коледж Львівського НУП»*

In 2022–2023 studies were conducted to study the effectiveness of using insecticides to protect potato crops from the Colorado potato beetle. Three insecticide preparations were used: Koragen 20 %, suspension concentrate. normally 60 ml/ha, Confidor Maxi 70 %, water-soluble granules. at a rate of 50 g/ha, systemic insecticide Aktara 25 %, water-soluble granules. at the rate of 60 g/ha, control – without spraying with insecticides. Research was conducted on four varieties of potatoes of different maturity groups, which are included in the State Register of Plant Varieties of Ukraine: Bellarosa (early-ripening), Vodogray (mid-early), Volya (mid-ripening) and Zahidna (mid-late).

Research has established the high technical efficiency of insecticides of the new generation Confidor Maxi 70 % (at the level of 88.2–89.4 %) and Koragen 20% (78.2–81.2 %), regardless of the potato variety. According to experimental data, the level of the potato harvest depended both on the biological characteristics of a particular variety and on the type of insecticide used to protect crops from damage by the Colorado potato beetle. On average, for two years, the highest yield of tubers was formed by the potato varieties using the systemic and contact insecticide Confidor maxi 70 %, as follows: Bellarosa – 29.2 t/ha, Vodogray – 30.4; Volya – 33.8 and Zahidna – 30.9 t/ha. For the use of Aktara insecticide 25 %, v.g. the yield of tubers was significantly lower: 25.6 t/ha (Bellarosa), 26.9 (Vodogray), 28.5 (Volya) and 27.5 t/ha (Zachidna). At the same time, the control yield was 8.6, respectively; 11.5; 12.4 and 11.9 t/ha.

To protect potato crops from damage by the Colorado potato beetle in the Western Forest Steppe zone, it is suggested to use insecticides Confidor Maxi 70 % at the rate of 50 g/ha and Koragen 20 % at the rate of 60 ml/ha. In order to avoid possible resistance of the phytophagous to these drugs, it is suggested to alternate the use of insecticides, as well as to use them in a tank mixture with recommended fungicides.

**Keywords:** potato, Colorado potato beetle, insecticidal preparations, daily methods of plant control.

Картопля є і надалі залишатиметься найбільш поширеною і незамінною продовольчою культурою в Україні і світі. Харчова цінність картоплі визначається вмістом у її бульбах низки поживних речовин – крохмаль, вітаміни, органічні кислоти, білки тощо. Продуктивність картоплі залежить від низки взаємозв'язаних факторів: родючості ґрунту, гідротермічних умов вегетації рослин, агротехніки вирощування, сорту та ін. Між тим, незважаючи на сприятливі для вирощування картоплі ґрунтово-кліматичні умови України, урожайність «другого хліба» ще не відповідає потенційним можливостями цієї культури та істотно залежить від поширення хвороб і шкідників, серед яких домінуючий стан займає колорадський жук. Фітофаг здатний знизити урожайність бульб картоплі на 50–80 % і одночасно погіршити їх якість. Тому вивчення засобів контролю за чисельністю колорадського жука на посівах картоплі є надзвичайно актуальним. У першу чергу це пов'язане із застосуванням низки інсектицидів нового покоління, які використовуються у сучасних технологіях вирощування картоплі для обприскування посівів, а також використання сортів, різних за стійкістю до шкідника і можливою резистентністю фітофага до препаратів [9; 16; 18].

Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) є одним із основних шкідників картоплі у більшості зон її вирощування [4,19]. Висока чисельність і шкідливість фітофага зумовлена його біолого-екологічними особливостями: високою плодючістю (одна самка протягом життя здатна відкласти 400–1200 яєць) та швидким пристосуванням до місцевих умов [11], Цьому сприяють також незначні площі вирощування стійких до пошкодження цим жуком сортів картоплі і відсутності спеціалізованих ентомофагів та ентомопатогенів [8; 21]

Як личинки, так і дорослі особини колорадського жука живляться листям картоплі і якщо посіви не захистити, то вони можуть повністю знищити рослини. Окрім картоплі, вони також можуть житися баклажанами, помідорами, перцем та іншими рослинами родини пасльонових (*Solanaceae*). За даними досліджень, личинки колорадського жука можуть споживати приблизно в чотири рази більше листкової маси, ніж дорослі особини [14; 17].

Особливо шкідливий колорадський жук в ювенільному періоді органогенезу картоплі (VIII-IX етапи), коли проходить інтенсивне формування листового апарату, закладаються і формуються бульби [11; 14]. При цьому найшкідливішою є перша генерація шкідника в період від сходів до бутонізації. Так, за чисельності 10 лич./кущ урожай бульб зменшується на 10–15 %, 15 лич./кущ – на 50 %, а за 40–50 лич./кущ – бульби не формуються взагалі. Тому саме в період бутонізації-цвітіння картоплі особливо важливо проводити обробку посадок культури [5; 7; 10].

За даними досліджень Ю. В. Бойка [1], Ю. В. Бойка і О. М. Коханець [3], найвищий ступінь пошкодження рослин та втрат урожаю бульб у картопляному агроценозі західного Лісостепу України спостерігався на ранньостиглому сорті картоплі Аграрна. Так, за щільності фітофага 33,2 лич./кущ урожайність становила лише 9,6 т/га, а при 13,8 лич./кущ – 14,3 т/га, тобто втрати врожаю при цьому досягли 49,5 %. Найвищий рівень стійкості проти пошкодження колорадським жуком спостерігався на середньостиглому сорті картоплі Бернадетте.

На сучасному етапі найпоширенішим і найефективнішим є хімічний метод захисту посівів картоплі від колорадським жуком [5; 15; 20]. Широке застосування цього методу визначається високою біологічною, економічною, господарською ефективністю, універсалізмом, доступністю використання інсектицидів.

Вважають, що критерієм для ухвалення рішення про проведення обприскування посадок картоплі від колорадського жука є економічний поріг шкідливості (ЕПШ), тобто мінімальна чисельність шкідника, при якій затрати на хімічний захист культури окупуються ціною збереженого врожаю з рівнем рентабельності не нижче за загальновиробничі витрати. ЕПШ визначається чисельністю личинок, дорослих особин і кількості заселених ними кущів. Показник ЕПШ залежить від низки факторів, зокрема від особливостей сорту і гідротермічних умов вегетаційного періоду, на що вказують М. П. Секун [7; 8], С. О. Трибель [13], С. О. Трибель із співавт [14].

Дослідженнями Ю.В.Бойка [2] з вивчення ефективності сучасних інсектицидів у картопляному агроценозі західного Лісостепу України встановлено, що найвищого показника ефективності серед досліджуваних препаратів досягнуто за передпосадкового застосування інсектицидного протруйника Круїзер 350 FS, т.к.с. Добре контролював чисельність колорадського жука препарат нового покоління: Актара 25 %, в.г., показник ефективності якого на чутливому сорті картоплі Аграрна становив 86,1–75,2 %, а на стійкому сорті Бернадетте – 94,5–85,8 %. Тобто підтверджено, що у стратегії захисту картоплі від колорадського жука важливим є біологічні особливості використовуваного сорту і конкретний інсектицид [8; 12; 13].

Останніми роками проблема захисту картоплі від колорадського жука набуває все більшого значення. Вона зумовлена трансформацією (на 95–98 %) вирощування культури із державних у індивідуальні, приватні та фермерські господарства, коли часто порушується агротехніка вирощування, що призводить до збільшення частки резистентних до

інсектицидів популяцій шкідника, який активно мігрує. Поява на ринку нових інсектицидів та нових сортів картоплі вимагає внесення коригувань у технологічні процеси вирощування картоплі. Тому завданням досліджень було дати порівняльну оцінку інсектицидам нового покоління, які використовуються для обмеження чисельності фітофага за обприскування посівів, а також показати при цьому роль сорту у загальній стратегії захисту картоплі від колорадського жука.

Визначення ефективності інсектицидів із різних класів сполук проводили шляхом проведення польових досліджень згідно Методики випробування і застосування пестицидів [6] за відповідною схемою: контроль – без обприскування інсектицидами, Кораген 20 %, к.с. у нормі 60 мл/га, Конфідор Максі 70 %, в.г. у нормі 50 г/га, системний інсектицид Актара 25 %, в.г. у нормі 60 г/га.

Обприскування проводили за чисельності 10–15 личинок першого-другого віків на кущ у фазі бутонізації – початок цвітіння ранніх і середньо-стиглих сортів або 15–20 – на середньопізніх сортах і понад 10 %-го заселення рослин. Обробку рослин картоплі здійснювали ранцевим акумуляторним обприскувачем. Облік чисельності комах та ступінь пошкодження рослин картоплі проводили до обробки і через 3, 7 і 14 діб після неї.

Дослідження проведені на чотирьох сортах картоплі різних груп стиглості, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, рекомендованих для поширення в Україні: ранньостиглому Беллароса, середньоранньому Водограй, середньостиглому Воля і середньопізньому Західна. Облікова площа ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Площа живлення рослин – 70×35 см. Повторність – триразова. Розміщення дослідних ділянок рендомізоване. Облік врожаю проведений суцільним ваговим методом з наступним перерахунком на 1 га.

Облік кінцевої урожайності показав, що нами отримана досить істотна різниця за рівнем вказаного показника як між досліджуваними сортами картоплі різних груп біологічної стиглості, так і залежність врожайності від типу використаного інсектициду для захисту картоплі від імаго та личинок колорадського жука (табл.).

Таблиця

**Урожайність різних за стиглістю сортів картоплі (т/га) за захисту посівів інсектицидами від ушкодження колорадським жуком, сер. 2022-2023 рр.**

Сорт	Група стиглості	Контроль	Інсектициди		
			Кораген 20 %	Конфідор Максі 70 %	Актара 25 %
Беллароса	ранній	8,6	27,2	29,2	25,6
Водограй	сер. ранній	11,5	28,6	30,4	26,9
Воля	сер. стигл.	12,4	30,6	33,8	28,5
Західна	сер. пізній	11,9	29,1	30,9	27,5
<b>Сер. по варіанту</b>	-	<b>11,1</b>	<b>28,8</b>	<b>31,1</b>	<b>27,1</b>
НІР <sub>05</sub> , т/га	-	0,82–1,01	1,11–1,23	1,24–1,37	1,18–1,29

Середня врожайність бульб ранньостиглого сорту Беллароса на контролі (без застосування інсектициду проти колорадського жука) була у межах 8,6 т/га. За використання інсектициду Конфідор Максі 70 % можна зберегти 20,4 т/га бульб цього сорту, або 236,6 % загального врожаю. Високу інсектицидну ефективність проявив також препарат Кораген 20 % – середня врожайність сорту Беллароса досягла 27,2 т/га, або захистом посівів було збережено 18,5 т/га бульб.

За визначення середньої врожайності бульб середньораннього сорту картоплі Водограй встановлено, що на контролі вона була в межах 11,5 т/га. За використання інсектициду Конфідор Максі 70 % вона була найвищою і досягла 30,4 т/га, тобто захистом посівів від фітофага можна зберегти 18,9 т/га бульб цього сорту, або 164,6 % від рівня його загального врожаю. За використання препарату Кораген 20 % середня врожайність бульб

сорту Водограй була також достатньо високою і досягла 28,6 т/га, або більше від показників контролю на 17,1 т/га бульб.

Особливо добре реагував на використання інсектицидів проти личинок та імаго колорадського жука середньостиглий сорт картоплі Воля. Так, у середньому за 2022–2023 рр. за використання інсектициду Конфідор Максі 70 % його врожайність була найвищою – 33,8 т/га, тобто захистом посівів від колорадського жука можна зберегти 21,3 т/га бульб цього сорту, або 171,5 % його загального врожаю.

Високу інсектицидну ефективність проявив також препарат Конфідор Максі 70 % і на середньопізньому сорті картоплі Західна, хоча за абсолютним значенням його врожайність дещо поступалася рівню врожайності сорту Воля – 28,5 т/га проти 33,8 т/га, або на 5,3 т/га менше.

Щодо інсектициду Актара 25 %, то його використання на картоплі проти колорадського жука по всіх досліджуваних сортах було достовірно менш ефективне порівняно з іншими інсектицидами, які ми вивчали.

Рівень урожайності картоплі визначається як біологічними особливостями конкретного сорту, так і типом використовуваного інсектициду для захисту посівів від пошкодження колорадським жуком. У середньому за два роки найвищий врожай бульб сформували сорти картоплі за використання інсектициду системної і контактної дії Конфідор максі 70 % у нормі 50 г/га та інноваційного інсектициду Кораген 20 %, к.с. у нормі 60 мл/га. Пропонується використовувати вказані інсектициди за вирощування картоплі у зоні західного Лісостепу. Для уникнення можливої резистентності фітофага до вказаних препаратів, пропонується чергувати використання інсектицидів, а також застосовувати їх у баковій суміші із рекомендованими фунгіцидами.

#### **Бібліографічний список**

1. Бойко Ю. В. Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) та оцінка стійкості районуваних сортів картоплі щодо пошкодження ним в умовах Західного Лісостепу України. Наук. збірник: *Вісник Степу*. Кіровоград: «КОД». 2010. Вип. 7. С. 154–157.

2. Бойко Ю. В. Особливості внутрішньопопуляційного поліморфізму колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) та його стійкості до інсектицидів в Західному Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Агрономія*. 2009. Вип. 13. С. 180–185.

3. Бойко Ю. В., Коханець О. М. Вплив різних за стійкістю сортів картоплі на динаміку шкідливості колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) в Західному Лісостепу України. *Матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, 18-21 вересня 2012 року*. Львів, 2012. С. 42–46.

4. Борзих О. І., Федоренко В. П. Сучасні проблеми фітосанітарного стану агробіоценозів в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 62. С. 3–17.

5. Бречко Е. В. Оптимізація застосування інсектицидів у захисті картоплі від колорадського жука. *Агроном*. 2012. № 3 (37). С. 148–151.

6. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін. / за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

7. Секун М.П. Проблеми комплексного використання пестицидів у захисті рослин. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 10. С. 24–25.

8. Секун М. П., Кошевська Н. М. Роль сортових особливостей кормової рослини у чутливості фітофагів до інсектицидів. *Захист і карантин рослин*. 2001. Вип. 47. С. 94–106.

9. Секун М. П., Манько О. В. Резистентність шкідливих членистоногих до сучасних інсектоакарицидів та шляхи формування резистентних популяцій. *Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття : Матер. Міжнар. наук.-практ. конф.* Київ: Колообіг, 2004. С. 294–298.

10. Сергієнко В. Г., Шита О. В. Застосування хімічних та біологічних препаратів в системі захисту картоплі від шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 10. С.12–15.

11. Трибель С. О., Король Т. С. Колорадський жук. Київ: Світ, 2001. 31 с.
12. Трибель С.О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 6. С. 3–5.
13. Трибель С. О., Гетьман М. В., Грикун О. А та ін. Стійкі сорти – радикальне вирішення проблеми захисту рослин. *Захист і карантин рослин*, 2006. Вип. 52. С. 71–89.
14. Трибель С. О. Знову про колорадського жука. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 8 (146). С. 2–4.
15. Шита О. В. Захист картоплі від основних хвороб та шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 1–2 (253). С. 18–20.
16. Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Dively G., Grafius E. Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides. *American Journal of Potato Research*. 2008. No 85 (6). P. 395–413.
17. Crossley, Michael S.; Rondon, Silvia I.; Schoville, Sean D. Effects of contemporary agricultural land cover on Colorado potato beetle genetic differentiation in the Columbia Basin and Central Sands. *Ecology and Evolution*. 2019. No 9 (16).
18. Kliot, Adi; Ghanim, Murad. Fitness costs associated with insecticide resistance. *Pest Management Science*. 2012. No 68 (11). P.1431–1437.
19. *Leptinotarsa decemlineata*, Colorado Potato Beetle: Synonyms. *Encyclopedia of Life*. 2017.
20. Weber, D. Colorado beetle: pest on the move. *Pesticide Outlook*. 2003. No 14 (6). P. 256–259.
21. Weber D. C., Rowley D. L., Greenstone M. H., Athanas M. M. Prey preference and host suitability of the predatory and parasitoid carabid beetle, *Lebia grandis*, for several species of *Leptinotarsa* beetles. *Journal of Insect Science*. 2006. No 6 (9). P. 1–14.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ *EXPRESS SUN* ДЛЯ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКА ВІД БУР'ЯНІВ

*В. Іванюк, к. с.-г. н., Д. Баранський, старший викладач  
Львівський національний університет природокористування*

In conditions of sufficient moisture, it was established that thanks to the application of herbicides on sunflower, an additional 6.8–8.3 t/ha of seeds were obtained. The maximum productivity (31.8 t/ha) was obtained with the application of the soil herbicide S-metolachlor (1.6 l/ha) followed by the application (BBCH 14) of tribenuron-methyl (30 g/ha). Only 0.4 c/ha yield was obtained in the variant of two-time application of Express according to the 25+25 scheme against the background of graminocidal application.

**Keywords:** sunflower, EXPRESS SUN, weeds, herbicides, effectiveness.

Посівна площа соняшника в Україні за останні роки становить понад 6 млн га. Його середня врожайність – понад 2 т/га. Зазвичай лідерами за площами посіву були південні та південно-східні області, проте лідерами за врожайністю є західний регіон, Сумська та Чернігівська області. Тільки за 2023 рік посіви «сонячної квітки» збільшилися на 600 тис. га, досягнувши позначки 6,4 млн га [2; 3].

Поява на ринку гібридів і сортів соняшника, який невимогливий до високих активних температур, сприяла його поширенню в західному Лісостепу України. Достатня кількість опадів у цьому регіоні протягом червня-липня, тобто саме тоді, коли культура цього потребує найбільше в період закладки і розвитку генеративних органів кошиків, позитивно впливає на врожайність. У ці місяці спостерігали не меншеї ніж 50 мм опадів щомісяця, що навіть дещо перевищує середньомісячні норми опадів.



Проте значна кількість опадів зумовлює сильний тиск бур'янів на розвиток і продуктивність соняшника. Посіви культури складно захистити від бур'янів, особливо дводольних, після появи сходів культури. Традиційні ґрунтові гербіциди переважно контролюють однорічні та малорічні бур'яни, а за нестачі вологи в ґрунті ефективність їх різко знижується. Незважаючи на габітус соняшника навіть незначна кількість останніх у рядках призводить до зниження врожаю [4].

Значним поштовхом у захисті соняшника від шкочинних бур'янів стала поява стійких гібридів до *імідазолінонів* або *трибенурон-метилу*. Кожний третій гектар соняшника, що вирощують в Україні, – це посіви стійких гібридів. Дві третини полів – соняшник, який вирощують за традиційною технологією. Таке співвідношення зберігається в Україні щонайменше останні два роки, адже кожна технологія має свої переваги в умовах кліматичних змін [1; 8].

Технологія вирощування соняшника *ExpressSun* передбачає використання діючої речовини *трибенурон-метил* і стійких гербіцидів. Внесення гербіциду дає змогу контролювати значний спектр дводольних бур'янів, включаючи такі злісні як амброзія і при цьому ефективність препарату не залежить від типу й вологості ґрунту. По-друге, *трибенурон-метил* дуже швидко розкладається в ґрунті, що дає змогу сіяти будь-яку культуру після його вирощування [7; 9].

Створення гібридів соняшника, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовин започатковано у 2002 році. Стійкість виявили до трибенурон-метилу в дикорослих популяціях роду *Helianthus* [10].

Дослідження з вивчення впливу *трибенурон метилу* на забур'яненість і продуктивність соняшника ми проводили в зоні Мале Полісся за загальноприйнятими методиками [5]. Варіанти досліду закладали у триразовій повторності з неповною рендомізацією. Посівна площа ділянки становила 56 м<sup>2</sup>, облікова – 38 м<sup>2</sup>. Соняшник був розміщений у такій сівозміні: соя – пшениця озима – соняшник – пшениця озима. На дослідній ділянці сіяли гібрид соняшника “Суміко”.

За два роки спостережень серед бур'янів у посіві домінувала лобода біла – 32,3 шт/м<sup>2</sup>, або 26,9 %, плоскуха звичайна – 23,5 (19,6 %), гірчак березковидний – 14,9 (12,4 %). Понад 10 шт/м<sup>2</sup> було мишию сизого та курячих очок польових.

Для оцінки дії гербіцидів на бур'яни перед внесенням Експресу (*трибенурон-мети 750 г/л*) ми підраховували їх кількість за видами. Як бачимо з рис. 1, видовий спектр є типовим для зони вирощування і зустрічається на ґрунтах легкого гранулометричного складу.

У посівах соняшника також зустрічався шкочинний осот рожевий польовий – 4,4 шт/м<sup>2</sup>, і паслін чорний – 2,9 шт/м<sup>2</sup>. Були присутні – талабан польовий, фіалка польова та інші.

*Трибенурон-метил* забезпечує ефективний контроль більшості однорічних і багаторічних дводольних бур'янів, і максимально ефективним він є в період активного росту бур'янів (фаза 2-4 листків). Системна дія препарату дає змогу проникати через листя до кореня, ефективно контролюючи коренепаросткові бур'яни. Найкращий період контролю осоту рожевого – у фазі розетки.

У своїх дослідженнях ми ставили завдання порівняти ефективність двох схем внесення *трибенурон-метилу* – дробне внесення, яке передбачало застосування гербіциду дворазово у нормі 25 г/га та одноразово з максимально допустимою нормою 50 г/га. В обох випадках для посилення дії на злакові бур'яни ми вносили окремо граміноцид *пропахізафон* – 0,7 л/га.

Облік показав (рис. 1), що на 28 добу після внесення достатньо стійкими до дії Експресу були спориш звичайний, курячі очка польові, гірчак березкоподібний. За дворазового внесення ефективність становила 68–77 %, а за одноразово максимальної норми – 20–57 %. Перевагою технології *ExpressSun* є відмінний контроль лободи білої, хрестоцвітих бур'янів і осоту рожевого.

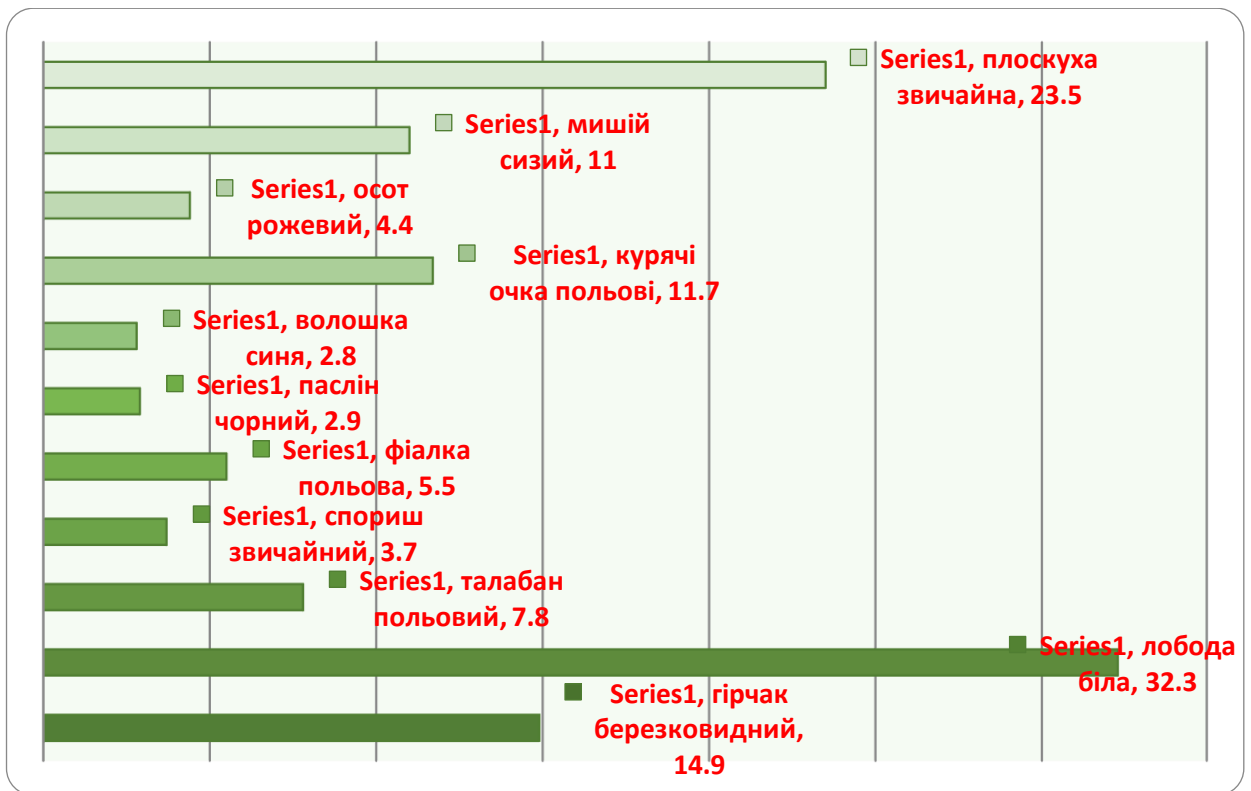


Рис. 1. Структура забур'янення соняшника перед внесенням трибенурон-метилу, %

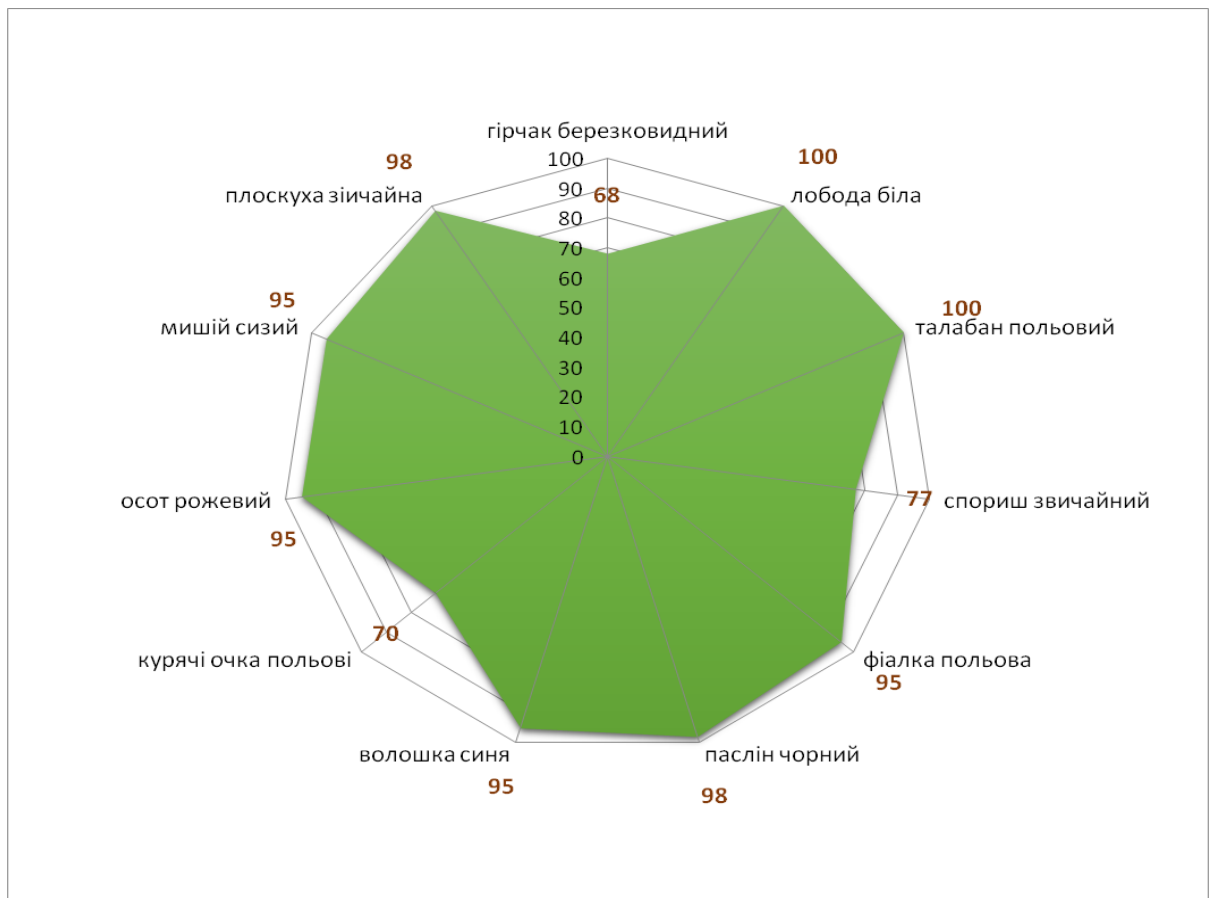


Рис. 2. Ефективність дії гербіциду трибенурон-метилу за схеми внесення 25+25 г, 28 доба після застосування гербіциду %

Дослідженнями встановлено вплив *трибенурон-метилу* (50 г/га) на злакові бур'яни – плоскуху звичайну і мишій сизий. Їхнє пригнічення становить 75–79 %. Залишаються проблемою також курячі очка польові, гірчак березковидний, спориш звичайний. Навіть максимальна норма гербіциду не дає відмінного результату.

Завдяки застосуванню на соняшнику гербіцидів додатково одержали 6,8–8,3 ц/га насіння. Максимальна продуктивність (31,8 ц/га) була за внесення гербіциду ґрунтової дії *S-метолахлор* (1,6 л/га) з наступним застосуванням (ВВСН 14) *трибенурон-метилу* (30 г/га). Лише на 0,4 ц/га отримали менший врожай у варіанті дворазового внесення Експрес за схемою 25+25 на фоні внесення граміноциду.

#### Бібліографічний список

1. Лебеденко Є. О., Кириченко В. В. Стійкість форм соняшнику до гербіциду Експрес 75 в. г. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області : науково-виробничий збірник* / НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юрева. Харків, 2015. Вип. 18. С. 138–143.
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Соняшник. ВАСФ. URL: [http://www.agro.basf.ua/Documents/productcatalogue\\_files/bro\\_files/crops\\_2\\_files/\\_58.pdf](http://www.agro.basf.ua/Documents/productcatalogue_files/bro_files/crops_2_files/_58.pdf).
4. Томашівський З. М., Коник Г. С., Іванюк В. Я. Гербологія з основами землеробства й агроекології: методичний посібник / за ред. З. М. Томашівський. Львів : СПОЛОМ, 2018. 322 с.
5. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
6. Efficacy and selectivity of pre-emergent sunflower herbicides under different soil moisture conditions / Jursik M. [et all.]. *Plant Protect. Sci.* 2015. Vol. 51 (4). P. 214–222.
7. Green J. M. and M.D.K. Owen. Herbicide-resistant crops: Utilities and limitations for herbicideresistant weed management. *J. Agric. Food Chem.* 2011. No 59. P. 5819–5829.
8. Kolkman J. M., Slabaugh M. B., Bruiard J. M., Berry S., Bushman S.B., Olungu, C., Maes, N., Abratti, G., Zambelli, A., Miller, J.F., Leon, A. and S. J. Knapp. Acetohydroxyacid synthase mutations conferring resistance to imidazolinone of sulfonylurea herbicides in sunflower. *Theor. and Applied Genetics.* 2004. No 109. P. 11471159.
9. Jursík M., Fendrychová V., Kolářová M., Andr J., Soukup J. Optimising Clearfield and ExpressSun sunflower technologies for Central European conditions. *Plant Protect. Sci.*, 2017. No 53. P. 265–272.
10. Godar A. S., Stahlman P. W., Dille J. A. Single and sequential applications of tribenuron on broadleaf weed control and crop response in tribenuron-resistant sunflower. *Weed Technology*, 2011. No 25. P. 391–397.
11. Godar A. S., Stahlman P. W., Dille J. A. Single and sequential applications of tribenuron on broadleaf weed control and crop response in tribenuron-resistant sun-flower. *Weed Technology*. 2011. No 25. P. 391–397.
12. Godar A. S., Stahlman P. W., Dille J. A. 1 Single and sequential applications of tribenuron on broadleaf weed control and crop response in tribenuron-resistant sun-flower. *Weed Technology*. 2011. No 25. P. 391–397.

# THE RELATIONSHIP BETWEEN MYCOTOXIN CONTAMINATION OF GRAIN CROPS AND THE MANIFESTATION OF MYCOTOXICOSIS IN FARM ANIMALS

O. Kovtun, Ph.D (Agricultural Science)  
Lviv National Environmental University

The European Ecological Pact calls for the urgent need to increase organic farming production, improve animal welfare and reverse the loss of biodiversity. Climate change: the increasingly frequent occurrence of droughts, floods, forest fires, new crop pests and animal diseases is a constant warning that the global food system is threatened and must become more sustainable and resilient.

**Keywords:** crop pests, mycotoxins, mycotoxicosis, animal welfare.

To build a food chain that benefits consumers, producers, the climate, and the environment, it is necessary to ensure food security, nutrition, and public health, guaranteeing that everyone has access to sufficient, nutritious, and sustainable food that meets high standards of safety and quality, plant health, and animal health and welfare, while also meeting dietary needs and preferences [1].

Mycotoxins are harmful toxic substances, metabolic products of fungi: *Fusarium Sp.*, *Aspergillus Sp.*, *Claviceps Sp.*, which are produced after feeding on contaminated feed such as corn, wheat, oats and by-products such as cake and meal [2; 4; 7]. They represent one of the greatest dangers in the production and supply chain of feed and feed preparations worldwide, having a direct impact on feed safety, animal health and productivity, as well as human health through the consumption of animal by-products, the economy and international trade [5; 6].

The mycotoxins most commonly found in animals feed include aflatoxins (AF), trichothecenes (DON/T2), zearalenone (ZEN), fumonisins (FUM), and ochratoxin A (OTA), based on their prevalence, toxicity, and significance for animal feeding (table ) [3; 5; 6]. These mycotoxins are known to be toxic to farm animals, causing suffering and reducing productivity [8].

Table

**Clinical manifestations of mycotoxicosis when affected by the main mycotoxins**

Mycotoxin	Mushroom	Level of toxicity	Animals	Clinical manifestations	Cultures that impress
Aflatoxin	<i>Aspergillus Sp.</i>	> 300mg/t	Poultry, pigs, cattle, sheep, dogs	Deterioration of growth, inflammation of the liver, weakening of immunity	Cereals, soybeans, cotton seeds, rice, sorghum, corn
Zearalenone	<i>Fusarium Sp.</i>	> 1,0 g/t	Pigs, cattle, sheep, poultry	Infertility, anoestrosis, embryonic mortality, rectal prolapse, poor sperm quality	Cereals, corn, corn silage, alfalfa
Trichothecene	<i>Fusarium Sp.</i>	> 1,0 g/t	Pigs, cattle, horses, poultry	Lack of appetite, vomiting, weakness	Grain, moldy roughage

Ochratoxin	<i>Aspergillus Sp.</i>	> 200 mg/t	Pigs, poultry	Poor growth, liver and kidney damage, thirst	Moldy barley, corn, wheat
Fumonisin	<i>Fusarium Sp.</i>	> 20,0g/t	Pigs	Poor feed intake, poor growth, respiratory disease, pulmonary edema	Cereals, corn
Ergotoxin	<i>Claveiceps Sp.</i>	0,1-1,0 %	Cattle, horses, pigs, poultry	Poor feed intake, poor growth,agalactia in sows, mortality of piglets	Cereal grasses, cereals, sorghum, rice

Source: Prepared by the author based on [12; 13]

In Ukraine, fusarium head blight (FHB) of cereal crops and corn leads to an annual decrease in grain yield and causes crop damage with mycotoxins harmful to humans and animals [2]. Mykhalska's et al. (2019) research established that, based on the results of the analysis of grain contamination with *Fusarium* and *Alternaria spp.* genera in the regions of the country, it was shown that with an increase in the contamination of grain with *Fusarium* wilt, laboratory germination decreases somewhat - to almost 90% from values close to 100%.

Studies indicate that, in most cases, more than one mycotoxin can be present in feed, while different toxicological properties can cause clinical signs and lesions that do not correspond to those observed when animals are experimentally administered pure single mycotoxins [12]. To date, the co-occurrence of so-called «regulated, masked and new» mycotoxins and secondary metabolites in concentrated feed has already been revealed. This is a group of chemically diverse mycotoxins for which there are currently no regulatory acts [15].

These tables show that these metabolic products are very dangerous for pigs and other farm animals and poultry and mostly cause death because of body intoxication [5; 12], because they do not show the existing symptoms, and at the stage in which they appear, veterinary drugs no longer help in effective treatment. Zearalenone (F-2 toxin) produced by the fungus *Fusarium graminearum* is the most dangerous for the reproductive function of pigs. The fungus is common in many countries where corn is grown for grain and is especially dangerous for pigs. This mycotoxin is known as false estrogen, which causes tumors of the ovaries and uterus that resemble signs of sexual desire. At the same time, pigs show all its signs, including the immobility reflex. Other symptoms of mycotoxicosis in sows and sows: the death of embryos, a decrease in fetal weight, the birth of weak piglets, an enlarged vulva in piglets, the cause of which is false desire of sows and poor-quality sperm of boars due to the presence of zearalenone in it [17].

The contamination of agricultural products with mycotoxins depends on many factors [8; 9; 14], and their prevalence varies among crops, as species and strains of fungi differ in their ability to infect specific hosts [9]. It also varies among varieties of the same plant species, as varieties demonstrate different levels of susceptibility or resistance to fungal invasion [10; 11]. Climate changes in recent years have led to significant changes in environmental conditions, such as temperature and humidity, increasing their influence on the development of pathogenic organisms that negatively affect the damage to agricultural plants by mycotoxicogenic fungi and the production of mycotoxins by these fungi [9]. Monthly rainfall, which in the study was 113.9 mm, and relatively low air temperature (monthly average 15.5 °C) led to the highest fusarium head blight incidence in untreated wheat (25.1 %) [14]. Thus, according to various studies, the agronomic factors decisive for the incidence of FHB were previous crops, fungicide treatments and variety selection. In wheat planted after wheat or maize, FHBi was higher compared to the previous sugar beet crop [8; 9; 14]. Therefore, climate and weather are strong determinants of mycotoxin contamination.

Scientists believe that for the successful development of organic production in Ukraine and to ensure effective technologies for producing high-quality livestock products, it is necessary to develop material and technical resources. This primarily includes the availability of environmentally friendly feed, appropriate housing conditions, and the utilization of genetic potential for all age groups of animals [7] and agricultural crops grown for animal feed [4; 5].

### References

1. Comissão Europeia. Estratégia do Prado ao Prato. Bruxelas. 2020. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0381>.
2. Mykhalska L. M., et al. Distribution of species of *Fusarium* and *Alternaria* genera on cereals in Ukraine. *Biosystems Diversity* 2019. No 27(2). P. 186-191. DOI: <https://doi.org/10.15421/011925>.
3. Franco T. F. et al. Triagem toxicológica: detecção de aflatoxina B1 em amostras de ração para animais de estimação. *Revinter*. 2022. No 15 (1). P. 17–27. DOI: <https://dx.doi.org/1022280/revintervol15ed1.505>.
4. Jeschke M. Fusariose da espiga. *Crop Focus. Pioneer*. 2020. Vol.12. No 31.
5. Xu R., Kiarie E. G., et al., Nutritional impact of mycotoxins in food animal production and strategies for mitigation. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2022. P. 13–69. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00714-2>.
6. Holanda D. M., Kim S. W. Mycotoxin occurrence, toxicity, and detoxifying agents in pig production with an emphasis on deoxynivalenol. *Toxins*. 2021. 13. 171. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins13020171>.
7. Засуха Л. В. та ін. Технології виробництва органічної свинини. *Свинарство і агропромислове виробництво*. 2023. 1(79). 54-67. DOI: [https://doi.org/10.37143/2786-7730-2023-1\(79\)04](https://doi.org/10.37143/2786-7730-2023-1(79)04).
8. Balan G. Influence of agroclimatic conditions of the Southern Ukraine on the general phytosanitary state of the major farm crops. IV International Eurasian Agriculture and Natural Sciences online Congress (October 30-31, 2020), Konya food and agriculture university (KGTU). Turkey. 2020. 427-436. URL: <http://lib.osau.edu.ua/jspui/handle/123456789/4077>.
9. Gruber-Dorninger C. et al., Global Mycotoxin Occurrence in Feed: A Ten-Year Survey. *Toxins*. 2019. 11. 375. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins11070375>.
10. Palumbo R. et al. Mycotoxins in maize: mitigation actions, with a chain management approach. *Phytopathologia Mediterranea*. 2020. No 59 (1). P. 5–28. URL: <https://www.jstor.org/stable/27015395>.
11. Balan G. et al. Analysis of the phytosanitary state of crops of various soybean varieties in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*. 14 (3). 295–301. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145300>.
12. Edwards S. G. Influence of Agricultural Practices on *Fusarium* Infection of Cereals and Subsequent Contamination of Grain by Trichothecene Mycotoxins. *Toxicology Letters*, 2004. No 153 (1). 29-35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2004.04.022>.
13. Magnoli A. P. et al. Impact of mycotoxin contamination in the animal feed industry. *Current opinion in food science*. 2019. No 29. 99-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.08.009>.
14. Wenda-Piesik A. et al. *Fusarium* head blight incidence and detection of *Fusarium* toxins in wheat in relation to agronomic factors. *European Journal of Plant Pathology*. 2017. No 149. P. 515–531. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10658-017-1200-2>.
15. Kovalsky P. et al. Co-Occurrence of Regulated, Masked and Emerging Mycotoxins and Secondary Metabolites in Finished Feed and Maize—An Extensive Survey. *Toxins*. 2016. No 8. P. 363. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins8120363>.
16. Holanda, D.M.; Kim, S.W. Mycotoxin occurrence, toxicity, and detoxifying agents in pig production with an emphasis on deoxynivalenol. *Toxins*. 2021. No 13. P. 171. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins13020171>.

17. Попсуй В. Вплив кормових мікотоксикозів на відтворення поголов'я свиней. *Пропозиція*. 2012. URL: <https://propozitsiya.com/ua/vpliv-kormovih-mikotoksikoziv-na-vidtvorennya-pogolivya-sviney>.

## INFLUENCE OF HERBICIDE APPLICATION ON WEED SPECIES COMPOSITION AND POTATO YIELD

*H. Korpita, Candidate of Agricultural Sciences,  
I. Shuvar, Doctor of Agricultural Sciences  
Lviv National Environmental University*

Potato (*Solanum tuberosum L.*) is a globally significant crop, crucial for food security and sustainable agriculture. However, weed infestations often compromise crop yields and quality. This study addresses the impact of herbicide application on weed management and potato productivity, particularly in the western forest-steppe of Ukraine with dark gray medium loamy soil. Herbicides are commonly used in potato farming, but their environmental and ecological impacts are concerning due to potential effects on non-target organisms and the development of herbicide-resistant weed populations.

The research aimed to develop an effective potato protection system by employing herbicides with different mechanisms of action to prevent weed resistance and minimize potato agrophytocenosis weediness. Various weed species were identified, including annuals like *Chenopodium album* and *Amaranthus retroflexus L.*, and perennials such as *Elymus repens* and *Equisetum arvense L.* A mixed type of weediness was observed in the potato crops.

The study found that the sequential application of Artist (2.0 kg/ha) followed by Pantera (1.0 l/ha) resulted in the lowest weed density (23 plants/m<sup>2</sup>) and the highest herbicide efficiency (81.2 %). In contrast, the combination of Zenkor Liquid k.s. (0.6 l/ha pre-emergence) and Pantera (1.0 l/ha during potato budding) had the lowest efficiency (76.3 %). The highest tuber yield (33.4 t/ha) was achieved with the sequential application of Artist and Pantera, representing a 9.4 t increase over the control (25.0 t/ha).

This study provides valuable insights into optimizing herbicide use for sustainable potato production and contributes to developing effective weed management strategies that enhance crop yield and reduce environmental impacts.

**Keywords:** herbicides, weed management, herbicide resistance, crop yield, sustainable agriculture, environmental impact, weed species composition.

Potato (*Solanum tuberosum L.*) is one of the most widely cultivated and consumed crops globally, playing a vital role in food security and sustainable agriculture. However, potato farming is often plagued by weed infestations, which can significantly reduce crop yields and affect its quality. To combat weeds, herbicides are commonly used in potato production, but their extensive application has sparked concerns about their environmental and ecological implications [1].

The use of herbicides in potato farming has become a pressing issue due to its potential impact on the environment, human health, and crop productivity. The effects of herbicides on non-target organisms, including beneficial weeds and microorganisms, are not well understood, and their long-term consequences on ecosystem services and biodiversity are still being debated. Moreover, the development of herbicide-resistant weed populations and the decline of beneficial weed species can lead to a loss of ecosystem resilience and reduced crop yields [2].

In this context, understanding the influence of herbicide application on weed species composition and potato yield is crucial for developing sustainable and environmentally friendly potato production practices. This study aims to investigate the effects of herbicide use on weed

communities and potato productivity, providing valuable insights for farmers, policymakers, and researchers working towards a more sustainable food system [3–5].

The purpose of the study was to develop a potato protection system, which involves the use of herbicides with different mechanisms of action to prevent the emergence of resistant weed species in the conditions of the western forest-steppe of Ukraine on dark gray medium loamy soil. Develop recommendations for production that can ensure the reduction of potato agrophytocenosis weediness.

As a result of conducting research in potato crops, a mixed type of weediness was established and the following main types of weeds were identified: *Cirsium arvense* L., *Sonchus oleraceus*, *Elytrigia repens* L., *Equisetum arvense* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Sinapis arvensis*, *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli* (Fig.).

It was established that the main place in the structure of the species composition of weeds in potato crops belongs to annual species, which is 69–75 %. Among them, there were the following weeds the most: *Chenopodium album* – 16 %, *Amaranthus retroflexus* L. – 15 %, *Galinsoga parviflora* Cav. – 13 %, *Polygonum convolvulus* L. – 12 %.

The share of perennial rhizome weeds was 8–14 %, which were mainly represented by *Elymus repens* and *Equisetum arvense* L. The percentage of rhizomes was 9–16 %, of which the following weeds were present: *Cirsium arvense* L., *Sonchus oleraceus* and *Convolvulus arvensis* L.

The lowest weediness at the time of harvesting – 23 pcs./m<sup>2</sup> was established in the variant of the experiment with sequential application of herbicides Artist at the rate of 2.0 kg/ha and Pantera at a rate of 1.0 l/ha, which is 99 pcs./m<sup>2</sup> less compared to the control – 122 pcs./m<sup>2</sup>.

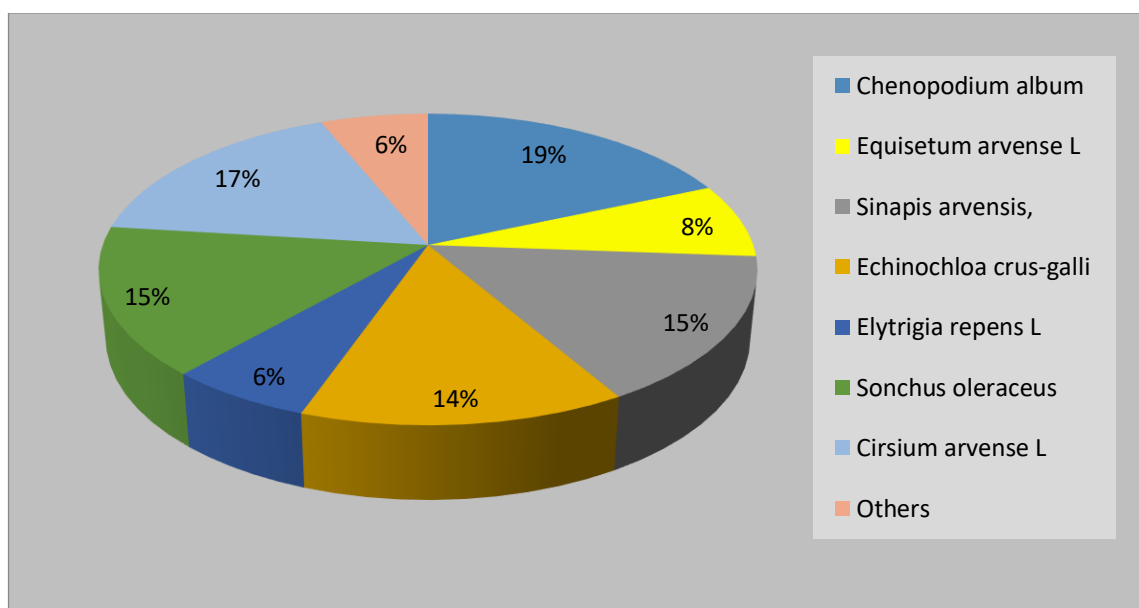


Fig. Species composition of weeds in potato agrophytocenosis

Thus, in the potato crops, a mixed type of weediness was established, the highest efficiency of the herbicide protection system was formed with the consistent use of preparations by Artist (2.0 kg/ha) and Pantera (1.0 l/ha) and was 81.2 %. The lowest efficiency – 76.3 % – was observed with the sequential application of the herbicide Zenkor Liquid k.s. (0.6 l/ha pre-emergence) and Pantera (1.0 l/ha during the potato budding period).

The highest tuber yield – 33.4 t/ha – was obtained in the variant with the sequential application of the following herbicides: Artist (2.0 kg/ha) and Pantera (1.0 l/ha during the budding period), which is 9.4 t higher than the control – 25.0 t/ha.



## References

1. Shuvar I., Korpita H., Balkovsky V., Shuvar A. Peculiarities of yield formation of potato depending on the climate conditions of the western forest steppe of Ukraine. *E3S Web of Conferences*. 2021. No 254. 02016.
2. Shuvar I., Korpita H., Dudar O., Dudar I. Photosynthetic activity and yield of potato agroecosystem depending on fertilizer systems. *Theory and practice of development of agro-industrial complex and rural areas. Materials of the XXII international scientific and practical forum*. (October 5–7, 2021). 2021. Vol. 1. Lviv, 2021. P. 387–391.
3. Productivity of spring barley and potatoes in the agroecosystems of the western forest-steppe of Ukraine: monograph / I. A. Shuvar, H. M. Korpita, A. V. Yuniuk. Lviv: Ukrainian Technologies, 2019. 150 p.
4. Korpita H. M., Shuvar I. A., Dudar O. O. Protection of potato crops from weeds in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine. *Bulletin of the Lviv National Agrarian University: Agronomy*. 2020. No 24. P. 159–162.
5. Korpita H., Shuvar A., Shuvar B., Balkovsky V., Kosylovych H., Dudar I. Relationship of potato yield and factors of influence on the background of herbological protection. *Open Agriculture*. 2022. Vol. 7, № 1. Pp. 920–925.

## ВПЛИВ СОРТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ

*М. Тирус, к. с.-г. н., В. Лихочвор, д. с.-г. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The highest grain yield (4.03 t/ha) among the studied varieties of amaranth was obtained in the Kharkivskiy 1 variety. The lowest yield was formed in the Ultra variety (1.97 t/ha), which is less compared to the Kharkivskiy 1 variety by 2.06 t/ha. The weight of 1,000 seeds in varieties ranged from 0.74 to 0.88 g. The weight of seeds per plant had the greatest influence on yield ( $r=0.99$ ). The highest yield of amaranth of the Kharkivskiy 1 variety was formed with the following ratio of the main elements of the crop structure: the number of plants - 21 r/m<sup>2</sup> and the weight of seeds per plant - 19.2 g.

**Keywords:** variety, structural elements, productivity.

Амарант належить до рослин тропічного походження з C<sub>4</sub>-типом фотосинтезу і характеризується ефективнішим використанням води і високою продуктивністю [1; 8]. Тому потенційні можливості сучасних сортів цієї культури коливаються в межах 8–15 т/га, проте середня врожайність зерна в Україні становить 2,8–3,5 т/га [2]. Урожайність зерна амаранту залишається часто ще нижчою. Так, в умовах північного Степу України на фоні N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> за сівби з міжряддями 45 см і нормою висіву 1 кг/га одержано урожайність 1,77 т/га [4; 5]. Сорт Дніпровський 1 залежно від норм добрив формував урожайність на рівні 9,4–14,7 ц/га [7].

В умовах Румунії сорти амаранту виду *Amaranthus cruentus* формували таку урожайність: сорт Золотий велетень – 2,65 т/га і сорт Болівія – 2,38 т/га [9].

Проте є і високі показники врожайності. Так встановлено, що в сприятливих умовах року амарант забезпечував найбільшу врожайність за сівби у першій декаді травня і широкорядному способі (45 см), сорт Ультра - 4,9 т/га та сорт Студентський – 5,1 т/га [2]. В інших дослідженнях для вирощування на зерно рекомендується також сорт Ультра [6]. Станом на 2021 рік у Україні зареєстровано 19 сортів амаранту [3].

Дослідження проводили на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування на темно-сірому ґрунті.

Установлено, що в середньому за три роки серед сортів амаранту найменшу врожайність зерна одержали у сорту Ультра – 1,97 т/га (табл. 1). Низька врожайність була також у сорту Ацтек – 2,19 т/га. Майже на такому ж рівні сформувалась урожайність зерна у сорту Поліщук – 2,21 т/га. У сорту Студентський урожайність становила 2,45 т/га, тобто вище від сорту Ультра на 0,48 т/га (24,4 %). Сорт Сем за врожайності 2,74 т/га перевищив сорт Ультра на 0,77 т/га (39,1 %). Найвищу врожайність формували сорти Харківський 1 та Лера. У сорту Лера врожайність становила 3,28 т/га, що більше порівняно з сортом Ультра на 1,31 т/га (66,5 %). Найвищу врожайність одержано у сорту Харківський 1, яка становила 4,03 т/га, або вище ніж у сорту Ультра на 2,06 т/га (104,6 %). Порівняно з сортом Лера приріст урожайності у сорту Харківський 1 становить 0,75т/га або 22,9 %.

Таблиця 1

**Урожайність насіння амаранту залежно від сорту**

Сорт	Роки			Середнє за три роки	Приріст урожаю	
	2019	2020	2021		т/га	%
Студентський	2,51	2,22	2,62	2,45	0,48	24,4
Харківський 1	4,11	3,67	4,35	4,03	2,06	104,6
Лера	3,32	3,08	3,44	3,28	1,31	66,5
Ультра (стандарт)	2,08	1,37	2,46	1,97	-	-
Ацтек	2,33	1,68	2,56	2,19	0,22	11,2
Сем	2,93	2,31	2,98	2,74	0,77	39,1
Поліщук	2,39	1,71	2,53	2,21	0,24	12,2

Аналіз елементів структури показує, що достатня кількість опадів забезпечила інтенсивний ріст. Найбільша висота рослин була в сорту Сем (207,4 см). Добрим ростом відзначалися і найбільш урожайні сорти, у Харківського 1 висота рослин становила 193,6 см, у сорту Лера – 195,3 см (табл. 2).

Довжина волоті була найбільша у сорту Ультра, проте цей сорт був найменш урожайним, тоді як у сорту Харківський 1 довжина волоті була однією з найкоротших, а урожайність найвищою по досліді, що є зумовлено ботаніко-морфологічними особливостями та потенціалом урожайності сортів.

Таблиця 2

**Елементи структури врожаю сортів амаранту**

Сорт	Висота рослини, см	Довжина волоті, см	Маса насіння з рослини, г	Маса 1000 насінин	Кількість рослин на м <sup>2</sup> на час збирання
Студентський	192,0	49,2	12,4	0,76	20
Харківський 1	193,6	54,5	19,2	0,88	21
Лера	195,3	61,0	16,4	0,76	20
Ультра	131,5	69,4	11,0	0,78	18
Ацтек	171,2	55,2	11,5	0,74	19
Сем	207,4	60,3	15,2	0,75	18
Поліщук	170,0	64,7	11,6	0,85	19

Маса 1000 насінин коливалась у межах 0,74–0,88 г. Найкрупніше зерно було в сорту Харківський 1, що й забезпечило цьому сорту найвищу врожайність. Встановлено прямий середній зв'язок між масою 1000 насінин і врожайністю зерна амаранту –  $r = 0,47$ .

Кількість рослин на  $m^2$  на час збирання урожаю змінювалась у вузькому діапазоні, від 18 рослин до 21 рослини. За такої відносно невеликої кількості рослин спостерігалась закономірність: що більша густина рослин – то вища врожайність.

Найбільший прямий вплив на рівень урожайності зерна у сортів амаранту мала маса насіння з однієї рослини, що підтверджено коефіцієнтом кореляції  $r = 0,99$ . У сорту Харківський 1 маса зерна з рослини становила 19,2 г, що вище з сортом Ацтек на 0,14 г.

Отже, в умовах західного Лісостепу за достатнього та надмірного вологозабезпечення на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті найвищу врожайність зерна (4,03 т/га) серед семи досліджуваних сортів амаранту одержано в сорту Харківський 1. Найменша урожайність формувалась у сорту Ультра (1,97 т/га), що менше порівняно з сортом Харківський 1 на 2,06 т/га.

Найбільшу врожайність у сорту Лера (3,28 т/га) одержали за густоти рослин 20 шт/ $m^2$  і маси зерна з волоті 16,4 г, а в сорту Харківський 1 з найвищою урожайністю (4,03 т/га) ці елементи структури були вищими: відповідно 21 рослин/ $m^2$  та масою зерна з волоті 19,2 г.

#### Бібліографічний список

1. Гудковська Н. Б., Гопцій Т. І. Врожайність зерна амаранту (*Amaranthus*) залежно від площі листової поверхні в умовах лівобережного Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання"*. 2016. Вип. 2. С. 194–204.

2. Гудковська Н. Б., Гопцій Т. І. Урожайність зерна амаранту залежно від строків та способів сівби в умовах лівобережного Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання"*. 2018. Вип. 2. С. 112–124.

3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. С. 339. URL: <https://minagro.gov.ua/storage/app/uploads/public/619/f7c/16b/619f7c16b87c8524959909.pdf> (дата звернення: 06.12.2021).

4. Дудка М. І. Вирощування амаранту волотистого (*Amaranthus paniculatus*) в умовах північного степу України. *Зернові культури*. Дніпро, 2019. Т. 3. № 1. С. 52–61. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0060>.

5. Дудка М. І. Вплив способу сівби, норми висіву і рівня мінерального живлення на продуктивність амаранту волотистого. *Рослинництво і ґрунтознавство*. НУБІП. Київ, 2020. Т. 11. № 1. С. 23–32. <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.023>.

6. Когут С. Г. Реакція рослин амаранту на глибину загортання насіння. *Наукові праці Кримського НАУ*. Симферополь, 2005. Вып. 91. С. 17–20.

7. Красненков С. В., Дудка М. І., Черенкова Т. П. Вплив норм мінеральних добрив на насінневу продуктивність амаранту. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 53. С. 103–106.

8. D'Amico S., Schoenlechner R. Amaranth: Its Unique Nutritional and Health-Promoting Attributes. *Gluten-Free Ancient Grains*. Edited by: Taylor J.R.N., Awika J.M. Woodhead Publishing Series. Book. 2017. P.131–159. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100866-9.00012-1>.

9. Toader M., Ionescu A. M., Sonea C., Georgescu E. Research on the morphology, biology, productivity and yields quality of the *Amaranthus cruentus* L. in the southern part of Romania. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2020. 48 (3). 1413–1425. <https://doi.org/10.15835/nbha48311973>.

## СЕЛЕКЦІЯ ДВОРІЧНИХ КУЛЬТУР (МОРКВА, БУРЯК СТОЛОВИЙ) НА СТІЙКІСТЬ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МУТАГЕНЕЗУ

О. Овчиннікова, к. с.-г. н.

Львівський національний університет природокористування

The selection of biennial crops, such as carrot (*Daucus carota* L.) and table beet (*Beta vulgaris* L.), is crucial in modern plant breeding. Mutagenesis methods, including gamma irradiation and chemical mutagens like EMS, are employed to enhance genetic diversity and develop disease-resistant varieties. In Ukraine, these techniques have successfully generated carrot lines resistant to *Alternaria* spp. and beet lines resistant to root rot and drought. The induced mutations have been integrated into breeding programs, significantly improving the resilience and productivity of these crops under changing climatic conditions.

**Keywords:** selection, breeding, mutagenesis, resistant.

Селекція дворічних культур, таких як морква (*Daucus carota* L.) та буряк столовий (*Beta vulgaris* L.), є важливим напрямком у сучасному рослинництві. Однією з головних проблем, з якими стикаються селекціонери, є забезпечення стійкості рослин до біотичних та абіотичних стресів. Використання методів мутагенезу дозволяє значно розширити генетичну різноманітність та отримати нові форми рослин із покращеними ознаками стійкості.

Селекція на стійкість до хвороб та шкідників передбачає декілька ключових етапів, серед яких важливе місце займає індукція мутацій. Методи мутагенезу, такі як фізичний (опромінення) та хімічний (використання хімічних мутагенів), дозволяють отримати нові генотипи, які можуть мати підвищену стійкість до різних патогенів та шкідників [1].

У сучасній селекції моркви та буряка столового мутагенез використовується для створення генетичної мінливості, що є основою для подальшого відбору стійких форм. Методологія включає обробку насіння, меристем або пилку фізичними чи хімічними мутагенами, що призводить до мутацій у геномі рослин. Ці мутації можуть сприяти появі нових алелей, відповідальних за стійкість до хвороб, таких як альтернаріоз, септоріоз, фомоз у моркви, та ризоманія, церкоспороз, коренева гниль у буряка столового.

Морква є важливою культурою з високим вмістом вітамінів і мінералів. Проте вона вразлива до різноманітних захворювань, таких як альтернаріоз та фомоз.

У селекційних програмах використання індукованого мутагенезу дозволило створити лінії моркви зі стійкістю до зазначених захворювань.

У дослідженнях, проведених на території України, гамма-опромінення було успішно використано для створення форм моркви, стійких до альтернаріозу – поширеного патогену, що викликає плямистість листя. Зокрема мутантні лінії, отримані внаслідок опромінення, продемонстрували значне підвищення стійкості до *Alternaria dauci* та *Alternaria radicina*. Ці стійкі лінії були включені в подальші програми схрещування, спрямовані на підвищення стійкості моркви до хвороб. Ці дослідження підкреслюють потенціал методів мутагенезу для підвищення стійкості важливих сільськогосподарських культур в Україні [2; 3].

Буряк столовий є культурою, яка часто страждає від корневих гнилей та інших хвороб. Використання хімічних мутагенів, таких як етилметансульфонат (EMS), дозволило створити лінії буряка з підвищеною стійкістю до корневих гнилей.

В Україні, зокрема в Інституті овочівництва і баштанництва НААН, методи індукованого мутагенезу активно застосовувалися для покращення адаптивних властивостей буряка в умовах змін клімату. Наприклад, 2019 року провели дослідження з використанням EMS для створення стійких до посухи форм буряка, які в подальшому успішно інтегровані в селекційні програми [2].

Методи індукованого мутагенезу є ефективним інструментом у селекції моркви та буряка столового. Їх використання дозволяє створювати нові лінії з покращеними

агрономічними характеристиками та підвищеною стійкістю до несприятливих факторів середовища. В Україні застосування мутагенезу в селекції цих культур сприяє підвищенню їх продуктивності та стійкості, що є важливим чинником для забезпечення стабільності сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату [1; 4].

#### Бібліографічний список

1. Васько В. О. Застосування експериментального мутагенезу в селекції рослин. *Селекція і насінництво*. 2015. № 107. С. 8–18.
2. Ovchinnikova O. Evaluation of the after effect of mutagenic factors on the ecological stability of radish breeding material on the manifestation of the sign 'total yield of root'. *Vegetable and Melon Growing*. 2021. No 68. Pp. 16–21.
3. Pidlubenko I. M., Ovchinnikova O. P. Special issues in the selection of root crops (carrots, table beets) in the zone of The left bank forest steppe of Ukraine. *Innovations and prospects of world science. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. Perfect Publishing*. Vancouver, Canada, 2021. Pp. 21–27.
4. Liang R. F., He L. F. The Study Progress of Crop Breeding via EMS. *Seed*. 2018. No 2. P. 47–49.

### КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ

*Т. Панченко, к. с.-г. н., Л. Черв'якова, к. с.-г. н., О. Цуркан, к. с.-г. н.  
ІЗР НААН*

The main stages of ecotoxicological monitoring of pesticides in agrocenoses of agricultural crops are presented, which includes the development of methodical support for chemical-analytical monitoring of pesticides; establishment of regularities of the dynamics of their detoxification, ecological assessment of their application in agrotechnologies of crops growing.

**Keywords:** monitoring, ecological danger, ecological risk, pesticides.

Раціональне використання засобів хімізації, зокрема пестицидів, є однією з важливих складових процесу ведення сільського господарства на принципах сталого розвитку, тобто створення стійких і продуктивних агроценозів, що виключає забруднення навколишнього середовища. Сучасні пестициди – це біологічно активні речовини, які включаються в біохімічні цикли живих організмів і впливають не тільки на цільові об'єкти, але й на весь біом агроценозів, потенційно зумовлюючи порушення екологічної рівноваги та появу у шкідливих організмів резистентності до пестицидів і разом з тим посилення їх шкодочинності, загибель ентомофагів і антагоністів (до 70 %). Транслокація цих сполук може бути ймовірною причиною забруднення довкілля. Їх дія може бути як позитивною (регулюючою), так і негативною (фітотоксичною).

На сучасному етапі використання пестицидів розглядається як метод управління якістю агроценозів, який враховує економічну доцільність і екологічну безпеку. Питання безпеки може бути надійно вирішене нормуванням вмісту залишків пестицидів у природних середовищах, продуктах харчування та відповідною регламентацією хімічних обробок сільськогосподарських культур на основі даних екотоксикологічного моніторингу пестицидів - системи спостережень за змінами в екосистемах при застосуванні пестицидів. Останній продовжує залишатися вкрай необхідною умовою для формування асортименту нових пестицидів, розробки та удосконалення технологій їх застосування (вибору оптимального варіанту хімічного захисту для кожної культури в конкретних умовах вирощування і фітосанітарного стану), отримання якісної продукції та охорони довкілля. Екотоксикологічний моніторинг передбачає:

- розробку методичного забезпечення хіміко-аналітичного моніторингу на основі характеристики фізико-хімічних та екотоксикологічних властивостей пестицидів за полярністю,

- вивчення закономірностей детоксикації пестицидів в агроценозах для їх первинного скринінгу; регламентації та нормування застосування з урахуванням особливостей агроценозу;

- екологічну оцінку (потенційний + екологічний ризику) системи хімічного захисту культури за системою критеріїв.

Перший етап моніторингу здійснюється на основі характеристики фізико-хімічних та екотоксикологічних властивостей пестицидів за полярністю, яка зумовлена їх молекулярною будовою і оцінюється за величиною дипольних моментів ( $\mu$ , Д). Пестициди з близькими значеннями дипольних моментів мають схожі властивості, хоча і належать до різних хімічних класів (неонікотиноїди, регулятори росту і розвитку комах, триазоли, стробілурини, фосфорорганічні сполуки, анілінопіримідини). І, навпаки, пестициди одного хімічного класу можуть відрізнятися за величиною дипольних моментів, що істотно впливає на їх фізико-хімічні властивості. Тому доцільним є розподіл пестицидів за полярністю на три класи: неполярні  $0 < \mu \leq 2Д$ , малополярні  $2 < \mu \leq 6Д$  та полярні  $\mu > 6Д$ . Неполярні сполуки найбільш токсичні (за  $LD_{50}$ , мг/кг) для ссавців та персистентні в ґрунті, погано розчиняються у воді, високоліпофільні. З сучасного асортименту до них належать, в основному, інсектициди. До полярних сполук належать переважно гербіциди, які малотоксичні для ссавців, неперсистентні в ґрунті, добре розчиняються у воді, низьколіпофільні. Малополярні сполуки займають проміжне місце і мають інсектицидні, фунгіцидні та гербіцидні властивості.

В агроценозах пестициди підпадають під дію багатьох факторів: біотичних, абіотичних, внаслідок чого відбувається зменшення початкової їх кількості, тобто детоксикація. Швидкість, з якою проходять ці зміни є найбільш важливим критерієм їх взаємодії з довкіллям, оцінки препаратів та вибору оптимального варіанту захисту культури.

Зменшення кількості пестицидів проходить з різною швидкістю незалежно від їх функціонального призначення та норми витрати. Як правило, неполярні сполуки розпадаються в агроценозі вдвічі повільніше, ніж малополярні. Процес відбувається за експоненційною моделлю і характеризується константою швидкості детоксикації ( $k$ ), періодом напіврозпаду ( $T_{50}$ ) і повного розпаду ( $T_{95}$ ), які є величинами абсолютними і незалежними від часу.

Швидкість процесу детоксикації пестицидів прямо пропорційно залежить від їх полярності і описується рівнянням:

$$k = a + b\mu,$$

де  $a$  – коефіцієнт, який залежить від особливостей агроценозу та ґрунтово - кліматичних умов;  $b$  – характеризує спорідненість пестициду з об'єктом і показує на яку величину змінюється результативний показник ( $k$ ) при зміні факторіального ( $\mu$ ) на одиницю виміру.

Рівняння цієї залежності може використовуватись для первинного скринінгу, прогностичного моделювання процесів детоксикації пестицидів в об'єктах агроценозів, для нормування і регламентації раціонального, екологічно безпечного застосування хімічних засобів захисту.

При проведенні захисних заходів важливо завчасно оцінити рівень екологічної небезпеки запланованої системи хімічного захисту культури від шкідливих організмів. Основою екологічної оцінки застосування пестицидів є визначення потенційної екологічної небезпеки (за ступенем небезпеки  $C_n$ ) та екологічного ризику (за агроекотоксикологічним індексом АЕТІ). Ступінь небезпеки пестицидів оцінюють за 7-миступеневою інтегральною класифікацією, враховуючи токсиколого-гігієнічну ( $LD_{50}$ ) та екотоксикологічну ( $T_{50}$ ) класифікації. Екологічний ризик застосування хімічного захисту культур (за АЕТІ) прямо

пропорційно залежить від сезонного навантаження пестицидів ( $H$ , кг/га), обернено пропорційно – від ступеня їх небезпеки ( $Q$ , який враховує інтегральний ступінь екологічної небезпеки кожної діючої речовини  $C_n$ ), толерантності території ( $I_{зон}$ , індекс самоочищення який відображає інтенсивність деструкції пестицидів в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні). АЕТІ характерне значеннями від 0 до 10: малонебезпечний – 0-1, при якому сезонне навантаження пестицидів в агроценозах зіставляється зі здатністю останніх до самоочищення; середньонебезпечний – 1-4 та підвищеної небезпеки – до 8, при якому небезпечність зростає до високонебезпечної межі – 8-10 балів, коли перевищуються потенційні можливості виживання фауни та збереження гігієнічних нормативів якості продукції.

Екологічні показники дозволяють всебічно оцінити екологічну безпеку та екологічний ризик застосування пестицидів в агротехнологіях вирощування культур, що є підставою для розробки принципів раціонального екологічно безпечного застосування пестицидів, удосконалення та розширення їх асортименту за рахунок більш полярних та менш небезпечних сполук, які ефективні з низькими нормами витрат, швидко розпадаються в агроценозах, що дозволяє одержати якісний урожай та забезпечити охорону навколишнього середовища.

## ОСНОВИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД ДОМІНУЮЧИХ ХВОРОБ

*Ф. Приборецький, В. Кучевський, С. Юхимець,  
здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти  
Поліський національний університет, м. Житомир*

To achieve the planned yield of spring barley, it is necessary to completely change the negative influx of wasteful organisms, among which there are especially phytopathogens that cause various diseases. One of the common methods for eliminating diseases is hanging resistant varieties and drying the soil before sowing, as it increases the immunity and energy of sow germination, and also changes the of phytopathogenic fungi, which live in the middle and on the alones of the grain, as well as on the dead vines of the vines.

**Keywords:** hot barley, varieties, fungicides, protruders, diseases.

Виробництво ярих зернових в Україні коливається від року до року залежно від погодних умов, посівної площі та агротехнічних факторів. За останніми роками Україна є одним із найбільших виробників ячменю у світі [1–3; 6].

Ярий ячмінь – важлива зернова культура, яка відіграє ключову роль у сільському господарстві України. Він має багато значень: харчова цінність – з зерна ячменю готують борошно, крупу, пиво. Він багатий вітамінами групи В, мінералами (залізом, магнієм, фосфором) і клітковиною [1; 6]. Корм для тварин: ячмінь часто використовують як кормову культуру для худоби через високий вміст білка та енергії. Пивоварна промисловість: основний інгредієнт солоду, який використовується в пивоварінні. Економічні переваги – яре зерно є важливою експортною культурою, яка забезпечує стабільні врожаї та сприяє економіці України [1]. Ячмінь також має короткий період вегетації, що дозволяє фермерам швидко збирати врожай.

Щорічно в Україні вирощують близько 4–6 млн тон ячменю. Більшу частину цього обсягу складають ярі зернові, оскільки вони є основною культурою в багатьох регіонах країни. Однак останнім часом частка озимих зернових зростає [3; 6]. Україна також є великим експортером ячменю, тому ця культура є важливою для економіки нашої країни та зовнішньої торгівлі [3].

Ячмінь ярий в основному страждає від таких хвороб грибної етіології – гельмінтоспоріозна коренева гниль (*Bipolaris sorokiniana* Shoem), борошниста роса (*Erysiphe graminis* DC. f. *tritici* Em. Marchal.), темно-бура та сітчаста плямистості (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* Shoem.). Втрати врожаю від борошнистої роси можуть сягати 10–15 %, а у критичній ситуації втрати можуть бути і до 40 %. При гельмінтоспоріозній кореневій гнилі – до 40 %. Хвороби плямистості можуть нести аналогічні втрати, але якщо взагалі не доглядати за посівами, втрати можуть бути і 100 % [1–3].

Для успішного контролю основних хвороб ячменю ярого важливо використовувати стійкі сорти ячменю та застосовувати сучасні фунгіциди для обробки насіння перед посівом [2].

Сорт Геліос (Еліт) – кращий шестирядний сорт ярого ячменю загального призначення з відмінними показниками якості врожаю. Призначений для інтенсивних технологій вирощування зі зниженими нормами висіву. Сорт характерний зниженою чутливістю до фотоперіоду, що дозволяє отримувати стабільний урожай у різний час весни та в різних широтних зонах. Оригінація Одеський селекційно-генетичний інститут, Україна [1–4].

Сорт Себастьян (СН-1) *nutans* – напівпізній сорт, який можна інтенсивно вирощувати навесні та забезпечує стабільно високі врожаї. Адаптований для вирощування в Україні з 2008 р. Виведений методом гібридизації. Себастьян кущистий і стійкий до посухи, добре реагує на внесення мінеральних добрив. Це один із найперспективніших сортів пивоварного зерна. Оригінація «Сейет Плантефоредлінг I / С», Данія [4].

Особливе значення при організації захисних заходів відводиться передпосівному обеззараженню посівного матеріалу.

Крім того, препарати для передпосівної обробки не тільки пригнічують насінневу і ґрунтову інфекцію, захищають рослини на ранніх стадіях розвитку, а й підвищують посівні якості насіння сільськогосподарських культур, стійкість рослин до стресових факторів. Використовуються такі протруйники як Голдер Супер 500, КС, Інтер 600, ТН, Венцедор, ТН (тебуконазол 25 г/л + тирам 400 г/л), Максим Стар 025 FS, ТН (флудиоксфніл 18,7 + ципроконазол 80 г/л) Пасад 190, ТН (тебуконазол 60 г/л + тіабентазол 80 г/л), Селест Топ 312,5 FS, ТН (дифеноконазол 25 г/л + флудиоксаніл 25 г/л + тіалотоксам 262,5 г/л), Терція, КС (прохлораз 60 г/л + тритіконазол 20 г/л + азистртрокобін 10 г/л). [1–3; 5].

У вегетаційний період застосовують такі фунгіциди як Карбезим, КС, Байзафон, Універсал, Абсолют, КС (карбентазим 500 г/л), Бонтіма 250 ЕС, КЕ (ізопіразим 62,5 + ципрадіміл 187,5 г/л), Леон, КС (карбендазим 500 г/л) Орбіт, ЕВ (тебуконазол 250 г/л), Спіріт, КС (акзистробін 240 г/л + епоксиконазол 130 г/л) [1–3; 5].

Отже, ячмінь ярий є досить цінною зерновою культурою, оскільки застосовується в багатьох сферах. Найраціональніший спосіб зниження втрат врожаю ячменю ярого від хвороб та несприятливих едафічних факторів – селекція стійких сортів та застосування ряду фунгіцидів з дотриманням регламентів застосування їх.

#### Бібліографічний список

1. Забуранна Л. В. Економічна ефективність виробництва зерна та шляхи її підвищення в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*. 2014. № 3. С. 55–61.
2. Chaika A., Lara S., Tymoshchuk T., Gritsyuk N. Дослідження ефективності застосування біопрепарату мікро-1 проти хвороб ячменю ярого в умовах полісся. *ScienceRise: Biological Science*. 2017. № 2 (5). С. 34–37. <https://doi.org/10.15587/2519-8025.2017.99839>.
3. Васильківський С. П., Сабадин В. Я., Стійкість рослин ячменю ярого проти хвороб залежно від генотипу сорту. *Миронівський інститут пшениці*. 2015. № 1 (17). С. 156–165.
4. Махновська М. Л., Шестопап О. Л., Шепель Л. С., Ігнатова С. О. Ефективність біотехнологічних заходів одержання стійких форм ячменю до борошнистої роси (*Erysiphe graminis* (DC.) f. sp. *hordei* Marschal). *Збірник наукових праць СГІ*. 2009. Вип. 13 (53). Одеса, С. 66–74.



5. Михайленко С. В. Обмеження розвитку хвороб листя ячменю ярого за допомогою протруйників. *Захист і карантин рослин*. 2014. № 60. С. 226–230.

6. <https://zernina.com.ua/fungicidi-yachmin?srsltid=AfmBOopu3VIORq-IRfrGpEiyx0TfpYHtg5a-A9Fq5DrDkxpu1mGOx1xJ>

## СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКА ПЛОДОВА МУХА *CERATITIS CAPITATA* (WIEDEMANN) В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

С. Станкевич, к. с.-г. н., К. Сагіров, магістрант  
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Despite the fact that, according to official data, the pest is absent in Ukraine, centers of the Mediterranean fruit fly were discovered in the Odesa region in 2013, and as of 2019, the area of the center in the city of Chornomorsk, Odesa region, is 9.9 hectares. The female fly lays eggs in ripening fruits. under the skin with the help of a sharp ovipositor. Damaged fruits ripen prematurely and fall. From the fruits, the larvae go to a shallow depth, where they pupate. Larvae can jump, so puparia can be found within a radius of 2-3 m from fallen fruits.

**Keywords:** plant quarantine, pests, Mediterranean fruit fly.

Середземноморська плодова муха (*Ceratitis capitata* (Wiedemann)) належить до класу Insecta (Комахи), ряду Diptera (Двокрилі), родини Tephritidae (Осетниці).

Це багатодіний вид. До рослин-господарів належать рослини з різних родин, шкідники розвиваються на плодах таких культур: апельсин, мандарин, авокадо, хурма, інжир, кавове дерево, банан, лимон, суниця, гранат, абрикос, персик, груша, яблуна, слива, черешня, виноград, фінік, томат, баклажан, перець, а також понад 70 інших видів рослин.

Середземноморську плодову муху неодноразово виявляли у Флориді і Каліфорнії. За оцінками, вартість кожного з попередніх проникнень у США (вартість ліквідації осередків і втрати у виробництві) коливалася від 0,3 до 200 млн дол. Спалахи розмноження *C. capitata* в Каліфорнії протягом останніх 25 років коштували американським платникам податків близько 0,5 млрд дол., тоді як на ліквідацію цієї мухи в одній лише області Тампа Бей у Флориді в 1997 р. було витрачено до 25 млн дол. Країни Східного Середземномор'я також зазнали значних втрат, пов'язаних з розповсюдженням плодової мухи, їх оцінено в 192 млн дол. В Австрії цей шкідник з'явився у 1954 р., а вже у 1956 р. в садах на околицях Відня муха пошкодила 90–100 % плодів. У цей же період на півдні Німеччини втрати абрикосів від середземноморської плодової мухи досягли 80 %, персиків – 100 %. Пошкодження плодів культур часто дуже значне і може досягати 100 % (особливо персиків). У Центральній Америці 1989 р. втрати культури кави досягали 15 %, ягоди дозрівали раніше і осипалися на землю, їх якість була низькою.

Поблизу Севастополя восени 1964 р. персик ушкоджувався на 100 %, груші – на 40–70 %.

Як і в країнах, де муха є ендемічною, в умовах появи осередків у вільних регіонах економічні наслідки передбачають скорочення виробництва, підвищення витрат на контроль і втрату ринків збуту.

Природний ареал середземноморської мухи – Африка на південь від Сахари. На початку XIX ст. була виявлена в південних частинах Європи, звідки згодом поширилася на інші частини земної кулі і стала космополітом. У Європі поширена в таких країнах як Австрія, Албанія, Болгарія, Боснія та Герцеговина, Греція, Іспанія, Італія, Мальта, Кіпр, Португалія, Росія, Румунія, Сербія, Словенія, Україна, Франція, Хорватія, Чорногорія, Швейцарія; в Азії – Ізраїль, Ірак, Іран, Ємен, Йорданія, Саудівська Аравія, Сирія, Туреччина; в Африці – Алжир, Ангола, Бенін, Ботсвана, Буркіна-Фасо, Бурунді, Габон, Гана,

Гвінея, ДР Конго, Єгипет, Еритрея, Есватіні, Ефіопія, Замбія, Звмбabwe, Кабо-Верде, Камерун, Кенія, Коморські о-ви, Конго, Кот-д'Івуар, Ліберія, Лівія, Мадагаскар, Малаві, Малі, Маврикій, Марокко, Мозамбік, Намібія, Нігер, Нігерія, ПАР, о. Реюньон, о. Св. Олени, Сан-Томе і Принципі, Сейшельські о-ви, Сенегал, Сьєрра-Леоне, Судан, Танзанія, Того, Туніс, Уганда; у Північній Америці – США; у Центральній Америці та країнах Карибського басейну – Гватемала, Гондурас, Коста-Рика, Мексика, Нікарагуа, Панама, Пуерто-Рико, Сальвадор; у Південній Америці – Аргентина, Болівія, Бразилія, Венесуела, Еквадор, Колумбія, Парагвай, Перу, Чилі. Також шкідник поширений і у Австралії.

Незважаючи на те, що за офіційними даними в Україні шкідник відсутній, осередки середземноморської плодової мухи було виявлено в Одеській області у 2013 р., а на 2019 р. площа осередку в м. Чорноморськ Одеської області становить 9,9 га.

Самка мухи відкладає яйця у досягаючі плоди під шкірочку за допомогою гострого яйцеклада. В один плід можуть відкласти яйця декілька самок. Середня плодючість – 300 яєць, максимальна – 1000. Ембріональний розвиток становить 1–2 доби. Личинки живляться всередині плоду протягом двох-трьох тижнів. Ушкоджені плоди передчасно досягають та опадають. Із плодів личинки йдуть на незначну глибину, де заляльковуються. Личинки вміють стрибати, тому пупарії можна знайти в радіусі 2–3 м від плодів, які впали.

Тривалість розвитку залежить від кліматичних умов. За температури 26 °С і 70 % вологості повітря розвиток покоління відбувається за 18–20 діб, за температури 21 °С – за 40–70 діб, 16 °С – за 100 діб.

У Північній Франції для повного розвитку покоління потрібно 40 діб. На Кіпрі та в Бразилії муха дає 8–9 поколінь, в Ізраїлі – 8, в Італії – 6–7, в Австрії та Німеччині – 2.

Важливим при діагностуванні є знання морфологічних особливостей мухи, адже в Україні поширені й місцеві види з тої самої родини.

*Імаго.* Довжина 3,5–5 мм, мухи мають специфічне забарвлення. Голова самки біло-сіра, очі у мертвих екземплярів – винно-червоні, у живих – з металево-зеленим блиском. Груді блискучо-чорні, з біло-сірими плямами та смугами, які утворюють характерний малюнок, щиток чорний, на верхівці з дугоподібною біло-сірою поперечною смугою. Плечі з характерними білими кільцями. Крила з широким поперечними смугами, забарвлені у жовті кольори в основній частині та сірі – по краях. Черевце жовте або світло-жовто-коричневе із сіро-сріблястими поперечними смугами. Яйцеклад самці добре відрізняються від інших видів роду ромбоподібно розширеною передньою орбітальною щетинкою.

*Яйце.* Довге, 0,9–1,0 мм, вигнуте, загострене з верхнього та заднього кінця, гладке і блискучо-біле.

*Личинка.* Тіло видовжене, головний кінець загострений. Довжина личинки 1-го віку 1 мм, тіло переважно прозоре; тіло личинки 2-го віку частково прозоре; довжина личинки 3-го віку 6,8–8,2 мм, тіло повністю непрозоре, біле, частково просвічується, або має колір їжі. Ротові гачки із зубцями.

*Пупарій* завдовжки 4–5 мм, від жовтого до темно-коричневого з помітною сегментацією та задніми дихальцями.

У період яйцекладки самки середземноморської плодової мухи пошкоджують плоди, проколюючи їхню шкірку яйцекладом. Після відродження личинок, унаслідок їхнього живлення, у м'яких тканинах плодів розвиваються вторинні мікроорганізми (грибки), плоди загнивають і опадають. Зазвичай ушкоджені мухами плоди мають на поверхні темні плями, які при натисканні продавлюються. Однак на початкових стадіях ураження «хворі» плоди можуть зовні не відрізнятися від здорових. Лише розрізавши пошкоджені плоди, всередині можна виявити білувато-кремових личинок мухи. На шкірці персиків, у місцях проколів яйцекладом з'являються краплини камеді. На апельсинах, айві, яблуках ушкоджені місця тверднуть і темнішають; частіше ушкодження виявляють з нижнього боку висячих плодів. Влітку найдуже пошкоджуються апельсини, абрикоси, персики та інші плоди, які мають жовто-помаранчеве забарвлення. На заселених плодах зазвичай можна

помітити місця проколів яйцекладом (темніші від основного забарвлення плоду та маслянисті плямочки). У плодів, що мають високий вміст цукру, пошкодження супроводжується витіканням солодкого соку, який склеює сусідні плоди. Залежно від властивостей шкірки плодів, їх стійкість до ушкоджень середземноморською плодовою мухою дуже відрізняється. Значення мають щільність, наявність воскового нальоту, товщина, структура поверхні і навіть колір (жовті, помаранчеві та червоні плоди ушкоджуються частіше, ніж зелені). Такі властивості шкірки, як вміст кислот, таніну та ефірних олій також можуть несприятливо впливати на життєздатність яєць і личинок. На інтенсивність зараження впливає і ступінь достигання плодів: зелені і тверді плоди майже не пошкоджуються мухою, стиглі й перестиглі – навпаки, пошкоджуються дуже сильно.

Основним джерелом розповсюдження *C. capitata* є заселена шкідником рослинна продукція. В основному це заселені плоди кормових рослин. Дорослі комахи за допомогою вітру можуть пасивно переноситися на значні відстані (до 20 км). При міжнародній торгівлі шкідник розповсюджується з плодами (яйця, імаго, личинки) та садивним матеріалом рослин-живителів (пупарії на коренях рослин з ґрунтом) з регіонів поширення.

Для вилову дорослих мух застосовують жовті клейові пастки та феромонні пастки, личинок виявляють під час огляду тари та пакувальних матеріалів.

Отже, щоб не допустити проникнення середземноморської плодової мухи з країн, де зафіксований цей шкідник, овочі та фрукти ретельно перевіряють у фітосанітарних лабораторіях. Найчастіше фахівці цих лабораторій виявляють середземноморську плодову муху у вантажах (цитрусові) з Туреччини і Єгипту в зимовий період. У такому разі заражений вантаж направляють на спеціальну обробку, що призводить до загибелі мухи. У крайніх випадках його може бути знищено або повернено до країни-імпортера. Неприпустимо складування імпортованих плодів (особливо цитрусових) і тари з-під них поряд з плодовими насадженнями, виноградниками і ягідниками. Найбільший ризик це несе в літній період, особливо в південних областях нашої країни.

#### **Бібліографічний список**

1. Карантинні організми (з основами експертизи підкарантинних матеріалів): навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна, Л. В. Жукова; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. 459 с.

2. Карантинні організми, обмежено поширені в Україні: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: Видавництво Іванченка І. С., 2021. 140 с.

3. Регульовані некарантинні шкідливі організми: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: ФОП Бровін О. В., 2021. 75 с.

## **PLANT IMMUNITY IMPORTANT COMPONENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE**

*M. Stiurko, Ph.D. (Agricultural Sciences), associate professor  
Lviv National Environmental University*

In the conditions of agricultural intensification, considerable attention should be paid to the protection of plants from diseases and pests based on their natural protective barriers. Effective and rational in the plant protection program is the development and implementation of complex systems that will provide biological protection and the transition to an ecological basis of production, in which plant immunity plays a leading role. This will make it possible to obtain sustainable crops, taking into account the genetic potential of the variety or hybrid, which will contribute to the effectiveness of organizational and economic, agrotechnical, biological, genetic

and other measures to limit the number and spread of harmful organisms. Thanks to the ability of plants to resist diseases and pests, agricultural production will reduce the costs of cultivation.

**Keywords:** provide biological, leading role, agricultural production, costs of cultivation.

The entire history of mankind is continuously connected with the constant search, improvement and adjustment of the uninterrupted supply of food products. In the distant past, a person's livelihood depended mostly on a single crop, and an unexpected crop failure could lead to mass famine and dead peoples. The loss of the harvest could occur as a result of various weather and climate conditions, a mass raid of animals on cultivated land, infection of plants with a disease or a pest. And where life depended on the harvest of one culture, some people had a fear of its destruction, while others had a great desire to find out what provoked this problem and how it can be overcome [1].

Since the end of the last century, there has been an intensification of agricultural production in the world, an increase in the volume of cultivated plant products and, accordingly, an increase in losses. Agricultural production turned out to be a unique craft, combining a wide range of different sciences aimed at quality management of plant growth and development for more productive growth of production [2]. The first of the task of the modern manufacturer is to software mankind with food products not only in quantitatively but also in quality.

But even during the breakneck development of science, we constantly observe crop losses. Only in Ukraine, the annual shortage is 12–14 %, which is equivalent to the cost of wheat grain from an area of 1 million hectares [3; 4]. And with mass reproduction of pests and epiphytota, crop loss can increase to 50 %. Before this leads the saturation of crop rotation with monocultures that do not alternate in time and space. Accordingly, we have the strengthening of previously known and the appearance of new links of transmission of infection of many diseases, the appearance of new strains and types of harmful organisms, and the accumulation in the soil of a number of pathogens that threaten the growth and quality of the crop.

Humanity understands that it is possible to meet food needs only by involving progressive directions in agricultural production, which will make it possible to increase the number of food products, and especially crop production. Selection of agricultural crops is one of the main means of progress in modern crop production.

Geneticists and breeders work every year to develop new varieties and hybrids that will be more promising in cultivation and reveal their yield potential. However, human selection work has greatly changed cultivated plants. Acquiring more and more valuable food qualities, plants lose the features characteristic of their wild ancestors. In particular, resistance to diseases and pests. One of the most promising directions of these searches is the maximum use of the protective reactions of the plants themselves, increasing their resistance with the help of mechanisms operating in natural conditions. Since the end of the last century, the advantage of protecting plants from harmful organisms by creating varieties resistant to them has been noted, when it became known that plants can simply inherit this trait. Varieties and hybrids resistant to harmful organisms form a new ecological niche. When involving the self-protection properties of plants, many ecological, social and economic problems arising from pesticide loading are solved. A positive effect was noted in the complete transition to resistant varieties and hybrids. Cultivation of resistant varieties of grain crops will allow to increase the yield up to 15 % without involving additional costs in cultivation technology, and in the years of epiphytoty much more [5].

Today, breeding for the resistance of plant varieties and hybrids against phytopathogens is an effective direction in solving this problem. This process is based on plant immunity, phytoimmunity is a relatively new and interesting field. Plant immunity is very important for agriculture. Scientists are constantly searching for new effective sources and donors of resilience in different parts of the world [6]. The effect of creating and growing resistant varieties is ten times higher than when using chemical plant protection agents, due to which the accumulation of pathogens in agrobiocenoses will be minimized. Thanks to the ability of plants to resist diseases and pests, agricultural production will reduce the costs of cultivation. Resistant varieties will

contribute to the effectiveness of organizational and economic, agrotechnical, biological, genetic and other measures to limit the number and spread of harmful organisms. At the expense of which you can get a higher profitability of production.

#### References

1. Stiurko M. Plant immunity as a component of sustainable development of agriculture. *Grain industry - problems and prospects of technological support: materials of the international of Science Conference*. Dnipro: DU IZK NAAS, 2023. P. 42–43 [in Ukrainian]. URL: <https://institut-zerna.com/library/repozitariy/docs/materialy-konf/problemi-ta-perspektivi-tehnologichnogo-zabezpechennya-do-100-richchya.pdf>.
2. Methodical recommendations for evaluating potatoes for late blight resistance / O. O. Matiega, V. V. Kanaylo, V. M. Kozyk, V. V. Gordienko, T. V. Kanaylo. *Lower Gate*. 2020. P. 28 [in Ukrainian].
3. Yevtushenko M. D., Lisovyi M. P., Panteleev V. K., Slisarenko O. M. *Plant immunity*. Kyiv: Koloobig, 2004. [in Ukrainian].
4. Kyrychenko V. V., Petrenkova V. P., Chernyaeva I. M. et al. *Basics of selection of field crops for resistance to harmful organisms: training. manual*. Kharkiv: Institute of plant breeding named after V. Ya. Yuryeva, 2012. [in Ukrainian].
5. Mishnyov A. K., Mykhaylenko A. V., Gorbunov A. F., Sarbat V. M. (2002) Phytosanitary condition of agrocenoses in Sumy Oblast and measures to improve them. *Visn. Hark. national agrarian university Kharkiv*. 2002. No 3. P. 140–145 [in Ukrainian].
6. Morgun V.V., Topchii T.V. (2016). Search for new sources of resistance of winter wheat to the main pathogens of fungal diseases. *Physiology of plants and genetics*. 2016. Vol. 48, No 5. Kyiv, 2016. P. 393–400 [in Ukrainian].

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

*Т. Тимошук, к. с.-г. н., Д. Давидов, аспірант, Я. Арцюх, магістр  
Поліський національний університет, м. Житомир  
І. Дереча, викладач  
Любарський професійний ліцей*

The paper presents the effectiveness of using biological products in winter wheat crops to increase grain yield and improve quality indicators. With the introduction of biological products Bactolive Seed and Endospor DM, the yield of winter wheat grain was obtained at the level of 4,3 and 4,8 t/ha. The use of biological products helps to improve the weight of 1000 seeds. The use of biological preparations in the technology of growing winter wheat is a tool for the transition to green agriculture.

**Keywords:** productivity, winter wheat, pathogens, resistance.

Вирішення проблеми безпеки і якості харчових продуктів потребує вдосконалення технологій вирощування та переробки рослинницької продукції. Сучасні тенденції у рослинництві передбачають екологізацію цієї галузі сільського господарства. Це можна досягти шляхом імплементації Зеленого курсу, що відповідає цілям стратегії ЄС «Від ферми до виделки». Застосування біопрепаратів на основі мікроорганізмів, що здатні покращувати живлення рослин, активувати їх стійкість до абіотичних і біотичних факторів, є реальним шляхом підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Перевагою біопрепаратів на основі штамів бактерій і грибів є їх здатність оптимізувати живлення рослин у результаті мобілізації макро- і мікроелементів ґрунту [1; 2]. Арбускулярна мікориза (АМ) є одним із найбільш поширених рослинно-мікробних симбіозів. В утворенні

АМ беруть участь гриби і близько 80% усіх наземних рослин. АМ посилює засвоєння рослинами елементів живлення, сприяє адаптації рослин до умов зростання за низького рівня доступного для живлення рослин фосфору у ґрунті. Дослідженнями механізму встановлення і розвитку ефективного арбускулярно-мікоризного симбіозу займаються науковці різних країн. Актуальним питанням є розробка і удосконалення способів посилення розвитку АМ для отримання біопрепаратів і подальшої мікоризії коренів рослин [3]. Установлено позитивну дію мікоризоутворювальних грибів на структурно-агрегатний стан ґрунту. У результаті формування міцеліальної сітки і клейкого компоненту глікопротеїну гломатину утворюються грудочки оптимальних розмірів з пилюватої частини ґрунту. Це у свою чергу впливає на поліпшення шпаруватості і повітропроникливості ґрунту [4]. Рослини постачають мікосимбіонта глюкозою, інакше б арбускулярно-мікоризні гриби (АМГ) не змогли б вижити, оскільки є облигатними симбіонтами. Натомість АМГ виявляють позитивну дію на рослини, захищають їх від збудників шляхом синтезу антибіотиків або конкуренції за субстрат, індують імунні реакції у рослини-господаря. Прояв АМГ стимулювальної дії на рослини сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур. АМГ змінюють гормональний статус рослин, а також впливають на уміст ауксинів, гіберелінів, абсцизової кислоти і цитокінінів. У процесі взаємодії фітобіонта з грибами АМ і фітопатогенними мікроорганізмами можливий цілий каскад гормональних перебудов у рослини-господаря до абіотичних і біотичних стресових факторів [5]. Зазначене підтверджує перспективність застосування біопрепаратів захисної і стимулювальної дії на основі арбускулярно-мікоризних грибів для мікоризації коренів сільськогосподарських рослин.

Метою досліджень було з'ясування ефективності використання біопрепаратів на основі ендомікоризних грибів для обробки насіння пшениці озимої. Польові дослідження проводили протягом 2022–2024 рр. в умовах ФОП «Меркулов Олександр Валентинович» Житомирського району Житомирської області на дерново-підзолистих ґрунтах. Обробку насіння перед висіванням проводили біопрепаратом Ендоспор ДМ, ЗП (0,25 кг/т) і органо-мінеральним добривом Бактолайв Сід, ЗП (0,1 кг/т). До складу біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП входять бактерії *Bacillus megaterium*, *Azospirillum brasilense*, *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter chroococcum* з титром  $2 \times 10^9$  КУО/г препарату, а також ендомікоризний гриб *Glomus intraradices* з титром 132 спори/г препарату. Виробник компанія Vactiva. До складу органічно-мінерального добрива Бактолайв Сід, ЗП входять бактерії *Bacillus spp* і гриб *Trichoderma harzianum*, а також макроелементи (N – 1%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,5%, K<sub>2</sub>O – 18 %) і мікроелементи (S, Na<sub>2</sub>O, CaO, Co, B, Zn, Cu, Fe, Mo, Mn). Уміст в добриві органічної речовини не менше 50 %. Площа дослідної ділянки 36 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Висівали сорт пшениці озимої Скаген. Попередник – соя. Технологія пшениці озимої була загальноприйнята для зони Полісся.

Встановлено, що досліджувані препарати позитивно впливали на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. У контрольному варіанті висота рослин пшениці озимої сорту Скаген становила 63,1 см. Найвищу висоту сформували рослини пшениці озимої за дії біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП (0,25 кг/т) – 66,0 см, що на 4,6 % більше порівняно з контролем. За дії препарату Бактолайв СІД Про, ЗП (0,1 кг/т) висота рослин була на 1,6 см більша порівняно з контролем. Рослини пшениці озимої сорту Скаген сформували масу зерна з колосу від 1,21 до 1,5 г. У контрольному варіанті маса зерна з одного колоса пшениці озимої становила 0,98 г. Найвищу масу зерна з одного колоса сформували рослини пшениці озимої за дії біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП (0,25 кг/т) – 1,21 г, що на 23,5 % більше порівняно з контролем. За дії препарату Бактолайв СІД Про, ЗП (0,1 кг/т) маса зерна з одного колоса була 1,14 г, що на 16,3 % більше порівняно з контролем. Найвищу масу 1000 зерен (45,1 см) сформували рослини пшениці озимої за дії біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП (0,25 кг/т). За дії препарату Бактолайв СІД Про, ЗП (0,1 кг/т) масу 1000 зерен була 44,5 см.

У контрольному варіанті урожайність зерна пшениці озимої сорту Скаген становила 3,8 т/га. Найвищу врожайність зерна сформували рослини пшениці озимої за дії біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП (0,25 кг/т) – 4,7 т/га, що на 23,7 % більше порівняно з контролем. За дії препарату Бактолайв СІД Про, ЗП (0,1 кг/т) урожайність зерна була 4,3 т/га, що на 13,2 % більше порівняно з контролем.

Отже, використання органо-мінерального добрива Бактолайв Сід, ЗП і ендомікоризного біопрепарату Ендоспор ДМ, ЗП для обробки насіння перед висіванням забезпечує підвищення продуктивності пшениці озимої. Це дасть змогу отримувати стабільні врожаї пшениці озимої за зменшення використання синтетичних пестицидів і добрив, що є перспективним для імплементації Європейського зеленого курсу в сільському господарстві.

#### **Бібліографічний список**

1. Власюк О. С., Тимошук Т. М. Ефективність мікробних препаратів залежно від удобрення ячменю ярого. *Scientific Horizons*. 2018. №1 (64). С. 15–22.
2. Чайка О. В., Лапа С. В., Тимошук Т. М., Грицюк Н. В. Дослідження ефективності застосування біопрепарату Мікро-1 проти хвороб ячменю ярого в умовах Полісся. *ScienceRise: Biological Science*. 2017. № 2 (5) С. 34–37.
3. Agronomic response of sunflower subjected to biochar and arbuscular mycorrhizal fungi application under drought conditions. Langeroodi A. S. et al. *Italian Journal of Agronomy*. 2022. Vol. 17. P. 2086.
4. Димитров С. Г., Саблук В. Т. Покращення структурно-агрегатного стану ґрунту за мікоризації кореневої системи рослин сільськогосподарських культур мікоризоутворювальними грибами. *Вісник ШНАУ. Серія «Агронімія і біологія»*. 2022. Вип. 2 (48). С. 59–62.
5. Gerasko T., Tymoshchuk T., Sayuk O., Rudenko Yu., Mrynskiy I. Investigation of the response of sweet cherries to root mycorrhisation with biologics for sustainable horticulture development. *Scientific Horizons*. 2023. 26 (5). 76–88.

### **ЗАХИСТ АГРОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКУ ВІД КОМПЛЕКСУ ФІТОФАГІВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*В. Дудченко, д. е. н., Д. Балішева  
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Due to the fact that the harmful entomocomplex of sunflower crops consists of species that differ significantly in phenological, ecological, and trophic characteristics, monitoring their populations requires a certain unification of the terms for insecticide application in order to enhance the effectiveness of the protection system and reduce the frequency of spraying. The most advisable approach for effective sunflower protection in the southern regions of Ukraine is the application of insecticides twice; the first application typically occurs at the end of leaf formation and the beginning of growth, while the timing of the second treatment depends on the effectiveness of the previous spraying, the duration of the protective action of the insecticides, and the specific development characteristics of pest populations. The highest effectiveness against sunflower borer was observed with the variant using Arkerо™ at a rate of 0.1 l/ha (BBCH 30) and Pirimex® Super at a rate of 1.0 l/ha (BBCH 50), achieving an effectiveness of 92.0%. The highest effectiveness against goldenrod aphid was shown by the insecticides Enzio 247 SC at a rate of 0.18 l/ha, which achieved 92.6%, and Ampligo 150 ZC at a rate of 0.2 l/ha, achieving 93.2%. For controlling the first generation of meadow moth larvae, the highest effectiveness was noted for Arkerо™ (0.1 l/ha), Decis® f-Lux (0.4 l/ha), and Decis 100 EC (0.18 l/ha), with effectiveness rates of 91.6%,

91.0%, and 89.2%, respectively. Against the second-generation larvae, the highest effectiveness was exhibited by Ampligo 150 ZC at a rate of 0.2 l/ha, achieving 93.8%.

**Keywords:** insecticides, phytophages, technical efficiency, agrocenosis, productivity.

В умовах України у посівах соняшнику шкодять більше ніж 60 видів фітофагів, з яких 38 видів є багатодніми та 3 види спеціалізовані – вусач соняшниковий (*Agapanthia dahli* Richt), шипоноска соняшникова (*Mordellistena parvula* Motsch.) й вогнівка соняшникова (*Homoeosoma nebulellum* Schiff.). Шкідники починають житися рослинами від фази сходів (ковалики, довгоносики, мідляк піщаний, саранові) та пошкоджують листковий апарат (совки листогризучі, метелик лучний, кліщ павутинний, клопи, попелиця геліхризова, вогнівки), стебло (шипоноска соняшникова, вусач соняшниковий), кошики й насіння (вогнівка соняшникова) [1–4].

Оскільки шкодочинний ентомокомплекс посівів соняшнику становиться із суттєво відмінних за фенологічними, екологічними та трофічними особливостями видів, контроль їх чисельності вимагає певної уніфікації термінів застосування інсектицидів з метою підвищення ефективності системи захисту та скорочення кількості проведення обприскувань. Найбільш доцільним для ефективного захисту соняшнику в умовах півдня України є дворазове застосування інсектицидів, перший строк застосування, як правило, припадає на фазу закінчення формування листків та початок росту пагона в довжину для контролю самок розселювачок попелиці геліхризової, гусениць першого покоління метелика лучного та імаго шипоноски та вусача соняшникового. Термін другої обробки залежить від ефективності попереднього обприскування, тривалості захисної дії інсектицидів, що застосовувалися, та особливостей розвитку популяцій шкідників у поточному році.

Дослідження ефективності інсектицидів проти комплексу фітофагів виконано в польових умовах у 2023 році в ПП «Криниця», розташованому в Херсонському районі Херсонської області, в с. Інгулець. Дослід закладено у короткоротаційній сівозміні, на темно-каштанових слабкосолонцюватих середньосуглинкових ґрунтах, попередник – пшениця озима, агротехніка в досліді традиційна для зони проведення дослідження.

Схема досліду передбачала такі варіанти: 1. Контроль (обробка водою); 2. Децис 100 ЕС, КЕ, еталон (0,18 л/га); 3. Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га), Ампліго 150 ZC, ФК (0,2 л/га); 4. Децис® f-Люкс (0,4 л/га), Коннект® (0,5 л/га); 5. Аркero™ (0,1 л/га), Пірінекс® Супер (1,0 л/га). Обприскування проводили у два терміни: 1-ий у фазі ВВСН 30; 2-ий у фазі ВВСН 50 у рослин соняшнику, за виключенням еталонного варіанту, де обприскування проводили лише у фазу ВВСН 30.

За результатами дослідження встановлено, що дворазове застосування інсектицидів дозволяє краще контролювати *Mordellistena parvula* Motsch. порівняно з *Agapanthia dahli* Richt. Технічна ефективність застосування препаратів проти шипоноски перебувала в межах 84,0-92,0% залежно від варіанта досліду. Найвищою ефективністю характеризувався варіант із застосуванням Аркero™ нормою 0,1 л/га (ВВСН 30) та Пірінекс® Супер нормою 1,0 л/га (ВВСН 50). Технічна ефективність у цьому варіанті була 92,0%, переважаючи еталонний варіант (Децис 100 ЕС, КЕ нормою 0,18 л/га) на 51,2%, що свідчить про недостатність одного обприскування для ефективного контролю фітофагів.

Ефективність випробуваних схем інсектицидів для контролю вусача соняшникового була низькою. Лише у варіанті із використанням Аркero™ нормою 0,1 л/га (ВВСН 30) та Пірінекс® Супер нормою 1,0 л/га (ВВСН 50) технічна ефективність становила 73,0%, що перевищувало еталон на 54,1%. Ефективність проти вусача соняшникового у варіантах із застосуванням Енжіо 247 SC, к.с. нормою 0,18 л/га, Ампліго 150 ZC, ФК нормою 0,2 л/га та Децис® f-Люкс нормою 0,4 л/га і Коннект® нормою 0,5 л/га була нижчою та становила 51,4-59,6 % відповідно.

Щодо контролю чисельності попелиці геліхризової, то всі досліджувані препарати мали високу ефективність як за першого так і за другого строку застосування. Технічна



ефективність за першого використання коливалася в межах 85,6-92,6%. Найвищу ефективність мав варіант із застосуванням Енжіо 247 SC, к. с. нормою 0,18 л/га, де вона становила 92,6%, переважаючи еталонний варіант (Децис 100 ЕС, КЕ, 0,18 л/га) на 7,0%. За другого застосування найвищу ефективність мав варіант досліді із застосуванням препарату Ампліго 150 ZС, ФК нормою 0,2 л/га, де вона становила 93,2%, що переважало еталонний варіант на 11,5%. Технічна ефективність інших схем застосування коливалася в межах 86,5-89,9% залежно від варіанту досліді.

Аналізом ефективності різних схем застосування інсектицидів встановлено, що для контролю першого покоління личинок метелика лучного (*Margaritita sticticalis* L.) найвищою ефективністю характеризувалися препарати Аркєро™ (0,1л/га), Децис® f-Люкс (0,4 л/га) та Децис 100 ЕС, КЕ (0,18 л/га), де вона становила 91,6; 91,0 та 89,2% відповідно. Ефективність препаратів проти личинок другого покоління метелика лучного була кращою, порівняно із першим строком застосування. Найвищу ефективність мав препарат Ампліго 150 ZС, ФК (0,2 л/га) – 93,8%, що більше, ніж у 16 разів знижувало чисельність личинок другого покоління, порівняно з контрольним варіантом (без обробки).

Дослідженням впливу систем інсектицидного захисту агроценозу гібрида соняшника НС Х 8005 на його продуктивність встановлено, що без застосування інсектицидів проти комплексу фітофагів продуктивність рослин значно знижувалася та не перевищувала 1,42 т/га. Тоді як дворазове застосування інсектицидів забезпечувало збереження від 1,33 до 2,48 т/га врожаю насіння, сприяло зменшенню вилягання рослин через ураження внутрішньостебловими фітофагами на 32,9-44,1% та в цілому позитивно впливало на продуктивність рослин. Найвищу врожайність у досліді отримано за такої схеми застосування інсектицидів: Енжіо 247 SC, к. с. нормою 0,18 л/га (ВВСН 30) та Ампліго 150 ZС, ФК нормою 0,2 л/га (ВВСН 50), де вона становила 3,90 т/га.

Отже, дворазове застосування інсектицидів за схемою Енжіо 247 SC, к. с. нормою 0,18 л/га (ВВСН 30) та Ампліго 150 ZС, ФК нормою 0,2 л/га (ВВСН 50) забезпечило найвищу технічну ефективність проти комплексу фітофагів та дозволило отримати високу врожайність насіння соняшнику.

#### **Бібліографічний список**

1. Мороз С.Ю., Фокін А.В. Прогнозування фенофаз внутрішньостеблових комах-фітофагів соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 119. С.73-82. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.11>.
2. Доля М.М., Мамчур Р.М., Мороз С.Ю. Особливості дистанційного моніторингу шкідників соняшнику. *Біологічні системи: Теорія та інновації*. 2019. Т. 10. №3. С. 102-111. <http://dx.doi.org/10.31548/biologiya2019.03.102>.
3. Трибель С.О., Стригун О.О. Соняшник: фітосанітарний стан агроценозів та заходи щодо його покращення. *Агроном*. 2013. № 3. С. 114-124.
4. Рожкован В. Найпоширеніші шкідники соняшнику. *Пропозиція*. 2012. № 6. С. 70-76.

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРЕПАРАТОМ ВЕРБЕН КОМПАНІЇ CORTEVA В УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Г. Балан, к. с.-г. н., В. Зорунько, к. с.-г. н., О. Коломісць  
Одеський державний аграрний університет*

An analysis of the range of plant protection products of the company "CORTEVA" against the main diseases of grain crops was carried out. The efficacy of Verbena fungicide against diseases on grain crops was studied in field conditions.

**Keywords:** grain crops, pathogens, fungicidal protection.

Сільськогосподарське виробництво в сучасних умовах неможливо уявити без ефективних засобів захисту рослин. Серед представників іноземних фірм на ринку ЗЗР України впевнено досягає успіхів компанія Corteva Agriscience™ заснована на багатих спадщинах компаній Dow, DuPont і Pioneer. Американська агрохімічна компанія, продукція якої передбачає гібридні та генетично модифіковані насіння сільськогосподарських культур та засоби захисту рослин зі штаб-квартирою в Індіанapolisі, столиці штата Індіана [1].

Для польового виробництва компанія Corteva Agriscience застосовує сучасні інноваційні технології, використовує різні допоміжні пристрої та програмне забезпечення, зокрема дрони, що дає змогу підвищити ефективність роботи. Завдяки цій технології складаються детальні карти полів, ідентифікуються проблемні або небезпечні ділянки поля, складаються карти NDVI, за якими визначаються розвиток рослин, проводиться моніторинг вологості ґрунту, моніторинг шкідників та хвороб та можливий негативний вплив засобів захисту рослин на навколишнє середовище [2]Різкі коливання у виробництві зерна пов'язані із розвитком інфекційних хвороб. Хвороби зернових культур завдають значного збитку зерновому господарству у всьому світі, викликаючи втрати урожаю в розмірі близько 135 млн тонн щорічно. Відомо, що в південних районах України широко поширеними і шкідливими захворюваннями зернових культур є сажкові, іржасті, кореневі гнилі, борошниста роса, вірусні хвороби та інші плямистості листків. Крім хвороб вегетуючих рослин, значної шкоди врожаю завдають і насінневі інфекції. Тому надзвичайно важливим є постійний моніторинг фітосанітарного стану як вегетуючих культур так і насінневого матеріалу для своєчасного попередження та запобігання поширенню хвороб та втрат врожаю [3; 4].

Мета досліджень полягала в аналізі асортименту засобів захисту рослин виробництва компанія Corteva Agriscience з подальшим відбором фунгіцидів для захисту зернових культур від хвороб в польових умовах. Ефективність дії фунгіцидів щодо контролю борошнистої роси та септоріозу в польових умовах визначалась в типових агрокліматичних умовах північного Причорномор'я, на полях ПСП «Вороновське» Лиманського району Одеської області. Матеріалом досліджень була пшениця озима Сорт Спадщина. Дата посіву культури: 15.09.2023 р. Дата появи сходів: 30.09.2023 р. Схема досліду передбачала: норма висіву 2,2 млн/га. Припосівне внесення добрив із розрахунку: діамоній фосфат і – 70 кг/на, кас – 150кг, селітра – 100кг. Обробіток ґрунту- ноу тілл, глибина сівби насіння 3 см. Розмір ділянок: 2 га, контрольна ділянка: 0,5 га. Технологія застосування фунгіцидів: обприскування тракторним обприскувачем Т-40АМ, ширина захвату обприскувача – 24 м, висота штанги над робочою поверхнею 50 см, витрата робочої рідини 150 л/га. Дати проведення обприскування: перше обприскування – 25.04.2024 р., друге обприскування – 20.05.2024 р.

Погодні умови вегетаційного періоду 2023–2024 років (часті дощі та висока вологість повітря) сприяли інтенсивному розвитку грибних хвороб на зернових культурах, серед яких на листках домінували борошниста роса та септоріоз. Рівень розвитку хвороб дозволив об'єктивно оцінити ефективність фунгіцидного захисту та вплив цих обробок на врожайність культури. За результатами обліку виявлено, що до обробки фунгіцидами показники поширення та розвитку хвороб суттєво не відрізнялися між собою, розвиток борошнистої роси на рослинах був на рівні 6,6–13,4 %, а септоріозу 7,8–9,0 %. Результати наведено в таблиці.

**Ефективність дії фунгіцидів щодо контролю борошністої роси та септоріозу в умовах ПСП «Вороновське» Лиманського району Одеської області, 2024 р.**

№ з/п	Варіант	Норма витрати препарату кг, л/га	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії, %				Урожайність, ц/га
			До обробки 25.04.24		На 14 добу після 1 обробки 09.05.24		На 14 добу після 2 обробки 03.06.24		
			Борошніста роса	Септ-оріоз	Борошніста роса	Септ-оріоз	Борошніста роса	Септ-оріоз	
1	I варіант	0,75	13,4	8,7	92,0	89,0			47,02
2	II варіант	0,75	9,5	7,8	94,0	90,0	92,0	90,0	47,59
3	еталон	0,6	6,6	9,0	69,0	75,0	85,0	77,0	46,45
4	контроль		7,3	8,0					43,58

На дослідних посівах було проведено дві обробки фунгіцидами. I обробка – фаза А ВВСН 32 (поява першого вузла), II обробка фаза В – ВВСН 39 (прапорцевий листок). I варіант – Вербен 250, КЕ (д.р. проквіназид, 50 г/л + протіокназол, 200 г/л) Норма витрати препарату 0,75 кг, л/га, одноразове обприскування 25.04.24р. II варіант – Вербен 250, КЕ (д.р. проквіназид, 50 г/л + протіокназол, 200 г/л) Норма витрати препарату 0,75 кг, л/га, дворазове обприскування 25.04.24 та 20.05.24р. Еталон – Рекс Дуо, КС (епоксиконазол, 187 г/л тіофанат-метил, 310 г/л) Норма витрати препарату 0,6 кг, л/га дворазове обприскування 25.04.24 та 20.05.24р. Контроль – варіант без фунгіцидного захисту.

За попередніми результатами ми бачимо ефективність дії препарату Вербен 250 КЕ після обробки у фазу А, яка становила відповідно до варіантів досліду проти борошністої роси 92,0–94,0 %, а проти септоріозу – 89,0–90,0 % відповідно. У варіанті, де за еталон узяли препарат Рекс Дуо, КС ефективність дії становила проти борошністої роси 69,0 % проти септоріозу 75,0 %. Після обробки у фазу В показники у варіанті II з Вербеном 250 КЕ склали 92,0 % ефективності дії проти борошністої роси та 90,0 % ефективності дії проти септоріозу. В еталонному варіанті вони були дещо нижчими та становили 85,0 % та 77,0 % відповідно. Аналізуючі показники ефективності дії проти борошністої роси та септоріозу при одноразовому та дворазовому обприскуванні препаратом Вербен 250, КЕ, можемо сказати, що вони майже на одному рівні, тому ми продовжуємо досліджувати економічну доцільність однократного та двократного застосування фунгіциду Вербен 250 КЕ для застосування проти хвороб, визначених на момент внесення препаратів в поле, через показники врожайності.

#### Бібліографічний список

1. <https://www.corteva.com.ua/>.
2. <https://www.corteva.com.ua/who-we-are/our-seed-plant.html>.
3. Балан Г. О. Особливості розвитку хвороб озимого та ярого ячменю в умовах Південного Степу України. *Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції «Аграрна наук: стан та перспективи розвитку»* Одеський державний аграрний університет, 26 березня 2021р. С. 47–48.
4. Боринська О. В., Крайнов О. О., Балан Г. О. Основні хвороби озимої м'якої пшениці та озимого ячменю і сортова стійкість залежно від строків сівби в умовах Південного степу. *I Міжнародна науково-практична конференція НПП та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти»*. Одеський державний аграрний університет 13–14 квітня 2021, С. 340–343.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

*Д. Рахно, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти  
С. Черних, к. с.-г. н., С. Лемішко, к. с.-г. н.  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

It is known that growth regulators have a positive effect on the growth and development of various crops, and seed carrots are no exception to the list of such plants. The used Falcrop restregulator with two-fold spraying at the rate of 0.2 l/ha on the Jerada F1 carrot hybrid crops accelerates the passage (for 1-2 days) of phenophases, in combination with the fungicides Luna Experience (0.35-0.7 l/ha), Nativo 75 (0.3-0.5 l/ha) leads to a reduction in damage by brown dry rot and an increase in the condition of root crops (by 8.6-11.4%), growth of yield indicators (by 7.9-15.8%).

**Keywords:** Carrot, brown dry rot, fungicide, restregulator, yield increase.

За широкого поширення моркви у всіх регіонах найсмачнішим є сорти та гібриди які мають чевонуваато-помаранчеве забарвлення, яке вказує на значну кількість бета-каротину, що може перетворитись (в організмі людини) у вітамін А та є незамінним у проходженні окислювально-відновлювальних процесів [4].

Користь вказаного вітаміну у складі моркви дозволяє відбуватись нормальному обміну речовин, забезпечує формування міцних кісток та зубів, призводить до росту нових клітин та сповільнює темп старіння, гальмує процеси дегенерації [2].

Крім того вживання (регулярне) моркви, за значної кількості в її коренеплодах поживних речовин, надає міцності волоссю, підвищує опірність організму до різних інфекцій, стабілізує стан сітківки очей, активізує відновлення нервової системи, яка виснажується після стресів та перевантажень, що набуває особливого значення в теперішній час [3].

Технологія вирощування моркви передбачає застосування речовин, що сприяють росту її врожайності [1]. Такі речовини (за обробки як насіння, так і рослин) за використання в технологіях (енергоощадних) призводять до росту продуктивності, зменшенню ураження патогенами, підвищенню захисних властивостей рослин проти стресів та складних абіотичних проявів.

У дослідженнях, що проводили в 2023-2024 роках з гібридом моркви Джерада F1 (за дотримання вимог дослідної справи в овочівницькій галузі) в Товаристві з обмеженою відповідальністю «Божий Дар Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області використовували препарат Фалькроп шляхом двох-кратного обприскування в нормі 0,2 л/га (на різних фонах захисту від бурої сухої гнилі – фомозу, за комбінації фунгіцидів Луна Експерієнс (0,35- 0,7 л/га), Натіво 75 (0,3-0,5 л/га)) [5].

Площа ділянок – 20 м<sup>2</sup>. Розташування ділянок – послідовне. Варіанти досліду закладали у триразовому повторенні. Попередник – капуста (білоголова) пізня. Всі ділянки були висіяні одночасно з однаковою нормою сівби (за відповідних рекомендацій зональних вимог агротехніки). Збирання коренеплодів – 2 декада вересня (у фазі технічної стиглості).

Рістрегулятор вплинув (позитивно) на ріст і розвиток гібриду моркви (за зростання біометричних показників листової поверхні на 7,9-17,4%, довжина коренеплодів – на 5,5-10,1%, їх ваги – на 8,1-15,7% та сприяв зростанню врожайності (7,9-15,8%). Фенологічні спостереження вказали на різницю у строках проходження фенофаз на дослідних ділянках (у 1-2 доби). Кондиційність у варіантах з поєднання рістрегулятору та фунгіцидів була вищою (на 8,6-11,4%), що сприяло росту вартості продукції (за врахування ринкової вартості коренеплодів) та зростанню рівня рентабельності виробництва.

### Бібліографічний список

1. Бобось І.М. Ріст і розвиток сортів моркви під впливом регуляторів росту рослин. *Агробіологія. Збірник наукових праць*. Біла Церква, 2020. Вип. 3 (74). С. 66-68.
2. Вдовіченко В.І., Подорожний О.П., Вдовіченко О.В. Профілактична вітамінологія. Львів, 2012. 88 с.
3. Пріпутіна Л.С. Харчові продукти в харчуванні людини. Київ: Зоря, 2012. 190 с.
4. Щетина С.В. Оцінка стану вирощування овочевих культур в умовах відкритого ґрунту в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 3. С. 144-150.
5. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві. 3 вид. Харків: Основа, 2001. 369 с.

### ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА РІВЕНЬ РОЗВИТКУ ТА ПОШИРЕННЯ ОСНОВНИХ ХВОРОБ КУЛЬТУРИ

*В. Татарінова, к. с.-г. н., А. Бурдуланюк, к. с.-г. н., О. Бакуменко, к. с.-г. н.,  
В. Деменко, к. с.-г. н., О. Ємець, к. б. н., В. Півторайко, доктор філософії  
Сумський національний аграрний університет*

The causative agents of the main harmful diseases of winter wheat, in particular the causative agents of powdery mildew (*Erysiphe graminis*), leaf septoria (*Septoria tritici*), brown leaf rust (*Puccinia recondita*), root rot (*Fusarium sp.*, *Bipolaris sorokiniana* Shoem., *Cercospora herpotrichoides*).

When conducting research, the relationship between sowing dates and the intensity of damage to winter wheat plants by pathogens was noted. At the same time, the level of their development increased from early to late sowing periods so it depended on the length of the vegetation period of plants. A different reaction of the varieties to the degree of damage and development of the main diseases was recorded.

It has been investigated that in the autumn period significant disease damage to winter wheat plants occurred on crops during the early sowing period. Powdery mildew and root rot were the most common. During the sowing of winter wheat in the early period (September 1), the development of powdery mildew in varieties was from 5.70–8.55 %. At the same time, the lowest indicators were noted for the following varieties: Zdobna 5.95 %, Krayevid 5.90 % and Bohdana 5.70 %. When sowing on September 10, the development of the disease in varieties was from 5.75 to 8.1 %, and when sowing on September 20, the damage to plants by this disease was reduced by more than two times. During the late sowing period (October 1–10), only some plants were affected by the disease. The distribution and development of root rot on winter wheat plants didn't find when sowing in late periods (October 1, 10, 20 and November 1), while during sowing in the period September 1–10, the development of the disease on different varieties was from 0.5 to 0.70 %, and at sowing on September 20 it was the lowest, and ranged from 0.20 to 3.70 %. Higher immunity to this disease was noted in the variety Krayevid (0.20–0.36 %). The other from this cultivars did not differ significantly among themselves in terms of the level of damage.

**Keywords:** winter wheat, varieties, powdery mildew, root rot, disease development.

Експериментальні дослідження з вивчення динаміки розвитку та поширення хвороб озимої пшениці проводилися впродовж 2022–2024 рр. в умовах Лівобережного Лісостепу України на дослідному полі Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. У ході досліджень агроценозу пшениці озимої були використані сорти пшениці озимої вітчизняної селекції: *Подольнка, Богдана, Здобна, Пилипівка, Ліра одеська, Краєвид, Світанок Миронівський*.

Польові дослідження проведено з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи [2; 3]; обліки та моніторинг дослідних ділянок з посівами пшениці озимої на ураження хворобами проводили у фази: сходи-кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, молочно-воскова стиглість за загальноприйнятими методиками [2; 4].

Як відомо, особливої уваги заслуговує добір і використання сортів, які виявляють стійкість проти найбільш небезпечних шкодочинних організмів при розробці системи захисту в технології вирощування рослин [1].

Слід зауважити, що строки сівби значною мірою впливають на час появи і повноту сходів, послідовний ріст і розвиток рослин, а відповідно, і величину врожаю. Від строків сівби суттєво залежить проходження всіх фаз розвитку рослин і стійкість їх проти ураження хворобами.

Так, у 2022–2023 рр. фенологічна фаза розвитку пшениці озимої «сходи» (09 ВВСН) настала залежно від строків сівби: I–III строк (1–20 вересня) – 11–28 вересня, IV строк (1 жовтня) – 11 жовтня, V строк (10 жовтня) – 18 жовтня, а на VI строку (20 жовтня) і VII строку (1 листопада) не було зафіксовано.

У 2023–2024 рр. сходи відмічали I–III строк (1–20 вересня) – 13–30 вересня, IV строк (1 жовтня) – 13 жовтня, V строк (10 жовтня) – 16 жовтня, а на VI строку (20 жовтня) і VII строку (1 листопада) не було зафіксовано.

Період припинення метеорологічної осінньої вегетації рослин (перехід середньодобової температури повітря через +5°C в бік зниження) у 2022 році відмічено 6 листопада. У 2023 році це припадало на 15 листопада. На зафіксовані дати у роки досліджень рослини перших трьох строків сівби (1, 10 та 20 вересня) перебували у фазі кущіння (21 ВВСН) при цьому, коефіцієнт кущіння становив в середньому до 2,4–2,6. За сівби 1 та 10 жовтня фаза рослини знаходились у фазі початок кущіння та мали 1–3 листки – 10–13 ВВСН відповідно. При сівбі в більш пізні строки (1 листопада) взагалі сходів восени не було отримано. Передусім це пов'язано з недостатньою сумою активних температур більше 5 °C за період сівба – припинення вегетації та незначною або повною відсутністю опадів. Загалом фізіологічний стан рослин і посівів озимих зернових колосових культур у цей період був добрий та задовільний. Тривалість осінньої вегетації ранніх та оптимальних строків у середньому за роками досліджень становила від 26 до 55 днів.

Спостереження за розвитком борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу та кореневих гнилей здійснювали упродовж всієї вегетації різних сортів озимої пшениці. Дані спостережень свідчать, що в осінній період більш значне ураження хворобами рослин озимої пшениці (як листя, так і коренів) відбувалося в посівах ранніх строків сівби (табл.).

Збільшенню відсотка ураженості рослин пшениці озимої хворобами у достатньо розвинених посівах ранніх і частково оптимальних строків сівби сприяла повноцінно сформована надземна маса із своєрідним мікрокліматом (температура, волога) у поєднанні з наявністю патогена на падалиці та відсутність застосування фунгіцидів у період осінньої вегетації.

Так, за сівби пшениці озимої в ранній строк (1 вересня) розвиток хвороби у сортів становив 5,90–8,55 %. На посіві сорту Пилипівка цей показник сягав 8,55 % і був найвищим. Дещо менший відсоток ураження спостерігали на соті Ліра одеська – 7,45 %. Нижчі показники були на сортах: Краєвид – 5,90, Здобна – 5,95 %, Світанок Миронівський – 6,10 % та Подолянка – 6,65 %. Найнижчий відсоток розвитку мав сорт Богдана – 5,70 %. На посівах сортів 10 вересня розвиток хвороби у сортів становив 5,75–8,1 % та суттєво не відрізнявся порівняно з ранньою сівбою.

За сівби 20 вересня ураження рослин цією хворобою зменшувалося в 1,8–2,2 рази, а за пізніх строків посіву (1–20 жовтня та 1 листопада) – спостерігалося ураження хворобою лише окремих рослин, оскільки повноцінних сходів не було отримано. Отже, сівба у пізніший строк (1–20 жовтня, 1 листопада) сприяла зниженню, або навіть повній відсутності розвитку борошнистої роси на всіх досліджуваних сортах.

**Розвиток (%) борошністої роси та кореневих гнилей залежно від строків сівби у фазу осіннього кушення (ІСПС НААН, 2022-2024 р.**

Сорти (фактор А)	Строки сівби (фактор В)									
	1 вересня		10 вересня		20 вересня		1-10 жовтня		20 жовтня, 1 листопада	
	борошніста роса	кореневі гнилі	борошніста роса	кореневі гнилі	борошніста роса	кореневі гнилі	борошніста роса	кореневі гнилі	борошніста роса	кореневі гнилі
Ліра одеська	7,45	0,65	7,25	0,69	3,50	0,25	0,1	0	-	-
Здобна	5,95	0,45	5,9	0,50	3,20	0,25	0	0	-	-
Подільська	6,65	0,55	6,95	0,53	3,45	0,30	0	0	-	-
Богдана	5,70	0,50	5,75	0,49	2,90	0,30	0	0	-	-
Світанок Миронівський	6,10	0,55	6,1	0,59	3,35	0,35	0,1	0	-	-
Пилипівка	8,55	0,70	8,1	0,66	3,70	0,30	0	0	-	-
Красвид	5,90	0,25	6,1	0,36	2,95	0,20	0	0	-	-
<i>НІР<sub>05</sub> борошніста роса для фактору А – 2,24</i>										
<i>НІР<sub>05</sub> борошніста роса для фактору В – 2,35</i>										
<i>НІР<sub>05</sub> кореневі гнилі для фактору А – 0,32</i>										
<i>НІР<sub>05</sub> кореневі гнилі для фактору В – 0,28</i>										

Розповсюдження та розвиток кореневих гнилей на рослинах пшениці озимої були відсутні при сівбі у пізні строки (1–20 жовтня та 1 листопада), тоді як за сівби у ранній період розвиток хвороби на різних сортах становив від 0,25 до 0,70 %. При сівбі 10 вересня рівень ураження хворобою коливався у межах 0,36–0,69 %, при цьому суттєвої різниці порівняно з раннім строком не виявлено. За сівби 20 вересня ступінь ураження був найнижчим, і становив – 0,20–0,35 %. Вищу імунність до даної хвороби мали сорти: Красвид (0,2–0,25 %), Добна (0,25–0,45 %), Богдана (0,30–0,50 %) та Світанок Миронівський (0,35–0,55 %).

Одержані результати досліджень дозволяють дійти висновку про те, що в осінній період значне ураження хворобами рослин пшениці озимої відбувалося на посівах за ранніх строків сівби. Так, найбільш поширеними були борошніста роса та кореневі гнилі. За сівби пшениці озимої в ранній строк (1 вересня) розвиток борошністої роси у сортів становив від 5,70–8,55 %. При цьому найнижчі показники були відмічені на сортах: Добна – 5,95 %, Красвид – 5,90 та Богдана – 5,70 %. На посівах 10 вересня розвиток хвороби у сортів становив від 5,75 до 8,1 %, а за сівби 20 вересня ураження рослин даною хворобою зменшувалося більш, ніж в два рази. За пізніх строків посіву (1–10 жовтня) – уражувалися хворобою лише поодинокі рослини. Розповсюдження та розвиток кореневих гнилей на рослинах пшениці озимої були відсутні при сівбі у пізні строки (1, 10, 20 жовтня та 1 листопада), тоді, як за сівби в період 1–10 вересня розвиток хвороби на різних сортах становив від 0,5 до 0,70 %, а при сівбі 20 вересня був найнижчим, і коливався у межах – 0,20–3,70 %. Вищу імунність до цієї хвороби відмічали у сорту Красвид (0,20–0,36 %). Інші досліджувані сорти суттєвої різниці між собою за рівнем ураженням не мали.

#### Бібліографічний список

1. Ретьман С. В. Фітосанітарний стан зернових колосових. *Карантин і захист рослин*. Київ, 2010. № 3. С. 2–5.
2. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

3. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Колобіг, 2010. 392 с.
4. Афанасьєва О. Г. Стійкість сортозразків пшениці озимої проти збудника церкоспорельозу. *Карантин і захист рослин*. Київ, 2015. № 6. С. 3–5.

## ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРОГНОЗ ФЕНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ТА СИСНИХ ШКІДНИКІВ

*А. Бакалова, к. с.-г. н.*

*Поліський національний університет, м. Житомир*

The most widespread and harmful among blackcurrant pests is a group of dominant sucking phytophages, the number of which systematically exceeds the economic threshold of harmfulness by 1.5-2.0 times. The development of systems for ecological forecasting of the biological development of blackcurrants and phytophages will ensure the timely implementation of preventive measures, primarily targeted methods of plant protection.

**Keywords:** phenology, forecast, blackcurrant, sucking phytophages, regression, mathematical model.

Чорна смородина (*Ribes nigrum* L.) є однією з основних ягідних культур. В Україні вона займає понад 9000 га смородинових насаджень, що становить близько 30% площ усіх ягідних культур [1].

Ягоди чорної смородини чорної містять найбільшу кількість вітаміну С, та інших вітамінних комплексів та біологічно активних речовин (БАР), А, В1, В2, В3, РР, кумарину, гудокумарину, азоту, дубильних речовини, ефірних олій, мінеральних солей, цукрів (до 12%), органічних кислот [2].

Цей поживний комплекс надзвичайно важливий при лікуванні шлунково-кишкових розладів, сечокам'яної хвороби, ревматизму, туберкульозу, атеросклерозу, золотухи, ангіни. Водний екстракт листя чорної смородини перевищує антибактеріальну активність тетрацикліну, пеніциліну і біоміцину [3].

Отримати високі врожаї плодів цієї цінної культури практично можливо і потенціал сучасних сортів сягає 10-15 т/га ягід, але комплекс шкідників знижує продуктивність ягід чорної смородини на 33%, і це переважно комахи-фітофаги [4].

В агроекологічних умовах Центрального Полісся України сисні фітофаги є домінуючими та небезпечними серед комплексу шкідників чорної смородини. У сприятливі роки вони розмножуються у великій кількості, значно погіршуючи якість ягід, а саме вміст цукру, у 2,4–2,7 рази, та аскорбінової кислоти – у 2,2–2,4 рази [5].

З метою покращання екологічного стану агроценозу та отримання високоякісної ягідної продукції, завжди слід шукати заходи щодо зменшення пестицидного тиску на біоценоз [6].

Особлива увага приділяється фітосанітарному моніторингу (ФМ) та прогнозуванню для забезпечення ефективного захисту рослин агроценозів від шкідливих організмів [7].

Прогнозовані системи захисту дають змогу в постійному режимі підтримувати загальний біологічний потенціал фітофагів на належному рівні [8].

Стан популяцій шкідливих організмів і ступінь їх загрози можна оцінити в багаторічній динаміці популяцій в зонах, областях і районах шляхом порівняння фактичних даних з параметрами абіотичних факторів на основі систематичних обліків, спостережень і розрахунків [9].

В Україні системна розробка методів моніторингу та прогнозування спалахів шкідливих організмів рослин ведеться з 1929 року [10].



На основі багаторічних спостережень за американським білим метеликом та хлібними жуками, було розроблено алгоритм оцінки стану популяції, ступеня загрози на основі багаторічної динаміки чисельності та визначення року початку розмноження, росту, спаду та пригнічення, що є важливими елементами захисту рослин [11].

Відповідні прогнози спалахів шкідників в агроценозах чорної смородини не проводилися, тому фенологічні прогнози біологічного розвитку фітофагів відповідно до етапів органогенезу чорної смородини проводили з 2022 по 2024 роки.

Обстеження насаджень чорної смородини та облік сисних шкідників проводили за загальноприйнятими в ентомології методиками [12].

Обліки шкідників проводили на п'яти модельних кущах з кожної повторності, а зразки рослин (пагони, листя і плоди) відбирали з трьох шарів для аналізу. Обліки шкідників проводили на IV, VI, VIII фенологічних фазах.

Для підрахунку чисельності сисних фітофагів протягом вегетації відбирали по одному листу з п'яти гілок (чотирьох бічних і центральної) кожного куща в кожному шарі (нижньому, середньому і верхньому).

Для підрахунку чисельності пагонової попелиці, що заселяє пагони, в обліковому кущі відбиралися 5 пагонів, в сумі разом по повтореннях 25, а варіант нараховував 100 пагонів. Брунькового кліща чорної смородини підраховували за кількістю пошкоджених бруньок на кущі візуальним методом. Бруньки пошкоджені кліщем, були більш кулястими і мали форму розколотої качана капусти. Заселеність чорної смородини фітофагом визначали за формулою 1:

Для визначення відсотка заселених бруньок на п'яти гілках кожного куща підраховували:

$$P = \frac{100 \times n}{N}, \quad (1)$$

де  $P$  – заселеність рослин, %;  $n$  – кількість заселених рослин, шт.;  $N$  – загальна кількість рослин в обліку, шт.

Загальну щільність фітофагів на облікову одиницю визначали за формулою 2:

$$X = \frac{\sum xi}{S \cdot n}, \quad (2)$$

де:  $X$  – середня щільність фітофага, екз./см<sup>2</sup>;  $\sum xi$  – сумарна чисельність нарахованих особин фітофага з усіх облікових листків, екз.;  $S$  – площа облікової висічки, см<sup>2</sup>;  $n$  – кількість облікових листків, шт.

Для визначення періоду між набубнявінням бруньок аж до розсуванням лусок у рівняння регресії були підставлені відповідні значення, тобто коефіцієнт 1,28 був помножений на 6,8 (температурний індекс за прогнозом), щоб отримати 8,70 максимальне значення температурного коефіцієнта в рівнянні становить 10,79, тому відмінусований температурний коефіцієнт дає значення 2,086. Це означає, що прогнозований період переходу від однієї фази до іншої проходить два дні. Поява листової трубки починається при 9,0°C, через три дні після попередньої фази. Четверта і п'ята фенологічні фази розвитку смородини (поява перших листків і витягування суцвіття) настають через два-три дні після кожної стадії органогенезу, коли температура становить 10,3 °C. За таких стабільних середньодобових температур формування бруньок і ріст суцвіть відбувається за 5 – 6 днів.

Період цвітіння починається при середньодобовій температурі 11–14 °C і триває близько місяця. Однак через 5-6 днів після цвітіння починається фаза утворення зав'язі, а через 12-14 днів фаза ріст ягід та за середньодобовою температурою 19–21 °C проходить фаза дозрівання ягід.

Відправною точкою для екологічного прогнозування фенологічного розвитку чорної смородини від осіннього спокою до початку вегетації є перехід температури через біологічний «нуль». Так, у 2022 році тривалість цього періоду становила 22 дні. У період 2022 по 2024 рік цей показник збільшився з 173,9 до 218,8 °C а середньодобова до - 3,5 –

3,6 °С, хоча це було пов'язано з потеплінням клімату. Дослідженнями виявлено, що основними предикторами прогнозу були середньодобова температура (максимальна, мінімальна), вологість, кількість опадів та тривалість сонячного сяйва.

Вегетація чорної смородини активує роботу за умов, коли за кожні 100 хвилин світлового дня, надходить 1°С тепла. Перший фенологічний етап розвитку смородини чорної у 2022 році відбувся 5 квітня, за тривалістю світлового дня 13 годин 10 хвилин (790 хв.); у 2023 та 2024 роках – 16, 21 та 29 березня, відповідно за тривалістю фотоперіоду 714 - 726 – 764 хвилини, та розраховується за рівнянням регресії (1):

$$Y = 422,57 - 104,29x, \quad (1)$$

Розпукування бруньок та поява зеленого конусу (II етап органогенезу смородини чорної) розраховували за рівнянням (2):

$$Y = 10,79 - 1,28x, \quad (2)$$

На підставі трьох річних даних були прораховані алгоритми строків проходження десяти фенологічних фаз які виражені у вигляді рівнянь регресії, приведені в таблиці.

Таблиця

### Прогнозування темпів розвитку смородини чорної

Етап, фенофаза	Рівняння регресії	Дати		Відхилення, днів
		прогнозовані	фактичні	
I - набухання бруньок,	$Y = 422,57 - 104,29x \quad R^2 = 0,66;$	22.03	25.03	-3
II - розпукування брунькових лусок	$Y = 10,79 - 1,28x \quad R^2 = 0,73;$	27.03	26.03	1
III - утворення листкової трубки	$Y = 12,26 - 1,02x \quad R^2 = 1;$	1.04	29.03	2
IV - поява перших листків	$Y = 12,9 - 1,03x \quad R^2 = 0,92;$	3.04	4.04	-1
V - витягування суцвіть	$Y = 37,12 - 2,07x \quad R^2 = 0,72;$	8.04	8.04	-
VI - утворення бутонів та ріст суцвіть	$Y = 13,86 - 0,83x \quad R^2 = 0,99;$	15.04	16.04	-1
VII - цвітіння	$Y = 61,3 - 2,82x \quad R^2 = 0,99;$	25.04	24.04	1
VIII - утворення зав'язі	$Y = 17,93 - 0,91x \quad R^2 = 0,99;$	15.05	17.05	-2
IX - ріст ягід	$Y = 22,87 - 0,67x \quad R^2 = 0,99;$	19.05	22.05	-3
X - дозрівання ягід	$Y = 47,44 - 1,13x \quad R^2 = 0,99;$	26.06	27.06	-1

Виходячи з даних таблиці, прогнозування чорної смородини в агроекологічних умовах Житомирської області обґрунтовано відхиленням між фактичними та прогнозованими датами в межах 1–3 днів. Для розробки прогнозів, строків проведення технічних робіт з догляду за насадженнями чорної смородини було розроблено алгоритм прогнозування домінуючих видів сисних фітофагів, безпосередньо пов'язаних з рослиною-господарем, з використанням кореляційної залежності та розраховано ряд однофакторних рівнянь лінійної регресії (1–10).

1. Тривалість періоду метаморфозу великої смородинової попелиці (від яйця до появи личинки):

$$Y = 337,34 - 14,76X_1 - 11,39X_2$$

$$R^2 = 0,89; \quad (1)$$

утворення крилатих самиць:

$$Y = 78,10 - 1,50X_1 \quad R^2 = 0,51. \quad (2)$$

2. Тривалість періоду метаморфозу червоносмородинової галової попелиці (від яйця до появи личинки):

$$Y = 315,07 - 12,15X_1 - 11,61X_2 \quad R^2 = 0,84; \quad (3)$$

утворення крилатих самиць:

$$Y = 59,45 - 2,79X_1 \quad R^2 = 0,48. \quad (4)$$

3. Тривалість періоду метаморфозу агрусової пагонової попелиці (від яйця до появи личинки):

$$Y = 311,22 - 10,61X_1 - 12,76X_2 \\ R^2 = 0,83; \quad (5)$$

$$\text{утворення крилатих самиць: } Y = 21,97 - 4,11X_1 \\ R^2 = 0,88. \quad (6)$$

4. Тривалість періоду кладки яєць зимуючою самицею смородинового брунькового кліща:

$$Y = - 8,76 - 4,33X_1 \\ R^2 = 0,89 \quad (7)$$

$$\text{міграція смородинового брунькового кліща:} \\ Y = 4,10 - 1,96X_1 - 0,12X_2 + 0,05X_3 \quad R^2 = 1. \quad (8)$$

5. Тривалість періоду реактивації самиць звичайного павутинного кліща:

$$Y = 15,18 - 11,35X_3 + 0,12X_5 \\ R^2 = 0,82; \quad (9)$$

кладки яєць самицями павутинного кліща:

$$Y = - 35,63 + 5,31X_1 \quad R^2 = 0,75 \quad (10)$$

**Примітка:**  $X_1$  – максимальні  $t$  °C;  $X_2$  – мінімальні  $t$  °C;  $X_3$  – середньодобова  $t$  °C понад +5 °C;  $X_4$  – вологість, %;  $X_5$  – тривалість світлового дня, хв.

Розроблена так система прогнозування настання етапів органогенезу чорної смородини та біологічного розвитку домінуючих сисних шкідників є надзвичайно важливим етапом своєчасного проведення технологічних операцій і, зокрема, цілеспрямованих заходів захисту рослин.

#### Бібліографічний список

1. Байдик Г. В. Білецький Є. М. Сільськогосподарська ентомологія. Київ : Вища освіта, 2005. 511 с.
2. Бригадиренко В. В. Основи систематики комах : навч. посіб. Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2003. 204 с.
3. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин : навч. Посібник. Київ: Світ, 2004. 348 с.
4. Дядечко М. П., Падій М. М., Шелестові В. С. Біологічний захист рослин / за ред. Дядечко М. П., Падій М. М. Біла церква, 2001. 154 с.
5. Коваль А.Г., Гусева О.Г. Зміна комплексу комах-фітофагів як наслідок потепління клімату. *Захист і карантин рослин*. 2008. № 1. С. 42–43.
6. El-Titi A., Boller E.E., Gendrier. I.P. Integrated Production. Principles and Technical Guidelines //IOBS/WPRS Bull., 2019. 16 (1). P. 5–38.
7. Rurota H. Dynamics of populations and evolution of scheme of vital cycles of phytophagus insects. *Nihon Seitai Gakkaishi Jap. J. Ecol.* 2021. 51. № 2. P. 131–136.
8. Takagi M. Perspective of practical biological control and popution theories. *Res. Popul. Ecol.* 2019. № 1. P. 121 – 126.
9. Федоренко В. П. Покозій Й. Т., Круть М. П. Ентомологія / за ред. В. П. Федоренка. Київ : Колоб'іг, 2013. 380 с.
10. Шкідники сільськогосподарських рослин посібник / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, М. В. Круть; за ред. В. П. Федоренка. Київ : Колоб'іг, 2004. 356 с.
11. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / М. Б. Рубан, Я. О. Лікар, Я. М. Гадзало, І. М. Бобось; ред. М. Б. Рубана. Київ : Фенікс, 2011. 622 с.
12. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : підручник / [Й. Т. Покозій, В. М. Писаренко, С. В. Довгань та ін.]; за ред. Й. Т. Покозія. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с.

# ЗЕМЕЛЬНІ ВІДНОСИНИ В КОНТЕКСТІ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

## PROTECTED AREAS LANDSCAPE PLANNING AND MANAGEMENT: THE LITHUANIAN EXPERIENCE

*V. Gurskienė<sup>1</sup>, assoc. prof. dr., I. Ignatavičienė<sup>1</sup>, student of 2 level study program,  
N. Stoiko<sup>2</sup>, assoc. prof. dr., Onyskovets V.<sup>2</sup>, post graduate student*

*<sup>1</sup> Vytautas Magnus University, Lithuania*

*<sup>2</sup> Lviv National Environmental University, Ukraine*

The experience of Lithuania in landscape planning and management of nature conservation areas is analyzed. The spatial system of Lithuania forms an integrated network of natural ecological compensation territories, which ensures the ecological balance of landscapes, natural connections between nature conservation territories, other territories or ecological environments that are important for environmental protection, as well as the migration of fauna and flora between them. The management of nature conservation territories and the development of activities in them is carried out in accordance with comprehensive plans and documents of special planning of territories.

**Keywords:** protected areas, protected lands, landscape planning, management of protected lands.

In Europe, since 2000, the processes of landscape protection, management and planning have been supported by the Council of Europe Landscape Convention, which defines landscape as a key element of individual and social well-being of society, an integral component of the environment and an important part of the quality of life of people [2]. Lithuania is a member of this Council and undertakes to include landscape in its regional and urban planning policies, as well as in its social, economic, agricultural, cultural, environmental policies and any other policies that may directly or indirectly affect the landscape.

When planning territories in Lithuania, great attention is paid to the formation of the cultural landscape. In 2013 the methodology of landscape formation (landscape benchmarks to be achieved) was prepared in the country. The purpose of its preparation is to create a methodology based on which landscape management plans at the national, regional, district and local level landscape territorial units would define the goals and criteria of the aspired landscape quality and set guidelines for their realization. According to P. Kavaliauskas [5], the optimal structure of the cultural landscape has: 1) stand out for geobioecological stability; 2) ensure psychological comfort; 3) be socially purposefully identified; 4) comply with the ergonomics of the performed (anticipated) activity; and 5) reflect the economic development conditions of the territory.

Modern landscape planning is understood as the provision of a system of landscape shaping tools in complex plans for territories of various ranks or the preparation of specialized landscape management plans. The four methodological directions of the landscape plan concept are distinguished:

1) an environmental landscape management (LM) plan as a planning document focused on the allocation of various protected areas or protection zones, maintaining bioecological relationships or ensuring geocological stability and quality;

2) a perceptual LM plan as a planning document, focused on determining and regulating visual connections and the informational and aesthetic potential of the territory, improving the psycho-ecological quality of the environment;

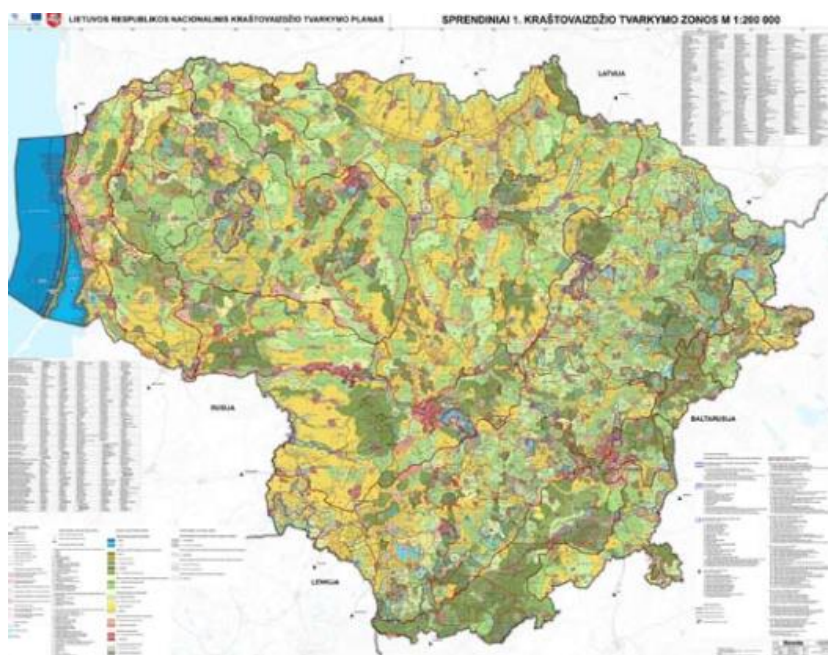
3) the LM plan of a technological nature as a planning document, focused on the design of various engineering management and greening measures, the formation of the landscape structure;

4) LM plan of an integrated nature as a planning document that combines the previously mentioned approaches, mainly the first and second.

The general layout of the country's landscape structures is provided for in the Lithuanian National Landscape Management Plan (6; 8) (Fig. 1). The decisions of this plan are guided by the preparation of other territorial planning documents of the country.

Many authors emphasize the importance of protected areas, their significance and the necessity of preserving these areas in the overall regional and global context [1; 3; 4; 6; 13; 15].

The World Conservation Organization (hereinafter – IUCN) defines protected areas as a recognized geographic area for management by legal and other effective means that help to achieve the long-term preservation of ecosystems and cultural values.



*Fig. 1. The main solution drawing of the Lithuanian national landscape management plan. Landscape management zones (green –forested; yellow –agrarian; red –urbanized) [8]*

According to the Law on Protected Areas of the Republic of Lithuania [9] Protected areas are land and/or water areas with clear boundaries, which have a recognized scientific, ecological, cultural and other value and for which a special protection and use regime (procedure) is established by legal acts.

An analysis of Lithuania's environmental protection activities shows that since the 1980s the country's government has begun to pay great attention to the preservation of natural landscapes. The focus was not only on the protection of nature through a network of protected areas, but also on the comprehensive preservation of natural landscapes and cultural heritage in general. The state's environmental policy was aimed at: maintaining ecological balance and biodiversity; promoting sustainable use and restoration of natural resources and ethnocultural traditions; conducting scientific research; environmental and ethnocultural education; developing ecotourism [4].

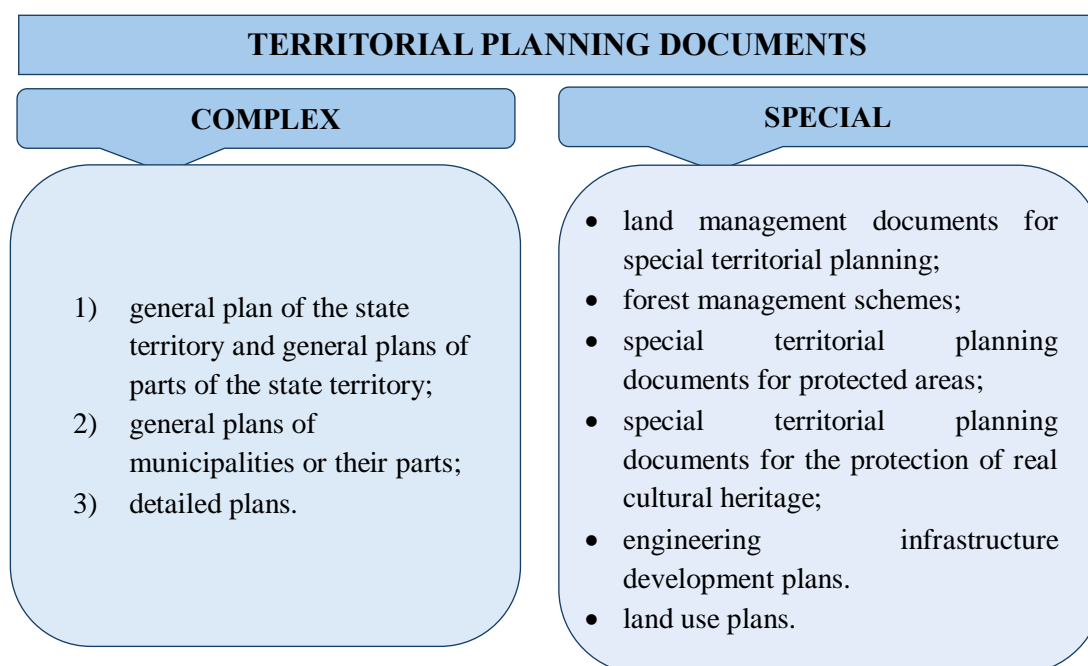
The system of protected areas of Lithuania includes categories [9]:

- protected areas of conservational priority, which protect unique or typical complexes and objects of natural and cultural landscape (strict reserves (natural and cultural), reserves and objects of natural and cultural heritage);
- protected areas of ecological protection priority, which are singled out in order to escape a negative effect on protected complexes and objects of natural and cultural heritage or negative impact of anthropogenic objects on the environment (zones of ecological protection);

- protected areas of recuperational protection, which are designated for restoration, augmentation and protection of natural resources and genetic plots;
- integrated protected areas, which include conservational, ecological protection, recuperational and economic zones according to the general programme for protection, management and use (national and regional parks and biosphere monitoring areas (biosphere reserves and biosphere polygons)).

Terrestrial and inland waters protected area in Lithuania coverage 17.87 % and marine protected area – 25.65 %. Governance types of protected areas: Federal or national ministry or agency – 1169 objects and not reported – 16 [12].

When planning protected territories in Lithuania, the aim is to create conditions for comprehensively solving closely related landscape protection, economic and social problems. The main legal act regulating the country's territorial planning process is the Law of the Republic of Lithuania on Territorial Planning (1995) [10]. According to Article 5 of this law, territorial planning documents are divided into complex and special territorial planning documents (Fig. 2).



*Fig. 2. Types of territorial planning documents and planning documents assigned to them*

Special territorial planning documents – territorial planning documents, in which, according to the territorial planning level and tasks, measures for the use, management and/or protection of territories planned for certain activities are determined. The following territorial planning documents may be prepared for protected areas:

- 1) schemes of the system of protected areas or its parts – prepared to determine the overall development strategy of the system of protected areas or its parts;
- 2) boundary plans of state and municipal nature reserves, reserve districts, restorative and genetic plots – prepared for establishing these protected territories, determining or changing their boundaries;
- 3) plans for the boundaries of biosphere polygons – prepared for the establishment of biosphere polygons, their boundaries and the boundaries of functional priority zones, or to change them;
- 4) planning schemes (boundaries and management plans) of state parks, state reserves and biosphere reserves – are prepared (prepared) for the establishment of these protected areas and/or for carrying out activities in them.

One of the most relevant documents for the planning of protected areas is the Standard Protection Regulations of Protected Areas [11], which establish in the planning schemes (boundary and management plans) of state parks, state reserves and biosphere reserves, state and municipal reserves, coastal belt continental the requirements for landscape protection, use and management of the landscape management zones identified in part of the management plans.

The State Service for Protected Areas under the Ministry of Environment is an institution that implements the state policy and strategy in the field of protection and management of protected areas, also performs the functions of state management of protected areas.

The Directorates of the state parks and state strict reserves, which are subordinate to The State Service for Protected Areas, are responsible for the protection and management of landscapes, natural and cultural values, development of cognitive tourism, ecological education in 3 state strict reserves, 1 state Strict biosphere Reserve, 4 national parks, 28 regional parks.

The State Service for Protected Areas and the Directorates also executes surveys and inventories of state reserves and potential Natura 2000 sites of the European Network of Protected Areas, also organize the preparation of spatial planning document [14].

The State Service of Protected Areas participates in the territory planning process as an organizer. Both this institution and the directorates of protected areas subordinate to it, in accordance with the order of the Minister of the Environment “Issuance of territorial planning conditions and coordination of these documents in the Ministry of the Environment and in institutions subordinate to it and assigned to the regulatory area” (2008), according to their competence, participate in the planning process as issuers of conditions and tuners: 1) comprehensive territorial planning document of the municipality or locality level; 2) state-level protected areas special territorial planning document, municipality or locality-level special territorial planning document [7].

In order to achieve the intended goals of territorial planning, the aforementioned institutions are guided by the following main legal acts regulating environmental requirements: Law on Protected Areas, 1993; Law on Special Conditions of Land Use, 2019; Regulations of natural and complex reserves, 2008; Natural Framework Regulations, 2007; General regulations for areas important for the protection of habitats or birds, 2004; Regulations of Regional and National Parks, Regulations of State Reserves, 1999, Regulations of Biosphere Reserves, 2002; Description of the procedure for assessing the environmental impact of planned economic activities, 2017; National Landscape Management Plan, 2015; Description of the procedure for determining the significance of the impact of the implementation of plans or programs and planned economic activities on established or potential „Natura 2000“ sites, 2006 and other documents.

Directorates of protected areas participate in the territory planning process, both in issuing planning conditions and in checking decisions of territory planning documents. The presented legal acts are the main tools that contribute to the implementation of the territorial planning decision process in order to ensure the main tasks of the protected areas.

In summary, it can be said that the planning of protected areas is understood as planning that takes into account all the objectives of territorial planning established in legal acts, takes into account the interests of individual sectors, evaluates the consequences of planned solutions for the sustainable development of territories, natural resources, the ecosystem and public welfare. In order for territories to have as little anthropogenic impact as possible, it is necessary to carry out zoning of the territories and create conditions for the harmonious and efficient development of the territories.

## References

1. Caro-Borrero A., Carmona-Jiménez J., Rivera-Ramírez K., Kaitlen Bieber K. (2021). The effects of urbanization on aquatic ecosystems in peri-urban protected areas of Mexico City: The contradictory discourse of conservation amid expansion of informal settlements. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837720325643>.
2. Council of Europe Landscape Convention (2000). URL: <https://www.coe.int/en/web/landscape>.

3. Gizachew B., Rizzi J., Shirima D. D., Zahabu. E. (2020). Deforestation and Connectivity among Protected Areas of Tanzania. *Forests* 2020, 11, 170; doi:10.3390/f11020170. URL: <https://www.mdpi.com/1999-4907/11/2/170>.
4. Gulbinas Z. (2022) Landscape management planning in protected areas of Lithuania – present challenges and learning from the past. In: J. Wolski, E. Regulska, A. Affek (Eds.), IALE 2022 European Landscape Ecology Congress. Book of Abstracts, IGiPZ PAN, Warsaw.
5. Kavaliauskas P. (2013). Kultūrinio kraštovaizdžio formavimo paradigimų prielaidos ir raiška. *Journal of Architecture and Urbanism*, Vol. 37 (1), p. 10–20 (in Lithuanian).
6. Kavaliauskas P. (2014). Kraštovaizdžio planavimas ir Lietuvos nacionalinis kraštovaizdžio tvarkymo planas. *Geograffjos metraštis*, nr. 47, p. 3–24 (in Lithuanian).
7. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. gegužės 30 d. įsakymas Nr. D1-294 „Dėl teritorijos planavimo sąlygų išdavimo ir šių dokumentų derinimo aplinkos ministerijoje bei jai pavaldžiose ir reguliavimo sričiai priskirtose įstaigose tvarkos aprašo patvirtinimo“. *Valstybės žinios*, 2008, No 66–2516 (in Lithuanian).
8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2015 m. spalio 2 d. įsakymas Nr. D1-703 „Dėl nacionalinio kraštovaizdžio tvarkymo plano patvirtinimo“. *Teisės aktų registras*, 2015-10-16, Nr. 15516. URL: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/733b3c1068fb11e5b316b7e07d98304b?jfwid=8fvznfzd2> (in Lithuanian).
9. Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas. 1993 m. lapkričio 9 d. Nr. I-301. *Valstybės žinios*, 1993, Nr. 63–1188. [Republic of Lithuania Law on Protected Areas. 9 November 1993. No I-301. URL: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/cf9f9132b60d11e6a3e9de0fc8d85cd8?jfwid=rivwzvvpvg>] (in Lithuanian).
10. Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymas. 1996 m. sausio 1 d. Nr. I-1120. *Valstybės žinios*, 1995, Nr. I-446. [Republic of Lithuania Law on Territory planning. 1 January 1995. No I-446] (in Lithuanian).
11. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. kovo 15 d. nutarimas Nr.276 „Dėl bendrųjų buveinių ar paukščių apsaugai svarbių teritorijų nuostatų patvirtinimo“ URL: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.228645/asr> (in Lithuanian).
12. Protected planet (2024). URL: <https://www.protectedplanet.net/country/LTU>.
13. Ranius T., Widenfalk L. A., Seedre M., Lindman L., Felton A., Hämäläinen A., Filyushkina A., Öckinger E. (2022). Protected area designation and management in a world of climate change: A review of recommendations. *Ambio* 2023, 52:68–80. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-022-01779-z>.
14. State Service for Protected Areas under the Ministry of Environment (2024). URL: <https://vstt.lrv.lt/en/main-information/mision-and-objectives/>.
15. Xu Z., Peng J., Qiu S., Liu Y., Dong J., Zhang H. (2022). Responses of spatial relationships between ecosystem services and the Sustainable Development Goals to urbanization. *Science of the Total Environment*. Vol. 850, 1 Dec. 2022, URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722049671?via%3Dihub>.

## MAPPING CULTURAL HERITAGE SITES USING UAVS

*V. Urbanavičius<sup>1</sup>, L. Bernotas<sup>1</sup>, P. Kolodiy<sup>2</sup>  
Kauno kolegija Higher Education Institution<sup>1</sup>  
Lviv National Environmental University<sup>2</sup>*

In this work, a photogrammetric method was chosen after analysing the possible methods used for the collection of cultural heritage data to investigate and apply 3D digital technologies



that help to identify the exceptional elements of the object, record violations and assess its uniqueness. The mapping of a specific cultural heritage site collected data with an unmanned aerial vehicle, and the resulting high spatial resolution aerial photographs were processed by *ArcGIS Drone2Map* and *Carlson PhotoCapture*, the results of which meet the requirements of photogrammetric methods and accuracy.

**Keywords:** cultural heritage, unmanned aircraft, photogrammetric processing, 3D technologies, three-dimensional image.

Over the past two decades, digital technologies have improved for 3D data acquisition, and cartographic visualization has firmly established itself in the practice of cultural heritage. New digitization technologies were introduced to document historical objects, monuments and landscape elements, and complex 3D modelling techniques were used to create visualizations and reconstructions. The digitization of 3D cultural heritage is the first step in the process. It consists of several processes and provides several options according to the specific application requirements for objects. Due to the complexity of the digitization needs arising from the objects themselves, there are lots of methods and technologies. The purpose of each such technique is to successfully solve a class of a particular type of object or monument or to meet the specific needs of a particular digital recording project (i.e. full recording for archiving, digitization for delivery, digitization for commercial use) [3].

When researching objects of cultural heritage, it is important to perform object fixation and archaeological research, collect historical data (textual and graphic material), take an interest in the history of the construction of the object, and explore architectural elements. The role and possibilities of 3D digitization in preserving cultural heritage are important, as a two-dimensional review of immovable cultural heritage is sometimes insufficient to satisfy all the requirements of modern society. Thus, it is recommended to create and register such objects in the 3D cadastre. The registration of the complexity of ownership relations and the overlapping of property rights by layers (floors) that may be present in the immovable cultural property is not the main purpose of the cadastre service. The introduction of a 3D cadastre can make a significant contribution to the quality management of historical cultural values.

All heritage elements are exposed to more or less predictable risks. Even if they are in good condition and are financially supported (funds are allocated for repairs or maintenance of the object), they may experience unforeseen accidents that inevitably lead to their destruction. To protect them, it is appropriate to have various cartographic materials recording the state of cultural heritage, important elements of cultural value, etc.

In recent years, the synthesis of cutting-edge technologies has opened new avenues for innovative progress in the field of recreation and preservation of cultural spaces. One of the main ways to collect cultural heritage data is the application of photogrammetry techniques and laser scanning technology [1].

The hardware and software applied in photogrammetry help to reproduce three-dimensional models of objects from a large number of aerial photographs. Aerial photographs capture complex details of the object and the original environment. There are also problems, such as illumination of objects, various obstacles, etc. [2].

The accuracy requirement of the object to be measured is a key factor in photogrammetric research. At the same time, from a practical and economic point of view, it is also important to take care about limiting the time and cost of work, and it is, therefore, necessary to balance these factors and seek optimal solutions.

A variety of technologies and methods are employed to perform mapping works (measurements, schemes, plans, topography of territories or objects, photo fixation, photogrammetry, geodetic parameters), however, it is precisely 3D imaging technologies that allow more efficient (in terms of time and finances, these are the most effective technologies), non-interventional (without damaging the heritage object) and comprehensive (capturing all available material form of the object on a millimetre scale, without selectively distinguishing, at

that moment, the ‘important’ or ‘most important’ elements) to perform the preparation of the necessary documents. This would make it possible to raise qualitative standards and thus ensure sound monitoring and preservation of cultural heritage [4].

Thus, today’s systematization of cultural heritage and the process of data preservation should be associated with 3D technologies, which have advantages in terms of time, data accuracy and completeness. The received data must be systematized and placed in the database of the Register of Cultural Property together with other data.

The object of the research was the homestead of Geručiai or Glebava Manor (an object of cultural heritage). The object is located close to the Lithuanian-Latvian state border. The area of the manor is 15 ha, the buildings were built in the 19th and the first half of the 20th centuries, in the style of Romanticism. This is an unsupervised manor.

During the research, an aerial photography flight was carried out with a DJI Phantom 4 RTK unmanned aerial vehicle, camera model DIJ FC6310R (focal distance 8.8 mm). The flight took place on 9 March 2024. The weather conditions were satisfactory: wind speed was weak and it was overcast. There still was snow in the area. The flight took place at an altitude of 80 m. Transverse photo alignment – 60 %, longitudinal – 75 %. 582 photos were collected when flying in dual-grid flight mode (Figure 1 a). During aerial photography with an unmanned aircraft in RTK mode, the following results have been obtained: 582 aerial photographs with a resolution of 2.2 cm.

Aerial photography data was processed with commercial SfM processing programs and the project was created (point cloud digital elevation model creation, orthophoto plan generation, 3D surface model generation), which took ArcGIS Drone2Map – 2 h 51 min 03 s and Carlson PhotoCapture – 4 h 15 min 26 s. Time consumption when processing with ArcGIS Drone2Map software was 33% less. This was influenced by the creation of the point cloud, as 28.8 million points were collected with Carlson PhotoCapture and 4.5 million points of cloud elements were collected with ArcGIS Drone2Map.

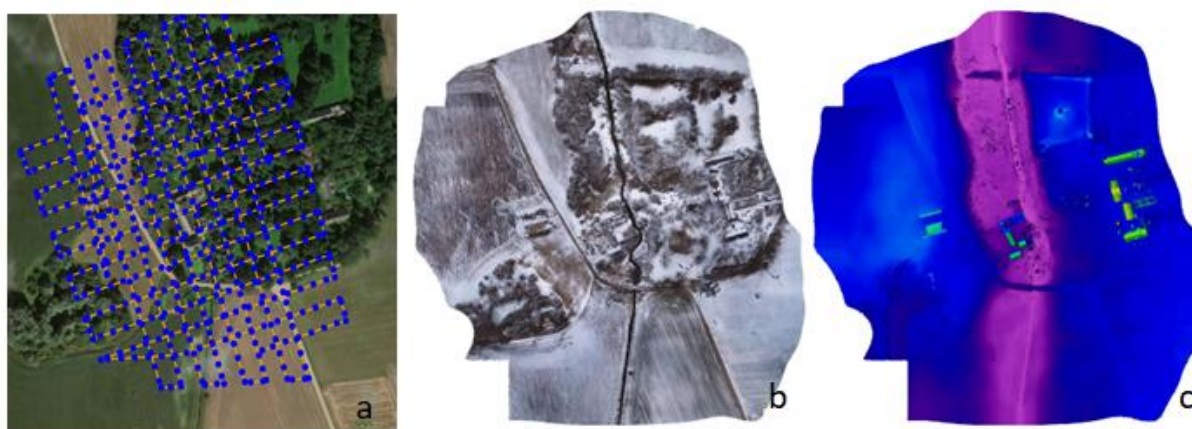


Fig. 1. a Double grid flight. Results processed by Carlson PhotoCapture software:  
b - orthophoto plan; c - digital surface model

Ortho-photographic plans generated by software in the LKS-94 coordinate system (Figure 1 b) are as follows:

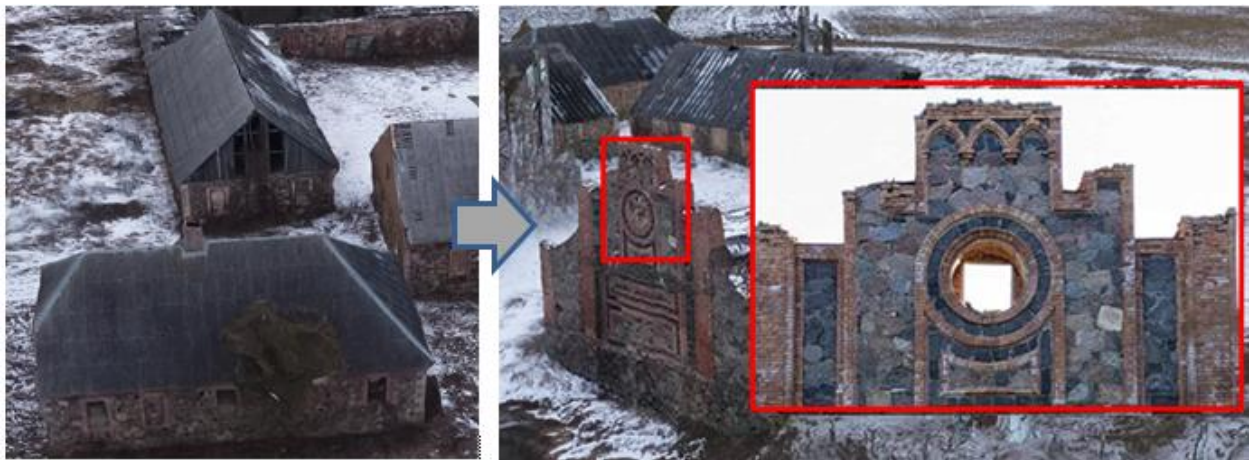
- Carlson PhotoCapture has a spatial resolution of 2.1 cm;
- ArcGIS Drone2Map has a spatial resolution of 2.7 cm.

The digital elevation model (DEM) and the point cloud helped to create the 3D surface of objects. The digital surface model developed by both software tools has a resolution of up to 10 cm (Figure 1 c).

The created 3D (Figure 2) surface model presents the object under research in its current situation, based on which it is possible to examine the current state of the object and assess architectural elements of cultural heritage as well as their damages (Figure 3).



*Fig. 2. 3D view of manor buildings*



*Fig. 3. A 3D image fragment created with ArcGIS Drone2Map software*

Based on the results obtained, the main workflows of these programs are very similar and fully automated. The processing time and the display properties of the final result are different.

Application of 3D technologies to map cultural heritage objects requires specialists with photogrammetric knowledge: from the flight planning of the unmanned aerial vehicle to the execution of the flight, the choice of data processing software and the completeness and generalization of the result obtained.

#### **References**

- 1) Yao H., Qin R., Chen X. (2019). Unmanned aerial vehicle for remote sensing applications – A review. *Remote Sensing*, vol. 11 (12), 1443.
- 2) Pargieła, K. (2023). Optimising UAV Data Acquisition and Processing for Photogrammetry: A Review. *Geomatics and Environmental Engineering*, 17 (3).
- 3) Reinoso-Gordo J. F., Rodríguez-Moreno C., Gómez-Blanco A. J., León-Robles C. (2018). Cultural heritage conservation and sustainability based on surveying and modeling: The case of the 14th century building Corral del Carbón (Granada, Spain). *Sustainability*, 10 (5), 1370.
- 4) Žižiūnas T. (2019). The technological aspect in cultural heritage research: the application of a methodological model of 3D technologies and spectroscopy. (Doctoral dissertation, Vilnius university).

## ЗАВДАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ТЕРИТОРІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

*Ю. Тріобчук, викладач  
Івано-Франківський фаховий коледж  
Львівського національного університету природокористування*

Establishing the boundaries of the territorial community is part of the spatial development of the territory. This article examines the tasks and land management problems in the development of relevant land management documentation. Advice on the use of geodetic instruments for measuring territories in the conditions of war in Ukraine also given.

**Keywords:** territorial communities, land management project, land disputes.

В умовах проведення децентралізації влади – райони укрупнилися, а територіальні громади остаточно об'єдналися. Кожна територіальна громада прагне розробити комплексний план просторового розвитку, що є одночасно і містобудівною, і землевпорядною документацією. Невід'ємною частиною просторового розвитку територіальної громади є землевпорядкування на всю територію громади, а саме встановлення меж територіальної громади [1].

Встановлена межа територіальної громади дозволить визначити фактичну межу громади та встановити область повноважень, вирішити земельні спори щодо територій між сусідніми територіальними громадами.

Для встановлення меж територіальної громади необхідно розробити відповідну землевпорядну документацію, а саме виготовити проєкт землеустрою щодо встановлення меж територій територіальних громад (відносно новий вид документації, який вступив у дію з 27.11.2021 року) [1].

Процес встановлення меж територіальної громади визначений у ст. 46–1 Закону України «Про землеустрій», метою якого є:

1. З'ясування дійсної межі території територіальної громади
2. Вирішення спору між декількома органами місцевого самоврядування
3. Внесення відомостей про межі територіальної громади до Державного земельного кадастру [2]

Розроблення такого проєкту є ресурсозатратним та довготривалим процесом, оскільки він складається з декількох етапів:

- геодезична зйомка території громади
- камеральна обробка результатів вимірів
- виготовлення власне текстової та графічної частини
- погодження матеріалів проєкту землеустрою
- затвердження документації.

На кожному з етапів є проблеми різного характеру, які затягнуть процес розробки земельної документації, збільшать її вартість чи взагалі змусять призупинити виконання робіт. Розглянемо найпоширеніші проблеми, які можуть виникнути на кожному етапі розроблення проєкту землеустрою [3].

На етапі геодезичної зйомки території можуть виникнути проблеми, які пов'язані з використанням сучасної геодезичної апаратури. Для швидкого і найменш затратного виконання зйомки території рекомендується використовувати геодезичні безпілотні літальні апарати (БПЛА) та роботу GNSS приймачів. В умовах війни використання БПЛА повністю або частково заборонено (повна заборона використання в цивільних цілях на території бойових дій). На територіях, які не належать до зони бойових дій, використання можливе, але тільки з дозволу ОВА та СБУ, визначеними територіями та часом зальотів та з дотриманням висот [3].

Із використання GNSS технологій дещо простіше. Доступ до використання референціальних станцій відновлено в кінці 2022 р. Проте й тут слід дотримуватися деяких порад:

- не проводити знімання в разі відключень електроенергії;
- неможливості отримання точного рішення під час повітряної тривоги чи в зоні використання РЕБ;
- рекомендовано проводити постійний контроль планової та висотної точності на пунктах ДГМ.

Під час камеральної обробки результатів вимірів та виготовлення текстової та графічної частини можуть виникнути такі проблеми:

- невідповідність встановленої межі по факту та згідно з проєктом формування територій. Тут можливі причини в невірності меж, які були встановлені у 90-х рр. ХХ століття відносно сучасного стану чи зміни в рельєфі територій;
- розбіжність у площі сільських рад. Оскільки затверджені площі сільських рад були визначені графічним методом, який не дає необхідної точності;
- відомі землевпорядникам «накладки» та «зміщення» земельних ділянок будь-якої форми власності на Публічній кадастровій карті.

На етапі погодження документації можуть виникнути земельні спори між різними землекористувачами та землевласниками. Вирішення земельних спорів відбувається в судовому та позасудовому порядках. Проте земельні спори щодо розмежування селищ, міст, районів та областей вирішуються виключно в судовому порядку [4].

Для забезпечення сталого розвитку території територіальної громади з дотриманням балансу державних, громадських та приватних інтересів комплексним планом передбачається розвиток території в цілому, а отже, планувальні рішення комплексного плану містять перспективи використання всієї території територіальної громади [5].

Першою та головною складовою вихідних даних розроблення комплексного плану є картографічна основа [5]. Отже, встановлення меж територій територіальної громади є важливою складовою в розробці комплексного плану розвитку територій. В Івано-Франківській області налічується 62 територіальні громади. На друге півріччя 2024 року згідно з даними Публічної кадастрової карти внесено межі тільки двох територіальних громад. Декілька громад – на етапі розроблення землевпорядної документації. Зовнішні та внутрішні фактори затримують місцеві ради в намірах до розроблення такої документації. Надіємося, що швидке закінчення війни та допомога з боку держави та інвесторів змусять пришвидшити цей процес.

#### **Бібліографічний список**

1. Чому необхідно встановлювати межі об'єднаних територіальних громад – Головне управління Держгеокадастру у Рівненській області. *Головне управління Держгеокадастру у Рівненській області – Офіційний вебсайт*. URL: <https://rivnenska.land.gov.ua/chomu-neobhidno-vstanovlyuvaty-mezhi-obyednanyh-terytorialnyh-gromad/> (дата звернення: 17.09.2024).
2. Про землеустрій. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення: 17.09.2024).
3. Геодезія під час війни МЕЖА ДНІПРО. *Геодезія Дніпро МЕЖА*. URL: <https://meja.com.ua/geodeziya-pid-chas-vijnyu/> (дата звернення: 17.09.2024).
4. Планування розвитку територіальних громад. Навчальний посібник / Г. Васильченко, І. Парасюк, Н. Єременко / Асоціація міст України. Київ, ТОВ «Підприємство ВІ ЕН ЕЙ», 2015. 256 с.
5. Як розробити комплексний план громади: посібник для професіоналів / С. Кубаха. Київ, 2022. 140 с.

## ЗЕМЛЕВПОРЯДНІ МЕХАНІЗМИ ТА ЇХ РОЛЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

*М. Батура, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

Land management mechanisms have an important and key place in ensuring the balanced development of territories, especially taking into account the conditions of market transformations. They cover cadastral accounting, planning, demarcation of land plots, rational use of resources, etc. Balanced development of territories is possible only under the condition of integration of currently relevant land management approaches combined with economic, ecological and social interests. The article examines the principles, tools and role of land management mechanisms involved in the process of balanced development of the territories of Ukraine, both rural and urban, and presents prospects for their improvement in modern conditions.

**Keywords:** land management mechanisms, balanced development, spatial planning, cadastre, land resources.

Збалансований розвиток територій є одним із важливих та ключових елементів для стратегії сталого розвитку, що передбачає гармонічне поєднання економічних, екологічних та соціальних аспектів щодо використання природних ресурсів. В умовах ринкової економіки землепорядні механізми є дуже важливими інструментами для досягнення цих цілей, так як вони регулюють раціональне використання земельних ресурсів, забезпечують їх правове та економічне оформлення, сприяють щодо вирішення земельних конфліктів [1].

Землепорядні механізми охоплюють цілий комплекс інструментів та заходів які спрямовані на те, щоб організувати та спланувати використання земельних ресурсів (табл.).

*Таблиця*

**Основні механізми та їх роль у розвитку територій**

Категорія	Основні функції	Значення для збалансованого розвитку
Просторове планування	Економічний розвиток, екологічний захист	Раціональне використання ресурсів, врахування потреб розвитку
Земельний кадастр	Правове регулювання, облік земель	Забезпечення прозорості та контролю використання земель
Оцінка земель	Соціальна справедливість, економічна оцінка	Справедливий розподіл ресурсів
Розмежування земель	Захист прав власності, планування території	Уникнення конфліктів, збалансоване планування

Отже, аналізуючи таблицю, можна охарактеризувати такі основні землепорядні механізми:

1) Просторове планування – необхідне для визначення напрямків та пріоритетів щодо розвитку територій, враховуючи економічні та екологічні особливості цих територій.

2) Земельний кадастр – це система ведення даних про земельні ділянки, яка дозволяє контролювати використання земельних ресурсів та її правовий статус.

3) Оцінка земельних ресурсів – проведення оцінки ринкової вартості земель для того, щоб забезпечити їх справедливий обіг та раціональне використання.

4) Розмежування земель – це визначення меж земельних ділянок у просторі та для чіткого регулювання прав землеволодіння та землекористування.

Збалансований розвиток має на меті та передбачає комплекс урахування потреб суспільства в розвитку територій та збереженні природних ресурсів для майбутніх поколінь [3]. Землепорядні механізми забезпечують:

- ефективність використання земельних ресурсів – за допомогою просторового планування, яке враховує потреби населення та бізнесу;
- захист інтересів екології – за допомогою встановлення зон обмеження використання земельних ресурсів для збереження природних екосистем;
- розв’язок соціальних питань – шляхом справедливого розподілу земельних ресурсів між різними верствами населення та запобігання соціальним конфліктам.

Сьогодні в Україні землевпорядні механізми потребують вдосконалення для підвищення їх ефективності [2]. На шляху розвитку землевпорядних механізмів стоїть ряд викликів, основні з яких це:

- відсутність сучасних та потужних геоінформаційних систем, які б могли забезпечити автоматизацію кадастрового обліку та просторового обліку;
- недостатність у правовому полі регулювання процесів розмежування землі різних форм власності;
- потреба в адаптації або змін землевпорядних підходів, враховуючи умови децентралізації.

Отже, землевпорядні механізми є дуже важливим та ключовим інструментом для забезпечення збалансованого розвитку територій, оскільки вони мають на меті сприяти раціональному використанню земельних ресурсів, запобігають конфліктам та підтримують стабільність у сфері екології. Тому процес удосконалення землевпорядних механізмів поєднаний із сучасними цифровими технологіями дозволить забезпечити сталий розвиток територій в Україні та інших країнах.

#### **Бібліографічний список**

1. Богіра М. С. Землекористування в ринкових умовах: еколого-економічний аспект: монографія. Львів: ЛНАУ, 2008. 226 с.
2. Грещук Г. І. Землевпорядний механізм у системі управління земельними ресурсами: роль та функції. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія Економіка АПК*. 2023. № 30. С. 21–27.
3. Грещук Г. І. Організаційно-економічне та правове забезпечення розвитку землевпорядного механізму сталого сільськогосподарського землекористування: монографія. Київ: ДКС-Центр, 2018. 308 с.

## **МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ЯК ОСНОВА РЕАЛІЗАЦІЇ ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ І ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ**

*М. Богіра, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article examines Ukraine's accession to cooperation within the framework of the European Green Deal on land conservation and protection by raising land monitoring to a new level. The author analyzes the impact of the war on the conditions of land and proves the need for changes in the state's attitude to the protection of the land fund.

The author proposes new approaches to operational monitoring of land use under martial law, which should be aimed at recording the impact of the consequences of military operations on the state of land and identifying irrational land use, which will facilitate cooperation within the framework of the European Green Deal for Land Conservation and Protection, which will bring Ukraine much closer to the European Union.

**Keywords:** public monitoring of land relationships, martial law, cooperation within the framework of the European Green Course, land relations, land resources management, land protection.

Україна перебуває на шляху до євроінтеграції, а одним із пріоритетних питань інтеграції України до Європейського Союзу є співпраця у рамках Європейського зеленого курсу щодо підходів до організації використання та охорони сільськогосподарських земель, що повинно відповідати європейським стандартам.

Європейський зелений курс (European Green Deal, ЄЗК), офіційно представлений Європейською Комісією у Європарламенті 11 грудня 2019 р., є комплексом заходів, спрямованих на перетворення Європи на кліматично-нейтральний континент до 2050 р. Для цього передбачене скорочення на 55 % викидів парникових газів у ЄС до 2030 р. порівняно з рівнем 1990 р. Європейський зелений курс визначає політику ЄС на найближчі роки у таких сферах як клімат, енергетика, біорізноманіття, промислова політика, торгівля тощо [1].

Сьогодні перед землеустроєм стоїть вирішення глобального завдання: організувати використання земельних ресурсів так, щоб забезпечити максимальне збереження і раціональне використання земель сільськогосподарського призначення, що дасть можливість гарантувати співпрацю у рамках Європейського зеленого курсу.

Українські агровиробники активно долучаються до реалізації вимог Європейського зеленого курсу щодо збереження навколишнього середовища. Але сільгоспвиробникам необхідний час для реалізації його вимог, зазначив виконуючий обов'язки міністра аграрної політики та продовольства України Тарас Висоцький під час третьої онлайн-дискусії «Українське сільське господарство та Європейський зелений курс» [2].

Прискорити цей процес можна за допомогою моніторингу земель. Моніторинг земель завжди був і є інформаційною основою для наукової організації використання земель сільськогосподарського призначення, а в умовах війни моніторинг земель є обов'язковим при визначенні можливостей обробітку земель, через небезпеку замінувань, наявності вибухонебезпечних предметів та інших наслідків війни.

В Україні питання моніторингу землекористування часто розглядається в контексті моніторингу земель. Тлумачення останнього законодавчо закріплене у Земельному кодексі України як системи спостережень за станом земель задля своєчасного виявлення змін, проведення оцінки цих змін та ліквідації наслідків негативних процесів [3].

Щоб не допустити різкого погіршення якісних показників ґрунтів потрібно, щоб території, які перебувають у віданні органів місцевого самоврядування, стали об'єктом постійного моніторингу земель, що дозволить створити паралельно із землевпорядними діями інформаційну основу для регулювання внутрішньогосподарських земельних відносин, і зможе звести до мінімуму порушень земельного законодавства і корупційної складової в земельних відносинах.

За майже три роки повномасштабної війни, в умовах якої ускладнилося використання сільськогосподарських земель, особливо гостро стоїть питання охорони земель, особливо, в умовах воєнного стану та після деокупації територій. Так, Державна екологічна інспекція з початку повномасштабної війни зафіксувала понад 2,3 тис. випадків шкоди довкіллю на суму близько 1,9 трлн гривень. Зокрема сума збитків через забруднення та засмічення земель складає понад 845 млрд грн, атмосферного повітря – 998 млрд грн, водних об'єктів – 56 млрд грн. Загальна сума збитків – близько 1,9 трлн гривень [4].

Вирішити цю проблему допоможе моніторинг земель та публічний моніторинг земельних відносин, так як доступ до результатів моніторингу земель та публічного моніторингу земельних відносин та ринку земель буде для необмеженої кількості користувачів, зокрема шляхом щомісячного опублікування результатів моніторингу у текстовому, графічному, картографічному і табличному форматах на сайті Держгеокадастру та Єдиному вебпорталі відкритих даних без інформації з обмеженим доступом в розрізі областей, районів та територіальних громад.

Під час бойових дій у ґрунтах відбувається первинне накопичення забруднювачів із подальшим перерозподілом як у самому ґрунті, так і переходом у інші середовища —



поверхневі та підземні води, рослинність, рух по трофічному ланцюгу ґрунт-рослина-людина. Тривалі бойові дії на певній території руйнують здатність ландшафтів до самовідновлення, слід очікувати високого рівня забруднення ґрунтів, що потребуватимуть значних коштів для відновлення [5].

Моніторинг земель, публічний моніторинг земельних відносин забезпечить доступність інформації про стан та розвиток земельних відносин, прогнозування динаміки змін стану земельних відносин, вирішення питань та процесів, які призводять до деградації земель, їх опустелюванню, нераціональному використанню, що забезпечить збереження земельних ресурсів на усіх рівнях.

За словами заступниці Міністра аграрної політики та продовольства України Людмили Шемелинець, виникла необхідність впровадження публічного моніторингу земельних відносин. Кабінет Міністрів на черговому засіданні ухвалив Постанову № 474 «Про публічний моніторинг земельних відносин». Документ розроблений Мінагрополітики і Держгеокадастром на виконання низки законів України. Постановою передбачене створення системи моніторингу земельних відносин, яка буде складовою частиною Державного земельного кадастру, власником якої буде держава [6].

Контроль, моніторинг, виявлення порушень та відновлення родючості ґрунтів як безцінного, вичерпного, важковідновлюваного ресурсу повинні стати пріоритетом для землекористувачів сьогодення. Економне, ефективне, раціональне й еколого-безпечне використання земельного фонду та його всіляка охорона є в сучасних умовах найактуальнішим завданням.

«Культура ведення бізнесу в екологічно чистий спосіб не є новою для українських фермерів та сільгоспвиробників», – наголосив Тарас Висоцький. Він також зауважив, що внаслідок повномасштабного вторгнення значна частина сільгоспземель України забруднена. Проте вже зараз українські аграрії готуються вирощувати культури, які поглинають не лише важкі метали, але й парникові гази. Це також стане одним із внесків у досягненні глобальних цілей Європейського зеленого курсу [2].

Передумовою проведення моніторингу є створення бази даних земельних угідь території громади та суміжних з нею земель у форматі ГІС, що містить кількісні та якісні характеристики земель, ареали (об'єкти), що потребують посиленого моніторингу, зокрема об'єкти критичної інфраструктури, місця зберігання хімічних та інших небезпечних речовин. Проведення моніторингу земель сприяє поповненню бази даних відомостями про вплив воєнних дій та їх наслідки. На цих засадах потрібно розробляти базу даних земельних ресурсів територіальних громад. У перспективі зібрані відомості будуть необхідним підґрунтям повоєнного оновлення території громади.

Проведення оперативного моніторингу землекористування територіальних громад України за умов воєнного стану обумовлюється необхідністю своєчасної фіксації впливу воєнних дій на їх територію, включаючи: ідентифікацію місць бомбувань, забруднення речовинами військово-техногенного походження, що, суттєво прискорить процес повоєнного відновлення земель. При цьому, одночасно з фіксацією впливу наслідків воєнних дій, моніторинг земель має бути спрямований і на виявлення нераціонального землекористування, як то: самозахоплення, захаращення, нецільового використання земель, а ліквідація цих недоліків гарантуватиме співпрацю у рамках Європейського зеленого курсу і значно наблизить Україну до Європейського Союзу.

#### **Бібліографічний список**

1. Європейський зелений курс (ЄЗК) та Україна. URL: [https://prometheus.org.ua/course/course-v1:Prometheus+GREEN101+2023\\_T1](https://prometheus.org.ua/course/course-v1:Prometheus+GREEN101+2023_T1).
2. Українським аграріям потрібен час для переходу на Європейський зелений курс. URL: <https://agroreview.com/content/ukrayinskym-agrariyam-potriben-chas-dlya-perehodu-na-yeuropejskyj-zelenyj-kurs/>.

3. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Капінос Н. О., Лобунько Ю. В. Земельний моніторинг в Україні: поняття та методологія формування. Агросвіт. 2022. № 1. С. 3–12.

4. Росіяни завдали шкоди українському довкіллю на \$1,9 трильйона. Укрінформ: вебсайт. URL: [https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3666430-rosiani-zavdali-skodi-ukrainskomu-dov killu-na-19-triljona.html](https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3666430-rosiani-zavdali-skodi-ukrainskomu-dov-killu-na-19-triljona.html) (дата звернення: 28.05.2023).

5. Леся Медведенко. Кореспондент АрміяInform. Екологічний тероризм рф в Україні збитки за даними Держекоінспекції. URL: <https://armyinform.com.ua/2023/03/26/ekologichnyj-teroryzm-rf-v-ukrayini-zbytky-za-danymy-derzhekoinspekciyi/>.

6. Уряд затвердив систему публічного моніторингу земельних відносин. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/news-agro/uryad-zatverdiv-sistemu-publichno-go-monitoringu-zemelnih-vidnosin>.

## ВИКОРИСТАННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ

*Т. Вагилевич, викладач*

*ВСП «Івано-Франківський фаховий коледж ЛНУП»*

This article explores the role of geospatial data in the planning and development of urban and rural infrastructure. Geospatial data, which provides location-based information about objects and phenomena on Earth's surface, is a crucial tool in the modern planning process. The use of Geographic Information Systems (GIS) enhances the efficiency and sustainability of territorial development by enabling detailed analysis of land use, environmental conditions, and infrastructure. The article covers key applications of GIS, including monitoring existing conditions, forecasting growth, assessing environmental impact, and designing infrastructure projects.

Special attention is given to the experience of Ivano-Frankivsk region, an agricultural and tourist area that relies on geospatial data for effective land management. Examples include cadastral work, land use optimization, monitoring environmental changes, and planning tourist routes in mountainous regions. The implementation of GIS has improved land management, protected natural resources, and facilitated strategic territorial development, particularly in areas with complex terrain such as the Carpathian region.

**Keywords:** geospatial data, GIS, urban planning, infrastructure development, Ivano-Frankivsk region, land management, environmental monitoring.

Геопросторові дані стали невід'ємною частиною сучасного процесу планування розвитку населених пунктів та інфраструктури. Вони забезпечують всебічний аналіз територій, дозволяючи приймати обґрунтовані рішення на основі точної та актуальної інформації. Завдяки використанню сучасних геоінформаційних систем (ГІС), процеси планування стають ефективнішими, а територіальний розвиток – більш збалансованим.

Геопросторові дані – це інформація про об'єкти та явища, яка має просторову прив'язку до певних координат на земній поверхні. Вони можуть містити дані про рельєф, типи ґрунтів, мережі комунікацій, екологічний стан території, землекористування, демографію та інше. Збір таких даних здійснюється за допомогою різних технологій, зокрема дистанційного зондування Землі, супутникових систем, аерофотозйомки та наземних вимірювань.

Геоінформаційні системи дозволяють не лише збирати та зберігати геопросторові дані, але й здійснювати їх глибокий аналіз та візуалізацію. У сфері планування розвитку населених пунктів та інфраструктури, ГІС-технології використовуються для:

1. Моніторингу наявного стану території. Це передбачає аналіз природних ресурсів, наявних інженерних мереж, стану забудови та екологічних параметрів. Такий моніторинг дозволяє виявити потенційні проблеми та врахувати їх під час планування.

2. Прогнозування розвитку. Використовуючи математичні моделі та просторові дані, ГІС допомагає прогнозувати зміни в населених пунктах, зокрема, можливий ріст населення, збільшення транспортного навантаження, потреби у новій інфраструктурі та соціальних об'єктах.

3. Оцінки впливу на навколишнє середовище. Під час планування нових інфраструктурних об'єктів важливо враховувати їхній вплив на екологічні системи. ГІС дозволяє оцінити цей вплив на ранніх етапах та обрати найбільш безпечні сценарії розвитку.

4. Розробки інфраструктурних проєктів. Геопросторові дані забезпечують детальний аналіз території для розміщення об'єктів інфраструктури – доріг, мостів, інженерних мереж тощо. Це дозволяє зменшити витрати на будівництво та мінімізувати ризики помилок у проєктуванні.

Україна активно інтегрує геопросторові дані у планування розвитку територій через впровадження Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД), яка створює єдиний простір для зберігання та обробки таких даних. Цей проєкт сприяє ефективнішому управлінню територіями, що підтверджується офіційними звітами Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Європейський Союз через програму INSPIRE впроваджує інтегровану систему обміну геопросторовими даними між країнами-членами. Ця система сприяє сталому розвитку населених пунктів, оскільки дозволяє ефективно поєднувати національні дані для створення єдиних просторових рішень на європейському рівні.

Переваги використання геопросторових даних

1. Точність і актуальність. Сучасні методи збору даних, такі як супутникова зйомка, забезпечують високу точність та оперативність отримання інформації про стан території.

2. Просторовий аналіз. Геопросторові дані дозволяють аналізувати території у розрізі різних показників, зокрема, екологічних, економічних та соціальних.

3. Планування на основі даних. Прийняття рішень на основі фактичних даних зменшує ризики проєктних помилок та підвищує ефективність інвестицій у розвиток інфраструктури.

Візьмемо для прикладу Івано-Франківську область, яка є аграрним та туристичним регіоном, що вимагає ефективного управління земельними ресурсами. Оскільки значна частина області охоплює сільські території та гірські райони, одним із ключових завдань є раціональне використання земель сільськогосподарського призначення та забезпечення стійкого розвитку територій.

Основні завдання використання ГІС в Івано-Франківській області:

1. Кадастрові роботи і визначення меж земельних ділянок: За допомогою геоінформаційних систем у регіоні проводиться точне вимірювання земельних ділянок, що дозволяє вирішувати спірні питання щодо меж ділянок у сільських громадах та гірських районах. Це особливо важливо для громад, де частина території зайнята лісовими масивами або має складний рельєф.

2. Оптимізація землекористування: Використання геопросторових даних дозволяє створювати точні плани землекористування. Для сільськогосподарських територій Івано-Франківщини це означає можливість ефективно планувати ротачію культур, обирати найкращі місця для сільгоспідприємств, враховуючи характеристики ґрунтів, клімат та рельєф.

3. Моніторинг змін у землекористуванні: Геопросторові дані активно використовуються для моніторингу стану земель і запобігання їх деградації. Наприклад, дані з супутників та аерофотозйомки дозволяють контролювати незаконну вирубку лісів у Карпатах, слідкувати за змінами водного режиму річок та загальним станом екосистем.

4. Просторове планування розвитку сільських громад: Використання ГІС допомагає об'єднаним територіальним громадам (ОТГ) в Івано-Франківській області ефективно планувати розвиток своїх територій. Наприклад, для забезпечення сталого розвитку сільських населених пунктів, ГІС допомагає визначити оптимальні місця для будівництва нових об'єктів інфраструктури, таких як школи, лікарні чи дороги, враховуючи місцеві природні умови та потреби громади.

5. Туристичний потенціал: Геопросторові дані також використовуються для планування туристичних маршрутів та інфраструктури в Карпатах. Наприклад, за допомогою ГІС визначаються зони, що є найбільш підходящими для розвитку туристичних баз, гірськолижних курортів або еко-стежок, враховуючи екологічні обмеження та ландшафт.

Результати впровадження:

- Поліпшення управління землями: Використання геоінформаційних систем дозволило чіткіше окреслити межі сільськогосподарських земель, що сприяє ефективному землекористуванню та підвищенню врожайності.

- Захист природних ресурсів: Завдяки моніторингу земельних ресурсів, у Карпатському регіоні вдалося знизити рівень незаконної вирубки лісів, що позитивно впливає на екологічний стан регіону.

- Ефективне планування: Геопросторові дані дозволили об'єднаним територіальним громадам створити стратегії розвитку своїх територій, враховуючи особливості кожного села або району, що сприяє сталому розвитку місцевої інфраструктури.

У селі Дземброня, одному з найвищокогірніших населених пунктів Івано-Франківщини, геопросторові дані використовувалися для планування нового туристичного маршруту та інфраструктури. За допомогою ГІС була проведена оцінка рельєфу та стану лісів, що дозволило уникнути будівництва маршрутів у зонах з високим ризиком зсувів та ерозії ґрунтів, що допомогло зберегти природне середовище та створити безпечний туристичний маршрут.

Геопросторові дані та ГІС-технології відіграють важливу роль у управлінні земельними ресурсами в Івано-Франківській області, особливо в умовах гірського рельєфу та активного розвитку сільських територій. Для спеціальності "Геодезія та землеустрій" використання таких інструментів є ключовим для ефективного управління землею, планування розвитку інфраструктури та збереження природних ресурсів.

#### **Бібліографічний список**

1. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. Офіційний сайт Держгеокадастру URL: <http://land.gov.ua>.

2. Програма INSPIRE. Офіційний сайт INSPIRE. URL: <https://inspire.ec.europa.eu/>.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 14 лютого 2022 р. № 110 «Про затвердження порядку ведення Державного земельного кадастру» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/110-2022-%D0%BF#Text>.

4. Мартин А. Геоінформаційні системи в управлінні земельними ресурсами: досвід України. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2020. № 3. С. 14–22.

5. Семенов М. Використання геопросторових даних для управління сільськими територіями в Україні. *Вісник геодезії та землеустрою*. 2021. № 2. С. 35–42.

## КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

О. В'юнник

*Державний біотехнологічний університет*

The classification of land resources is considered as an important tool of effective management and rational use of land. Classification allows to systematize information about different types of land, to determine their legal status and condition, which contributes to optimal planning and management of land resources. The main classification features are highlighted, in particular by subjects of property rights, nature of use, degree of involvement in economic activity, industry purpose and participation in mortgage lending. A three-level approach to the classification of land resources by the level of involvement in the production process is proposed, which allows to increase the effectiveness of management decisions and ensure the rational use of land assets. The importance of compliance of the classification with international standards was emphasized, which will contribute to sustainable development and preservation of natural resources.

**Keywords:** classification of land resources, effective management, rational use, legal status of land, management decisions, sustainable development.

В умовах сьогодення концепція сталого розвитку є основою для планування і управління всіма видами ресурсів, включаючи земельні. Сталий розвиток передбачає збалансоване використання земельних ресурсів з урахуванням економічних, екологічних і соціальних аспектів, що забезпечує довгострокове збереження їх продуктивності та екосистемних функцій [1]. Класифікація земельних ресурсів відіграє важливу роль у цьому процесі, оскільки дозволяє ефективніше планувати їх використання, зберігати природний потенціал та підтримувати стабільність екосистем для майбутніх поколінь.

Класифікація земельних ресурсів є необхідною умовою для їх ефективного управління, контролю та оптимізації використання. Вона дозволяє систематизувати інформацію про різні типи земель, визначити їх правовий статус та стан, а також забезпечити надійне планування заходів щодо їх раціонального використання і відтворення. Комплексний підхід до класифікації земельних ресурсів дозволяє виділити низку важливих класифікаційних ознак, які використовуються для оптимізації процесів управління та прийняття рішень.

Узагальнивши підходи науковців [2–7], можна виокремити такі основні класифікаційні ознаки земельних ресурсів:

- *за суб'єктами прав власності* земельні ресурси можна класифікувати за формами власності, які охоплюють приватну, комунальну та державну власність. Такий поділ дає змогу ефективніше управляти земельними ресурсами в рамках різних господарських структур, оскільки кожен вид власності передбачає свої правові особливості управління та контролю;

- *за характером користування та володіння* землі можуть бути власними, перебувати в постійному користуванні, бути орендованими (довгострокова або короткострокова оренда) чи використовуватись на основі інших правовідносин. Ця класифікація допомагає вирішувати питання щодо порядку їх використання, передачі, вилучення та відновлення, що має важливе значення для управління земельними ресурсами в довгостроковій перспективі;

- *за ступенем використання в господарській діяльності* – класифікація за цією ознакою дозволяє розподілити землі на ті, що активно використовуються у виробничих процесах, законсервовані землі та землі запасу, а також ті, що тимчасово не задіяні у виробництві. Цей поділ допомагає визначати рівень ефективності використання земель, необхідність інвестицій у поліпшення або відновлення земель, а також приймати рішення щодо їх можливого тимчасового вилучення з господарського обороту;

- за галузевим призначенням земельні ресурси можна класифікувати залежно від їх призначення для використання в різних галузях, таких як сільське господарство, промисловість, транспорт, зв'язок, водний та лісовий фонди тощо. Ця ознака сприяє ефективному плануванню і контролю використання земель відповідно до специфічних потреб кожної галузі, враховуючи особливості їх експлуатації та відновлення.

- за участю в іпотечному кредитуванні – земельні ресурси можна класифікувати за їх участю у фінансових операціях, зокрема в іпотечному кредитуванні. Землі можуть бути використані як застава або не брати участі в таких операціях. Це дозволяє оцінювати фінансовий стан підприємства, розраховувати можливості залучення додаткових фінансових ресурсів та прогнозувати розвиток підприємства на основі земельних активів.

В умовах сучасної економіки раціональне використання земельних ресурсів стає одним із пріоритетних завдань. Для забезпечення ефективності управління земельними ресурсами їх доцільно класифікувати за рівнем залучення у виробництво. Це дозволяє виділити три основні групи земель:

I. Землі, що активно використовуються: власні, орендовані, включаючи ті, що перебувають у довгостроковому користуванні або під заставою.

II. Землі, що тимчасово вилучені з виробничого процесу: наприклад, ті, що надані в оренду або тимчасово не використовуються за своїм призначенням через війну в країні.

III. Інші землі, що не залучені до господарської діяльності: наприклад, радіоактивно забруднені, заболочені або такі, що тимчасово не можуть виконувати функції ресурсної бази [3].

Цей підхід дозволяє точніше планувати використання земель, оцінювати їх стан та вчасно реагувати на зміни, що виникають у процесі господарської діяльності. Крім того, така класифікація надає можливість виявляти ділянки, що потребують відновлення або спеціальних заходів для покращення їх продуктивності.

Класифікація земельних ресурсів повинна відповідати не лише внутрішньому законодавству країни, але й міжнародним стандартам управління земельними ресурсами. Це дозволить забезпечити взаємодію між державними та приватними структурами, оптимізувати обмін інформацією про землі, а також підвищити ефективність управлінських рішень. Успішна інтеграція таких підходів сприятиме розвитку національних програм сталого землекористування та збереженню природних ресурсів у довгостроковій перспективі.

Отже, класифікація земельних ресурсів є необхідним елементом для їх раціонального використання, контролю та оптимізації в умовах сучасної економіки. Вона забезпечує прозорість управлінських рішень, сприяє збереженню природного потенціалу та підвищує ефективність використання земель у різних галузях господарської діяльності.

#### **Бібліографічний список**

1. Information Processes as a Prerequisite for the Sustainable Development of Agricultural Enterprises / S. Zaika, J. Skudlarski, O. Mandych, O. Hridin, O. Zaika. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Cham*, 2024. Vol. 194: Modern Trends in Financial and Innovation Data Processes. P. 223–244. DOI [https://doi.org/10.1007/978-3-031-53984-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-031-53984-8_10).

2. Грищенко О. В., Заїка С. О. Аналіз земельних ресурсів в умовах розвитку ринкових відносин. Харків: ХНТУСГ, 2004. 17 с.

3. Добряк Д. С., Дребот О. І., Мельник П. П. Наукові засади класифікації орних земель за продуктивністю ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 1. С. 12–19. DOI: 10.33730/2310-4678.1.2021.231861.

4. Добряк Д. С., Канаш О. П., Бабміндра Д. І., Розумний І. А. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологічнобезпечного використання. 2-ге вид. Київ: Урожай, 2009. 464 с.

5. Заїка С. О., Харчевнікова Л. С. Аналіз ефективності використання земельних

ресурсів. Харків: Вид-во «Міськдрук», 2014. 24 с.

6. Канаш, О. П. Принципи класифікації земель як основи раціонального використання земельних ресурсів. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 3 С. 63–66.

7. Сопов Д. С., Хайнус Д. Д., Бузіна І. М., Макєєва Л. М. Сучасні механізми управлінського впливу на процес землекористування. *«Наукові інновації та передові технології» (Серія «Державне управління», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»*. № 3 (17). 2023. С. 59–71.

## ВИДИ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ В СТРУКТУРІ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

*Г. Дудич, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

An analysis of the types and purpose of urban planning documentation was carried out, in particular, a comprehensive plan for the spatial development of territories with the aim of ensuring the perspective use of the community's land resources.

**Key words:** urban planning documentation, territorial community, spatial planning, comprehensive plan of spatial development of territories.

При здійсненні планування і забудови територій на місцевому рівні обов'язковою умовою є врахування громадських інтересів для визначення потреби розташування об'єктів житлово-комунального господарства, соціальної, інженерної та транспортної інфраструктури тощо. Окрім того, у комплексному плані просторового розвитку територій необхідно врахувати приватні інтереси для забезпечення можливостей набуття у власність, або користування земельних ділянок різного цільового призначення.

Проблеми просторового планування територій, методичні підходи до розроблення містобудівної документації розглянуто у дослідженнях Г. Грещук [1], А. Третьяка, В. Третьяк, Т. Прядки, Ю. Скляра, Н. Капінос [4], А. Шворака [5]. Однак перспективи подальших наукових досліджень потребують удосконалення структури і змісту комплексного плану просторового розвитку територій територіальних громад у частині використання та відведення земельних ділянок.

Аналіз видів та призначення містобудівних документів, зокрема комплексного плану просторового розвитку територій.

Комплексний план містить тематичні розділи, що охоплюють напрями розвитку територіальної громади, включаючи планувальні рішення щодо перспективного використання територій, а саме рішення з:

- просторово-планувальної організації територій;
- землеустрою та землекористування;
- ландшафтного планування;
- обмежень у використанні земельних ресурсів;
- функціонального зонування та забудови територій;
- обслуговування населення;
- транспортної інфраструктури;
- охорони земель;
- інженерного забезпечення та благоустрою територій [2].

У Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» [3] встановлено, що комплексний план просторового розвитку територій у своїй структурі містить:

- проект встановлення (зміни) меж територій режиму утворюючих об'єктів та обмежень у використанні земель;

- схему планування території громади;
- схему землеустрою і техніко-економічне обґрунтування використання земель територіальної громади;
- проєкт землеустрою щодо відведення земельної ділянки;
- проєкт землеустрою щодо впорядкування території для містобудівних потреб;
- проєкт землеустрою щодо впорядкування території населеного пункту;
- детальний план території;
- генеральний план населеного пункту;
- план зонування території населеного пункту;
- план земельно-господарського устрою території населеного пункту

Усю містобудівну документацію розробляють на основі даних Державного земельного кадастру згідно з актуалізованими планово-картографічними матеріалами в державній системі координат на паперових та електронних носіях.

На основі рішень комплексного плану просторового розвитку територій територіальної громади органи місцевого самоврядування:

- дають пропозиції щодо встановлення та зміни меж населеного пункту;
- розробляють місцеві містобудівні програми, програми соціально-економічного розвитку населеного пункту;
- координують діяльність органів містобудування щодо комплексної забудови;
- надають рішення щодо умов використання та забудови земельних ділянок фізичними та юридичними особами, а також щодо можливості зміни використання та забудови земельних ділянок;
- приймають рішення щодо розташування та проектування нового будівництва, здійснення реконструкції, реставрації, чи капітального ремонту об'єктів містобудування.

На місцевому рівні комплексний план просторового розвитку території громади представляє містобудівну документацію для встановлення функціонального призначення територій, враховуючи основні напрями організації території для забезпечення системи громадського обслуговування населення, інженерно-транспортної інфраструктури та благоустрою, цивільного захисту та охорони навколишнього природного середовища, формування екологічної мережі, збереження культурної спадщини та традиційного характеру забудови населених пунктів.

#### **Бібліографічний список**

1. Грещук Г. І. Розвиток системи планування сталого використання та охорони сільськогосподарських земель. *Агросвіт*. 2018. № 24. С. 23–30.
2. Порядок розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації: Постанова Кабінету Міністрів України № 926-2021-п від 01.09.2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#n8>.
3. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>.
4. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Скляр Ю. Л., Капінос Н., Територіально-просторове планування використання земель в Україні: понятійний базис в контексті безпеки життєдіяльності людей. *Агросвіт*. 2021. № 15. С. 3–13.
5. Шворах А. Схеми просторового планування громад-основа розвитку сільських територій. *Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2020. № 3. С. 130–134.



## ІНТЕГРОВАНЕ ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД: НОВІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ

*О. Ковалишин, д. е. н., О. Занчук, здобувач  
Львівський національний університет природокористування*

The article reveals the role of comprehensive plans in the development of territories of territorial communities. A distinctly integrated approach to land use development planning, which combines ecological, social and economic factors to create a strategy for the sustainable development of the territory, takes into account the needs of agriculture, industry, residential construction, recreational areas and the protection of natural resources. It allows to harmonize the interests of the economy, ecology and the social sphere, which ultimately will contribute to the improvement of the quality of life of local residents

**Keywords:** integrated planning, land use, territorial communities.

Розвиток територіальної громади базового рівня є ключовим елементом забезпечення прискореного економічного розвитку України. Однією з головних цілей реформи децентралізації в Україні є розкриття потенціалу місцевого самоврядування для формування необхідних ресурсів та створення сприятливих умов для розвитку територій. Одним із базових інструментів досягнення цієї мети є ефективне планування.

Посилення ролі місцевих органів самоврядування внаслідок реформ адміністративно-територіального устрою (АТУ) та децентралізації у 2015–2020 роках зробило актуальним питання модернізації інструментів планування. Запровадження обов'язкового стратегічного планування розвитку територіальних громад і зміни в системі місцевого планування можна вважати реформою у цій сфері. Суть її полягає в обов'язковому впровадженні нових планувальних документів на місцевому рівні, таких як стратегія розвитку громади, план соціально-економічного розвитку та комплексний план просторового розвитку територіальної громади. Окрім цього, широкого використання набувають і ініційовані органами місцевого самоврядування та громадськими організаціями документи, зокрема концепції інтегрованого розвитку громади та галузеві стратегії (наприклад, комунікаційні стратегії, енергозбереження, протидії змінам клімату тощо).

Розробка цих документів підтримується міжнародними програмами технічної допомоги (МТД), що стимулює громади до вдосконалення своїх планувальних підходів. Наявність таких документів у стратегічному арсеналі громади відкриває можливості для ефективного і збалансованого використання ресурсів, що сприяє впровадженню ефективної місцевої політики і забезпечує ухвалення обґрунтованих управлінських рішень.

Практичний досвід у розробці таких документів в територіальних громадах практично відсутній. У 2018 році некомерційна освітня платформа CANactions реалізувала проєкт супроводу підготовки подібних концепцій для 30 територіальних громад з 20 регіонів України (CANactions School, 2019), включно з міськими, селищними та сільськими громадами. У 2019 року стартував проєкт GIZ «Інтегрований розвиток міст в Україні II», який надавав підтримку у створенні та впровадженні концепцій для Вінниці, Житомира, Львова, Мелітополя, Полтави, Харкова, Чернівців та Подільського району Києва [1]. Законодавче регулювання основних положень щодо бачення, структури та розробки таких концепцій в Україні було затверджене лише у 2020 році. Після законодавчого запровадження обов'язковості розробки Комплексного плану просторового розвитку громад [2; 3] було надано значну підтримку територіальним громадам, зокрема щодо розробки Концепцій за підтримки міжнародної технічної допомоги (МТД). Попри таку підтримку, Концепції були розроблені для обмеженої кількості громад, часто завдяки стимулюванню міжнародних проєктів, що враховували ресурсні можливості громад.

Виконання завдання вимагало переосмислення підходів до розробки документів стратегічного планування розвитку територіальних громад, а також створення відповідних методологічних підходів до управління ресурсами та планування територій територіальної громади.

Враховуючи перший досвід в Україні, а також набутий міжнародний досвід комплексного територіального планування, дозволяють виокремити важливість інтегрованого планування території територіальних громад [1; 4; 5].

Інтегроване планування – це процес, який передбачає комплексне врахування всіх аспектів використання території. Це підхід, який об'єднує в собі екологічні, соціальні та економічні фактори для створення стратегії сталого розвитку території. Він враховує потреби сільського господарства, промисловості, житлового будівництва, рекреаційних зон і захисту природних ресурсів. Цей підхід дозволяє гармонізувати інтереси економіки, екології та соціальної сфери, що в кінцевому результаті сприяє покращенню якості життя місцевих жителів.

Основні принципи інтегрованого планування:

- Сталий розвиток. Використання землі повинно бути спрямоване на задоволення потреб нинішнього покоління, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Це означає ефективне використання природних ресурсів, збереження екосистем і розвиток зеленої інфраструктури.

- Комплексний підхід. Всі види діяльності на території мають враховуватися в одному плані: аграрний сектор, промисловість, будівництво, транспортна інфраструктура, зони відпочинку, водні ресурси та лісові масиви. Взаємозв'язок між ними дозволяє уникнути дублювання і помилок у плануванні.

- Громадська діяльність. Важливо залучати місцевих жителів та зацікавлені сторони до процесу планування. Це дозволяє врахувати всі інтереси і збільшити довіру до прийнятих рішень.

- Гнучкість і адаптивність. Плани повинні бути гнучкими, щоб адаптуватися до змін, які можуть виникнути у майбутньому. Зміна клімату, соціально-економічні виклики та нові технології можуть вплинути на використання землі, і плани повинні відповідати цим викликам.

Основні етапи методологічного процесу інтегрованого планування приведено на рисунку.

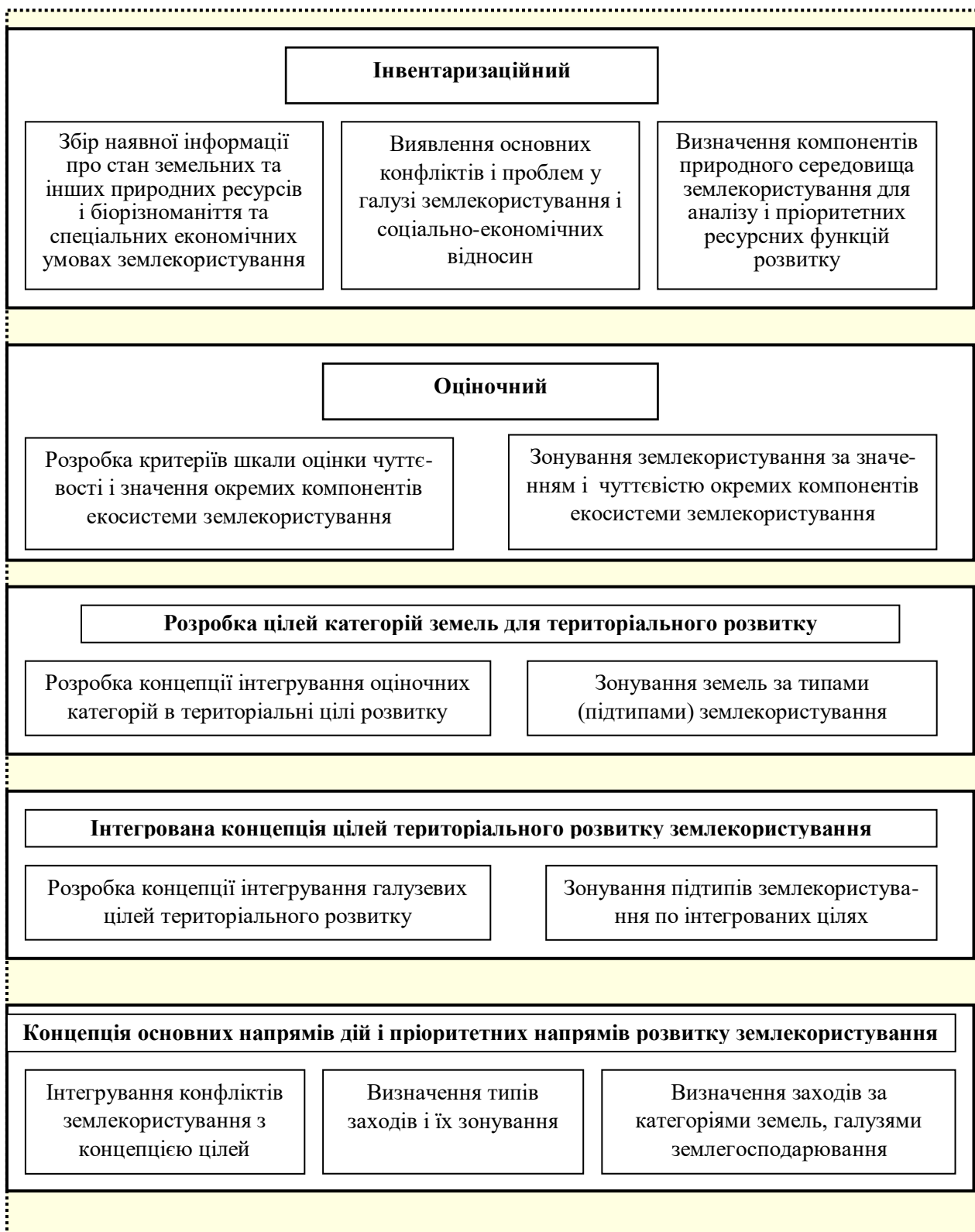
Дотримання методологічного процесу інтегрованого планування розвитку територіальних громад забезпечить:

- збалансований їх розвиток. Інтегроване планування дозволяє поєднувати розвиток різних секторів економіки з екологічною відповідальністю. Це допомагає громадам розвиватися гармонійно, не завдаючи шкоди природі та забезпечуючи високий рівень життя мешканців;

- залучення інвестицій. Чіткий план землекористування, який відповідає сучасним стандартам, є привабливим для інвесторів. Це створює умови для залучення капіталу в регіони, які мають потенціал для розвитку інфраструктури та бізнесу;

- оптимізацію використання ресурсів. Громади можуть краще розподіляти свої ресурси, використовуючи їх найбільш ефективно. Наприклад, планування сільськогосподарських зон поруч із водними ресурсами або захист лісів від неконтрольованої вирубки сприяють економії коштів та природних ресурсів;

- екологічну безпеку. Інтегроване планування дозволяє враховувати екологічні ризики, такі як ерозія ґрунтів, забруднення водних ресурсів та деградація лісів. Це допомагає мінімізувати негативний вплив на довкілля.



*Рис. Етапи методологічного процесу інтегрованого планування розвитку землекористування територіальних громад*

Одним із ключових інструментів інтегрованого планування є використання геоінформаційних систем (ГІС), які дозволяють візуалізувати, аналізувати та моделювати просторові дані, що полегшує процес планування. Завдяки ГІС громади можуть бачити детальну картину використання земель, аналізувати потенційні конфлікти між різними видами діяльності та оптимізувати розміщення інфраструктури.

Для того, щоб цей процес був успішним, громади повинні отримати підтримку від держави, міжнародних організацій та експертів, які допоможуть впровадити найкращі практики планування землекористування.

#### **Бібліографічний список**

1. GIZ. Інтегрований розвиток міст в Україні. URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/82827.html>.
2. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» від 17.06.2020 № 711-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>.
3. Закон України Про основи містобудування від 16.11.1992 № 2780-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12#Text>
4. Руденко Л. Г., Лісовський С. А., Маруняк Є. О. Екологічний імператив у пріоритетах інтегрованого планувального процесу в Україні. *Український географічний журнал*. 2016. № 4. С. 9–16
5. Третьяк А. М., Третьяк В. М., Прядка Т. М., Гунько Л. А., Капінос Н. О. Філософія зонування земель в Україні в контексті територіально-просторового планування землекористування територіальних громад. *Економіка та держава*. 2022. № 4. С. 13–19.

### **INTEGRATING GEOSPATIAL DATA IN EMERGENCY AND CRISIS MANAGEMENT**

*A. Celms, Dr.sc.ing, A. Ratkevičs, Mg.sc.ing., Uldis Egle postgraduate student  
Latvia University of life sciences and technologies*

Geospatial data plays a critical role in managing emergency and crisis situations, providing key insights that enhance preparedness, response, and recovery. By integrating location-based data with real-time information, geospatial technologies like GIS (Geographic Information Systems) and remote sensing offer powerful tools for decision-makers and emergency responders.

The modeling of emergency situations in wastewater treatment plants is a crucial research direction focusing on the impact of unforeseen events on wastewater treatment systems. Considering the increasing importance of environmental protection and resource management, as well as the rapid development of the geoinformatics industry, there is a desire to understand how spatial data analysis can predict and assess the consequences of unforeseen accidents on the surrounding environment and its quality [1].

Reviewing the available literature reveals several sources where potential geographic locations for the construction of new treatment plants are examined and evaluated, taking into account land use types, terrain, underground water systems, and other geographical features. All of these data are compiled in GIS systems, and analysis is conducted based on various determining criteria, creating various cartographic materials, relying on the latest satellite imagery and aerial photographs, as well as historically developed cartographic materials [2]. Such data collection can serve as a solid foundation for modeling emergency situations in wastewater treatment plants and understanding potential risks to the surrounding environment.

Other sources talk about how essential can some risk assessments can be. Risk assessments in wastewater treatment plants are essential for protecting public health and the environment, ensuring regulatory compliance, and maintaining operational continuity. By identifying potential failures and their impacts, these assessments help prevent the release of harmful contaminants, reduce downtime, and manage costs effectively [3].

In addition, it would be necessary to collect data on the capacity of the treatment plant equipment, daily inflow and outflow quantities, location, and total volume of treatment basins, as well as to examine which environmentally harmful elements are filtered out from the wastewater [4].

In conclusion, geospatial data is indispensable in emergency and crisis management. From real-time situational awareness and risk assessment to post-crisis recovery and long-term resilience planning, geospatial technologies provide critical tools for protecting lives, infrastructure, and the environment. By integrating spatial data into emergency planning and response, authorities can make more informed decisions, respond faster, and recover more efficiently, ultimately reducing the human and economic toll of disasters.

### References

1. K. D. Devade, M. G. Bhong, V. M. Kale, and S. B. Ingole, "Sewage Treatment Plant (STP) : Industry 4.0 Case Study switch from Breakdown to Predictive Maintenance."
2. Y. W. Zhao *et al.* "GIS-based optimization for the locations of sewage treatment plants and sewage outfalls – A case study of Nansha District in Guangzhou City, China," *Commun Nonlinear Sci Numer Simul*, vol. 14, no. 4, pp. 1746–1757, Apr. 2009, doi: 10.1016/j.cnsns.2007.12.016.
3. M. S. Islam and M. Nepal, "A Fuzzy-bayesian Model for Risk Assessment in Power Plant Projects," *Procedia Comput Sci*, vol. 100, pp. 963–970, 2016, doi: 10.1016/j.procs.2016.09.259.
4. S. Ziajahromi, P. A. Neale, and F. D. L. Leusch, "Wastewater treatment plant effluent as a source of microplastics: review of the fate, chemical interactions and potential risks to aquatic organisms," *Water Science and Technology*, vol. 74, no. 10, pp. 2253–2269, Nov. 2016, doi: 10.2166/wst.2016.414.

## ЗАСАДИ МОНІТОРИНГУ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

*I. Колб, Ю. Ткачик*

*Львівський національний університет природокористування*

Дослідження змін земного покриву території с.Солотвино за 2020–2023 роки, за даними геопорталу ESA WorldCover, показує високу ефективність методу виявлення динаміки просторового розвитку. Зокрема виявлено активізацію рільництва, збільшення забудованої та вкритої штучними покриттями території, суттєве зменшення луків та пасовищ. Ці цифри вказують на доволі активне антропогенне перетворення території протягом одного календарного року.

Термін «Просторовий розвиток» визначається як комплекс організаційних заходів щодо управління окремими складовими (елементами) територій та зв'язками між цими складовими. Це система дій, скерованих на оптимізацію просторових змін [1]. Така система дій реалізується за певними планами, враховуючи положення державної, регіональної, місцевої політики. Типовим проявом просторового розвитку є зміна складу об'єктів місцевої інфраструктури і зміни в рисунку місцевості. Тому хід змін на місцевості можна ідентифікувати методами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) і дати їхню кількісну оцінку застосовуючи методи геоінформаційного аналізу. Для моніторингу просторового розвитку на різних рівнях просторового охоплення інструментами ГІС необхідно забезпечити: збір, інтеграцію і систематизацію моніторингових даних; спеціалізоване опрацювання даних ДЗЗ і створення тематичних продуктів на їхній основі; пошук геоданих та їхнє розміщення в базі геоданих; управління процесами моніторингу відповідного рівня (від регіонального до локального). Очевидно, що для конкретних масштабів моніторингового дослідження є суттєві відмінності щодо геометричної точності і детальності інформації, яка потрібно збирати і аналізувати. На найдетальнішому (локальному рівні) моніторингу територій необхідно встановити із заданою точністю і достовірністю метричні та якісні характеристики ідентифікованих об'єктів на основі

інтерпретації даних ДЗЗ. Космічний моніторинг дозволяє виявляти зміни в навколишньому середовищі та оцінювати їх динаміку. За останні три десятиліття було розроблено різноманітні методи виявлення змін за допомогою даних дистанційного зондування, а сам процес виявлення змін визначають як процес визначення та/або опису змін у властивостях землекористування/грунтового покриву на основі спільно зареєстрованих багаточасових ДЗЗ.

Для методів космічного моніторингу важливу роль відіграють Карти Землекористування та Земельного покриву (Land Use / Land Cover, LULC). Вони корисні для міського планування, управління ресурсами, виявлення змін, сільського господарства та інших застосувань. У практиці ДЗЗ розділяють процес моніторингу Землі на аналіз землекористування і аналіз промислово-економічної інфраструктури територій протягом встановленого періоду. Самі зміни зазвичай спричинені діяльністю людини (вирубка лісів, урбанізація, інтенсифікація сільського господарства, надмірне випасання худоби та наступна деградація земель, надмірне рекреаційне навантаження), однак природні фактори також можуть сприяти цим змінам. Інколи техногенні та природні фактори поєднуються, що призводить ускладнення моніторингу.

Одним із найновіших покриттів LULC є Глобальний продукт земного покриву ESA WorldCover, який створюється за ініціативою Європейського космічного агентства і є щорічними глобальними растровими картами з розрізненням 10 м на місцевості, створені на основі даних супутникових систем Sentinel-1 та 2 [3]. Карта містить 11 класів і визначається за допомогою Системи класифікації земельного покриву (Land Cover Classification System), розробленою Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (United Nations Food and Agriculture Organization, FAO). Система розроблена як ієрархічна класифікація. Код, назва класів покриття та їхній опис наступні:

- 10. Tree cover.** Території, де переважають дерева та природні чагарники.
- 20. Shrubland.** Посадки та плантації дерев.
- 30. Grassland.** Території, де переважають природні трав'янисті рослини. Він також може містити необроблені у поточному році площі орних земель.
- 40. Cropland.** Оброблювані в поточному році орні землі.
- 50. Built-up.** Землі, покриті будівлями, дорогами та іншими штучними спорудами. Міська зелень, відвали та місця видобутку не входять в цей клас.
- 60. Bare / sparse vegetation.** Земля з відкритим ґрунтом, піском або камінням і яка не має більше 10% рослинного покриву протягом року.
- 70. Snow and Ice.** Вкриті снігом та льодом території.
- 80. Permanent water bodies.** Території стійких водойм (понад 9 місяців): озера, водосховища та річки. Вода може бути заморожена протягом частини року.
- 90. Herbaceous wetland.** Землі з переважанням природної трав'янистої рослинності, яка постійно або регулярно затоплюється водою.
- 95. Mangroves.** Таксономічно різноманітні, солестійкі дерева та інші види рослин які проростають у припливних зонах, затоках та лиманах.
- 100. Moss and lichen.** Земля, вкрита лишайниками та/або мохом.

Точність продукту визначається як усереднений показник у відсотках за множиною контрольних ділянок, розмічених на різних типах ландшафтів і для Європи становить  $76,8 \pm 0,2$  відсотки.

Покриття ESA WorldCover ми використали для дослідження просторового розвитку території селища Солотвино у Закарпатській області. Після зупинення у 2007 році видобутку кам'яної солі на території відбуваються активні карстові процеси. Утворені шахтними водами солені озера стали популярною зоною відпочинку і курортом місцевого значення. Карстові новоутворення здебільшого розміщено в південно-східній частині і є небезпечними для перебування людей та ведення господарської діяльності. У зоні небезпечних процесів опиняться 292 будинки, де проживають 1253 мешканці селища Солотвино. У карсто-небезпечну зону також потрапляють об'єкти інфраструктури, а саме:

дві загальноосвітні школи, міська лікарня та поліклініка, водоканал, частина мережі централізованого водопостачання та водовідведення, лінія електромереж, електропідстанція напругою 100 кВ, частина підвідного газопроводу високого тиску, відділення поштового зв'язку, ділянка автодороги державного значення "Мукачєво-Рогатин" та ділянки доріг комунальної власності.

Ми аналітично визначили різниці у значеннях класів земного покриття та використання земель, що дає змогу оцінити зміни, які відбулись протягом року. Для кількісної оцінки зафіксованих значень типів покриття земної поверхні побудуємо графіки розподілу типів земного покриття на 2020 та 2021 роки (рис. 1).

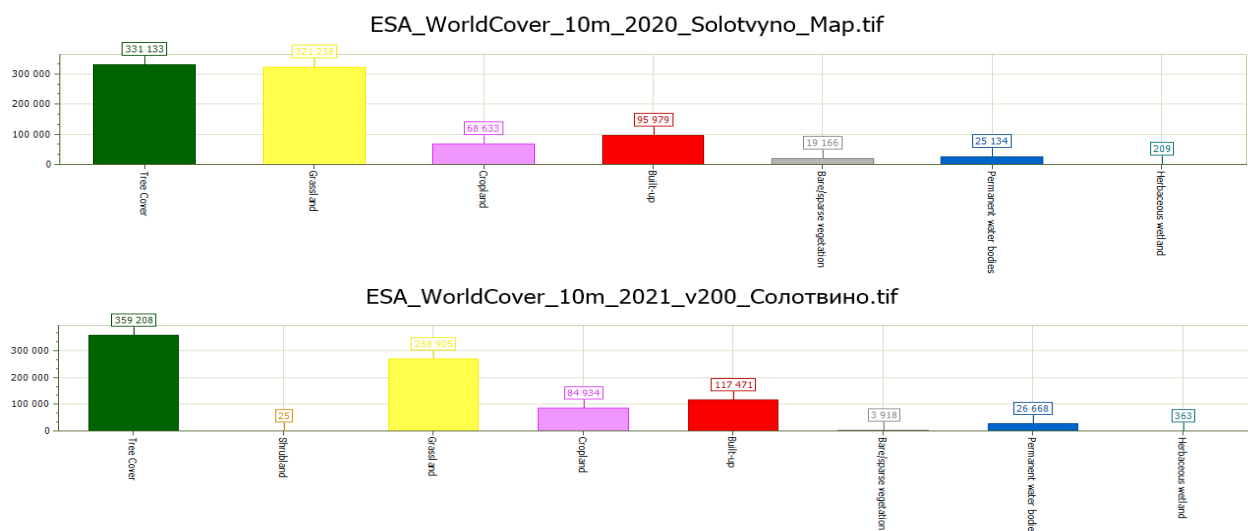


Рис. 1. Розподіл типів земного покриття на досліджуваній території на 2020 та 2021 роки (1 одиниця = 100 м<sup>2</sup>=0,01 га)

Аналіз цих графіків показує на активізацію рільництва (клас Cropland, з 683 га в 2020 р. зріс до 849 га в 2021 р.), збільшення забудованої та вкритої штучним покриттям території (клас Built-up, з 959 га в 2020 р. зріс до 1174га в 2021 р.), суттєве зменшення лугів та пасовищ (клас Grassland, з 3212 га в 2020 р. зріс до 2689га в 2021 р.). Ці цифри вказують на доволі активне антропогенне перетворення території протягом року.

Для подальшого аналізу виявлених змін ландшафтів нами використано геоінформаційну систему QGIS з розширенням функціональності (плагіном) «Semi-Automatic Classification Plugin (SCP)» [4]. Аналіз даних виконуємо інструментом «Land cover change». За двома наборами даних LULC створено растровий шар із індикацією змін класів в кожній його комірці. У вікні виводу відображається таблиця, яка показує, скільки пікселів було змінено на інший клас. У цьому прикладі код зміни 1 показує, скільки пікселів залишилось незмінними в класі з кодом 10 «Tree cover», код зміни 2 показує, скільки пікселів змінилося з класу 10 «Tree cover» на клас 20 «Shrubland», що може означати вирубку лісу.

Отже, отримані дані дають уявлення про зміни і можуть використовуватись для планування більш детального обстеження цікавих локацій. Для такого локального аналізу необхідні більша деталізація просторових даних. Її можуть забезпечити аерознімання з БПЛА чи натурні обстеження.

CrossClassCode	NewClass	ReferenceClass	PixelSum	Area [degree <sup>2</sup> ]
1	10.0	10.0	542026213.0	3.7640709236111111
2	10.0	20.0	159383.0	0.0011068263888888887
4	10.0	30.0	14920665.0	0.10361572916666666
7	10.0	40.0	4918733.0	0.034157868055555554
11	10.0	50.0	0.0023714930555555555	0.0002371493055555555
16	10.0	60.0	809480.0	0.0056213888888888884
22	10.0	70.0	9.0	6.25e-08
29	10.0	80.0	189835.0	0.0013182986111111111
37	10.0	90.0	115662.0	0.0008032083333333334
3	20.0	10.0	80638.0	0.0005599861111111111
5	20.0	20.0	30339.0	0.0002106875
8	20.0	30.0	136528.0	0.0009481111111111111
12	20.0	40.0	2494.0	1.7319444444444444e-05
17	20.0	50.0	3.0	2.0833333333333335e-08
23	20.0	60.0	497.0	3.4513888888888887e-06
47	20.0	90.0	3173.0	2.2034722222222222e-05
6	30.0	10.0	10015419.0	0.06955152083333332
9	30.0	20.0	74185.0	0.0005157361111111111
13	30.0	30.0	284359845.0	1.9747211458333331
18	30.0	40.0	35163726.0	0.24419254166666665
24	30.0	50.0	413954.0	0.0028746805555555557
31	30.0	60.0	2364177.0	0.01641789583333333
39	30.0	70.0	53.0	3.6805555555555557e-07
48	30.0	80.0	155452.0	0.0010795277777777778
57	30.0	90.0	1962702.0	0.013629874999999998
10	40.0	10.0	1239487.0	0.0086075486111111111
14	40.0	20.0	6770.0	4.7013888888888888e-05
19	40.0	30.0	20953668.0	0.14551158333333333
25	40.0	40.0	339636149.0	2.3585843680555554
32	40.0	50.0	193998.0	0.0013472083333333333
40	40.0	60.0	849260.0	0.005897638888888888

Рис. 2. Таблиця зміни класів карт LULC

### Бібліографічний список

1. Павлюк Ю. Просторовий розвиток регіонально-економічних систем. *Збірник наукових праць ВНАУ Серія: Економічні науки*. 2011. № 2 (53). С. 42–47.
2. Zanaga, D., Van De Kerchove, R., De Keersmaecker and all, 2021. ESA WorldCover 10 m 2020 v100. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5571936>.
3. Step-by-Step: Land Cover Change Detection through Supervised Classification. Office for Outer Space Affairs UN-SPIDER Knowledge Portal. <https://www.un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-land-cover-change/step-by-step#Step%205:%20Change%20Detection>.

## METHODOLOGY OF SYSTEM STUDIES OF FUNCTIONING OF KRYVYI RIH IRON ORE BASIN IN DIFFICULT GEODYNAMIC CONDITIONS

*O. Kulikovska, Doctor of Technical Sciences  
Lviv National Environmental University*

The present study analyzes and determines the directions for improving surveying and geodetic monitoring in modern conditions to ensure the safe functioning of mining regions from the standpoint of earth surface protection and technogenic and ecological safety. The necessity for the establishment of an efficacious system for the surveillance and notification of emergency situations, based on the integration of surveying and geodetic monitoring, space and aviation observation systems, electronic communication systems developed on the foundation of GIS technologies, and the enhancement of the system for the diagnosis, forecasting and decision-making in real time has been demonstrated.

**Keywords:** methodology, system research, Kryvyi Rih mining pool, geodynamic conditions, surveying and geodetic monitoring.

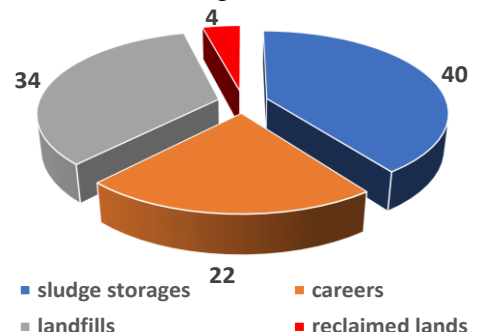
In the Kryvyi Rih iron ore basin, a relatively small area of approximately 330 km<sup>2</sup> has been transformed into an unprecedented concentration of the largest mining and processing enterprises. The consequences of these activities have been manifold and irreversible. They have entailed the rejection of vast tracts of land that could have been put to productive use, the violation of natural regimes and the composition of groundwater and surface water, the development of harmful



exogenous geological processes, the flooding of territories, and soil degradation. The expansion of mining operations has resulted in a significant reduction in the proportion of mined rock mass that is subjected to metallurgical processing. Instead, the majority of the rock mass is designated as production waste and is disposed of in dumps and sludge storages, which occupy extensive areas of fertile land. Consequently, the total area of sludge storages is approximately 7,100 hectares, and they contain approximately 2.5 billion tons of sludge. The mean iron content of these deposits is approximately 15 % (19). Quarries in the Kryvyi Rih basin occupy an area of 4,000 hectares, while the area under dumps of opening rocks and substandard ores is currently approximately 6,000 hectares (Fig. 1).

The latest anthropogenic forms of relief are characterized by a considerable height, with the average height of dumps reaching 60–70 m. It is not uncommon for these heights to exceed 100 m, with some reaching 3–4 km in length and 1.5–2.0 km in width. The total area of alienated land reached 78.4 thousand hectares, while the area of reclaimed land does not exceed 770 hectares, representing approximately 4% of the total. Concurrently, the impact of novel forms of relief, which have emerged in the region as a consequence of technogenesis, remains inadequately investigated and necessitates further inquiry as a contributing factor in altering the geological milieu. It is also noteworthy that for a considerable period of time, research in the Kryvyi Rih basin has not accorded sufficient attention to tectonic and neotectonic movements of the Earth's crust. In the majority of cases, a specific concept of tectonic structure was adopted in advance, which was frequently based on outdated concepts and pursued different objectives. From a purely practical perspective, it is evident that the study of both vertical and horizontal movements of the Earth's crust in the region is not only necessary but also requires constant attention. This should be approached from the standpoint of measurement and number. In order to revise the initial geological and tectonic concepts, it is necessary to interpret the geological structure of the Kryvyi Rih-Kremenchug zone (iron ore deposits) from geodynamic positions. This will allow a transition from a predominantly static empirical and purely descriptive model of its structure to a dynamic, qualitatively new model of the geological and tectonic structure of the region.

In this regard, the entire region can be subdivided into discrete blocks, allowing for the continuation of the ongoing work on the justification and creation of geodynamic polygons for further observation.



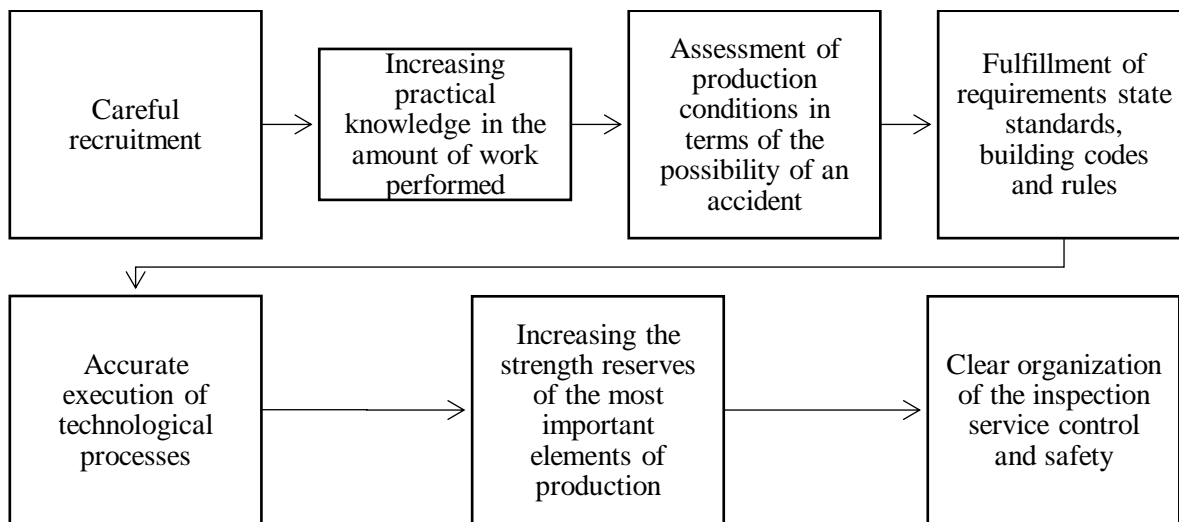
*Fig. 1. Distribution of fertile land*

Based on an integrated approach to the implementation of surveying and geodetic studies, various methods of observing natural and man-made processes on the earth's surface and its bowels should be used, while highlighting the impact of open mining, underground mining, blasting and the component of the natural course of modern tectonic movements. The research program should take into account the zoning of the territory by types of use; the degree of the studied territory as a whole and its individual parts; data on types and values of functioning and designed structures; accuracy and frequency of observations that provide reliable information about the phenomena studied; determination of boundaries of interaction of base element with geological environment. Monitoring shall be organized on the basis of a set of works on the initial assessment of the situation for each environmental element. The survey results should be presented in the form of thematic maps that will allow assessing the number and spatial location of hazardous areas of mandatory monitoring, taking into account modern existing observation technologies.

As a result, a database should be created on the main components of the environment, which is constantly updated. The most expensive and time-consuming will be the development of

methods and organization of primary research. Further functioning of the monitoring system requires much lower costs, but every year it will be more and more valuable, thanks to an increase in the accumulation of observational data. The basis for processing and analyzing the information received will be a constantly updated information base, which will be the basis for creating a geographic information system (GIS).

On the basis of the developed system of planning and operational measures, it is proposed to create mechanisms for prevention and management of emergency situations in the Kryvyi Rih region (Fig. 2).



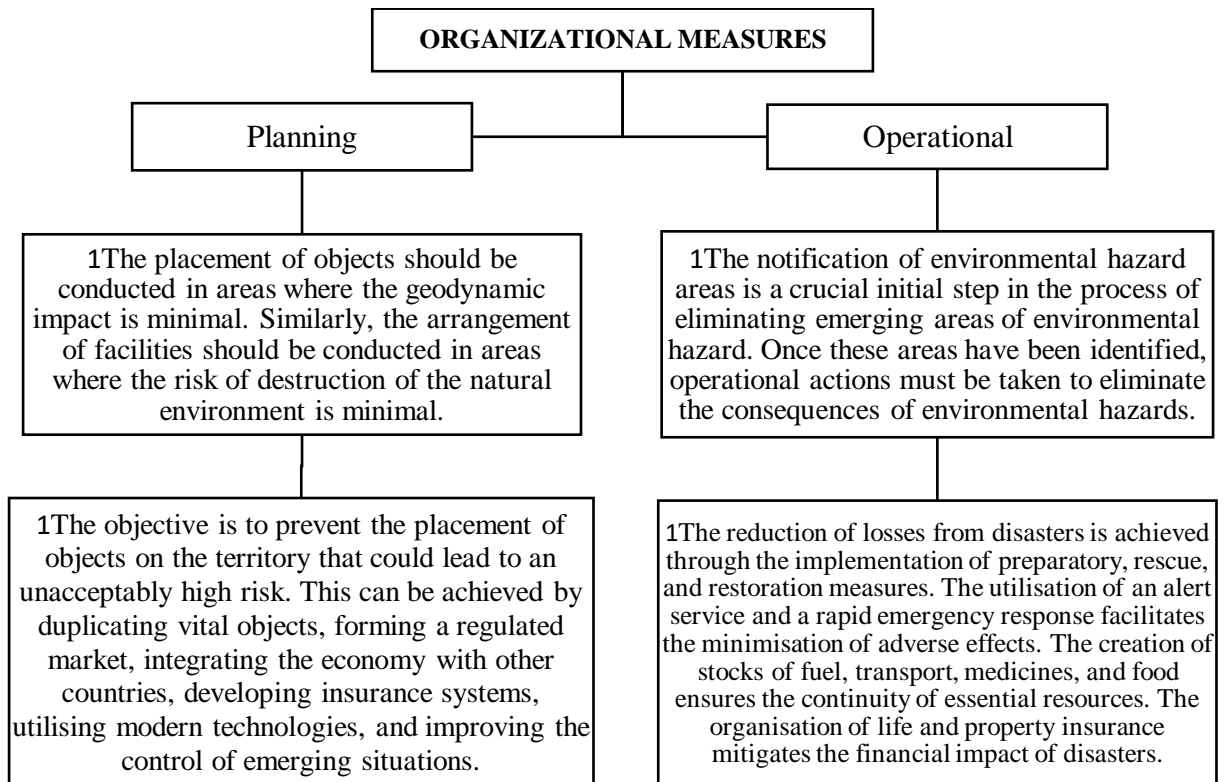
*Fig. 2. Main measures to ensure the reliability of operation of the mining complex facility*

Summarizing the above, the ways to solve problems are:

- 1) the need to create an effective system of control and notification of emergencies on the basis of surveying and geodetic monitoring, space and aviation observation systems, electronic communication systems created on the basis of GIS technologies;
- 2) improvement of diagnostics system, forecast and decision-making in real time.

Thus, taking into account the geodynamic factor in the Kryvyi Rih region should become mandatory for engineering structures both at the exploration stage and at the construction and operation stage (Fig. 3).

This implies that data pertaining to the geodynamic impact will be utilized for the diagnosis of hazardous faults and the formulation of proposals for the prediction of potential socio-economic and environmental damage. Additionally, the level of industrial safety of any objects situated within the zone of a hazardous fault will be determined, as will the zones of environmental and geological risk. The aforementioned factors will permit the consideration of the Kryvyi Rih basin not only as a singular industrial entity, but also as an optimal scientific site for the evaluation of the impact of anthropogenic and geodynamic forces on a multitude of components of the natural environment and engineering structures.



*Fig. 3. System of planning and operational measures of industrial hazard*

## **LAND RELATIONS OF KRYVYI RIH TERRITORIAL COMMUNITY UNDER MARTIAL LAW**

*O. Kulikovska, Doctor of Technical Sciences, R. Stupen, Doctor of Economic Sciences,  
I. Riy, Candidate of Economic Sciences  
Lviv National Environmental University*

The article examines the activities aimed at regulating city-building and land relations between citizens, business entities, and the Kryvyi Rih city council, which serves as the manager of communal property. It also analyzes the effectiveness of the use of communal property of the territorial community, taking into account significant changes in national land legislation and other legal documents under martial law. These changes pertain to the transfer of lease of communal property, determination of land tax rates, and the amount of rent for the land plot on which the object rentals are situated. The article considers these issues for all categories of taxpayers.

**Keywords:** Kryvyi Rih Territorial Community, land relations, town planning, communal property, amount of rent, land tax rate, martial law conditions, land legislation.

During the period of martial law, a substantial number of amendments were introduced to the country's land legislation. On June 9, 2022, Law No 2247-IX, «On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on Peculiarities of Regulation of Land Relations under Martial Law», came into force. The explanatory memorandum to the legislation states that the purpose of the law is twofold: firstly, to facilitate the prompt leasing of state-owned and municipally owned land plots for the placement of production facilities of enterprises that have been displaced from the combat zone; and secondly, to provide land plots for the placement of facilities for the temporary stay of internally displaced persons, as well as for the sustainable functioning of electronic communication networks, electricity supply networks, gas distribution, water supply, heating,

sewerage networks, and facilities. In order to achieve these goals, the law removes restrictions on lease terms and allows for the holding of lease auctions without the usual restrictions. It is also noteworthy that the Law introduced changes to the procedure for privatization of land plots. The most significant of these changes are as follows: the procedure for establishing and changing the designated purpose of a land plot has been streamlined; a special procedure for land management works, which can only be carried out upon obtaining a special permit from the Security Service of Ukraine, has been established; and a fixed term of one year has been set for the renewal of lease, sublease, emphyteusis, superficies, and land servitude agreements that expired after the introduction of martial law.

Furthermore, the legislation introduced amendments to the procedure for the privatization of land plots. During the period of martial law in Ukraine, the transfer of state- and municipality-owned land to private ownership is prohibited, as is the obtaining of permits for the development of land management documentation for the purpose of such transfer (subparagraph 5 of paragraph 27 of Section X of the Land Code of Ukraine). It is worth noting that prior to the war, Ukrainian citizens were entitled to obtain free land plots from state or municipal property. The procedure for such a transfer is set forth in Article 118 of the LCU. In the context of martial law in Ukraine, the formation of land plots within the framework of free privatization, including the determination of their area, boundaries, and registration in the state land cadastre, is currently prohibited under the prevailing legislation. It should be noted, however, that there are exceptions to this rule. The transfer of land is permitted when transferring land plots into private ownership to owners of real estate (buildings, structures) located on such land plots. Concurrently, despite the existing restrictions, one of the primary areas of focus for local councils has been and continues to be the implementation of urban policy in the domains of urban planning and land relations. This is with the objective of implementing urban planning measures related to the resolution of current and future challenges associated with city development, in conjunction with the organization and implementation of land management within the city, in accordance with the prevailing legislation of Ukraine.

It is important to consider the activities related to the settlement of urban planning and land relations between citizens, business entities, and the city council of Krivoy Rog, which serves as the manager of communal property. These activities include the following: granting consent to the development of urban planning documentation; approval of urban planning documentation; approval of land management projects for land allocation; provision of land in ownership or use; conclusion of new and renewal of existing land lease agreements; division and consolidation of land; determination of land tax rates and land rent for all categories of payers; return of land plots from use; free transfer of land in the ownership of citizens; and sale of land.

In 2023, these issues affected approximately 19,860 citizens and business entities within the city, including the consideration of 216 appeals aimed at resolving matters pertaining to the planning and development of land plots. The results of the requests' consideration, subsequent to detailed discussion at meetings of the permanent commission on land relations, urban planning, communal property of the city at plenary meetings of the city council, are as follows: Four permits for the development of urban planning documentation were granted, and four draft urban planning documents were approved, namely detailed plans of the territory. Additionally, 89 permits were granted for the development of land allocation projects under existing real estate objects. Furthermore, 21 permits were granted for the use of communal property lands for the period of construction and installation work for the construction of cable power lines with voltage up to 150 kW. The renewed validity of 297 land lease agreements, 77 easements, and 435 land plots transferred to citizen ownership and use was also approved. Additionally, four permits were granted for the development of land allocation projects within the framework of free privatization, in accordance with the requirements set forth in subparagraph 5 of paragraph 27 of Section X, «Transitional Provisions», of the Land Code of Ukraine.

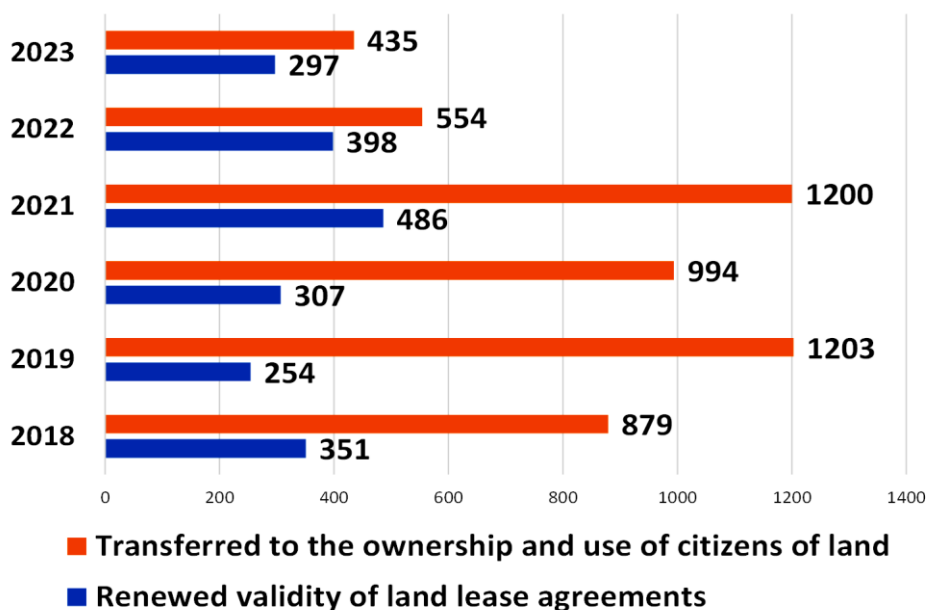
One of the sources of replenishment of the local budget is the sale of land plots of communal property of the city to individuals and legal entities by repurchasing such plots if they

contain real estate objects that are the property of the purchaser. In 2023, a decision was reached regarding the sale of two land plots through a ransom payment of 849 thousand UAH. Additionally, documents were drafted concerning the sale of a land plot belonging to a business entity, specifically 0.0275 hectares. The imposition of martial law has resulted in a notable decline in the solvency of business entities, largely due to the deterioration of the economic climate and a reduction in profitability. It was imperative to promptly reconsider the rates of payment for land in Krivoy Rog to bolster business entities, forestall the cessation of business operations, and align the tax burden with current economic realities. The following table and figure present a summary of the regulations pertaining to land relations and urban planning decisions made between 2018 and 2023.

Table

**Statistics of decision-making on land relations and urban planning  
for the Kryvyi Rih territorial community**

Procedure	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Permits were granted for the development of urban planning documentation	94	45	299	94	-	4
Approved draft urban planning documentation (detailed plans of the territory)	73	46	55	59	8	4
Permits were granted for the development of land allocation projects under existing real estate objects	116	108	183	116	81	89
Renewal of easement agreements	65	56	36	79	67	77



*Fig. Dynamics of ownership and lease land*

At the meetings of the profile commission, two significant draft decisions of the city council on amending the decision of the Kryvyi Rih City Council of 26/05/2021 No 506 «On establishing land payment rates and land tax benefits in the territory of Kryvyi Rih» were considered. These draft decisions aim to reduce the tax burden on business entities and create favorable conditions for the activities of industrial parks. The decision of the city council, effective as of January 1, 2024, established the rate of land tax and land rent for public land at 0.9 %.

In order to achieve sustainable socio-economic development of the city and to facilitate the formulation of investment proposals that will be attractive to potential investors who are

considering the possibility of establishing production facilities in the city, the decision of the city council, which was adopted on August 1, 2023, established the rate of land tax and rent for land included in the territory of industrial parks that are included in the Register of Industrial Parks. This decision was based on the normative monetary valuation of the aforementioned land plots, which was carried out by the initiators of their creation, the management company, and the participants of the industrial parks. The rate of land tax and rent for land included in the territory of industrial parks that are included in the Register of Industrial Parks is 0.001 % of the normative monetary valuation of the land plots in question. A reduction in the tax burden is necessary to create incentives for domestic industrial parks, ensure their competitiveness, and attract investment in the Ukrainian economy. Furthermore, in accordance with the resolutions adopted by the city council, the following procedures are currently underway: an expert monetary evaluation of a specific land plot intended for sale, and the sale of leasehold rights on a competitive basis for one land plot through electronic land auctions.

In light of the aforementioned considerations, it can be concluded that national legislation is adapted to the circumstances in which the state is currently situated. It is crucial to underscore that normative legal instruments are adaptable and responsive to the contemporary challenges at hand. Furthermore, it is important to note that the gratuitous transfer of land to citizens will be reinstated following the conclusion of martial law. Consequently, citizens are now able to select a plot for privatization, with the procedure itself commencing at a later date, following the lifting of the current restrictions. In light of the above, it is imperative to emphasize the necessity for the coordinated, operational and effective work of all branches of the Kryvyi Rih city authorities. This enabled the city council to adopt prudent and rational decisions regarding the effective management, disposal, and utilization of communal property within the territorial community of Kryvyi Rih. The implementation of priority measures for the rational use and protection of land, coupled with an enhanced investment attractiveness of land use, has been facilitated.

#### **References**

1. Ofitsiyni vebsait Kryvorizkoi miskoi rady ta yii vykonavchoho komitetu. URL: <https://od.kr.gov.ua/> (data zvernennia: 06.09.2024).
2. Pro mistseve samovriaduvannia v Ukraini: Zakon Ukrainy vid 21.05.1997 r. № 280/97-VR: 10.12.2023 r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-vr#Text/> (data zvernennia: 06.09.2024).
3. Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo osoblyvostei rehuliuвання zemelnykh vidnosyn v umovakh voiennoho stanu: Zakon Ukrainy stanom na 09.06.2022 r. No 2247-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2247-20#Text/> (data zvernennia: 06.09.2024).
4. Pryvatyzatsiia zemelnykh dilianok: shcho dozvoleno, a shcho zaboroneno pid chas voiennoho stanu // Yurydychna Hazeta. Yurydychna hazeta. URL: <https://yur-gazeta.com/dumka-eksperta/privatizaciya-zemelnih-dilyanok-shcho-dozvoleno-a-shcho-zaboroneno-pid-chas-voennogo-stanu.html> (data zvernennia: 06.09.2024).
5. Zemelnyi kodeks Ukrainy. Ofitsiyni vebportal parlamentu Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text/> (data zvernennia: 06.09.2024).

## СУТНІСТЬ ТА СТРУКТУРА АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО СТАТУСУ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ У СФЕРІ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН ТА ЙОГО ЕЛЕМЕНТИ

*Т. Кушнірук, к. с.-г. н.*

*Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»*

*Кам'янець-Подільський*

The activity of public administration bodies in the field of land relations is defined as a system of administrative and legal means enshrined in the law, aimed at ensuring the regime of legality, with the help of which protection of land is carried out, ensuring its effective and rational use and realization of rights to land in accordance with the law.

**Keywords:** land relations, public administration, public institutions, administrative law.

Питання побудови України як незалежної, правової, європейської держави вимагає перегляду численних підходів та принципів до формування державних інституцій, які повинні втілювати в життя саме ті вектори руху, що визначені у стратегічних документах як пріоритетні. Особливо гостро це питання стосується державних інституцій, які безпосередньо задіяні у забезпеченні та реалізації державної земельної політики.

Оскільки законом земля визнана основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави, необхідно чітко визначити коло державних інституцій, які повинні ефективно реалізовувати завдання в частині управління експлуатацією та охороною земель, покладені на них нормами Конституції України. Водночас утворення та результативне функціонування таких державних інституцій потребує якісно нових науково-методологічних підходів та висновків, які б відповідали сучасному стану соціально-економічного розвитку країни та реалізації державної політики у сфері управління земельними ресурсами.

Вимушені констатувати, що питанням формування та функціонування суб'єктів публічного адміністрування у сфері земельних відносин приділялося недостатньої уваги, що обумовлено непоодинокими негативними чинниками у зазначеній сфері. По-перше, виникнення і розвиток земельних відносин регламентується як нормами приватного, так і публічного законодавства, що значно ускладнює виокремлення публічно-правових та приватно-правових земельних відносин. По-друге, складність у розмежуванні окремих публічних функцій (надання адміністративних послуг, здійснення контролю та нагляду, регулювання та управління відповідними об'єктами у зазначеній сфері) між публічними інституціями з метою зменшення корупційних ризиків у земельному секторі. По-третє, триваюча реформа децентралізації підняла на порядок денний питання щодо визначення компетенції та делегування повноважень органам місцевого самоврядування відносно розпорядження такими об'єктами, як земля та земельні ділянки. По-четверте, відсутність нормативно узгодженої системи органів публічної адміністрації, які повинні забезпечувати реалізацію державної земельної політики заради забезпечення національних інтересів держави, прав та інтересів землевласників та землекористувачів [1].

Незважаючи на важливість цієї проблематики, на жаль, сучасна доктрина адміністративного права ще не збагачена вирішеними питаннями щодо: визначення кола суб'єктів публічного адміністрування у сфері земельних відносин; розкриття змісту їх адміністративної правосуб'єктності; встановлення особливостей їх завдань та функцій у сфері регулювання земельних відносин. Дослідження сутності та структури адміністративно-правового статусу органів публічної адміністрації у сфері земельних відносин та його елементів дало підстави для висновків.

Доведено, що адміністративна правосуб'єктність органів публічної адміністрації у сфері земельних відносин передусім відображає визначену нормами адміністративного права домінуючу юридичну властивість компетентних органів публічної адміністрації, яка

надає їм можливість володіти та реалізовувати організаційно-владні (земельні) повноваження у сфері земельних відносин (надання адміністративних (дозвільних) послуг у сфері земельних відносин, здійснення контрольно-наглядової діяльності, притягнення до адміністративної відповідальності за порушення норм земельного законодавства тощо).

При цьому однаковості у змісті та обсязі правосуб'єктності того чи іншого органу публічної адміністрації у сфері земельних правовідносин не простежується, що обумовлено метою його участі та функціональним призначенням у впорядкуванні цього виду правовідносин. Кожний орган публічної адміністрації наділяється власною спеціальною адміністративною правосуб'єктністю, що має свої особливості, які позначаються на структурі його правового статусу, обсязі земельно-владних повноважень.

Особливістю прояву правосуб'єктності органів публічної адміністрації у сфері земельних відносин є те, що вона складається з компетенції, вичерпно визначених прав та обов'язків (повноважень), якими вони наділені законом для виконання завдань і функцій у сфері земельних відносин. Водночас повноваження того чи іншого органу публічної адміністрації розподілено на предметні, які визначають межі і обсяг компетенції певного органу у сфері регулювання земельних відносин, і функціональні як конкретні земельні повноваження (власні або делеговані), які застосовуються у конкретному виді земельних відносин [2].

Під функціями державного управління земельними ресурсами пропонуємо розуміти відносно самостійні та однорідні складові змісту галузевої державно-управлінської діяльності щодо регулювання земельних правовідносин, які відображають окремі напрямки цієї діяльності, здійснюються уповноваженими органами загальної та спеціальної компетенції у галузі експлуатації та охорони земель і спрямовані на забезпечення і виконання адміністративно-правових, економічних, екологічних та організаційних заходів з урахуванням європейських стандартів і норм у зазначеній сфері з метою розвитку та удосконалення земельних правовідносин у пріоритетному для держави напрямі, раціоналізації використання та охорони земель, створення оптимальних екологічних, продовольчих, просторових умов для ведення господарської діяльності та проживання громадян.

Виокремлено ознаки, що притаманні функціям органів публічної адміністрації у сфері земельних правовідносин: а) мають публічно-правовий, державно-владний і підзаконний характер (здійснюються на підставі застосування державно-владних повноважень, якими органи публічної адміністрації наділені законом для реалізації цих функцій від імені та в інтересах держави); б) за допомогою цих функцій реалізуються стратегічні цілі та завдання державної земельної політики; в) мають відносну самостійність обумовлену конкретно визначеною сферою свого застосування і сформовані самим об'єктом управління – земельним фондом, який представлений категоріями цільового використання, адміністративно-територіальними одиницями, окремими землеволодіннями та землекористуванням; г) характерні визначеним змістом і реалізуються за допомогою адміністративно-правових форм; ґ) здійснюються із застосуванням адміністративних, економічних та організаційно-правових методів правового впливу; д) закріплені у нормах діючого законодавства різної юридичної сили (у законодавчих актах, у тому числі кодифікованих, а також численних підзаконних нормативно-правових актах у галузі земельних відносин) [3].

Виокремлено та досліджено основні завдання органів публічної адміністрації у сфері земельних відносин: реалізація державної політики у сфері земельних відносин; внесення пропозицій щодо формування державної політики у сфері земельних відносин; забезпечення своєчасного, повного і неупередженого виконання рішень у порядку, встановленому законодавством; здійснення роз'яснювальної роботи з питань публічного адміністрування у сфері земельних відносин.

Повноваження органів публічної адміністрації у сфері земельних відносин на підставі аналізу нормативно-правових актів, які регламентують їх діяльність,



класифіковано на: 1) нормотворчі; 2) публічно-сервісні (надання реєстраційних, сертифікаційних, дозвільних та інших послуг); 3) контрольно-наглядові; 4) юрисдикційні; 5) обліково-оціночні; 6) моніторингові тощо.

Гарантіями діяльності органів публічної адміністрації у сфері земельних відносин визначено як закріплену в нормах права систему адміністративно-правових засобів та способів встановлених державою, що спрямовані на забезпечення режиму законності у відносинах між органами публічної адміністрації та фізичними і юридичними особами, за допомогою яких здійснюється охорона землі, забезпечення її ефективного і раціонального використання та реалізація прав на землю відповідно до закону.

#### **Бібліографічний список**

1. Боклаг В. А., Тютюнник С. М. Державне управління земельними ресурсами в умовах об'єднання територіальних громад в Україні. *Держава та регіони*. 2017. № 2 (58). С. 26–31.

2. Гадзало Я. М. Проблеми завершення земельної реформи. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 8. С. 5–10.

3. Дорош О. С. Теоретико-методологічні засади територіального планування землекористування: моногр. Херсон: Грінь Д. С., 2012. 434 с

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД**

*О. Лазарева, д. е. н.*

*Чорноморський національний університет імені Петра Могили*

Procedural steps of land use management in the post-war period are outlined, including comprehensive assessment of soils and built-up areas, remote land monitoring, comprehensive multifactor assessment of open grounding, land conservation in areas where it is needed, coordinated management of business processes in practice land use, digitization of public services, ensuring access to them by the public, taking into account the best currently available technologies and practices of conducting economic activities on the land, restoration and progressive sustainable development of rural areas, and effective channeling of financial aid funds to key needs, clear outline of intended prospects and strategic plans, support of scientific research , as well as cooperation with foreign companies, integration of land and money capital.

**Ключові слова:** повоєнний період, землекористування, ґрунт, бізнес процеси, відновлення.

Унаслідок воєнних дій на території України забруднення ґрунтів та інші антропогенні впливи посилюють процес їх деградації [1, с. 33]. Наразі ситуація у сфері сільськогосподарського виробництва є незадовільною з позиції вкрай шкідливого навантаження на земельні ресурси (уламки ракет, вирви від вибухів, рух важкої техніки). Це у свою чергу призводить до втрати продуктивності земельних угідь, зменшення капітальної вартості землі, втрати економічної функції та нематеріальної цінності.

З урахуванням вищевикладеного на порядок денний висувається питання щодо обґрунтування перспектив ведення землекористування у післявоєнний період.

Зважаючи на це, метою дослідження є вивчення перспектив ведення землекористування у післявоєнний час.

У цьому відношенні, у найзагальнішому вигляді, конкретні проблеми можуть бути вирішені завдяки серії ефективних дій, спрямованих на досягнення поступового економічного відродження стану порушених територій.

Інструментами, невіддільними від стратегій і стратегій розвитку землекористування, є землевпорядні органи та проєктні організації, на які покладено функцію організації землеустрою, виходячи з інтересів національної економічної політики та спрямовані на регулювання земельних відносин між суб'єктами господарювання. Саме триєдності землевпорядних органів, землевпорядної проєктної організації та земельних господарюючих суб'єктів дійсно формують національну стратегію еколого-економічної політики розвитку землекористування.

Ведення землекористування у післявоєнний період, на нашу думку, доцільно здійснювати в такій динамічній послідовності:

1. Враховуючи, що у ґрунті відбувається накопичення забруднювачів із подальшим перерозподілом як у самому ґрунті, так і підземних водах, потребує необхідності проведення комплексної оцінки ґрунтів та порушених територій. Відповідно відновлення ґрунтів має спиратись на комплексне детальне дослідження конкретної території. Отримані дані дозволять визначити пріоритети відновлення українських чорноземів внаслідок військових дій. Це натомість дозволить з урахуванням поступальних дій провести там, де це є наразі можливим, оздоровлення територій.

2. Унаслідок засмічення паливно-мастильними матеріалами та рештками вибухових пристроїв знижується водопроникність ґрунту, порушується кореневе живлення рослин. У свою чергу необхідне проведення дистанційного моніторингу земель шляхом вивчення високочастотних супутникових даних, що дозволить вивчити масштаб засмічень внаслідок воєнних дій, оцінити ділянки, що зазнали негативного впливу.

3. Оскільки вибухові хвилі провокують руйнування послідовності ґрунтових горизонтів, порушується повітряно-водний режим ґрунту, руйнується гумусовий горизонт, змінюється гранулометричний стан ґрунту, втрачаються фізико-хімічні властивості ґрунту, потребує необхідності проведення заходів з комплексної багатофакторної оцінки пошкодженого ґрунту, що дає змогу ухвалити обґрунтоване рішення щодо політики відновлення пошкоджених земельних ділянок (консервація, відмова від подальшого використання на деякий час, проведення активних дій з відновлення порушених територій).

4. У деяких випадках відновлення довілля потребує вживання заходів щодо консервації порушених земель шляхом припинення чи обмеження їх подальшого використання на певний термін. Це дозволить знизити деструктивний вплив на пошкоджені земельні ділянки, оскільки протягом певного періоду без антропогенного впливу людини стан території поступово відновлюється, а воронки від вибухів набувають поступово форми ландшафту.

5. Торкаючись економічних аспектів проблематики ведення землекористування доцільним є злагоджене ведення бізнес процесів, що передбачатиме як і поточне обслуговування, можливий ремонт, налагодження інфраструктурних об'єктів. Зазначене загалом сприятиме підвищенню рентабельності виробництва у повоєнний період.

6. Цифровізація всіх публічних послуг, забезпечення доступу до них громадськості сприятиме прозорому та поступальному розвитку громад відповідно до визначених власних пріоритетів. Це загалом підвищить спроможність їх розвитку відповідно до визначених пріоритетів.

7. Повоєнне відновлення економіки територій має відбуватися з урахуванням кращих на сьогодні доступних технологій та практик ведення господарської діяльності на землі.

8. Відновлення в районах, де наразі це можливо, та поступальний сталий розвиток сільських територій сприятиме зміцненню еколого-економічної їх стійкості, забезпечуватиме самостійне вирішення соціально-економічних та екологічних проблем ведення виробничої діяльності на землі.

9. Спрямування фінансової допомоги постраждалим територіям на збереження або ж створення нових робочих місць, відбудову місцевості, заміну обладнання, що потрібне

для виробничого процесу, отримання грантів на ведення бізнесу на землі в цілому в подальшому має забезпечити конкурентоспроможність економіки у поствоєнний період.

10. Чітке окреслення окреслених перспектив, побудова вірно сконструйованих стратегічних планів, забезпечення ефективної їх практичної реалізації має забезпечити повоєнне відродження із поступальним розвитком територій на довготривалу перспективу.

11. Підтримка наукових досліджень бізнесових структур, університетів, загалом наукових інституцій, а також заохочення співпраці з європейськими компаніями та науковими установами, сприятиме поступовому економічному розвитку/відновленню територій, веденні бізнесу на землі, що загалом забезпечить інноваційний прорив у післявоєнний період.

12. У післявоєнний період основними пріоритетами розвитку місцевості на селі має бути інтегрованість земельного та грошового капіталів задля збільшення можливостей розвитку виробництва, розширення капіталовкладень, впровадження результатів досліджень у практику, що забезпечить у підсумку синергетичний прорив.

Дотримання окреслених нами перспектив ведення землекористування у післявоєнний період, дотримання продуманого практичного алгоритму конкретних дій сприятиме підвищенню ефективності ведення виробничої та господарської діяльності на землі.

### Бібліографічний список

1. Вовк К. Як війна впливає на родючість ґрунтів та якість їжі? URL: <https://ecoaction.org.ua/vijna-vplyvaie-na-grunty.html/> (дата звернення: 07.09.2024).

## ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ЯК СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА КАТЕГОРІЯ

*А. Лобунько, к. е. н.*

*Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»*

Ukraine is one of the richest countries in the world in terms of fertile land. The high natural productivity of the ground cover determines the leading role land fund as one of the important types of economic development resources of Ukraine, its national wealth, the main means of production in agriculture. Irrational use of land resources leads to the fact that Ukrainian chernozems lose their properties, simply weather and are washed away by waters, and this, accordingly, leads to a deterioration in quality land resources of Ukraine. In case of irrational use of arable land processes of soil degradation spread, the surface of which is subject to erosion, overhydration, increased acidity, etc.

**Keywords:** land resources, land, land territories, land plots, land capital, interests, category.

Земля як унікальний об'єкт у системі суспільних відносин, на який спрямовані інтереси всіх членів людського суспільства, є універсальним фактором суспільного життєзабезпечення: предмет і засіб праці в базових галузях виробництва, зокрема у сільському і лісовому господарствах; просторовий базис існування кожної людини в усіх без винятку формах його життєдіяльності; носій багатих природних ресурсів; територіальна основа державності й національного самовизначення. Водночас земля залучена у земельні економічні відносини в прямій і опосередкованій формах, оскільки усі члени суспільства додають таким відносинам різноманітності переплітаючих, взаємодоповнюючих або, навпаки, взаємовиключних потреб, інтересів, ціннісних настанов, орієнтації і мотивацій. Це означає, що земля, яка об'єднана в земельні території, земельні ділянки та права на них (землекористування) як об'єкти земельного капіталу є складним вузлом загальнонаціональних, групових (відомчих, територіальних) та індивідуальних інтересів,

які виникають щодо розподілу й перерозподілу земельних ресурсів, їх продуктивного освоєння та ефективного використання, а також охорони і раціонального відновлення втрачених у процесі господарської діяльності корисних споживчих властивостей землі. Отже, земельні ресурси обособлені в земельну ділянку та права на неї як об'єкт земельного капіталу виділяються в особливу соціально-економічну категорію через специфіку землі як унікального об'єкта загальних багатоцільових інтересів. Зокрема, виходячи з триєдиної функції земельних ресурсів і формуються підходи до формування земельного капіталу як: власне земельних активів просторового операційного базису; інтегрального природного ресурсу-джерела продовольства і засобу виробництва; носія соціальних інтересів (земельних відносин) і екологічних умов життя населення.

У свою чергу, земельний капітал, як складний капітал, який містить природну, людську і матеріальну складові, виділяється в особливу соціально-економічну категорію не тільки заради специфіки землі як унікального об'єкта всезагальних багатоцільових інтересів. Є ще одна особливість, яка визначає своєрідність його змісту, що впливає із суспільних інтересів, які формуються з приводу розподілу, перерозподілу, використання і відновлення земельних ресурсів. Мова йде про двоїстий стан земельного фонду, який виступає у відтворювальному процесі одночасно і як природне тіло (природна категорія), і як товар, який включений в систему товарно-грошових відносин. Відповідно, безліч земельних економічних інтересів, що виникають у суспільстві, можна умовно поділити на дві групи:

- інтереси щодо ефективного освоєння природних властивостей земельного ресурсу (техніко-технологічні інтереси). Щодо земельного капіталу – це збільшення його вартості шляхом поліпшення якості (цінності) земельних ресурсів;

- інтереси щодо товарно-грошових параметрів земельної власності (соціально-економічні інтереси). Щодо земельного капіталу – це його перетворення з однієї вартості в іншу, більшу.

У сфері розподілу і перерозподілу земельних ресурсів перша група суспільних земельних економічних інтересів орієнтується на параметри функціональногосподарської структури використання земельного фонду, тобто фокусується на масштабах, пропорціях і пріоритетах його розподілу за ступенем господарського освоєння (освоєні, слабо освоєні й неосвоєні землі), видах і категоріях (рілля, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, території під забудовою, болота, чагарники, лісові угіддя і т. п.), типах цільового використання (сільськогосподарського, рекреаційного призначення, житлової та громадської забудови, промисловості, транспорту тощо та інших форм освоєння), інтенсивності експлуатації й антропогенного впливу. Суспільні й індивідуальні інтереси, як правило, різною мірою орієнтовані на підтримку найефективнішої функціонально-господарської структури використання земельного фонду а відповідно, і земельного капіталу. Хоча у визначених ситуаціях інтереси приватних осіб і конкретних соціальних груп населення з приводу функціонально-господарського використання земель можуть не відповідати загальнонаціональним. Проте у такому разі можливі протиріччя суспільних і приватних інтересів, які не мають антагоністичного характеру і відносно легко вирішуються, насамперед, на основі ринкових механізмів економічного саморегулювання.

Друга соціально-економічна група суспільних земельних економічних інтересів спрямована на структуру земельної власності за складом, поєднанням і пропорціями форм та прав. У даному випадку йдеться про співвідношення між величиною земельної власності держави, визначених груп населення і приватних осіб; великих, середніх і дрібних власників; вітчизняних й іноземних землевласників; активних і пасивних власників і т. д. Інтереси суспільства орієнтовані не тільки на збереження в розпорядженні держави необхідної для розвитку країни частини її земельних ресурсів, але й на те, щоб цей життєво важливий фактор перебував у руках власників, які здатні найбільш доцільно і з максимальною для всіх членів суспільства користю розпорядитися ними.

З позиції сьогоденного використання земель вони часто вступають у протиріччя, тому що користь (максимальна вигідність блага) для конкретного землевласника може обернутися економічними, екологічними і соціальними втратами для регіону або країни в цілому, особливо для майбутніх поколінь. Інша група суспільних земельних економічних інтересів, спрямованих на сферу ефективного використання земельних ресурсів, формується в межах суспільних і приватних інтересів із приводу максимально продуктивного й високоприбуткового освоєння та залучення у виробництво корисних властивостей земельних і територіальних ресурсів, у тому числі повного й найбільш вигідного застосування рентоутворюючих можливостей цих ресурсів. Особливо актуальні суспільні інтереси внаслідок різкого загострення екологічної ситуації, що висунуло на чільне місце необхідні для виживання людства вимоги екологічно безпечного землекористування як головного критерію його ефективності. Це не означає, що інтереси високоприбуткового освоєння даних ресурсів втратили своє значення. Вони посіли відповідне місце у глобальному забезпеченні історичної перспективи людської популяції і збереження її як біологічного виду. Зважаючи на це, освоєння земельних ресурсів дедалі більше підкоряється об'єктивній необхідності екологізації землекористування, пошукові найбільш обґрунтованих з погляду охорони навколишнього природного середовища форм і способів використання земель. Достатню еколого-економічну спрямованість мають інтереси, зв'язки і залежності, які виникають у зв'язку з відновленням втрачених у процесі господарської діяльності корисних властивостей земельних ресурсів. Так, у збереженні на визначеному рівні ринкової ціни землі як заставної вартості інтереси суспільства і землевласника в остаточному рахунку збігаються. Менш гармонійні суспільні та приватні інтереси з приводу ринкового землеобороту, величини земельного оподаткування.

#### **Бібліографічний список**

1. Третяк А. М., Третяк В. М. Теоретичні засади розвитку сучасної системи землекористування в Україні. *Агроекономіка*. 2021. № 1–2. С. 3–11.
2. Паньків З. П. Земельні ресурси : навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 272 с.
3. А. М. Третяк, Й. М. Дорош, Ю. В. Лобунько Землепорядний процес при зміні цільового призначення земельних ділянок: стан та проблеми. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2018 С. 4–11.

## **КЛЮЧОВІ ОРІЄНТИРИ ВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

*А. Мась, старший викладач*

*Чорноморський національний університет імені Петра Могили*

Guidelines for land use management are outlined, such as reconstruction and further development of local infrastructure, development of agricultural infrastructure, approval and adoption of program documents, ensuring rural population access to education and training, environmental and social sustainability, conducting prospective scientific research, development of regional land use development programs.

**Keywords:** land use, agricultural lands, land management production, competitive strategies, competitiveness.

У сучасних умовах основою підвищення ефективності використання сільськогосподарських угідь у землепорядному виробництві є встановлення організаційно-територіальних, соціальних, економічних, екологічних і правових вимог, що сприяють раціональному використанню землі. Це передбачає забезпечення прав власників землі, землекористувачів і землевласників, сприяння експлуатації земель у цивільному

обороті, збереження родючості ґрунтів, захист земель від забруднення та деградації, забезпечення прав на землю та сприяння сталому сільськогосподарському землекористуванню.

Загалом відновлення економічного розвитку, а також забезпечення його подальшого підвищення, має орієнтуватись на ефективному використанні досягнень вітчизняної науки в системі управлінні земельними ресурсами. Це наразі є ключовими орієнтирами ведення землекористування у післявоєнний час.

У післявоєнний період управління конкурентоспроможністю сільськогосподарського землекористування в Україні потребує скоординованого підходу, який залучає всі відповідні зацікавлені сторони, зокрема державні органи, промисловість та громадянське суспільство. Впроваджуючи політику, стратегії та програми, які сприяють ефективності, стійкості та конкурентоспроможності, Україна може забезпечити довгострокову стабільність і поступове економічне зростання, що є важливим у повоєнний період. Відповідні заходи щодо формування певної конкурентної стратегії мають враховувати вимоги споживачів, передбачати вдосконалення технології та організації виробництва, раціональне використання та зміцнення матеріально-технологічної бази тощо [1, с. 67].

При створенні конкурентного середовища землекористування необхідно враховувати, щоб вигоди від ефективного землекористування були узгоджені з виконанням програм регіонального розвитку та бюджетних заходів. Ключові орієнтири ведення землекористування мають бути спрямовані на забезпечення економічних, а також політичних інтересів.

Окреслені нами перспективи такі:

1. Відбудова та подальший розвиток місцевої інфраструктури, без якої неможливим є процес ведення виробничої діяльності на землі. Це у свою чергу забезпечить здорову конкуренцію, зменшить ринкові бар'єри та покращить доступ на ринок для сільськогосподарських виробників, а також підвищить конкурентоспроможність ведення виробництва на землі.

2. Розвиток сільськогосподарської інфраструктури здатний забезпечити інвестиції в інфраструктуру, включаючи транспортування, зберігання та переробку, а також загалом забезпечить конкурентоспроможність використання земель та підвищення ефективності виробництва.

3. Затвердження та прийняття програмних документів, що забезпечать надання фермерам доступу до таких ресурсів таких як земля, вода, насіння та добрива, що дозволить підвищити конкурентоспроможність сільськогосподарського землекористування.

4. Забезпечення доступу сільського населення до освіти і навчання, що сприятиме отриманню практичних знань та навичок, забезпечить підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського землекористування, а також надасть вміння та навички, що орієнтовані на ведення виробничої діяльності на землі.

5. Екологічна та соціальна стійкість має сприяти захисту навколишнього середовища, дозволятиме впровадити ефективні методи сталого ведення виробництва, що загалом сприятиме підвищенню конкурентоспроможності сільськогосподарського землекористування шляхом зменшення екологічних ризиків та покращання соціальних ініціатив.

6. Ведення перспективних наукових досліджень, які мають бути зосереджені на розробці нових технологій і практик, що сприятиме досягненню конкурентоспроможності сільськогосподарського землекористування шляхом підвищення ефективності виробництва за рахунок ведення інноваційно-сконструйованого виробництва, що загалом спрямоване на поступальний розвиток місцевих громад.

7. Розробка регіональних програм розвитку землекористувань, що підтримують міжнародні ініціативи, такі як сприяння експорту та торговельні угоди, що в цілому

дозволить підвищити конкурентоспроможність використання сільськогосподарських земель шляхом надання доступу до нових ринків та збільшення експорту.

Забезпечення виконання викладених орієнтирів ведення землекористування сприятиме підвищенню ефективності та сталості сільськогосподарського виробництва та забезпечить в подальшому довгострокову стабільність і зростання в аграрному секторі економіки.

#### **Бібліографічний список**

1. Виноградов О.А. Методи аналізу конкурентоспроможності впровадження інновацій на засадах маркетингу. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. № 1. С. 65–73.

## **ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

*О. Микула, к. е. н., М. Сусак*

*Львівський національний університет природокористування*

The regulatory and methodological base of land monitoring in Ukraine is analyzed. A list of land and soil monitoring indicators, which can be an information base for the development of project documentation with land management, is proposed. It was established that it is necessary to take into account the monitoring indicators of reclaimed land in the process of developing and implementing land management projects.

**Keywords:** land management, land and soil monitoring, reclaimed lands.

Серед важливих напрямків євроінтеграційних зусиль України – вдосконалення нормативної бази системи моніторингу, обліку та контролю за станом навколишнього природного середовища та природно-ресурсного потенціалу. Глобальні загрози спричинені зміною клімату, зростанням ризиків виникнення негативних природних явищ (паводків, повеней і засух), забрудненням середовища існування, розширення можливостей щодо обробки та аналізу великих обсягів інформації з використанням геоінформаційних технологій потребують нових підходів до питання прийняття оптимальних, оперативних рішень у сфері охорони навколишнього природного середовища зокрема охорони та забезпечення раціонального використання земельних ресурсів. Важливим напрямком є використання інформаційної бази моніторингу довкілля для цілей розробки землевпорядної документації.

Згідно зі ст. 2. Закону України «Про землеустрій» [2], землеустрій забезпечує отримання інформації щодо кількості та якості земель, їхнього стану та інших даних, необхідних для ведення державного земельного кадастру, моніторингу земель, здійснення державного контролю за використанням та охороною земель, а стаття 36 цього Закону визначає, що отримана в процесі ґрунтових, геоботанічних та інші обстеження земель при здійсненні землеустрою інформація використовується для ведення моніторингу земель. Водночас слід наголосити, що сьогодні в Україні інформаційна база, створена в результаті проведення моніторингу, постійно вдосконалюється і може розглядатися як одне із важливих джерел інформації, яка використовується в процесі розробки землевпорядної документації.

Відповідно до Статті 19 Земельного кодексу України [1], моніторинг земель – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів.

Закон України «Про охорону земель» [3] розширює процедури та показники моніторингу і передбачає не тільки моніторинг земель, але й моніторинг ґрунтів. Відповідно до статті 54 цього закону, моніторинг земель і ґрунтів проводиться з метою своєчасного виявлення зміни стану земель та властивостей ґрунтів, оцінки здійснення заходів щодо охорони земель, збереження та відтворення родючості ґрунтів, попередження впливу негативних процесів і

ліквідації наслідків цього впливу.

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення передбачає: агрохімічне обстеження ґрунтів; контроль змін якісного стану ґрунтів; агрохімічну паспортизацію земельних ділянок.

Постановою Кабінет Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661 «Про затвердження Положення про моніторинг земель» [5] встановлено, що моніторинг земель складається із систематичних спостережень за станом земель (агрохімічна паспортизація земельних ділянок, зйомка, обстеження і вишукування), виявлення у ньому змін, а також проведення оцінки:

- процесів, пов'язаних із змінами родючості ґрунтів (розвиток водної і вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення і засолення), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення земель пестицидами, важкими металами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами;

- стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд;

- процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, селевими потоками, землетрусами, карстовими, криогенними та іншими явищами;

- стану земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами пально-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

Згадана Постанова не містить переліку показників, за якими здійснюється моніторинг земель.

Постанова Кабінету Міністрів України від 23 липня 2024 р. № 848 «Про затвердження Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів» [6] істотно вдосконалює нормативно-методичне забезпечення моніторингу земель і ґрунтів. Зокрема в Додатку до Порядку визначено об'єкт та суб'єкти моніторингу, встановлено показники, одиниці вимірювання, періодичність проведення та відображення результату. З урахуванням таких законодавчих змін є потреба для цілей землеустрою використовувати наступні дані моніторингу земель та ґрунтів:

- опис ґрунту (тип ґрунту (назва ґрунту, тип підстилки, механічний склад мінерального ґрунтового горизонту, тип ерозії, поширення ерозії);

- механічний склад;

- кислотність;

- тип засолення;

- ступінь засолення;

- вміст гумус поживних речовин: азот, фосфор, калій, мікроелементів (сірка, бор, молібден, марганець, кобальт, мідь, цинк);

- вміст рухомих сполук важких металів;

- вміст залишкової кількості пестицидів;

- щільність забруднення радіонуклідами;

- вміст нітратів;

- площа територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного та місцевого значення, зокрема (площа земельних лісових ділянок вкритих лісовою рослинністю, площа земельних лісових ділянок не вкритих лісовою рослинністю, площа водних об'єктів, площа земельної ділянки, ґрунти якої зазнали забруднення, площа засміченої земельної ділянки);

- площа лісів та інших лісовкритих земель (площа земельних лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, площа земельних лісових ділянок, не вкритих лісовою рослинністю, самозалісені землі);

- розподіл площі насаджень за панівними породами;

- площа зрошуваних та осушуваних земель;

- площа зрошуваних та осушуваних і прилеглих до них земель за глибиною залягання



рівнів ґрунтових вод;

- площа зрошуваних земель за ступенем засолення;
- площа осушуваних земель за ступенем кислотності ґрунтів;
- площа сільськогосподарських угідь, вкритих деревинною та чагарниковою рослинністю;
- площа сільськогосподарських угідь, які систематично обробляються і використовуються під посіви сільськогосподарських культур;
- площа земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазовидобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами пально-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, гірничими об'єктами, місцями захоронення відходів промисловості і радіоактивних відходів, а також іншими промисловими об'єктами;
- площа деградованих і малопродуктивних земель, а також техногенно забруднених земельних ділянок.

У процесі моніторингу особливої уваги потребують меліоровані землі з урахуванням цього Закон України «Про меліорацію земель» визначив поняття [4] моніторинг зрошуваних та осушуваних земель як комплекс спеціальних робіт, які передбачають збирання, обробку, зберігання та передачу інформації про стан меліорованих земель і меліоративних систем, їх водний баланс, а також аналіз, оцінку та прогнозування можливого впливу меліоративних заходів на навколишнє природне середовище.

Інструкцією з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель [7] передбачено отримання додаткової моніторингової інформації яка є важливою і повинна враховуватись у процесі розробки заходів із землеустрою. Серед цих показників слід враховувати зокрема:

1. Показники з обліку та оцінки стану зрошуваних земель і зрошувальних систем (використання зрошуваних земель; заходи з поліпшення меліоративного стану (комплексна реконструкція зрошувальної мережі; будівництво і перевлаштування колекторно-дренажної мережі; капітальне планування, на землях, які не потребують та потребують комплексної реконструкції та будівництва і перевлаштування, підвищення водозабезпеченості); кількість підтоплених сіл; технічний стан зрошувальних систем

2. Показники з обліку та оцінки стану осушуваних земель і осушувальних систем (використання осушуваних земель; реконструкція (відновлення) осушувальної мережі (ремонт колекторно-дренажної мережі; агротехнічні заходи; культуртехнічні роботи; хімічні меліорації); кількість підтоплених сіл).

#### **Бібліографічний список**

1. Земельний Кодекс України (2768-III). *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2002. № 3–4. Ст. 27.

2. Про землеустрій: Закон України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2003. № 36. Ст. 282.

3. Про охорону земель: Закон України (962-IV). *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2003. № 39. Ст. 349.

4. Про меліорацію земель: Закон України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2000. № 11. Ст. 90.

5. Про затвердження Положення про моніторинг земель : Постанова Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-93-%D0%BF#Text>.

6. Про затвердження Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів: Постанова Кабінету Міністрів України від 23 липня 2024 р. № 848. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-2024-%D0%BF#Text>.

7. Про затвердження Інструкції з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель : Наказ Державного комітету України по водному господарству від 16 квітня 2008 року N 108. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/re15347>.

## ДО ПИТАННЯ ЗОНУВАННЯ КУРОРТНИХ ТЕРИТОРІЙ

*Г. Назим, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
М. Іванчук, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти  
Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова*

The main issues solved by the successful zoning of resort areas are analyzed and systematized. The resorts functional zones as bases for the natural resources protection of the resort have been defined and characterized. Environmental aspects in the resort hotels operation have been studied. The role of implementing energy-efficient technologies in resort hotels is characterized.

**Keywords:** zoning, resort areas, resort hotels, ecology.

Зонування курортних територій є надзвичайно актуальним через зростаючу важливість сталого розвитку і раціонального використання природних ресурсів. Курортні зони зазвичай приваблюють велику кількість туристів та рекреантів, що створює навантаження на природні та соціальні ресурси. Правильне зонування допомагає мінімізувати негативний вплив на екологію, забезпечує розвиток інфраструктури та підвищує якість надання послуг.

Головні питання, які вирішує вдале зонування курортних територій, систематизовано на рис.

Розглянемо кожне із зазначених питань докладніше.

1. Під час здійснення екологічного планування та зонування виконується так зване «стратегічне планування». Забудова має плануватися з урахуванням екологічних обмежень та потреб природоохоронних зон. Для цього мають передбачатися відокремлені ділянки для інтенсивної інфраструктури та ті, що потребують збереження або мають обмеження для забудови.

Згідно з вимогами (стандартами) районного планування курортів виокремлюють такі функціональні зони курортів:

– курортну – задля розміщення лікувально-оздоровчих установ, здійснення культурно-побутового обслуговування, а також комунально-господарського обслуговування;

– зону розміщення захисних лісових насаджень, природних ландшафтів, лісопарків – задля підтримання повітряного басейну, мікроклімату, забезпечення водоохоронних функцій тощо;

– селитебна – зона проживання постійного населення, обслуговуючого персоналу [1].

Під час екологічного планування мають бути передбачені буферні зони. Вони мають створюватися між територіями забудови і природними об'єктами (лісами, водоймами, заповідниками) для мінімізації впливу на екосистеми.

2. Використання екологічно чистих будівельних технологій передбачає застосування енергоефективних технологій. Курортні готелі можуть використовувати технології, які зменшують споживання енергії, зокрема сонячні панелі, теплові насоси та системи збору дощової води. Це знижуватиме навантаження на природні ресурси.

Базою застосування сучасних проєктів впровадження енергоефективних технологій мають стати два принципи:

- низьке споживання енергії;
- власна генерація енергії [2].



*Рис. Головні питання, які вирішує вдале зонування курортних територій*

Другий аспект використання екологічно чистих будівельних технологій передбачає безпосередньо використання матеріалів, які не шкодять навколишньому середовищу, наприклад, переробленої деревини або природного каменю, що дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля під час будівництва.

3. Контроль над водними ресурсами передбачає очистку стічних вод та раціональне споживання води. Для цього необхідно впроваджувати сучасні системи очищення стічних вод для захисту водних об'єктів (річок, морів, озер) від забруднення, яке може бути викликане туристичною діяльністю та будівництвом. Також заклади розміщення (курортні готелі) повинні оптимізувати споживання води, впроваджуючи системи її економії та повторного використання, щоб зменшити навантаження на природні джерела.

4. Збереження біорізноманіття. До цього кола питань належать захист природних ландшафтів і середовищ існування тварин, а також відновлення природних територій. Отже, курортна забудова повинна враховувати екологічні коридори для тварин і птахів, а також уникати руйнування важливих середовищ існування. Після завершення будівництва важливо вживати заходів щодо відновлення природного ландшафту, наприклад, засадження місцевими видами рослин, що сприятиме поверненню тварин та стабілізації екосистеми.

5. Мінімізація викидів і забруднень. Воно передбачає зниження рівня шумового і світлового забруднення та контроль за викидами парникових газів.

Курортні готелі мають бути спроектовані з урахуванням потреб дикої природи, що включає мінімізацію штучного освітлення та зниження рівня шуму. На курортах варто запроваджувати програми для зниження викидів CO<sub>2</sub> через використання екологічних транспортних засобів (електромобілів, велосипедів) та впровадження зелених технологій.

6. Залучення місцевих громад і просвітницькі заходи. Це питання вирішується через підтримку місцевих громад (залучення місцевого населення до екологічних ініціатив та забезпечення врахування їхніх інтересів під час забудови. Також курортні дестинації можуть організовувати екологічні програми для туристів, щоб підвищити обізнаність щодо необхідності збереження природи.

7. Моніторинг і оцінка впливу на довкілля. Перед початком будь-якого будівництва необхідно провести детальну оцінку екологічних ризиків, пов'язаних із забудовою курортних територій, щоб мінімізувати негативний вплив. Регулярний контроль за станом

довкілля та дотриманням екологічних норм дозволяє вчасно реагувати на можливі проблеми, які виникають в процесі функціонування курортних територій.

Отже, збереження екологічної рівноваги під час забудови курортів є важливим аспектом сталого розвитку туристських регіонів. Інтеграція екологічних принципів у планування та будівництво курортних об'єктів допомагає зменшити негативний вплив на природу, забезпечити тривалу привабливість території для туристів і підтримати добробут місцевих екосистем та громад.

#### Бібліографічний список

1. Горун М. Екологічні детермінанти розвитку санаторно-курортних зон Гусятинсько-Сатанівського рекреаційного району. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2018. Вип. 23. С. 29–33. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/jspui/handle/316497/33735> (дата звернення: 22.09.2024).

2. Бричанський А. О., В. П. Ковальський, Гурман Я. В., Матвійчук Є. Р. Напрямки підвищення енергоефективності сучасних готелів. *Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*. Вінниця, 22 березня 2019 р. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7495> (дата звернення: 23.09.2024).

### СУТНІСТЬ ІНТЕГРОВАНОГО (КОМПЛЕКСНОГО) ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

*Л. Пендзей, к. е. н.*

*ВСП «Бучацький фаховий коледж ЗВО «Подільський державний університет»*

*О. Ковалишин, д. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The concept of the essence of land use planning is always determined by defining the types of rational land use and its control in a certain area, state assessing of land use and alternative land use models and other natural, social and economic conditions in order to select and develop different kinds and types of land use purposes that are the most appropriate for achieving the objectives. The essence of comprehensive land use planning is revealed. The study found out that despite the urban planning, which contain a clear structure, land management planning at the level of territorial communities cannot be characterized by such clarity.

**Keywords:** the land use planning, territorial community, land management., comprehensive planning of land use.

У зв'язку зі створенням в Україні нового земельного ладу перед економічною наукою постають нові завдання, особливо у сфері теорії та практики земельних відносин, реформуванні системи землекористування, яке здебільшого відбувається стихійно, шляхом випробувань і помилок, а тому болісно й суперечливо.

Реалізація основних завдань реформи земельних відносин в Україні створила багато проблем у галузі раціонального використання та охорони земельних ресурсів. Це вилучення земель сільськогосподарського і лісогосподарського призначення для різних містобудівних потреб, а також безсистемна зміна цільового призначення земельних ділянок, які є у власності фізичних і юридичних осіб, використання земель сільськогосподарського призначення без наукового обґрунтування розвитку форм і методів організації території, приватизація земельних ділянок у межах прибережних захисних смуг та інших зонах особливого режиму землекористування.

Насправді, безсистемність та непослідовність перерозподілу земельних ресурсів є наслідком відсутності такого базового механізму системи землеустрою, як прогнозування і планування використання та охорони земель. [1].

Планування використання та охорони земель є прототипом решти функцій державного управління земельними ресурсами, оскільки рішення, що приймаються в процесі його реалізації, визначають характер усіх інших функцій управління [6]. Основними функціями планування є: прогнозування, визначення цілей, моделювання, програмування.

Прогнозування у сфері землеустрою – це наукове дослідження, яке передбачає усесторонній аналіз і вивчення динаміки та фактичного (наявного) стану використання земельних ресурсів, визначає потребу в земельних ресурсах для різних галузей економіки, беручи за основу державні та регіональні стратегічні програми.

Основою прогнозних документів із землеустрою мають бути покращання земельних відносин щодо створення сприятливих умов для збалансованого розвитку землекористування як міських, так і сільських територій, допомога у вирішенні екологічних та соціальних проблем сіл, розвиток високоефективного сільськогосподарського виробництва, збереження природних цінностей сільськогосподарських ландшафтів з урахуванням потреб у землі для розвитку інших галузей економіки [1].

Дослідження теоретичного базису утворення та функціонування територіальних громад як форми організації місцевої влади на основі досвіду зарубіжних країн відіграє особливу роль у становленні, ефективності функціонування та забезпеченні відповідного рівня економічного розвитку цих спільнот. У контексті зазначеного наукове обґрунтування поняття територіальної громади, а також її правового статусу, ознак, функцій, принципів, компетенції, форм діяльності та інших сторін сприятиме глибшому зрозумінню ключових підходів до формування територіальних громад, системи землекористувань в Україні в межах їх територій. Цього потребують швидкі політичні, технологічні, економічні та соціальні трансформації, яким мають відповідати креативні зміни у плануванні, пошук нових шляхів розвитку громад. Крім того, ключовим аспектом у цьому процесі є усвідомлення того, що формування територіальних громад – це захист їх інтересів, а децентралізація влади – перерозподіл повноважень [5].

Дослідження інституту місцевого самоврядування характерні для України, зокрема спроби комплексного аналізу структури новоутворених територіальних громад у зв'язку з поняттям самоврядних територій (територіальних одиниць).

При формуванні територіальних громад слід враховувати їхні юридичні характеристики, зокрема: володіння правом юридичної особи; можливість бути суб'єктом цивільно-правових відносин; набувати і відчужувати майнові права, право здійснювати господарські операції, брати зобов'язання, стягувати примусові збори; право формування власного бюджету, створення відповідних фондів грошових ресурсів; бути суб'єктом підприємницької діяльності у галузі надання громадських послуг; право бути засновником підприємств та мати частку в статутних фондах, одержувати доходи від дивідендів; бути суб'єктом фінансово-кредитних відносин, надавати кредити фізичним та юридичним особам, виступати гарантом кредитів; право користування, володіння та розпорядження майном комунальної власності, яке належить територіальній громаді на правах колективного володіння її членами [4].

Для забезпечення комплексного розвитку сільських територій в інтересах суспільства необхідне запровадження міжсекторального підходу та реформування системи управління. Одними із напрямів покращання системи управління сільськими територіями є:

- зростання участі територіальних громад сіл, селищ у плануванні та впровадженні заходів щодо розвитку сільських територій;
- сприяння розвитку державно-приватного партнерства у реалізації проєктів розвитку сільських територій та залучення інвестицій [2].

Підходи, що враховують місцеві умови та інтегровані підходи територіального розвитку, сприяють ефективності та результативності політики у сфері розвитку шляхом визначення територіальних ресурсів і стимулювання внутрішнього потенціалу розвитку, що дозволяє адаптувати різні заходи до місцевих умов. Це вимагає вдосконалення діалогу, консультацій та співпраці між органами влади в різних секторах та на різних адміністративних рівнях, а також забезпечення участі громадськості, враховуючи участь зацікавлених сторін та місцевих громад [6].

Комплексне (інтегроване) планування (на відміну від секторального планування) – це процес, який поєднує різні заходи з планування на різних рівнях і в різних секторах, забезпечуючи прийняття стратегічних рішень та синоптичний погляд на ресурси та зобов'язання відповідних суб'єктів. Інтегроване (комплексне) планування – це центральний вузол, де стикаються інституційна ініціатива та розподіл ресурсів. У контексті інтегрованого (загального) планування екологічні, економічні, соціальні та культурні фактори поєднуються для прийняття рішень щодо використання земель та об'єктів, які повинні забезпечити збалансований територіальний розвиток [5].

Процес інтегрованого (комплексного) планування землекористування сільських територій матиме деякі відмінності від звичайного процесу планування. Основні відмінності полягають у мультирівневому та мультисекторальному підходах до його створення, який вимагає розвитку зв'язків як по вертикалі, так і по горизонталі, а також побудови нових структур для координації секторів. Отже, характерними рисами такого планування є багатоцільова орієнтація, багатозадачність, багаторівневність, міждисциплінарність, міжнародність, міжвідомчість.

Структура інтегрованого просторового планування землекористування у сільській місцевості має ієрархічну схему, де кожен рівень планування забезпечується управлінням послідовними рівнями деталізації, а інформаційна взаємодія буде в прямому та зворотному напрямках. У свою чергу, планування територіального землекористування сільських територій базуватиметься на основі стратегії та є наступним кроком, який деталізуватиме як національний, так і регіональний рівень. У процесі координації такої діяльності слід враховувати специфіку сільських територій [3].

#### **Бібліографічний список**

1. Дорош Й., Стецюк М. Місце і роль схеми землеустрою в системі прогнозування і планування використання і охорони земель. *Землепорядний вісник*. 2014. № 5. С. 30–34.
2. Купріянич І. П., Мельник Д. М., Салюта В. А. Інституційний підхід до планування розвитку системи землекористувань територій територіальних громад. *Інвестиції, практика та досвід*. 2018. № 16. С. 25–302.
3. Курильців Р. М., Ковалишин О. Ф., Третяк Н. А. Сутність управління сільськогосподарським землекористуванням через призму прав власності на землю: економіко-правові аспекти. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2014. № 3–4. С. 27–31.
4. Мартин А. Розвиток земельних відносин в Україні у середньостроковій перспективі: цілі та завдання URL: [http://crimeaconsul.ucoz.ru/publ/rozvitok\\_zemelnikh\\_vidnosin\\_v\\_ukrajini\\_u\\_serednostrokovij\\_perspektivi/1-1-0-4](http://crimeaconsul.ucoz.ru/publ/rozvitok_zemelnikh_vidnosin_v_ukrajini_u_serednostrokovij_perspektivi/1-1-0-4)].
5. Пендзей Л. П. Методологічні основи планування землекористування сільських територій в умовах ринкового обігу земельних ділянок. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XVI Міжнар. Наук.-практ. Форуму, 23–25 вересня 2015 р.* Львів, 2015. С. 182–188.
6. Tallinn Declaration 2014 (RU). 8th VASAB Conference of Ministers Responsible for Spatial Planning and Development of the Baltic Sea Region URL: <http://www.vasab.org/index.php/ministerial-conferences/tallinn-2014>.

## МЕТОДИ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАНЬ

*А. Пуріг, аспірант*

*Львівського національного університету природокористування*

The relevance of territorial and spatial planning for the development of land use in Ukraine was determined by the growing commitment to sustainable development in the countries of the world, the growing interest in the management of land resources and the development of territories. The rational organization of the system of territorial and spatial planning contributes to the socio-economic development of the relevant territories, especially the united territorial communities, and the improvement of the quality of life of the population.

Developments in complex management of land use development and territories, optimal organization of living space are especially important for modern Ukraine. However, the territorial and spatial factor of the country's development is not sufficiently taken into account when making state decisions in the field of regional and local policy.

Therefore, it is necessary to improve the theoretical and methodological provisions of territorial and spatial planning of the development of land use, which allow to increase the tax base and the collection of budget revenues, to attract investments in the development of territorial communities, to create an effective system of ensuring the rights of guarantees for subjects of land relations.

**Keywords:** territorial planning, land management, land use, methods.

Питання методичних підходів за територіального планування землекористування вивчала низка вчених у сфері землеустрою та містобудування. Запропоновані такі методи, як балансовий, нормативний, програмно-цільовий, пошуковий, розрахунково-конструктивний, екстраполяції, економіко-статистичний, економіко-математичний, природно-сільськогосподарського районування, експертних оцінок та інші.

За допомогою цих методів виконують різні завдання планування раціонального використання земель, які розглянуті раніше.

**Балансовий метод** широко використовується у практиці обліку, звітності та оцінки землекористування, так як він координує та пов'язує всі показники, що характеризують склад, співвідношення земельних угідь та вироблені на них продукти харчування. Цей спосіб можна застосовувати за періодами динаміки перерозподілу земель за категоріями і угіддям.

При **нормативному методі** планування визначаються шляхи та терміни досягнення перспективного стану використання земель на основі задалегідь заданих норм. Сьогодні цей метод також може бути використаний при визначенні потреби в земельних ресурсах на перспективу для різних галузей економіки, співвідношення земельних угідь, за укрупненими нормативам землеємності, розроблених з урахуванням очікуваних галузевих тенденцій науково-технічного прогресу.

При **програмно-цільовому методі** планування використання земель ставиться мета розвитку і розробляється програма використання земельних ресурсів, що містить систему програмних пріоритетів. За допомогою цього методу передбачено формування фонду перерозподілу земель та інших спеціальних фондів для забезпечення земельними ділянками громадян і юридичних осіб з метою розвитку садівництва, городництва, особистого підсобного господарства при розселенні біженців, військовослужбовців, продажу на конкурсах та аукціонах та інших цілей.

Застосування **розрахунково-конструктивного методу** полягає в пошуку економічно ефективного рішення шляхом розгляду та аналізу реальних альтернатив з розробкою різних варіантів техніко-економічних показників, матеріально-грошових витрат, балансової ув'язки галузей тощо. У складі схеми об'єктивно можливі та необхідні варіанти: при визначенні структури земельного фонду та земельних угідь, організації

землекористування на території адміністративної одиниці, удосконалення структури землекористування та спеціалізації господарств.

**Економіко-статистичне та економіко-математичне моделювання** дозволяють визначити кількісну величину залежностей результатів використання земель від наявних факторів, економічно проаналізувати використання земель, встановити оптимальний рівень інтенсивності використання землі на перспективу, знайти оптимальні значення земельпорядних показників. Крім того, за допомогою цих методів пропонується визначити динаміку розподілу земельного фонду за формами власності на перспективу, обґрунтувати оптимальну структуру землеволодінь та землекористувань у регіоні та оцінювати економічну, екологічну та соціальну ефективність організаційно-територіальних заходів схеми землеустрою території регіону.

Також можливе застосування експертних оцінок перспектив розвитку та вдосконалення адміністративно-територіального поділу, визначення потенційних резервів освоєння нових та відтворення існуючих угідь, уточнення та розміщення меж територій з особливим правовим режимом та умовами використання, визначення видів та місцезнаходження об'єктів інфраструктури на основі досвіду та аналогії, з добре відомими вихідними явищами та процесами стану використання земель в регіоні. При проведенні аналізу та синтезу територіальних економічних пропорцій розвитку землекористування, виявленні головних напрямів розміщення галузей економіки по території регіону (району) на перспективний період застосовується метод районування та зонування земель за типами (підтипами) шляхом локалізації територіальних утворень з відносно однорідними природними умовами, з характерною спрямованістю розвитку продуктивних сил, з відповідною матеріальною, що склалася технічною базою, виробничою та соціальною інфраструктурою.

Територіальне планування є одним із ключових інструментів досягнення сталого розвитку та є основою довгострокової стратегії територіальних громад.

Територіальне планування використовують державні органи та органи місцевого самоврядування для впливу на майбутнє розташування та розподіл регіону, розміщення населення, а також здійснення/реалізацію різноманітних заходів у просторі. Такі плани необхідні для збалансування потенційно конкуруючих потреб економіки, суспільства та навколишнього середовища.

Територіально-просторове планування має особливе значення для України, оскільки воно може забезпечити механізм управління та регулювання розвитку землекористування об'єднаних територіальних громад, створюючи стабільніші умови для такого розвитку, інвестицій та фінансової стійкості.

#### **Бібліографічний список**

1. Дорош О. С. Теоретико-методологічні засади територіального планування землекористування: [монографія]. Харків: Грінь Д. С., 2012. 434 с.
2. Третяк А. М. Концептуальні засади земельпорядного планування розвитку міського землекористування в умовах децентралізації. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2015. № 1. С 3–13.
3. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Третяк Н. А. Територіально-просторове планування землекористування. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2022, 168 с.
6. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 34. С. 343.
7. Про містобудівний кадастр : Постанова Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011р. № 559 // Офіційний вісник України. 2011. № 41. С. 1673.



## ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

*Г. Прохорова, головний судовий експерт  
Закарпатський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр  
МВС України*

The normative legal acts that regulate the implementation of adequate land plots assessment in the conditions of martial law in Ukraine are considered, the emphasis is placed on the points, the implementation of which is expedient under war conditions and will be effective under peaceful conditions in this study.

**Keywords:** land market, legal acts, legislative regulation.

Україна є країною з достатньою кількістю земельних ресурсів, що становлять значну частину її економіки, оцінка земель в умовах воєнного стану є важливим завданням. Поточна військово-політична ситуація здійснює суттєвий вплив на земельні ресурси держави, їх якість, вартість та кінцеву встановлену цінність. Залежно від економіко-політичної кон'юнктури, динамічно змінюється й національний ринок землі, його основні характеристики, що впливають на поточну поведінку економічних агентів, їхніх очікувань у майбутньому та ухваленні рішення в теперішньому.

Нормативна грошова оцінка землі, тобто капіталізований рентний дохід, що можна отримати із земельних ділянок, є основою економічного регулювання земельних відносин у сучасних умовах воєнного стану. Враховуючи динамічно змінювані економічні реалії, неодмінною характеристикою правової бази, що регулює земельні відносини в таких умовах, є її гнучкість та здатність оперативно та адекватно описувати поведінку економічних суб'єктів на макро-, мезо- та мікрорівнях.

Встановлення актуальної за даних умов методики нормативної грошової оцінки землі дозволяє місцевим органам влади реалізувати свої повноваження ефективно та у прийнятні часові строки, що є важливим для функціонування ринку землі в державі в цілому, що позитивно впливатиме на економічну динаміку функціонування національного господарства.

Принципи нормативної грошової оцінки земельних ділянок передбачені чинним законодавством України [1, с. 13, 18]. Результати проведення оцінки використовуються для наступних цілей: визначення розміру земельного податку, орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності; визначення втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва; розробки показників та механізмів економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок, розташованих у межах населених пунктів незалежно від їх цільового призначення проводиться не рідше ніж один раз на 5–7 років, розташованих поза межами населених пунктів земельних ділянок сільськогосподарського призначення – не рідше ніж один раз на 5–7 років, а ділянок несільськогосподарського призначення – не рідше ніж один раз на 7–10 років.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок становить переважну базу для оподаткування, оновлення методики оцінки спеціально здійснювалося таким чином, щоб воно не призвело до суттєвих змін у податковому навантаженні. Надмірний податковий тягар може негативно вплинути на ділову активність суб'єктів господарювання, знизити бізнес-активність у даній економічній галузі; недостатній рівень оподаткування призведе до хронічного дефіциту місцевих бюджетів, оскільки ці надходження становлять суттєву статтю їх доходів. Методологічні засади проведення нормативної грошової оцінки земельних ділянок встановлені Методикою нормативної грошової оцінки земельних ділянок [2].

Основні положення такої методики передбачають забезпечення територіальним громадам повномасштабного проведення нормативної грошової оцінки земель усіх категорій та форм власності, що розташовані на їх територіях, за конкретними процедурами та визначеною формою.

Відомості про нормативну грошову оцінку земель вносяться до Державного земельного кадастру на підставі технічної документації з такої оцінки [3, частина 7 ст. 21]. Дані про нормативну грошову оцінку земельної ділянки надаватимуть усім заінтересованим особам як витяг із технічної документації з використанням програмного забезпечення Державного земельного кадастру. Для підвищення ефективності використання земельних ресурсів та встановлення обґрунтованих платежів за землю, першочерговим завданням для органів місцевого самоврядування є проведення нормативної грошової оцінки земельних ділянок у межах територіальної громади.

Із введенням військового стану та початком повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України, з метою захисту даних та запобігання їх несанкціонованого використання або використання в злочинних інтересах проти держави та українського населення були відключені всі державні реєстри [4]. Серед них: Державний реєстр речових прав на нерухоме майно та Державний земельний кадастр. Міністерство аграрної політики та продовольства України затвердило усереднені показники нормативної грошової оцінки земель, які застосовуватимуться замість нормативної грошової оцінки земель [5]. Використання усереднених показників здійснювалося на основі даних попередніх періодів часу з певною поправкою на динамічні зміни загального та відносного рівнів цін та інфляційних очікувань суб'єктів господарювання.

Використання усереднених показників нормативної грошової оцінки земель на одиницю площі застосовуватиметься для: земель житлової та громадської забудови, земель рекреаційного призначення, земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення, а також для земельних ділянок, які не віднесені до категорії земель за основним цільовим призначенням; земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення, земель оздоровчого призначення, земель історико-культурного призначення, земель лісогосподарського призначення та земель водного фонду; земель сільськогосподарського призначення. Ці усереднені показники нормативної грошової оцінки земель на одиницю площі застосовуються у період дії правового режиму воєнного стану. З 1-го січня 2023-го року почали діяти зміни до Податкового кодексу, які передбачають введення нового збору – мінімального податкового зобов'язання (МПЗ) щодо земельної ділянки [6]. По своїй суті, МПЗ є формулою, що визначає розмір мінімального податку який зобов'язаний сплатити власник або користувач земельної ділянки. Окремо визначається МПЗ щодо земельних ділянок, нормативна грошова оцінка якої проведена і ділянок без нормативної оцінки. Розрахунок МПЗ щодо земельної ділянки, нормативна грошова оцінка якої проведена (пп. 38-1.1.1 п. 38-1.2 ст. 38-1 [7]), обчислюється за формулою:

$$\text{МПЗ} = \text{НГО}_д * K * M / 12,$$

де:

МПЗ – мінімальне податкове зобов'язання; НГО<sub>д</sub> – нормативна грошова оцінка відповідної земельної ділянки з урахуванням коефіцієнта індексації; K – коефіцієнт, що становить 0,05; M – кількість календарних місяців, протягом яких земельна ділянка перебуває у власності, оренді, користуванні на інших умовах.

Розрахунок МПЗ щодо земельної ділянки, нормативна грошова оцінка якої не проведена (пп. 38-1.1.2 п. 38-1.2 статті 38-1 [7]), обчислюється за формулою:

$$\text{МПЗ} = \text{НГО} * S * K * M / 12,$$

де:

МПЗ – мінімальне податкове зобов'язання;

НГО – нормативна грошова оцінка одного гектара ріллі в області;

S – площа земельної ділянки, гектарах;

$K$  – коефіцієнт, що становить 0,05;

$M$  – кількість календарних місяців, протягом яких земельна ділянка перебуває у власності, оренді, користуванні на інших умовах.

На основі державних нормативно-правових актів, що перебувають у відкритому доступі, проаналізовані основні принципи та механізми законодавчої бази оцінювання земельних ділянок в Україні за умов повномасштабного воєнного конфлікту з російською федерацією.

#### **Бібліографічний список**

1. Закон України від 11.12.2003 № 1378-IV «Про оцінку земель» (поточна редакція від 31.12.2023 року, підстава – 2801-IX).

2. Методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок (затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 року № 1147 «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок»).

3. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI (поточна редакція від 28.05.2024 року, підстава – 3563-IX).

4. Закон України від 12.05.2022 № 2247-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану».

5. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження усереднених показників нормативної грошової оцінки земель» від 24.06.2022 № 376.

6. Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень» від 30.11.2021 № 1914-IX.

7. Податковий кодекс України (документ 2755-VI, чинний; поточна редакція від 03.09.2024, підстава – 3813-IX).

### **МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

*З. Рижок, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The integration of artificial intelligence algorithms in the field of agriculture for effective and sustainable agricultural production has been studied, using the technologies of machine learning, computer collection and analysis of a large volume of geospatial data in order to improve the efficiency of land resource management using geoinformation systems.

**Keywords:** artificial intelligence, land management, Mapflow, geoinformation systems, satellite images.

Штучний інтелект (ШІ) відіграє важливу роль у сучасному сільському господарстві, забезпечуючи ефективні методи для моніторингу, аналізу та управління землями сільськогосподарського призначення. Використання ШІ має потенціал для ефективного та сталого сільськогосподарського виробництва, що використовує технології машинного навчання, комп'ютерного збору та аналізу великого обсягу геопросторових даних з метою підвищення ефективності управління земельними ресурсами.

За кордоном активно досліджують використання нових технологій у точному землеробстві, використовуючи технологію штучного інтелекту для автоматичної класифікації землекористування, прогнозування урожайності сільськогосподарських

культур, аналізу показників деградації ґрунтів, ведення контролю за екологічним станом територій, що сприяє підвищенню прибутковості сільськогосподарських товаровиробників та економіки в цілому [2; 4].

Дослідити інтеграцію алгоритмів штучного інтелекту в галузі сільського господарства.

Геоінформаційні системи, що працюють на основі алгоритму штучного інтелекту, відзначаються своєю здатністю використовувати логічне мислення для інтерпретації супутникових знімків з метою створення картографічних об'єктів, що повинні відображати реальний стан землекористування [1]. Так, у галузі сільського господарства штучний інтелект представлено у трьох основних категоріях інтеграції, а саме для:

1. моніторингу ґрунту та стану врожаю;
2. прогнозу аналітики;
3. застосування сільськогосподарської робототехніки.

Технологія штучного інтелекту дає змогу швидкого перетворення великої кількості супутникових знімків на векторні карти з високою чіткістю. Результатом застосування нейронних мереж є дешифрування супутникових знімків та одержання висновків на основі логічних міркувань ШІ [3].

Картографування земного покриття на основі ШІ дозволяє відстежувати зміни у реальному часі. Так, однією з головних переваг застосування ШІ для картографування та аналізу є висока роздільна здатність, яка забезпечує надзвичайно детальне уявлення про стан землекористування у порівнянні з ручним оцифруванням, коли потрібно зафіксувати велику кількість деталей вручну.

Прикладом інтеграції штучного інтелекту для цілей картографування в геоінформаційній програмі з відкритим кодом QGIS є застосування плагіну Mapflow [6], коли будь-хто з користувачів може візуалізувати, керувати, редагувати, аналізувати геопросторові дані та створювати карти для друку. Mapflow надає моделі ШІ для автоматичного виділення об'єктів із супутникових, або завантажених власних зображень, обираючи тип та область інтересу для аналізу будівель, сільськогосподарських земель, лісового фонду, лінійних об'єктів тощо.

Інтерфейс геоінформаційної програми QGIS, що працює на мові програмування Python, дозволяє розширювати свої функції за допомогою зовнішнього плагіну Mapflow для завантаження карт, одержаних завдяки роботі ШІ та додавання результатів у вигляді шарів до робочого простору QGIS. Щоб почати обробку супутникового знімку, після завантаження плагіну Mapflow у QGIS, потрібно виділити, або завантажити область інтересу у вигляді полігону. Крім того, існує можливість створити новий векторний шар [5].

Результати обробки ШІ у QGIS можна завантажити у вигляді векторного файлу та автоматично додати, як шар у його робочий простір. Для цього необхідно двічі клацнути на назві обробки та обрати його, натиснувши «Перегляд результатів». Далі шар з'явиться на панелі QGIS → Вигляд → Панелі → Шари у папці Mapflow, після чого з ним можна працювати, як із звичайним векторним шаром, що можна завантажити у форматі GeoJSON.

Застосування моделі ШІ у Mapflow для визначення сегментації землекористувань дозволяє виявити сільськогосподарські угіддя та відокремити прилеглі один до одного поля у межах лісу, дороги, або дослідження рівня різної вегетації стану рослинності на основі завантаження супутникових знімків з високою роздільною здатністю 1–1,2 м, що найкраще відображає результат на великих масивах полів з активною рослинністю.

Штучний інтелект значно покращує процеси картографування та аналізу сільськогосподарських земель, забезпечуючи точні та ефективні методи для моніторингу, класифікації та оцінки земель. Використання БПЛА, супутникових знімків, нейронних мереж та алгоритмів машинного навчання дозволяють підвищити продуктивність та стійкість сільськогосподарських практик, сприяючи більш ефективному управлінню

ресурсами та прийняттю обґрунтованих рішень, підвищуючи урожайність сільськогосподарських угідь та зменшуючи негативний вплив на стан довкілля.

#### Бібліографічний список

1. Рижок З. Р. Візуалізація інтерактивної карти землекористування у веб-додатку SENTINEL-2 LAND COVER EXPLORER. *Використання й охорона земельних ресурсів та туристично-рекреаційний потенціал територій*: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції. (м. Дубляни, 17 травня 2023 р.). Дубляни, 2023. С. 109–111.

2. Elbasi E., Mostafa N., AlArnaout Z., Zreikat A., Cina E., Varghese G., Shdefat A., Topcu A., Abdelbaki W., Mathew S., Zaki C. Artificial Intelligence Technology in the Agricultural Sector: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*. 2023. № 11. P. 171–202. URL: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3232485>.

3. Geoalert. Mapflow. URL: <https://geoalert.io/#solutions>.

4. Kaushal H., Bhatnagar A. Application of Artificial Intelligence in Drones for the Analysis of Agricultural Land Use in the Mining Lease. *International Journal of Environment and Climate Change*. URL: <https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i82110>.

5. Mapflow. QGIS. URL: [https://ru.docs.mapflow.ai/api/qgis\\_mapflow.html](https://ru.docs.mapflow.ai/api/qgis_mapflow.html).

6. QGIS Python Plugins Repository. Mapflow. URL: <https://plugins.qgis.org/plugins/mapflow/>.

## РЕВІТАЛІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

*М. Смолярчук, к. е. н., Р. Таратула, д. е. н., Н. Шнік, к. е. н.  
Львівський національний університет природокористування*

Spatial planning for the development of modern cities should be based on the practice of urban area revitalization. This practice involves the renewal and restoration of neglected or underutilized urban spaces and aims to transform them into functional and attractive places for living, working, or recreation.

In the revitalization of urban areas, a significant role is played by managerial decisions that involve the application of integrated approaches to land resource management, aimed at the restoration and development of the urban environment. This includes conducting a comprehensive analysis of the current state of the areas, determining strategic development directions, and developing forward-looking measures aimed at the effective use of land, taking into account environmental, economic, and social aspects.

**Keywords:** spatial planning, urban area revitalization, urban lands, land resources.

Просторове планування розвитку сучасних міст має опиратись на застосуванні практики ревіталізації міських територій. Така практика – процес оновлення, перебудови занедбаних або малоефективно використовуваних міських просторів та спрямована на їх перетворення у функціональні та привабливі для прожиття, роботи або відпочинку місця. При цьому передбачено різні способи, від практики реконструкції старих будівель до формування нових громадських просторів, озеленення територій, розвитку інфраструктури, але покращення екологічної ситуації в цілому. Слід сказати, для міст Європи та Америки ревіталізація, зокрема, постпромислових територій та об'єктів почалась ще років 30 тому, в той час як наша країна почала опановувати для себе цей інструмент лише останні кілька років [1].

Українське законодавство ревіталізацію міських територій розглядає здебільшого в контексті містобудівної діяльності, охорони культурної спадщини та благоустрою. Основні нормативно-правові акти, що можуть стосуватися ревіталізації, включають закони України: «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про охорону культурної спадщини»,

останній регулює питання збереження, використання та охорони об'єктів культурної спадщини, що можуть бути важливими під час ревіталізації історичних районів. Земельний кодекс України також регулює використання земельних ресурсів, які можуть бути задіяні в процесі ревіталізації територій та ряд інших нормативно-законодавчих актів у сфері містобудування.

При ревіталізації міських територій неабияка роль відводиться прийняттю управлінських рішень, які полягають у застосуванні інтегрованих підходів до управління земельними ресурсами, та спрямовані на відновлення і розвиток міського середовища. Це передбачає проведення комплексного аналізу існуючого стану територій, визначенню стратегічних напрямків розвитку, а також розробки прогнозних заходів, спрямованих в перспективі на ефективне використання землі з урахуванням екологічних, економічних та соціальних аспектів. Важливим є оптимізація використання міських земель, поліпшення інфраструктури, створення умов для залучення інвестицій та підвищення життєвого рівня населення. Управлінські рішення в контексті ревіталізації також охоплюють питання планування і зонування території, вибору земельних ділянок для будівництва та реконструкції, а також регулювання земельних відносин з метою досягнення гармонійного розвитку міської інфраструктури та підвищення її функціональності [2].

Останніми роками простежується тенденція, за якої земельні ділянки колишніх промислових територій розвиваються із врахуванням кластерних підходів, де передбачається поєднання інтересів громадськості, бізнесу, культури, науки та виробництва. Це може передбачати широкий спектр заходів, таких як партнерство з громадськістю, публічне обговорення та планування місцевого розвитку і як наслідок, постпромислові території трансформуються в екологічні, високотехнологічні майданчики, технопарки, індустріальні парки, житлові квартали, території культурно-громадського призначення чи зелені зони населених пунктів.

Ревіталізація міських просторів зазвичай характерна для незатребуваних чи нераціонально використовуваних територій, де в перспективі таких дій буде оновлено міський ландшафт та створено нові інвестиційно привабливі проекти.

Відтак у минулому міські промислові території втрачають свою виробничу функцію та переорієнтовуються на новий вектор розвитку різних сфер діяльності, затребуваних враховуючи регіональні умови та перспективи для покращення якості життя міського населення і сприяння сталого розвитку в цілому [1; 2; 5]. Назвемо приклади можливих напрямків подальшого використання такої міської території: рекреація та облаштування паркових зон, велосипедних та пішохідних доріжок, торгово-розважальних та комерційних об'єктів, житлових комплексів та об'єктів соціальної інфраструктури, організація технологічних кластерів серед яких розвиток інноваційних та техно-, еко- та індустріальних парків, створення кластерів для творчих індустрій та стартапів, коворкінгових просторів та інфраструктури для спільної роботи в різного роду стратапах; створення центрів інноваційного розвитку та підтримки підприємництва та ін.

Такі приклади перетворень колишніх промислових зон важливо розробляти з урахуванням потреб місцевого населення, забезпечуючи стале та інклюзивне використання цих територій. Це може містити широкий спектр заходів, таких як партнерство з громадськістю, публічне обговорення та планування місцевого розвитку.

Ми детальніше дослідимо постпромислове використання міських територій на прикладі міста Львова, де вже, незважаючи на виклики, пов'язані з війною, успішно функціонують та продовжують розвиватися в руслі ревіталізації міські простори. Одним із таких є територія колишнього Львівського заводу «Галичскло», де тепер функціонує «FEST-gerpublic», креативний простір, організований на базі не діючих промислових приміщень, який зарекомендував себе як поєднання арт-простору, івент-приміщень, навчальних студій, розважальних закладів (кафе, нічний клуб) та об'єктів громадського призначення (дитячий садок) (рис.1) [1; 3; 4; 6].



*Рис. 1. FEST-republic*

Приклад перетворення «Фабрика повидла» у центр сучасного мистецтва Jam Factory Art Center. Проект став частиною великого ревіталізаційного процесу з відновлення індустріальних просторів в Україні (рис. 2).



*Рис. 2. Приклад перетворення «Фабрика повидла» (до і після)*

Нижче пропонуємо ще один приклад ревіталізації колишньої промислової зони у Сихівському районі міста Львова та нову функцію яку зараз несе дана територія, де збудовано сучасний житловий комплекс «ЖК Viking Park» (рис. 3).



*Рис. 3. Житловий комплекс Viking Park*

Зауважимо, що у нашій країні найбільше прижилась практика саме трансформації колишніх промислових зон в організацію житлових комплексів.

Прикладів успішної ревіталізації міських територій, зокрема у місті Львові, можна навести дуже багато, причому із різним функціональним значенням, де кожен із них по-своєму дозволив розвивати та надати нового погляду тому чи іншому його простору.

У будь-якому разі ревіталізація міських територій має на меті збереження природних ресурсів, мінімізацію негативного впливу на довкілля та забезпечення сталого розвитку територій в цілому.

#### **Бібліографічний список**

1. Другий шанс. Як і навіщо міста ревіталізують занедбані об'єкти. URL: <https://kufer.media/misto/drugyj-shans-yak-i-navishho-mista-revitalizovuyut-zanedbani-ob-yekty/>.

2. Офіційна сторінка урбаністичної онлайн бібліотеки. Хартія про сталі європейські міста. URL: <https://city2030.org.ua/en/document/leipzig-charter-sustainable-european-cities-text>

3. Програма сприяння залученню інвестицій до міста Львова на 2022–2024 роки, затвердженої рішенням виконавчого комітету від 27.05.2022 № 361 URL: <https://www8.city-adm.lviv.ua>.

4. Ревіталізовані простори Львова: повернення до життя URL: [https://zahid.espresso.tv/article/2020/11/26/revitalizovani\\_prostory\\_lvova\\_povernennya\\_do\\_zhyttya](https://zahid.espresso.tv/article/2020/11/26/revitalizovani_prostory_lvova_povernennya_do_zhyttya).

5. Сич О. А., Роль місцевого самоврядування в процесі ревіталізації постпромислових територій. Матеріали круглого столу "Інституційний розвиток системи публічного управління та адміністрування" 25 травня 2017р. Львів: Видавництво Львівської політехніки. с.58–64.

6. FESTREPUBLIC URL: <https://www.fest.lviv.ua/uk/projects/festrepublik>.

## ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРАКТИКУ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

*Д. Стерлев, викладач*

*Чорноморський національний університет імені Петра Могили*

The working mechanism of the methods of remote sensing of the earth and GIS technologies in practice has been investigated. The methods of remote sensing of the earth were studied and the possibilities of using geographic information systems (GIS) in land management were outlined. The main methods of remote sensing are defined and described, as well as the technologies of using GIS are considered.

**Keywords:** geoinformation technologies, remote sensing, geospatial data, land management.

Широке використання сучасних інформаційних технологій має вирішальне значення для економічного розвитку, ефективного управління та підвищення якості життя. Географічні інформаційні технології, дистанційне зондування, GPS-технології та вебтехнології є найбільш широко використовуваними технологіями для роботи з геопросторовими даними.

Цьому значною мірою сприяли останні досягнення в галузі комп'ютерних технологій, інформаційно-комунікаційних технологій та космічної техніки [1].

У найзагальнішому розумінні геоінформаційна система – це інструмент для опрацювання просторової інформації, зазвичай чітко прив'язаної до будь-якої ділянки земної поверхні та використовуваної для управління нею.

Усі етапи – від отримання, зберігання, опрацювання та аналізу геопросторової інформації до моделювання та ухвалення рішень – разом із програмним та апаратним забезпеченням об'єднуються під назвою ГІС-технології.

Поширення сучасних інформаційних технологій, теоретичним підґрунтям яких є інформатика та географічна інформатика, призвело до швидкого та потужного розвитку географічних інформаційних технологій (ГІТ), що об'єднують апаратне та програмне забезпечення, інформацію, програмне забезпечення та людські ресурси.

Сьогодні географічні інформаційні системи (ГІС) і ГІТ настільки широко розповсюджені в усьому світі, що важко уявити собі галузь чи сектор, не пов'язані з ними; ГІТ використовують для планування, моделювання та управління на місцевому, регіональному та національному рівнях; комплексних багатоаспектних досліджень



природного й економічного потенціалу на великих територіях; інвентаризації природних ресурсів і кадастру, проектування транспортних магістралей і нафтопроводів, екологічного й економічного моніторингу, забезпечення безпеки, охорони праці, охорони здоров'я.

Структура ГІС складається з набору інформаційних шарів. При створенні ГІС дуже важливим є вибір базового шару, використовуваного для об'єднання і координації всіх даних. Зміст інформації, що міститься в небазовій, предметно-орієнтованій ГІС, визначається її призначенням. Це можна дуже чітко окреслити за допомогою переліку функціональних завдань, для розв'язання яких на практиці використовуються ГІС-технології.

Важливою перевагою цих технологій є те, що вони гарантують реалізацію нових завдань, надаючи можливість відкривати невідомі закономірності існування, взаємозв'язків і розвитку досліджуваних об'єктів і процесів. У цих умовах до проблеми визначення тематичного змісту інформаційної бази предметно-орієнтованої ГІС доцільно підходити з метою максимально детального опису параметрів і характеристик просторово-розподілених об'єктів, систем і процесів, що вивчаються.

Характерною особливістю ГІС є використання спеціальних просторових функцій на додачу до загальних математичних, статистичних і текстових функцій і процедур. Залежно від системи координат ці функції можуть виконуватися як на площині, так і на еліпсоїді. Таким чином, ГІС як інструмент дає змогу проводити масштабний аналіз даних, але спочатку ці дані потрібно створити.

Ще однією важливою особливістю геоінформаційного забезпечення автоматизації землеустрою є широкий спектр можливостей обробки польових геодезичних даних. Це і введення даних вимірювань з паперових носіїв, і імпорт з електронних пристроїв зберігання даних, і пряме введення координат до ГІС у режимі реального часу. «методами картографічної зйомки є можливість створення тривимірних просторових моделей [2, с. 48].

Ефективна робота сучасних ГІС була б немислима без використання супутників для дослідження Землі. Дистанційне зондування Землі широко застосовується в ГІС завдяки стрімкому розвитку космічних технологій і використанню повітряних і наземних методів моніторингу.

Дистанційне зондування визначається як процес отримання даних про об'єкт на відстані, без безпосереднього зіткнення з ним, з метою вивчення його (фізичного, геологічного, біологічного тощо) стану. Відмінності та переваги космічних даних ДЗЗ порівняно з наземними або повітряними зумовлені здебільшого особливостями орбітального польоту (висота і швидкість космічного апарата).

Тому для управління земельними ресурсами можна використовувати такі джерела: супутникові знімки GSI (IRS) із просторовою роздільною здатністю 5,8 м/піксель (панхроматичний датчик), масштаб 1:10 000–1.25 000: підходять для виявлення змін у структурі землекористування, наявності та збереженості гірських масивів, зміни меж тощо; супутникові знімки IKONOS (панхроматичний сенсор) із просторовою роздільною здатністю 1 м/піксель; супутникова зйомка QuickBird II із просторовою роздільною здатністю 0,6 м/піксель (панхроматичний сенсор) або 2,4 м/піксель (мультиспектральний сенсор); 1:2 000–1:1 000.

Узагальнюючи теоретичні та методологічні засади використання ГІС-технологій і супутникових знімків у землевпорядкуванні, слід зазначити, що широке застосування сучасних інформаційних технологій має вирішальне значення для розвитку економіки, ефективного управління та підвищення якості життя. Геоінформаційні технології, дистанційне зондування, GPS-технології та веб-технології найбільш широко використовуються для роботи з геопросторовими даними.

Широке впровадження таких сучасних технологій змінило і способи опрацювання даних ДЗЗ, особливо в частині формування результатів; особливістю використання ГІС-технологій є те, що основне опрацювання даних розподілено між підсистемами збирання та

попереднього опрацювання, що дає змогу обрати необхідні ГІС-дані, пов'язану з ними модель або моделі, побудувати та проаналізувати модель, а також візуалізувати результати, що досягається шляхом виконання низки операцій. При цьому картографування здійснюється автоматично в результаті побудови та аналізу моделей (наприклад, тематичних карт, топографічних карт). Сьогодні паперові карти вже не сприймаються як єдине джерело інформації про землю, на зміну їм приходять засоби візуалізації електронної геопросторової інформації. Аналітична взаємодія цих шарів у сучасному ГІС-середовищі дає змогу оперативного опрацювати й аналізувати всю інформацію про земельні ділянки, території, об'єкти і їхні охоронні зони і, що найголовніше, кардинально змінює сам порядок роботи землевпорядників і землевпорядників, перетворюючи інформацію на живу географічну інформацію, створюючи основу для аналізу всієї системи.

#### **Бібліографічний список**

1. Карпінський Ю. А., Лящечко А. А., Волчко Є. П. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. Київ: НДІГК, 2006. 108 с.
2. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 2. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 237 с.

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ**

*Н. Дудяк, д. е. н.*

*Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Питання раціонального використання меліорованих земель в аграрному секторі економіки набувають подальшої актуальності, оскільки саме завдяки ефективному використанню меліорованих земель, відновленню меліоративних фондів та забезпеченню еколого-збалансованої землекористування можливо вирішення не тільки завдань щодо економічної безпеки, але й питань забезпечення продовольчої безпеки регіонів і країни в цілому, в час воєнного стану є ще більш вагомими та актуальними.

Кожен з видів земельних угідь з будь-якого виду економічної діяльності повинен бути раціонально та ефективно використаний. Для цього необхідно проводити глибокий еколого-економічний аналіз використання земельних ресурсів для своєчасного виявлення можливих екологічних проблем та запровадженню необхідних заходів щодо їх усунення.

Під впливом сільськогосподарського землекористування, запровадження зрошення, меліоровані землі несуть навантаження в процесі яких відбуваються негативні зміни їх ґрунтово-меліоративного стану та порушення екологічної стійкості земель. Штучна зміна природного режиму меліорованих земель призвели до того, що деградаційні процеси (засолення, осолонцювання, водна та вітрової ерозії, опустелювання тощо), стали переважати самовідновні та самоочисні процеси в наслідок екологічно незбалансованої господарської діяльності.

Досліджуючи наявні методичні підходи щодо оцінки стану розвитку земельних ресурсів, необхідно зробити висновок про проблемність питань щодо нормування антропогенного навантаження на земельні ресурси, оскільки вони потребують для свого вирішення застосування комплексного підходу та сукупності методичних підходів, які характеризують сучасний стан земельних ресурсів як розвиток складних відкритих зв'язків в еколого-економічній системі.

Найбільш результативним є застосування таких підходів як системний, структурний, ландшафтний та методичні підходи. Комплексний підхід передбачає, що при оцінці стану землекористування будуть враховані технічні, екологічні, економічні, соціальні та

організаційні аспекти, ігнорування яких негативно позначиться на стратегічному розвитку земельних ресурсів.

Для забезпечення еколого-економічного нормування антропогенного навантаження на земельні ресурси необхідна розробка системи інтегральних показників, які характеризують ефективність використання земельних ресурсів та дозволяють оцінити їхній сучасний екологічний стан. При цьому для характеристики індикаторів та індексів, які характеризують стан земельних ресурсів загалом, необхідно сформувати групи показників.

Для забезпечення стійкості, відтворення та саморегуляції земельних ресурсів необхідно запровадити відповідну систему заходів: еколого-економічних та організаційних щодо підвищення стійкості стану земельних ресурсів. Застосування еколого-економічних та організаційних заходів щодо підвищення стійкості стану земельних ресурсів у поєднанні з наявними механізмами та їхніми інструментами дозволить покращити їхній екологічний індекс стану.

Питання нормування та регулювання антропогенного навантаження на земельні ресурси залишаються актуальними, оскільки саме завдяки ефективному використанню земельних ресурсів та забезпеченню еколого-збалансованого землекористування у подальшому можна забезпечити екологічну та продовольчу безпеку як нашого регіону, так і країни загалом.

З позиції стійкого землекористування меліорованих земель, еколого-економічний механізм – це сукупність елементів, принципів, правових норм, методів та інструментів, які спрямовані на гармонійне досягнення соціально-екологічних та економічних цілей стійкого розвитку меліорованих земель. Розробка та впровадження еколого-економічного механізму щодо забезпечення стійкого стану розвитку земельних ресурсів можлива за рахунок впровадження системи екологічного менеджменту відповідних структурних складових.

Еколого-економічний механізм передбачає:

- інструменти досягнення стійкого розвитку землекористування;
- методи досягнення стійкого розвитку землекористування;
- законодавчо-нормативне та інституційно-інформаційне забезпечення

переходу землекористування на шлях сталого розвитку.

Реалізація еколого-економічного механізму забезпечення стійкості меліорованих земель відбувається за рахунок відповідного інструментарію:

• організаційно-адміністративні інструменти:

- екологічний менеджмент – частина загальної системи менеджменту, що передбачає організаційну структуру управління меліорованими землями, планування діяльності, процеси та ресурси для розробки, впровадження оцінки стану еколого-економічної системи меліорованих земель та удосконалення системи природоохоронної діяльності та екологічної політики в межах функцій меліорованих земель;

- екологічний аудит – процес перевірки показників та індикаторів рівня екологічного стану меліорованих земель, який є добровільною процедурою.

Сучасна система управління землекористування на меліорованих землях потребує корекції за організаційно-структурним формуванням. Доцільне вдосконалення системи управління меліорованими землями, а саме: перегляд повноважень стосовно нормування, регулювання та контролю рівня антропогенного навантаження на меліоровані землі.

Для забезпечення ефективного землекористування на меліорованих землях пропонується система інструментів, які охоплюють організаційно-адміністративні, еколого-економічні та інструменти морально-етичного впливу. Для ефективного запровадження обґрунтованого інструментарію необхідна подальша розробка інституціонального забезпечення щодо забезпечення раціонального землекористування на меліорованих землях.

#### **Бібліографічний список**

1. Вдовенко Н. М. Методичне забезпечення розвитку галузей аграрного сектору економіки. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Економіка.* 2014. № 3(44). С. 43–48.

2. Хвесик М., Бистряков І. Парадигмальний погляд на концепт сталого розвитку України. *Економіка України*. 2012. № 6. С. 4-12.
3. Яремко Ю. І., Дудяк Н. В. Концептуальний підхід та еколого-економічні принципи сільськогосподарського землекористування меліорованих земель. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2015. № 1. С. 74–80.

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ: ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИЙ ТА ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИЙ КОНТЕКСТИ

*Л. Казьмір, к. е. н.*

*ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долишнього НАН України»*

The development of land relations is directly related to the modernization of the relevant institutional environment. For Ukraine, which has one of the best natural and climatic conditions for agriculture in the world, the formation of effective institutional mechanisms to minimize the risks of liberalization of the agricultural land market is particularly important. In this context, the experience of the European Union in countering the risks of excessive concentration of agricultural land and land grabbing is analyzed.

**Keywords:** land relations, agricultural land use, land market, globalization, European integration, institutional mechanisms.

Земельні відносини як вид суспільних відносин щодо володіння, користування, розпорядження й управління землею [1] відіграють важливу роль у соціально-економічному житті будь-якої країни.

В умовах посилення глобалізаційних процесів в економіці (що проявляються, зокрема, у зростанні ролі взаємозв'язків і посиленні взаємо залежностей національних економік, зростанні відкритості національних ринків, поступовому усуненні бар'єрів на шляху руху товарів, послуг, капіталів і робочої сили, посиленні міжнародної конкуренції та зростанні впливу транснаціональних корпорацій на світових ринках) суттєво зростають ризики переходу контролю над земельними ділянками до іноземних агентів та збільшення кількості спекулятивних операцій на земельному ринку. Тому роль держави у розвитку земельних відносин повинна залишатись визначальною.

Особливо важливим у цьому контексті є поглиблення розуміння національної специфіки регулювання земельних відносин. При цьому варто пам'ятати слова провідного американського експерта з питань глобалізації Т. Фрідмена про те, що участь у глобальній економічній системі зовсім не гарантує успіху, а тому нагальне завдання для національних держав в епоху глобалізації – знайти міцну рівновагу між інтеграцією у світовий ринок і збереженням своєї національно-культурної самототожності [2].

Розвиток системи земельних відносин безпосередньо пов'язаний із формуванням ефективної інституційної системи землекористування. За словами Д. Норта, інституційна система детермінує “напрямок нагромадження знань і професійної майстерності” і цей напрям є вирішальним чинником довготермінового розвитку суспільства загалом, при цьому адаптаційна ефективність інституцій проявляється у їх спроможності формувати додаткові стимули для пошуку альтернативних шляхів вирішення існуючих проблем [3]. Прийнято вважати, що саме інституційна економіка є потужним джерелом оригінальних ідей щодо розвитку земельних відносин та модернізації системи управління землекористуванням.

Сьогодні, коли Україна проходить найскладніші та найдраматичніші випробування з часу відновлення своєї незалежності, надзвичайно важливим є формування цілісної концептуальної моделі розвитку земельних відносин та модернізації державної земельної політики у нових геополітичних і гео економічних умовах [4].

З огляду на те, що Україна має одні з найкращих у світі природно-кліматичних умов для ведення сільського господарства (рис.), формування ефективних інституційних механізмів для мінімізації ризиків лібералізації ринку земель сільськогосподарського призначення є особливо важливим.

У контексті набуття Україною членства у Європейському Союзі суттєво актуалізується потреба поглибленого аналізу офіційних документів ЄС щодо регулювання земельних відносин і протидії ризикам надмірної концентрації сільськогосподарських угідь. На особливу увагу при цьому заслуговує резолюція Європарламенту 2017 року щодо стану концентрації сільськогосподарських угідь в ЄС та методів полегшення доступу до землі для фермерів [6].

У цьому документі, зокрема, наголошується, що земля, управління нею та правила розвитку міст є компетенцією держав-членів, а тому держави-члени повинні в своїй державній політиці краще враховувати принципи збереження земель, управління сільськогосподарськими угіддями та оренди землі [6].

У Резолюції також зазначається що питання розподілу сільськогосподарських земель є ключовими для утвердження принципів соціальної ринкової економіки та важливою передумовою соціальної єдності, створення робочих місць у сільській місцевості та соціальної злагоди. При цьому додається, що існують різні чинники, які сприяють захопленню землі та її надмірній концентрації, включаючи посилення глобалізації, зростання населення, зростаючий попит на продукти харчування та природну сировину, а також контрпродуктивні наслідки сільськогосподарської політики [6].

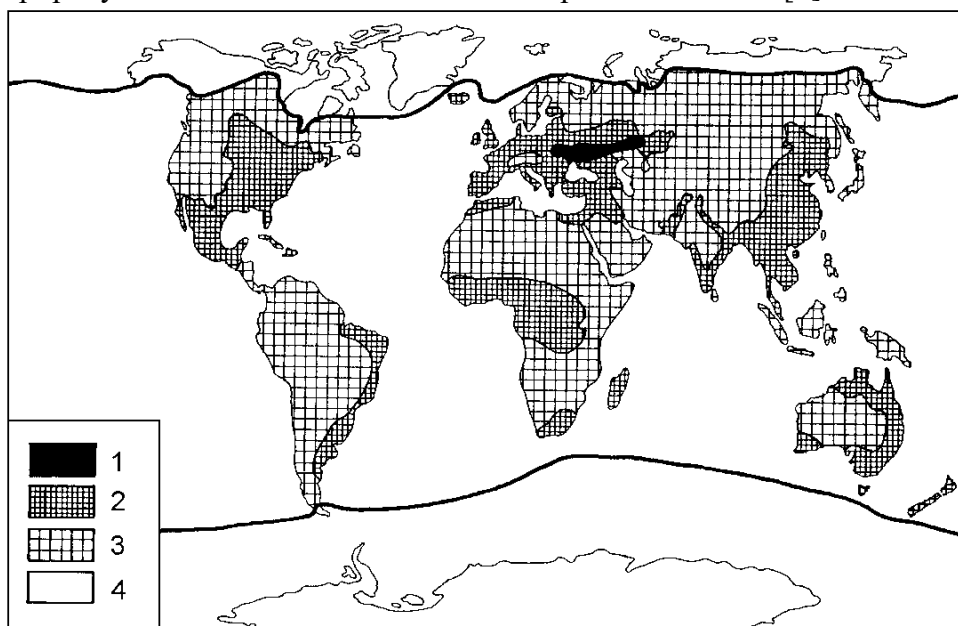


Рис. Диференціація земельних ресурсів світу за рівнем сприятливості природно-кліматичних умов для ведення сільського господарства:

1 – високий рівень, 2 – середній рівень, 3 – низький рівень, 4 – відсутність умов.

Джерело: [5].

З огляду на те, що близько 20 % європейських сільськогосподарських угідь вже страждають від зміни клімату, водної та вітрової ерозії ґрунту та поганого обробітку, а також враховуючи, що через глобальне потепління деякі регіони ЄС вже піддаються впливу посухи та інших екстремальних погодних явищ, в Європі існує значний дисбаланс у розподілі високоякісних сільськогосподарських угідь, а саме така земля є вирішальною для глобальної продовольчої безпеки та добробуту людей [6].

Тому вже найближчим часом варто було б ініціювати фахову дискусію широкого кола науковців та управлінців-практиків щодо ключових питань, безпосередньо пов'язаних із формування цілісної концептуальної моделі розвитку земельних відносин в Україні, яка була б інтегрованою в загальну модель повоєнного відновлення і подальшого соціально-

економічного розвитку країни в умовах глобалізації, євроінтеграції та новітніх екологічних і гео економічних викликів.

#### Бібліографічний список

1. Новаковський Л.Я., Шквар М.І. Регіональна земельна політика. Київ: Урожай, 2006. 136 с.
2. Фрідмен Т. Лексус і оливкове дерево. Зрозуміти глобалізацію. Львів, 2002. 624 с.
3. Норт Д. Інституції, інституційна зміна та функціонування економіки / пер. з англ. І. Дзюб. Київ: Основи, 2000. 198 с.
4. Казьмір Л. Базові наративи державної земельної політики та перспективи землевпорядкування в Україні. *Використання й охорона земельних ресурсів та туристично-рекреаційний потенціал територій: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції*. Львів: ЛНУП, 2023. С. 37-39.
5. Falkowski J., Kostrowicki J. *Geografia rolnictwa świata*. Warszawa: PWN, 2001. 256 s.
6. State of play of farmland concentration in the EU: how to facilitate the access to land for Farmers. European Parliament resolution of 27 April 2017. *Official Journal of the European Union*, 23.08.2018. 9 p.

### FOREIGN EXPERIENCE OF LAND CONSOLIDATION: POSSIBILITIES OF APPLICATION IN UKRAINE

*O. I. Cherechon, PhD in Economics, O. V. Cherechon, PhD student  
Lviv National Environmental University*

The Draft Law of Ukraine “On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on Supporting Agriculture applying Land Consolidation” is examined in the article. The aim of the draft law is to solve the problems of overlapping land plots, far-flung lands and inefficient use of land resources, attracting investment and improving socio-economic conditions in rural areas. The authors examine the instruments and certain aspects of the land consolidation techniques that have been being used in Germany for 150 years. Considering the German experience, the content of the provisions has been suggested to be included in a contemporary land consolidation law.

**Keywords:** land consolidation, draft law, German experience, land management, rural lands development.

Legal and organisational mechanisms for land consolidation for increasing agricultural producers competitiveness, especially small and medium-sized ones, by combining fragmented land plots into larger, integral tracts according to a simple, democratic and de-bureaucratised procedure, which will boost the efficiency of agricultural activities are introduced in Ukraine, as a candidate for EU membership. This fact is evidenced considering the analysis of the draft law “On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on Supporting Agriculture applying Land Consolidation” authored by the Ministry of Agrarian Policy on the consolidation of agricultural land dated October 20, 2023.

Concerning the document, amendments are made in the Civil Code of Ukraine, the Land Code of Ukraine, the Laws of Ukraine “On Land Management”, “On the State Land Cadastre”, “On Land Protection” and other legislative acts. The draft law is aimed at solving the problems of overlapping land plots, far-flung lands, and inefficient use of land resources, attracting investment and improving socio-economic conditions in rural areas [1].

The lack of effective mechanisms for land consolidation in Ukraine requires the introduction of best practices (especially to improve the structure of agricultural production, spatial development, creation of reclamation and engineering infrastructure, etc. So, several crucial steps

have already been taken from the development of legislative initiatives to the hiring of the right personnel.

The law on land consolidation is the first step towards the implementation in Ukraine of a state land management instrument that has been being used in Germany for 150 years. This instrument can reduce and, ideally, eliminate the gap between individual land ownership and the community's requirements for sustainable land use.

Taking into account the role of land consolidation in the infrastructure development of Germany, there may also be a need for corresponding actions in the field of land policy in Ukraine. "The consolidation area should be reorganised due to the relevant landscape infrastructure as required by the consolidation participants' interests, as well as the interests of the general culture of farming, rural development and the common good. At the same time, land relations are regulated". Based on this general provision, conflicts of interest between state (municipal) and private land use requirements are resolved in order to ensure economic efficiency, social and environmental compatibility [3].

In addition, the legal requirements for environmental impact assessment are taken into account. Land consolidation in Germany is a legally regulated, voluntary or state-led land management procedure that is carried out under the direction of an authorised public authority. Moreover, all decisions related to it are approved by the authority in the form of administrative acts (orders). Thus, the procedure involves interaction between the state, which is represented by the authorised state body, and citizens, in particular, owners of land and other land rights. At the same time, compliance with the general principles contained in the Constitution, national legislation and international norms should be ensured, which stem from the following: the rule of law, the principle of equal treatment to all participants considering the consolidation procedure, the principle of neutrality and objectivity of state actions, the principle of proportionality and avoidance of excessive administrative prohibitions, the principle of judicial review of state authorities' decisions.

The process of land tenure reorganisation has specific requirements:

1) The requirement of equivalent land compensation for each landowner. This principle has been inherent in German land consolidation legislation for over 100 years. It is a guarantee that landowners participating in the land consolidation procedure should not fear property or income losses.

2) The requirement for active participation in the opinion and decision-making processes within the consolidation procedure.

3) The principle of sustainability and consideration of environmental aspects. The current consolidation of the German states sets economic, environmental and social goals to ensure sustainability.

4) Transparency of the administrative procedure. At the same time, the Land Consolidation Office involves the consolidation participants in developing and making decisions [2]. Over the past 150 years, land policy in Germany has developed the tools for land consolidation listed below:

- standard land consolidation is used to improve production and working conditions in agriculture and forestry, as well as to develop the general culture of management and rural areas;
- a simplified procedure for land consolidation is carried out to implement measures for the development of rural areas and resolve conflicts related to land use;
- consolidation of land for infrastructure projects is carried out when a significant amount of land use in rural areas is planned for the implementation of state (municipal) projects;
- accelerated procedure for the unification of land plots is achieved: rapid improvement of production and labour conditions in agriculture and forestry, as well as rapid implementation of measures necessary for nature protection and landscape conservation;
- voluntary exchange of land plots is carried out and guided by an authorised state authority and serves as a supplement to other state land management procedures. Voluntary land

exchanges may be conducted in agricultural enterprises to improve production and working conditions or for nature protection and landscape conservation.

In light of the German experience, the following clauses ought to be included in a contemporary land consolidation law:

5) Land consolidation objectives should be defined in such a way that they do not go beyond the limits, which are set by the Constitution for the legislator considering the content of the constitutional guarantee of property rights;

6) Land consolidation as an administrative procedure. The law “On Land Consolidation” should express the major features of the administrative and organisational and technical course of the consolidation administrative procedure.

7) The principles for determining the value of land plots should be regulated by law. The criterion for figuring out the value of agricultural land is the benefit that soil natural fertility can provide to the landowner;

8) The association of the consolidation participants not only orders the implementation of the current consolidation plan but also performs essential tasks during the consolidation planning phase related to participation in and advising the land consolidation office on aspects of common interest;

9) Institutions and agents that are involved in land consolidation. The Law on Land Consolidation defines the role of the agents involved in each consolidation procedure, as well as their rights and obligations. It avoids disputes related to the distribution of powers and ensures the progress of the consolidation procedure.

10) Other agents in the land consolidation procedure: public interest entities, state registries (land registry and real estate cadastre), and private service providers.

11) Approval of the plan of joint and public use facilities.

12) Land consolidation plan development and implementation.

13) Objections/appeals within the administrative procedure of land consolidation.

14) Detailed regulation of land consolidation costs [4].

Comparing the above-mentioned viewpoints and suggestions for a Ukrainian law on land consolidation to previous land management techniques in Ukraine, they represent a paradigm change. Therefore, a new legislative framework implementation for land consolidation practice should be accompanied by awareness-raising and training activities that should be aimed at both professionals who will be engaged in land consolidation and citizens who will be involved in consolidation projects as participants or agents. These activities should start now, the draft law fundamental principles are being discussed in parliamentary hearings.

#### References

1. Draft Law on Land Market Consolidation – Fifteen Key Provisions of the Document. URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/1033-zakonoproekt-pro-konsolidatsiyu-rinku-zemli-pyatnadtsyat-osnovnih-polojen-dokumentu>

2. Louwsma, M., de Vries, W., Hartvigsen, M. Land Consolidation – The Fundamentals to Guide Practice. FIG Publication №79. 2022. 73 p.

3. Thomas J. Land Management and Land Consolidation in Rural Germany. Kyiv – Nizhyn: M. Lysenko. 2021. 428 p. URL: [https://apd-ukraine.de/images/2022/BVVG/Handbuch\\_1%C3%A4ndl.\\_Bodenordnung\\_Thomas/Handbuch\\_zur\\_1%C3%A4ndl.\\_Bodenordnung\\_Thomas\\_UA.pdf](https://apd-ukraine.de/images/2022/BVVG/Handbuch_1%C3%A4ndl._Bodenordnung_Thomas/Handbuch_zur_1%C3%A4ndl._Bodenordnung_Thomas_UA.pdf)

4. Yevsiukov T., Thomas J. German Experience of Land Consolidation and Conclusions for Ukraine – Legal and Practical Aspects. 2022. 58 p. URL: [https://apdukraine.de/images/2022/BVVG/Brochure\\_Land\\_Consolidation/Brochure\\_on\\_Land\\_Consolidation\\_APD\\_FDB\\_UA.pdf](https://apdukraine.de/images/2022/BVVG/Brochure_Land_Consolidation/Brochure_on_Land_Consolidation_APD_FDB_UA.pdf)



# ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

## АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НАСОСНИХ АГРЕГАТИВ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ

*М. Бабич, к. т. н., С. Коробка, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The main methods of increasing the energy efficiency of pumping units of the water supply system have been analyzed. It is proposed to use an adjustable electric pump drive to achieve the maximum efficiency of pump units with variable water consumption.

**Keywords:** energy efficiency, pump unit, water supply system.

Сьогодні підвищення енергоефективності насосних агрегатів систем водопостачання є чи не найважливішим завданням щодо зниження енергоспоживання і затрат на експлуатацію обладнання. Головним завданням підвищення ефективності насосних агрегатів є зменшення втрат енергії в процесі перекачування води з джерела до споживача. Виконання цього завдання дає змогу зменшити витрати електроенергії, збільшити ресурс насосного обладнання, зменшити екологічну шкоду [1].

Насамперед важливо визначити, які фактори впливають на ефективність насосних агрегатів і визначити шляхи їх оптимізації, зокрема основними причинами зниження втрат енергії є [3]:

- застосування декількох малих насосів замість одного або двох великих;
- нездатність врахувати зміни умов роботи (часті зміни параметрів насосів), в яких використовується насосний агрегат;
- технічний стан насосів не відповідає умовам (вимогам);
- застосування занадто потужних електродвигунів насосних агрегатів;
- занадто великі витрати енергії в процесі регулювання потужності;
- неправильний підбір насосів, коли спостерігається занадто великий напір та/або запас потужності;
- помилки в процесі проектування системи водопостачання.

Для досягнення максимальної ефективності насосних агрегатів найважливішим є регулювання насоса в системі, адже водоспоживання є мінливим, тому насос має бути до цього адаптованим. Змінювати режим роботи насоса можливо за допомогою регулювання за рахунок зміни характеристики насоса, або зміни характеристики системи. Розглянемо детальніше доступні способи регулювання.

*Регулювання дроселюванням.* Найпоширеніший спосіб регулювання, який виконується за рахунок рівня відкриття засувки, що встановлена після насоса. За рахунок цього гідравлічні втрати збільшуються/зменшуються і, як наслідок, зміщується робоча точка насоса, тобто міняються характеристики системи (рис. 1).

Як видно з рисунка, коли засувка закрита, то гідравлічні втрати збільшуються, змінюються характеристики системи і робоча точка з 2 ( $Q_2, H_2$ ) зміщується до 3 ( $Q_3, H_3$ ).

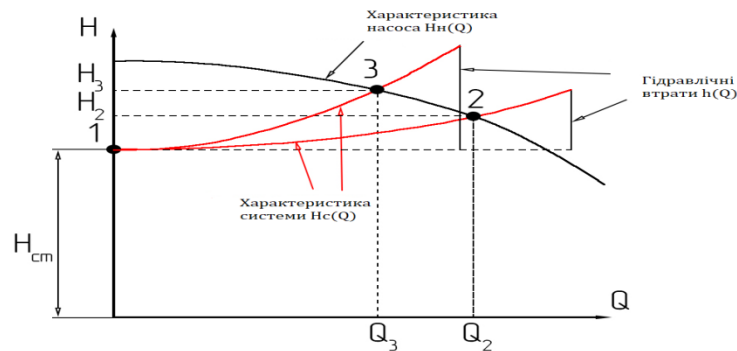


Рис. 1. Характеристика насоса з дроселюванням

Описаний метод є найпростішим і найменш затратним по капіталовкладенням, часто застосовується у системах водопостачання, проте є економічно не вигідним. Адже збільшуються втрати, і відповідно зменшується коефіцієнт корисної дії, створюється надлишковий тиск, що призводить до витрачання непотрібної енергії.

*Регулювання байпасом.* Такий спосіб виконується за рахунок перепуску частини рідини, що подається насосом, з напірного трубопроводу до всмоктувального трубопроводу, на якому встановлена засувка. За рахунок регулювання відкриття засувки, змінюється витрата рідини яка перепускається.

На характеристику лінії байпаса (рис. 2) впливає відкриття чи закриття даної засувки. На рис. точка 2, яка є робочою точкою насоса, знаходиться на перетині кривих – характеристики насоса та характеристики системи. Для побудови загальної характеристики трубу просумувати характеристику лінії байпаса і характеристику системи за витратою води. Відповідно до поданої схеми витрата води, що йде в систему, характеризується точкою 4, а витрата води, що попадає в лінію байпаса точкою 3.

Як і дросельне регулювання, регулювання байпасом теж є економічно не вигідним, оскільки втрачається енергія рідини, яка проходить по обвідному трубопроводу.

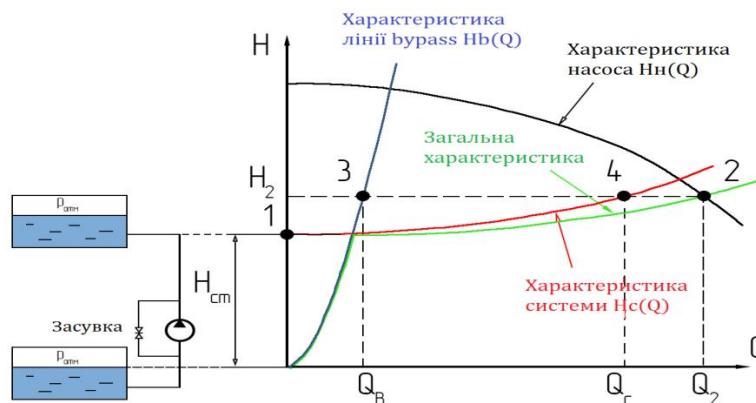


Рис. 2. Характеристика насоса з байпасом

*Регулювання зміною частоти обертання вала насоса* реалізується з допомогою контролерів з функцією частотного перетворення, так званих перетворювачів частоти. Дані пристрої дають можливість керувати насосом ефективніше. Зокрема для утворення і утримання необхідного рівня напору в системі, перетворювачі частоти забезпечують електродвигун насосного агрегату відповідною енергією, і це дає можливість скоротити споживання електричної енергії на роботу насоса [2]. Загалом застосування регулювання електроприводу насоса з перетворювачем частоти, дозволяє змінити характеристику насоса (рис. 3) адаптувавши її до характеристики системи шляхом зниження частоти обертів двигуна і як наслідок зменшується споживання електричної енергії.

Зміна частоти обертання призводить до зміни робочої точки насоса. Якщо збільшується частота обертання з  $n_2$  до  $n_3$ , тоді характеристика насоса зміщується вгору і новою робочою точкою стає точка 3. Якщо відбувається зменшення частоти з  $n_2$  до  $n_4$ , тоді характеристика насоса зміщується вниз і точка 4 стає робочою точкою насоса.

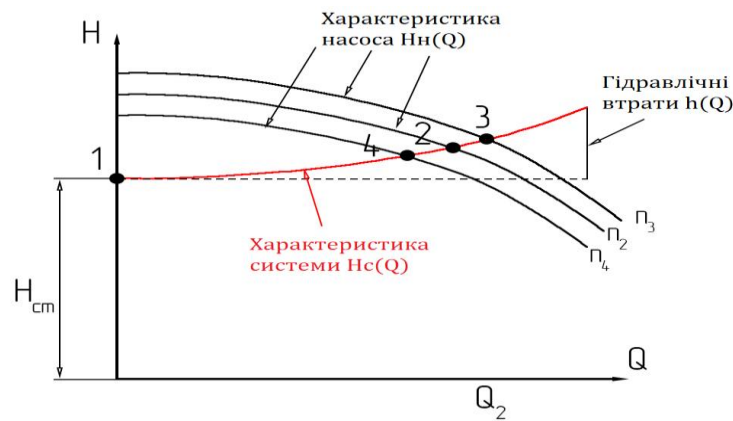


Рис. 3. Характеристика насоса з регульованим електроприводом

Такий спосіб регулювання – найоптимальніший і найекономічніший, а його застосування у системі водопостачання дає змогу [2]:

- забезпечити плавний пуск електродвигуна, за відсутності навантажень механічних на двигун та скачків струму в електромережі;
- виключити гідравлічні удари;
- створити умови для ефективного використання споживаної потужності агрегатом у діапазоні регулювання;
- знизити шум при запуску та роботі насосного агрегату;
- забезпечити близьке до 1,0 значення коефіцієнта потужності двигуна;
- безпечної роботи і автономності та насосного агрегату.

Застосування в системах водопостачання регульованого електроприводу на базі перетворювачів частоти, знижує споживання енергії до 45 %, з терміном окупності нововведень до двох років. Це досягається тим, що використання частотного перетворювача дозволяє у широкому спектрі плавно міняти частоту обертання. Отже, незалежно від поточного використання води споживачами, електродвигун насосного агрегату споживатиме тільки ту кількість енергії, яка необхідна для підтримки тиску системи. А плавні зміни, зупинки та пуски двигуна збільшують безперебійний термін служби насосних агрегатів

#### Бібліографічний список

1. Бабич М. І. Аналіз сучасного стану систем водопостачання в Україні та напрями його покращення. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження*. 2016. № 20. С. 55-60.
2. Регулювання приводу насоса за допомогою перетворювача частоти. URL: <https://chastotnik.ua/a-regulirovanie-privoda-nasosa-s-pomoshchyu-preobrazovatelya-chastoti> (дата звернення: 11.08.2024).
3. Соколовський О. Ф. Напрямки енергозбереження в насосних установках. *Вісник ЖДТУ*. 2008. № 3 (46). С. 39-47.

## СПОСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ РІДИН І ГАЗІВ У ЗАКРИТИХ КАНАЛАХ З ТРИКУТНИМ ПЕРЕРІЗОМ

С. Баранович, к.т.н., І. Стукалець, к.т.н.,

С. Коробка, к.т.н., В. Янків, к.т.н.

Львівський національний університет природокористування

Methods for studying the movement of liquids and gases in closed channels with a triangular cross-section have been proposed to analyze the behavior of flows. This allows for the

reproduction of the characteristics of dynamic processes occurring in closed channels, which plays a crucial role in engineering, hydraulics, thermodynamics, and various industrial processes during the design phase. Such channels are predominantly labyrinthine in nature, often featuring a helical groove or spiral form. To enhance manufacturability and ease of operation, labyrinths are made in two parts, joined mechanically, forming closed channels with a triangular cross-section.

One of the applied methods involves an analytical approach, characterized by complex mathematical calculations and subsequent visualization of the dynamics of liquid and gas movement using the MATLAB system. Another method involves computer simulation of laminar flow processes of liquids and gases in the SOLIDWORKS Flow Simulation environment. Comparison of the results obtained by both methods confirmed the accuracy of their reproduction of dynamic processes in closed channels with a triangular cross-section.

**Key words:** closed channel, dynamics, *MATLAB* system, *SOLIDWORKS Flow Simulation*.

Для визначення динамічних характеристик переміщення рідин і газів у закритих технологічних каналах використовують формули, що містять коефіцієнт Пуазейля, розрахований за виразом [1-4] для каналів круглого перерізу. Однак на практиці технологічні канали часто мають квадратний, прямокутний, трикутний або інший тип перерізу, оскільки їх виготовлення є технологічно простішим і менш витратним. Тому виникає необхідність розробити та дослідити методики для визначення динамічних характеристик руху рідин і газів в закритих технологічних каналах з трикутною формою перерізу.

Визначимо швидкість і продуктивність потоку рідин і газів у закритому каналі з трикутним перерізом [1-4]. Для рівняння пропускної здатності каналу припустимо, що його площа перерізу рівна  $A$ .

Для закритого каналу з трикутним перерізом використаємо розрахункову схему (рис. 1):

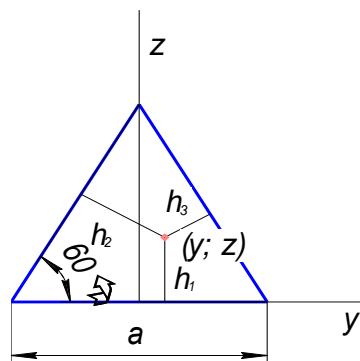


Рис. 1. Розрахункова схема для визначення швидкості руху рідин і газів у закритому каналі трикутного перерізу

Висоти, опущені з довільної точки трикутника на його сторони, визначаються як:

$$\begin{aligned}
 h_1 &= z; \\
 h_2 &= \frac{\sqrt{3}a}{4} + \frac{\sqrt{3}}{2}y - \frac{1}{2}z; \\
 h_3 &= \frac{\sqrt{3}a}{4} - \frac{\sqrt{3}}{2}y - \frac{1}{2}z.
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Рівняння швидкості руху повітря матиме такий вигляд:

$$v = \frac{\Delta p}{l} \frac{2}{\sqrt{3}} \frac{h_1 \cdot h_2 \cdot h_3}{a \cdot \eta}
 \tag{2}$$

Тоді продуктивність:

$$Q = \iint_A \rho g dy dz = 2k \int_0^{\frac{a}{2}} \rho dy \int_0^{\frac{\sqrt{3}}{2}a - \sqrt{3}y} \left( \frac{3}{16} a^2 z - \frac{3}{4} y^2 z + \frac{1}{4} z^3 - \frac{\sqrt{3}a}{4} z^2 \right) dz \quad (3)$$

За умов, коли сторона каналу трикутного перерізу дорівнює  $\frac{2a}{\sqrt{3}}$  тоді пропускна здатність:

$$Q = \frac{\sqrt{3}k\rho}{320} \frac{16a^4}{3} \quad (4)$$

Залежність зміни швидкості руху повітря трикутним каналом зображена на рис 2.

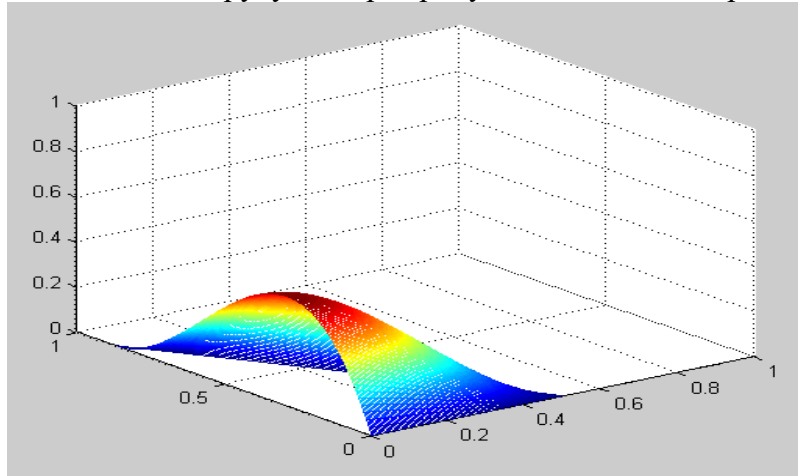


Рис. 2. Графік розподілу швидкості руху рідин і газів по закритому каналу трикутного перерізу

Отримані рівняння дозволяють точніше визначати динамічні процеси, які відбуваються у закритих каналах трикутного перерізу, що використовуються в техніці.

У середовищі *SolidWorks Flow Simulation* [5; 6] виконано імітаційне моделювання перетікання газоподібної речовини каналом трикутного перерізу. Розрахункова модель – твердотіла модель каналу трикутного перерізу. Торці каналу закрито заглушками. Сфера дослідження обмежена габаритами моделі каналу. Вхідними параметрами в процесі моделювання є швидкісні та об’ємні характеристики на вході та виході каналу, крім того задано термодинамічні параметри дослідження (тиск і температуру).

Сіткова модель області дослідження – середньої якості, що забезпечує достатньо точні результати аналізу за відносно незначну тривалість процесу моделювання. В залежності від результатів, які потрібно отримати в процесі моделювання, задають цілі дослідження. Після завершення задання параметрів запускають процес моделювання, після завершення якого отримують результати. Так, за одержаними результатами перетікання газу каналом трикутного перерізу одержано діаграму розподілу швидкостей і поздовжній площині (рис. 3). Як бачимо, мінімальне значення швидкості руху газу каналом трикутного профілю спостерігається при вершині трикутника перерізу уздовж ребра каналу. Максимальна швидкість руху газу досягається у центральній частині каналу.

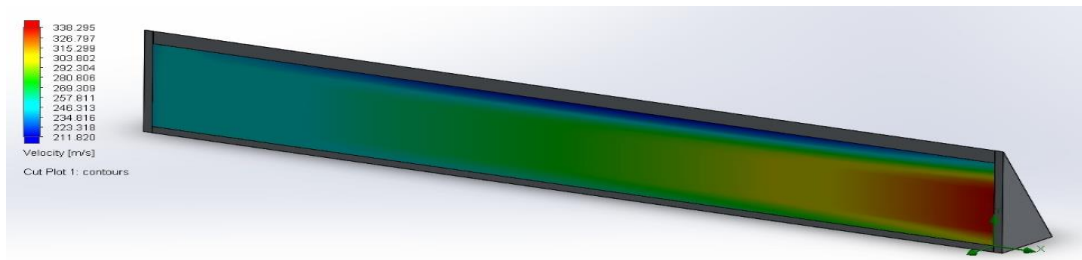


Рис. 3. Діаграма розподілу швидкості у поздовжній площині закритого каналу трикутного профілю

Запропоновано залежності, що показують, як геометричні параметри перерізу закритого каналу впливають на динамічні процеси, це сприяє підвищенню точності оцінювання характеристик його роботи.

Порівняння отриманих залежностей для відтворення динамічних характеристик роботи закритого каналу з трикутним перерізом у системах *MATLAB* і *SOLIDWORKS Flow Simulation* показує, що динамічні залежності в обох випадках подібні та можуть бути використані під час конструювання виробів, що містять перепускні канали закритого типу з зазначеною формою перерізу.

#### Бібліографічний список

1. Баранович С.М. Обґрунтування параметрів пульсатора доїльного апарата з регульованою тривалістю такту ссання: дис. ... канд. техн. наук. Львів, 2015. 165 с.
2. Гідрогазодинаміка: курс лекцій : навч. посіб. для студ. спеціальностей 142 Енергетичне машинобудування, 143 Атомна енергетика, 144 Теплоенергетика, / В. М. Турик; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 8,37 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 145 с.
3. Константінов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу [Підручник] / Ю. М. Константінов, О. О. Гіжа. Київ: Вища школа, 2002. 277 с.
4. Кулінченко В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід: підручник. Київ: Фірма «Інкос», Центр навчальної літератури, 2006. 616с.
5. Стукалець І. Г. Основи інженерного аналізу технічних об'єктів. Курс лекцій для студентів інженерних спеціальностей. Львів: ЛНУП, 2022. 109с.
6. An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation, Student Guide : Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 2013. 19 p.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІБРОУДАРНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

*О. Бурнаєв, к. фіз.-мат. н., П. Коруняк, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The regularities of the compaction of chopped hay mass in the trench storage during tamping by wheeled and crawler tractors, as well as the developed electric vibratory compactor for small farms, were determined by experimental and analytical methods.

On the basis of research, it was established that the duration of tamping the last layer of crushed mass in the trench is 5.5 hours for a 3-ton tracked tractor, and 5.2 hours for a 3-ton wheeled tractor for every 100 square meters of trench area, which causes diesel fuel consumption, the cost of which significantly exceeds the cost of electricity of the developed vibration seal.

**Keywords:** compaction of hay mass, electric vibration seal, small farms.

Практика заготівлі силосу і сінажу показує, що при заповненні зеленою масою траншей великої місткості, коли їх заповнюють протягом декількох днів, силосна маса інтенсивно самозігрівається. Це зумовлено диханням живих рослинних клітин та окисленням жирів і вуглеводів. Із ростом температури різко зростає швидкість біологічних і хімічних реакцій. Це призводить до погіршення якості корму і до втрати поживних речовин. Надмірному нагріву силосної маси при заповненні траншей запобігає інтенсивне трамбування.

Для порівняння прийнято два технологічні процеси заготівлі силосу – традиційний з трамбуванням подрібненої рослинної маси трактором Т-150К і експериментальним розробленим електричним ущільнювачем віброударного типу для домашніх ферм.

Для визначення температурного режиму в сховищі проведено пробні досліді на сінажній масі із вико-вівсяної суміші. Посередині траншеї в сінажну масу були закладені термодатчики з виведеними зовні проводами. Один датчик був встановлений на глибині 0,2 м від поверхні сінажної маси, один на віддалі 0,2 м від дна траншеї і один на віддалі 0,8 м від дна. Загальна глибина траншеї становила 2,2 м.

Результати вимірювань показали, що температура зеленої маси під час заповнення траншеї не перевищувала 33 °С, що значно нижче, ніж допустима – 40 °С. Під час неперервного трамбування верхні шари охолоджувалися до 27 °С, а після 5...6-годинної перерви нагрівалися до 33 °С. Датчик, встановлений на віддалі 0,2 м від дна, реєстрував більш стабільну температуру – 32...33 °С. Це можна пояснити тим, що верхні шари подрібненої маси при трамбуванні добре вентилувалися і температура різко падала, а під час перерви в трамбуванні маса нагрівалася, тому що між частинками рослинної маси залишалося багато свіжого повітря. При трамбуванні нижні шари подрібненої маси вентилувалися незначно, тому їх температура більш стабільна. Датчик, встановлений на віддалі 0,2 м від дна, показує, що після герметизації траншеї в нижніх шарах подрібненої маси температура зразу починає спадати. Це добре узгоджується з фактом, що вуглекислий газ, який утворився від дихання рослин, опускається в нижні шари і тут процеси життєдіяльності клітин рослин і аеробних мікроорганізмів зразу припиняються. При трамбуванні сюди мало проникає свіжого повітря. Температура верхніх шарів спочатку зростає. Це відбувається доти, доки не витратиться весь вільний кисень в повітрі, що знаходиться між частинками подрібненої маси. У цих дослідях температура верхніх шарів різко зростала протягом майже 5 днів. Далі почала спадати. На верхній шар частково впливали коливання температури атмосферного повітря. У шарі на глибині 0,8 м від дна температура зростала протягом 5 днів і досягла 38,5 °С, після чого почала спадати. Більш висока температура в цьому шарі пояснюється низькою теплопровідністю сінажної маси.

У сховищах малої місткості або в секційних сховищах заповнення однієї секції триває короткий час і трамбування подрібненої маси мало впливає на тепловий режим у сховищі. Тому процес трамбування в таких сховищах слід розраховувати без урахування наслідків теплового режиму. В них трамбування виконувалось розробленим електричним віброущільнювачем.

При дослідженні операції трамбування подрібненої маси в сховищі визначали:

- розподіл тисків в подрібненій масі;
- вплив вертикального тиску, кількості наїздів і тривалості дії тиску на залишкову деформацію подрібненої маси;
- визначення режимів трамбування подрібненої маси.

Розподіл тисків у подрібненій масі при трамбуванні визначали вимірюванням тисків від наїзду на різній глибині і на різній віддалі від колеса або гусениці трактора. Для цього були виготовлені спеціальні датчики, плоскі гумові камери, заповнені водою. Датчик з'єднаний з манометром за допомогою металічної трубки. Датчик встановлювали в подрібнену масу на висоті 0, 2 м від дна траншеї. У міру заповнення траншеї подрібненою масою датчик тиску залишається на все більшій глибині.

Перший раз тиск вимірювали за товщини шару маси над датчиком 0,2 м. При меншій товщині шару було б можливе пошкодження датчика колесом або гусеницею. При досягненні необхідної товщини шару поверхню подрібненої маси вирівнювали і масу втрамбовували. Товщину шару вимірювали по втрамбованій масі. Тиск вимірювали на різних віддальх від колеса чи гусениці при переїзді трактора через датчик і в стороні від датчика. На віддалі, коли датчик починає реагувати на тиск, трактор зупиняли, вимірювали тиск на датчик і віддаль від базової точки колеса або гусениці в поздовжньому і поперечному напрямках. Після цього трактор переміщали в друге місце, зупиняли і знову показники вимірювали. Так повторювали доти, доки трактор не віддалявся від датчика на віддаль, при якій тиск не реєструвався датчиком. Такі вимірювання проводили при товщині шару подрібненої маси в діапазоні від 0,2 до 2,0 м.

На деформацію моноліту подрібненої маси діють такі фактори:

- вертикальний тиск  $P$ ;
- тривалість  $t$  вертикального тиску;
- повторність  $n$  дії вертикального тиску;
- кількість матеріалу на одиниці площі,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ;
- ступінь подрібнення рослин;
- вологість матеріалу;
- просторова орієнтація частинок подрібненого матеріалу, а також інші фактори.

Одержані результати апроксимовані методом найменшої середньої похибки емпіричною залежністю

$$\gamma = A + B \cdot e^{C \cdot P \cdot n \cdot t}, \quad (1)$$

де  $\gamma$  - щільність маси,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$A$  – постійна величина (асимптота),  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$B$  і  $C$  – коефіцієнти;

$e$  – основа натурального логарифма;

$P$  – вертикальне зусилля стискання,  $\text{кН}/\text{м}^2$ ;

$n$  – кількість стискань зразка;

$t$  – тривалість кожного стискання, с.

За одержаною формулою побудували графіки деформації моноліту подрібненої маси від величини вертикального тиску, тривалості та кількості стискань. За цими даними можна визначити тривалість (у годинах) трамбування верхнього шару подрібненої маси залежно від площі траншеї:

$$t = \frac{F_{Tp} \cdot n}{1000 \cdot V \cdot B_p \cdot K} \quad (2)$$

де  $F_{Tp}$  – площа траншеї,  $\text{м}^2$ ;

$n$  – необхідна кількість наїздів на одну точку;

$V$  – швидкість руху трактора,  $\text{км}/\text{год}$ ;

$B_p$  – робоча ширина захвату одного колеса або гусениці (0, 5 м);

$K$  – коефіцієнт використання робочого часу зміни (0, 95).

1. Експериментально-аналітичними методами визначені закономірності ущільнення подрібненої сінажної маси в траншейному сховищі при трамбуванні колісними і гусеничними тракторами, а також розробленим електричним віброущільнювачем для малих господарств.

2. На основі досліджень встановлено, що тривалість трамбування останнього шару подрібненої маси в траншеї становить для гусеничного трактора класу 3 тонни – 5,5 годин,



а для колісного трактора класу 3 тонни (Т-150К) – 5,2 години на кожних 100 м<sup>2</sup> площі траншеї, спричиняє витрату дизпалива, вартість якого значно перевищує вартість електроенергії розробленого віброущільнювача.

#### Бібліографічний список

1. Коруняк П.С., Керницький І.С. Вібраційні машини у виробничих процесах і технологіях: навч. посібник. Львів: Сполом, 2019. 436 с.
2. Коруняк П.С., Керницький І.С., Ніщенко І.І. Автоматизоване вібраційне маніпулювання виробами та віброманіпулятори: монографія. Львів: Сполом, 2021. 256 с.
3. Повидайло В.О. Вібраційні процеси та обладнання. Львів: Вид. Національного університету “Львівська політехніка”, 2004. 248 с.

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЗАСОБІВ ПОДРІБНЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ

*В. Буртак, к. т. н., З. Гошко, к. т. н., Т. Кохана, к. е. н.  
Львівський національний університет природокористування*

An analysis of the work process of grinding using different types of grinding equipment was carried out. On the basis of the analysis, it was confirmed that the most effective in operation and the least energy-intensive are impact crushers - rotary and hammer crushers, which are distinguished by a high degree of material crushing. The design scheme of the shredder is presented, which allows adding another type of material destruction to the work process - crushing.

**Keywords:** Grinding, agricultural material, shredder, crushing.

Аналіз робочого процесу подрібнення вказує, що кожний тип подрібнювачів має свої особливості застосування і характерний як сильними, так і слабкими сторонами. Проте найефективнішими в роботі та найменш енергомісткими є подрібнювачі ударної дії – роторні й молоткові, які відрізняються високим ступенем подрібнення сільськогосподарського матеріалу [1]. Тому модернізація цього типу обладнання із залученням найкращого з інших конструкцій видається нам одним із шляхів удосконалення робочого процесу подрібнення. Крім того, різноманітність технологічних задач, які розв’язуються за допомогою цих подрібнювачів, широта спектра властивостей матеріалу, що подрібнюється, та вимог користувача до кінцевого продукту були основою для появи великої кількості конструктивних рішень основних елементів, вузлів та принципових схем подрібнювальних машин цього типу.

Унаслідок цього з’явилися подрібнювачі, у роботі яких бере участь вібрація [3; 4]. Досягаючи певних режимів роботи, вібрація корпусу подрібнювача може впливати на рух повітряно-продуктового шару (ППШ) [4], в результаті чого гранулометричний склад готового продукту стає більш рівномірним. У свою чергу заміна кріплення робочих елементів до ротора подрібнювальної машини на пружне [2] і налаштування його на до резонансний режим роботи, можна не тільки впливати на роботу ППШ, а і запобігати аварійних ситуацій.

Як показують наші дослідження, пружне кріплення робочих елементів має крім вказаних, ще й інші переваги. Зміщення такого кріплення від осі ротора на деяку величину  $e$  та зміна його жорсткості дає можливість впливати на величину зазору між внутрішньою стінкою робочої камери і торцем робочого елемента, а це приводить до більшого залучення у робочий процес інших видів руйнування таких як перетирання і розколювання, в результаті чого підвищується якість готового продукту [5].

Одним із шляхів реалізації поставленої задачі є розробка конструкції подрібнювача, що працює у вібраційному полі, робочим елементам надається коливальний рух у

радіальному напрямку. На рис. конструктивна схема такого подрібнювача, яка дозволяє долучити до робочого процесу ще один вид руйнування матеріалу – роздавлювання.

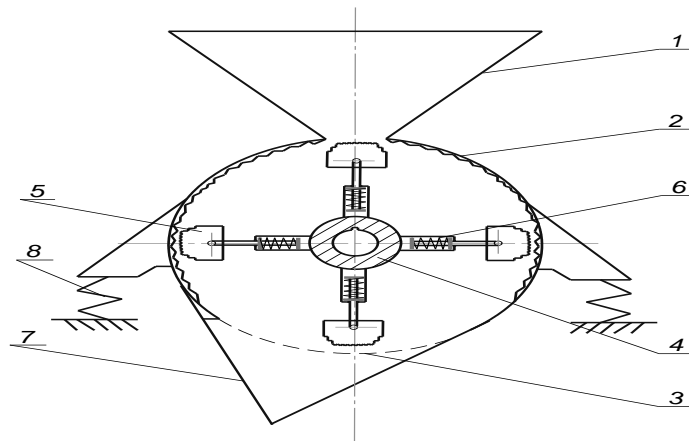


Рис. Подрібнювач:

1 – завантажувальний бункер; 2 – циліндричний корпус; 3 – сито; 4 – ротор,  
5 – молоток; 6 – циліндрична пружина; 7 – вивантажувальний патрубок;  
8 – пружна підвіска.

У результаті роботи такого подрібнювача робочі елементи будуть рухатись з деякою амплітудою  $A_s$ , величину якої можна орієнтовно визначити за формулою:

$$A_s = \frac{m_M m_q \varepsilon \dot{\psi}_H^2}{2[m_M - 4M]} \left( \frac{1}{2C_x - \dot{\psi}_H^2 M} + \frac{1}{2C_y - \dot{\psi}_H^2 M} \right)$$

де  $M$  – сумарна маса всіх елементів подрібнювача;

$m_M$  – маса робочого елемента;

$m_q \varepsilon$  – відповідно маса і ексцентриситет дебалансного вібробудника;

$\dot{\psi}_H^2$  – номінальна кутова швидкість обертання ротора;

$c_{x/y}$  – жорсткість пружних опор відносно координатних осей  $x/y$ .

Сила з якою буде діяти на ППШ робочий елемент у радіальному напрямку становитиме:

$$F = (m_M \ell + m_q \varepsilon) \dot{\psi}_H^2 \pm c_M A_s$$

де  $c_M, A_s$  – відповідно жорсткість і радіальне переміщення пружного робочого елемента з пружним кріпленням;

$\ell$  – радіус центра мас робочого елемента.

Задаючись конструктивними параметрами подрібнювача та кутовою швидкістю її ротора, можна визначити жорсткість пружного кріплення. Крім того, розглянуті конструктивні схеми подрібнення у засобах ударної дії ставлять додаткові завдання, які при цьому слід розв'язати. Інтенсифікація робочого процесу подрібнення за рахунок участі інших видів руйнування вимагає глибше розглянути питання щодо надійності роботи обладнання, їх матеріалів та термообробки. Важливе значення у розрізі цього має стан робочих поверхонь, призначення яких – збільшення ступеня подрібнення готового продукту. Нанесення рифлів на внутрішній поверхні камери подрібнення, зубчаста поверхня робочих елементів та відповідна величина зазору між ними дозволяє одержати,

як було вище сказано, вищий ступінь подрібнення і рівномірний гранулометричний склад продукту.

#### **Бібліографічний список**

1. Буртак В.В., Кохана Т.М., Гуменюк Р.В., Шеремета Р.Б. Модернізація та аналіз роботи дробарок зернових продуктів. *Вісник Львівського НАУ: Агроінженерні дослідження*. 2017. № 21. С. 124-128.
2. Буртак В.В., Коруняк П.С. Шляхи модернізації роторних дробарок. Інженерія агропромислового виробництва. *Вчені факультету механіки та енергетики - виробництву*. Вип. II. Львів, 2008. С. 62-63.
3. Буртак В.В., Кохана Т.М., Михайлецький М.І. Модернізована роторна дробарка зерна. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: каталог інноваційних розробок* / за заг. ред. В. В. Снітинського, І. Б. Яціва. 2019. Вип. 19. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2019. С. 58.
4. Коруняк П.С., Боровець В.М. Динаміка дробарки з пружним ротором. *Вісник НУ "Львівська політехніка": Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль в машинобудуванні*. 2002. № 442. С. 94-97.
5. Коруняк П. Аналіз роботи віброударної подрібнювальної машини з пружним підвісом молотків. *Вісник ДУ "Львівська політехніка": Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні і приладобудуванні*. 1998. № 321. С. 42-44.

### **DESCRIPTION OF THE MOVEMENT OF THE CRUSHED MASS ACROSS THE SURFACE OF THE VEGETABLE AND MELON CULTURE SEPARATOR SIEVES**

*O. Gorbenko, Candidate of Technical Sciences  
Mykolayiv National Agrarian University, Mykolayiv, Ukraine*

This work is aimed at the description of the movement parameters of the crushed mass on the surface of the sieves of the separator of vegetable and melon crops. On the basis of the conducted research, the optimal parameters of the movement of the crushed mass were determined, which ensure the maximum productivity and quality of separation. The obtained results can be used to improve technological processes in agricultural production and increase the efficiency of equipment for processing vegetables and melon crops.

**Keywords:** separator; mechanical and technological properties; particle motion

When designing and operating separators for vegetable and melon crops, it is important to take into account the movement parameters of the crushed mass on the surface of the sieve. The efficiency of the separator largely depends on how the material is moved along the surface of the sieve. Optimizing this process allows you to increase the productivity of the separator, improve the quality of product cleaning, and reduce energy costs. To substantiate the parameters of the movement of the crushed mass on the surface of the sieve, it is necessary to take into account a number of factors, including the physical properties of the material being processed, the geometric parameters of the separator, the characteristics of the sieve and operating conditions. In addition, it is important to take into account the requirements for the final product quality and economic constraints. This work considers the justification of the movement parameters of the crushed mass, taking into account the specified factors, in order to increase the efficiency of the separator for vegetable and melon crops. For this purpose, it is proposed to analyze various options for movement of the material on the surface of the sieve, to determine the optimal parameters, and to conduct experimental studies to verify the obtained results. Based on the analysis of mechanical and technological properties of crushed seed mass, analytical dependencies are presented that can be used for practical use [1]. Graphical dependency  $A = F(\omega)$  for different modes of operation at

different angles of application of forced oscillations  $\beta$  shown in Figure 1. As can be seen from the graphs, at the angle of force application  $\beta = 10^\circ$ , the frequency of vibrations of the rumble should not be less 25 1/c. Kinematic mode at an angle  $\beta = 30^\circ$ , the frequency of oscillations can lie within the limits 15 ... 20 1/c., at the same time, the amplitude of oscillations will not exceed 100 mm.

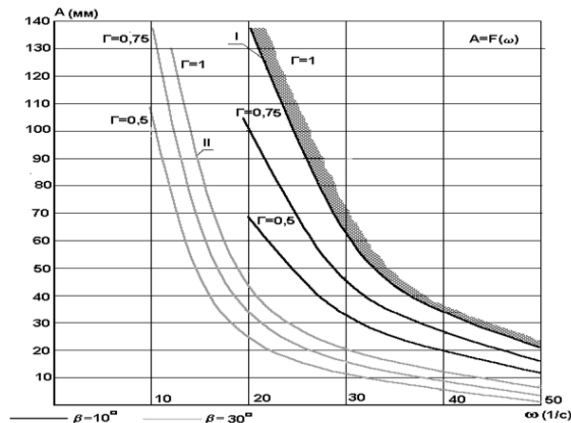


Fig 1. Dependence of the amplitude of oscillations on the frequency of oscillations for different operating modes of the separator

It is necessary to strive to reduce the amplitude and frequency of oscillations. It is recommended not to determine the frequency and amplitude of oscillations separately, but to study the dependence  $A \cdot \omega^2 = F(\beta)$  :

$$A \cdot \omega^2 = \frac{\Gamma \cdot g \cdot \text{Cos}\alpha}{\text{Sin}\beta}. \quad (1)$$

The graphic interpretation of expression (1) is shown in Figure 2. To determine the average speed of material movement in the technological zone of the separator, you should use the formulas for the upper screen operating in the inertial separator mode and for the lower screen operating in the vibration separator mode [2]. The grapho-analytical method of studying kinematic modes made it possible to determine the zones of existence of different modes of the inertial and vibration grating of the separator [3]. The parameters of the movement of the crushed mass determine the efficiency of dividing the seeds into fractions with different particle sizes. Well-chosen parameters make it possible to achieve optimal separation of products with a maximum yield of valuable product. Correctly selected movement parameters can increase the productivity of the separator, reduce product losses and reduce energy costs for the separation process. This will lead to resource savings and lower production costs. Optimizing movement parameters allows you to control the quality of the final product, ensuring the necessary degree of cleaning and calibration of vegetable and melon seeds. This is important to meet consumer requirements and meet quality standards.

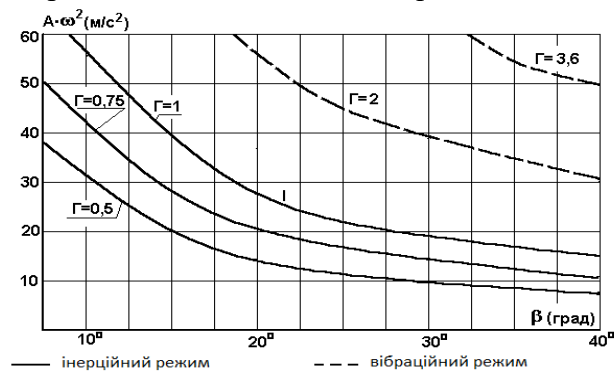


Fig 2. Graphs  $A \cdot \omega^2 = F(\beta)$

Selection of optimal parameters helps to reduce product losses and increase its yield. Modern requirements for the production of food products imply the introduction of innovative technologies, including in the field of separation of vegetables and melon crops. The substantiation

of the movement parameters of the crushed mass helps to adapt the separation process to modern production requirements and standards. Thus, the substantiation of the parameters of the movement of the crushed mass on the surface of the sieves of the separator of vegetable and melon crops is an urgent task aimed at increasing the efficiency of production, improving the quality of products and reducing costs.

### References

1. Kotov, B., Spirin, A., Kalinichenko, R., Bandura, V., Polievoda, Y., & Tverdokhlib, I. (2019). Determination the parameters and modes of new heliocollectors constructions work for drying grain and vegetable raw material by active ventilation. *Research in Agricultural Engineering*, 65(1), 20-24. doi: 10.17221/73/2017-RAE.
2. Kuchakorn, K., Phopirom, C., & Yoiod, P. (2021). Watermelon Meter for Classifying Mature Fruit. *2021 9th International Electrical Engineering Congress (iEECON)*, 1-3. doi: 10.1109/iEECON51072.2021.9440234.
3. Babenko, D.V., Gorbenko, O.A., Dotsenko, N.A., & Kim, N.A. (2021). Justification of the implementation of the vegetable and melon seed separator as part of the technological line. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 25(2), 80-87. doi: 10.31521/2313-092X/2021-2(110)-10.

## ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ РИЗИКІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

*I. Городецький, к. т. н., В. Тимочко, к. т. н., I. Мазур, к. с.-г. н., С. Сафонов  
Львівський національний університет природокористування*

The problem of the production object safety ensuring in complex system of modern life and activity (as to safety management of occupational system) is described. The main methodologies and tools of quality and quantity analysis of system safety are characterized and systematized.

**Keywords:** risk, hazard, management, process, system safety, production.

Під час виробничих процесів на організм працівника впливає низка небезпечних та шкідливих фізичних, хімічних, біологічних, психологічних та інших чинників унаслідок застосування машин і механізмів, використання енергетики, матеріалів і речовин (отрутохімікатів, пально-мастильних матеріалів), а також значних рівнів шуму, вібрації, запиленості, загазованості тощо. Наслідками прояву небезпек є нещасні випадки, аварії, катастрофи, які скорочують тривалість життя, завдають шкоди здоров'ю, природному чи техногенному середовищу. Наслідки або ж кількісна оцінка збитків, заподіяних небезпекою, залежать від багатьох чинників, наприклад, від кількості людей у небезпечній зоні, кількості та якості матеріальних цінностей, природних ресурсів тощо. Важливою характеристикою, мірилом небезпек є частота, з якою проявляються небезпеки, або ризик [1-2]. Збільшення частоти прояву виробничих небезпек вимагає пошуку нових підходів, використання методик та інструментів для аналізу ризиків, управління ними з метою розробки дієвих заходів запобігання.

Для зниження ймовірності ризику до допустимого рівня приймають відповідні рішення, вживають такі заходи [3-5]: повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки; заміна небезпечних операцій менш небезпечними; удосконалення технічних систем та об'єктів; розробка та використання спеціальних засобів захисту; заходи організаційно-управлінського характеру, в тому числі контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи та поведінки та ін. Кожен з них має свої переваги і недоліки, і тому часто заздалегідь

важко сказати, який з них кращий. Для того, щоб надати перевагу конкретним заходам та засобам або певному їх комплексу, порівнюють витрати на ці заходи та засоби і рівень зменшення шкоди, який очікується в результаті їх запровадження, тобто здійснюють управлінські дії щодо ризику. Критерієм встановлення ризику є вартість за результатами оцінка процесів, пов'язаних з визначенням та контролем ризиків.

Із розвитком техніки різні заходи та методи, які використовують для вирішення задач безпеки, удосконалюють, збільшують можливості дослідження систем, визначення небезпек, їх контролю тощо, що суттєво знижує ризики до прийняттого рівня у функціонуванні цих систем.

Аналіз небезпек (небезпечних явищ, процесів, об'єктів, властивостей) починають із попередніх досліджень, які дають змогу загалом ідентифікувати джерела небезпек. Потім, за необхідності, дослідження поглиблюють і виконують детальний якісний та кількісний аналіз. Основними типами аналізу виробничих небезпек є: попередній, системний, підсистемний, а також аналіз небезпек робіт та послуг; при цьому використовують низку методологій та інструментів для дослідження безпеки систем, особливо це стосується системи управління охороною праці великих та середніх підприємств. Розглянемо основні з них та коротко відзначимо їх переваги і недоліки.

Матриця оцінки ризику – за допомогою стандартних методик дає змогу суб'єктивно (індивідуально) оцінювати ризики виробничих систем. Матриці використовують для узагальненої оцінки ризику небезпек, але без змоги ідентифікації небезпек. Основою цієї процедури є окреслення поняття ризику та визначення контурів ізоризиків для конкретного об'єкта. Як правило, матрицю оцінки ризиків складають під час фази планування і розвитку проекту, однак іноді її реалізують у фазі загального окреслення концептуальної моделі. Цей метод є критерієм для ефективної оцінки ідентифікованих небезпек.

Попередній аналіз небезпек – дає змогу узагальнювати групи небезпек, наявних в системі, прогнозувати їх розвиток та розробляти рекомендації щодо контролю. Проте часто цьому аналізу передують дуже громіздка підготовка, і він не дає змоги ідентифікувати суміжних небезпек. Методи використовують під час фази планування і розвитку проєктів, а також у фазі окреслення концептуальної моделі. Цей метод може бути використаний на будь-якому етапі життєвого циклу проєкту і загалом системи для якісної, а не кількісної оцінки виникнення ризиків.

Аналіз потоків та перешкод енергії – дає змогу ідентифікувати небезпеки, пов'язані з потоками джерел енергії та визначати їх рівень, у разі виникнення бар'єрів, однак метод не передбачає ідентифікації суміжних системних аварій. Джерела енергії є відновлювальні та не відновлювальні, або традиційні. Для їх використання застосовують різні технічні засоби. При цьому об'єктами захисту є працівники, обладнання, довкілля, продукція тощо. Метод дає змогу оцінити можливості небажаного перетікання енергії від джерела до об'єкта. Також важливе значення мають бар'єри – засоби протидії (фізичні чи адміністративні – загорожі, щити, засоби індивідуального захисту, організаційні заходи, інструктажі, навчання тощо), які використовують для уникнення небезпек неконтрольованого перетікання енергії. Метод використовують під час фази планування і розвитку проєкту, однак іноді його реалізують у фазі окреслення концептуальної моделі та експлуатації систем.

Аналіз пошкоджень та спричиненого ними ефекту дає змогу визначити окремі типи небезпек та прогнозувати наслідки їх прояву, що забезпечує оцінку величини ризиків, пов'язаних з небезпеками, однак не ідентифікує суміжних небезпек і є досить трудомістким.

Блокова діаграма надійності – відносно просто дає змогу моделювати і аналізувати стан споруд, визначати надійність їх складових. Метод характеризується високою похибкою через недостатність вихідних даних для обчислень. Кожна діаграма має вхід і вихід, блоки окреслюють події чи системні елементи, які функціонують всередині системи. Тобто блоки показують тільки функціональні зв'язки. Далеко не усі системи можна

змодельовати за допомогою блокових діаграм. Зазвичай функції системи моделюють на етапах розробки і розвитку проєкту.

Аналіз дерева помилок вважається одним із найкорисніших аналітичних інструментів у процесі системної безпеки, особливо при оцінці складних або деталізованих систем. Завдяки використанню дедуктивного логічного методу, аналіз корисний у дослідженнях можливих умов, які можуть призвести до небажаних наслідків або вплинути на них. Однак, у разі встановлення кількох небезпечних подій схема стає досить складною.

Аналіз дерева подій дає змогу оцінювати ймовірності виникнення суміжних аварій та пошкоджень, ідентифікувати наслідки. Спрямовується лише на один вид небезпек, не передбачує кінцевих подій, при цьому неможливо встановити дискретні рівні небезпек.

Причинно-наслідковий аналіз уможливорює оцінку ймовірностей виникнення аварій та пошкоджень, встановлення дискретних рівнів небезпек, однак стосується тільки одного виду небезпек і є суб'єктивним.

Графічно спрямований матричний аналіз – дає змогу визначати зону поширення небезпек за допомогою систем комп'ютерної підтримки. Є дещо обмеженим комп'ютерною програмою, встановлює одну-дві небезпеки.

Для ефективного управління ризиками системи безпеки, яка присутня у кожному з проєктів сучасного виробництва, потрібно комплексно поєднувати наявні методики та інструменти, враховувати переваги та недоліки кожного з методів, пристосовувати їх до умов конкретного проєкту, підрозділу, виробництва, що уможливить зниження ризиків, підвищення рівня безпеки на основі розробки і впровадженню низки заходів та засобів.

Зростання кількості випадків виникнення небезпечних ситуацій і аварій зумовлюють потребу удосконалення методів їх оцінки, прогнозування та управління; на сьогодні є низка розроблених методик управління ризиками, кожна з яких має певні переваги і недоліки; для ефективного управління ризиками системи безпеки потрібно комплексно поєднувати наявні методики та інструменти, пристосовувати їх до умов конкретного проєкту з метою підвищення рівня безпеки виробництва на основі розробки і впровадження низки заходів.

#### **Бібліографічний список**

1. Clemens P.L., Simmons R.J. System Safety and Risk Management: Guide for Engineering Educators. Cincinnati, Ohio: National Institute for Occupational Safety and Health, 1998. 203 p.

2. Городецький І.М. Використання методик аналізу небезпек процесів для удосконалення управління охороною праці. *Вісник Львівського НАУ: Агроінженерні дослідження*. 2014. № 18. С. 5-8.

3. Tryhuba A., Ratushny R., Horodetskyu I., Molchak Y., Grabovets V. The configurations coordination of the projects products of development of the community fire extinguishing systems with the project environment. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. No 2851. P. 238–248.

4. Dmytriv V.T., Dmytriv I.V., Horodetskyu I.M., Horodniak R.V., Dmytriv T.V. Method of theory of dimensions in experimental research of systems and processes. *INMATEH—Agric. Eng.* 2021. No 65. P. 233–240.

5. Городецький І., Тимочко В., Магац М., Мазур І. Аналіз стану виробничого травматизму як передумова управління процесами формування небезпечних подій. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія Агроінженерні дослідження*. 2023. No (27). P. 127–137. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.127>.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОПРИЛАДУ «ECOLUX» 30 ВТ

*М. Гошко, к. т. н., Т. Гошко, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The issue of researching the characteristics of modern light sources on the example of LED lamps is considered. We examined LED lamps "ECOLUX" 30 W for compliance with the declared light and electrical parameters. Analyzing the graphical dependence of the current on the voltage  $Y(U)$ , we see that it is not linear and at a nominal voltage of 230V is 0.17A. Analyzing the graphical dependence of the light emission on the voltage  $F(U)$ , we see that it is not linear and at a nominal voltage of 230V is 1200 Lx. Analyzing the graphic dependence of the active power on the voltage  $F(U)$ , we see that it is not linear and is 21 W at a nominal voltage of 230V. Analyzing the graphic dependence of the total power on the voltage  $F(U)$ , we see that it is not linear and is 39 W at a nominal voltage of 230V. Analyzing the graphical dependence of the temperature on the voltage  $T(U)$ , we see that it is not linear and at a nominal voltage of 230V is 46.6 0C. Analyzing the graphical dependence of the light output on the voltage  $E(U)$ , we see that it is not linear and at a nominal voltage of 230V is 57 Lx /W. Analyzing the graphical dependence of  $\cos\varphi(U)$ , we see that it is not linear and at a nominal voltage of 230V is 0.54. We also see that the declared power of the 30W lamp does not correspond to the experimentally determined one (the active power is 21 W at the nominal voltage of 230V, and the full power is 39 W at the nominal voltage of 230V).

**Keywords:** LED lamps, lighting and electrical parameters of lamps.

Досягнення в галузі фізики напівпровідників, оптики і оптоелектроніки за останні 10-15 років дозволили створити джерела світла з енергетичною ефективністю в 4-10 раз, та тривалістю горіння в 30–100 разів більшою порівняно з лампами розжарювання. До таких джерел світла відносять твердотілі світлодіоди (СД). Про переваги СД та прогнози їх розвитку на перспективу останнім часом у світлотехнічних виданнях опубліковано чимало матеріалів.

Багато авторів вважають, що сьогодні для світлодіодів не вирішена одна проблема – це висока вартість світлодіодів. Безумовно, це одна із головних проблем. Але вона далеко не єдина. Головні споживчі переваги світлодіодів – висока світлова віддача, значно вища надійність та тривалість горіння в порівнянні з традиційними на сьогодні джерелам світла – не завжди можуть компенсувати їх недоліки.

Ми досліджували характеристики світлодіодної лампи «ECOLUX» 30 Вт

Дослідження характеристик світлодіодної лампи «ECOLUX» 30 Вт проводили на лабораторному стенді (рис. 1-7).

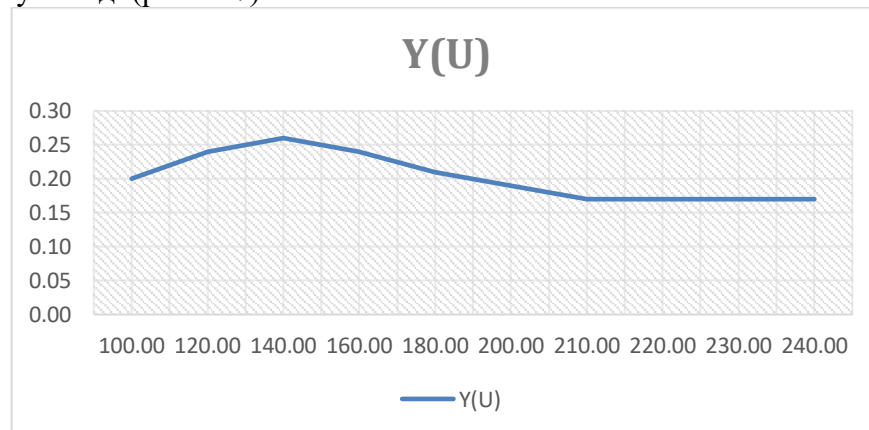


Рис. 1. Графік залежності сили струму в А від напруги у В  $Y(U)$



Аналізуючи графічну залежність сили струму від напруги  $Y(U)$ , ми бачимо, що вона не є лінійна і при номінальній напрузі 230В становить 0.17А.

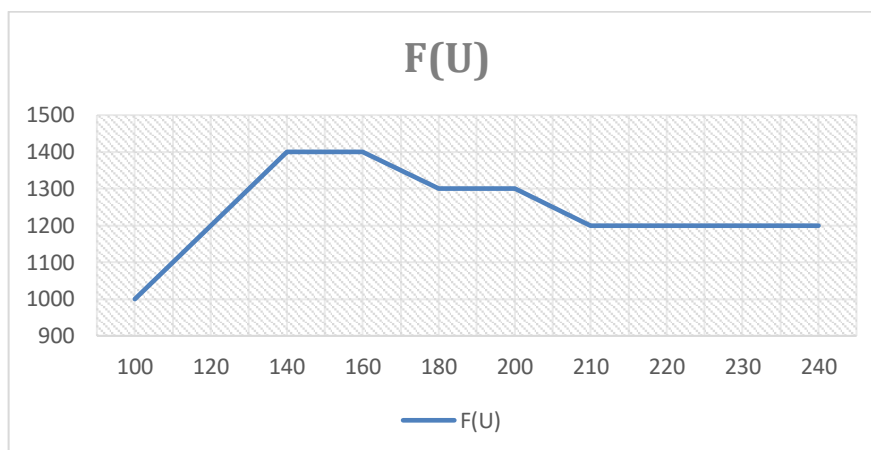


Рис. 2. Графік залежності світлового випромінювання в Lx від напруги у В  $F(U)$ .

Аналізуючи графічну залежність світлового випромінювання від напруги  $F(U)$ , бачимо, що вона не є лінійна і при номінальній напрузі 230В становить 1200 Lx.

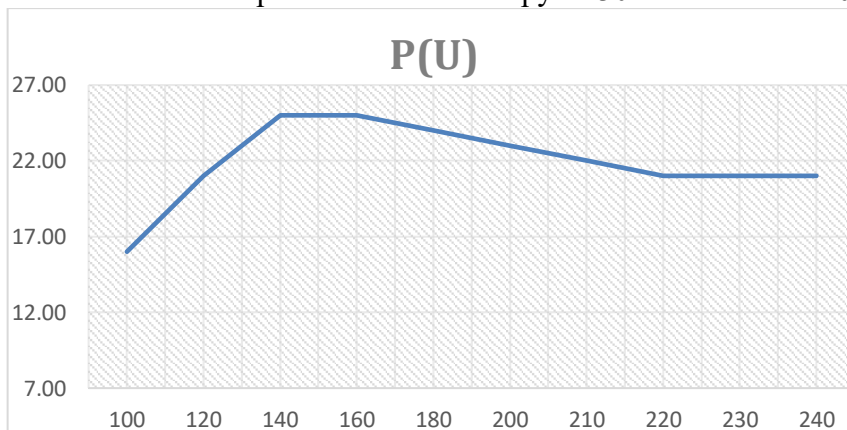


Рис. 3. Графік залежності активної потужності у Вт від напруги у В  $P(U)$

Аналізуючи графічну залежність активної потужності від напруги  $F(U)$ , бачимо, що вона не лінійна і при номінальній напрузі 230В становить 21 Вт.

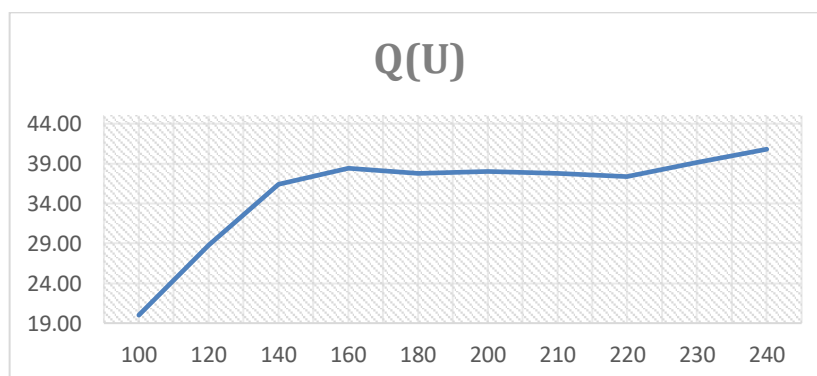


Рис. 4. Графік залежності повної потужності у Вт від напруги у В  $Q(U)$

Аналізуючи графічну залежність повної потужності від напруги  $F(U)$ , бачимо, що вона не лінійна і при номінальній напрузі 230В становить 39 Вт.

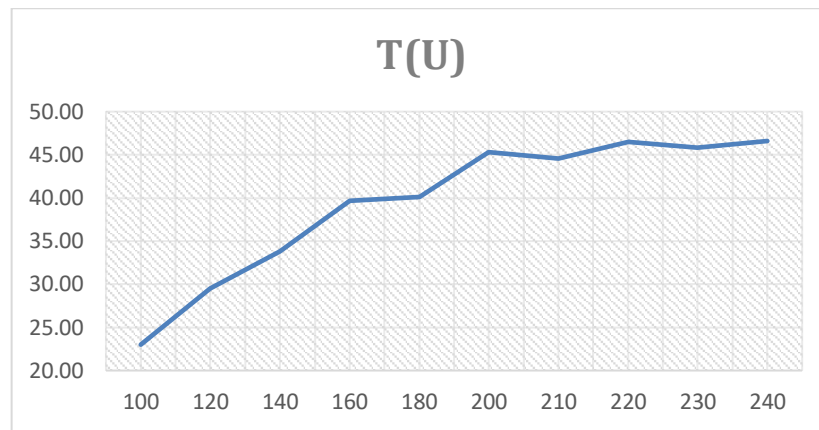


Рис. 5. Графік залежності температури у  $^{\circ}\text{C}$  від напруги у В  $T(U)$

Аналізуючи графічну залежність температури від напруги  $T(U)$ , бачимо, що вона не лінійна і при номінальній напрузі 230В становить  $46.6^{\circ}\text{C}$ .

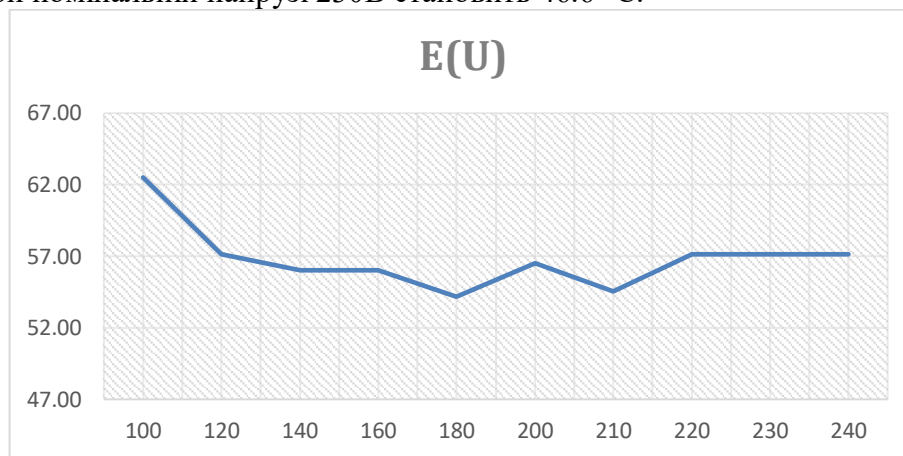


Рис. 6. Графік залежності світловіддачі у  $\text{Lx/Vt}$  від напруги у В  $E(U)$

Аналізуючи графічну залежність світловіддачі від напруги  $E(U)$ , бачимо, що вона не лінійна і при номінальній напрузі 230В становить  $57 \text{ Lx/Vt}$ .

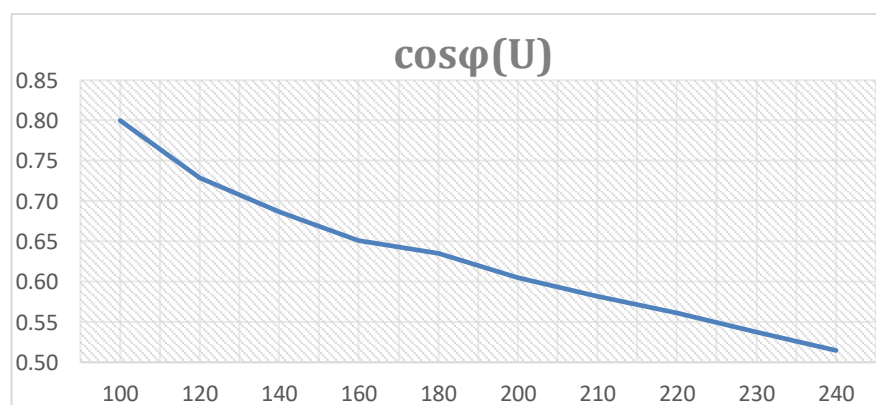


Рис. 7. Графік залежності  $\cos\varphi(U)$

Аналізуючи графічну залежності  $\cos\varphi(U)$ , бачимо, що вона не лінійна і при номінальній напрузі 230В становить  $0.54$ .

Аналізуючи різні графічні залежності сили струму від напруги, висновкуємо, що вони переважно не лінійні і при різній номінальній напрузі становлять різну кількість Вт. Також спостерігаємо, що задекларована потужність лампи 30Вт не відповідає

експериментально визначеній (активна потужність становить при номінальній напрузі 230В становить 21 Вт, а повна - 39 Вт).

#### Бібліографічний список

1. Гошко М., Гошко З. Дослідження характеристик світлодіодних ламп. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXII Міжнародного науково-практичного форуму. 2021. С. 143-148.

2. Хімка С., Гошко М., Дробот І. Експериментальне дослідження електро- та світлотехнічних характеристик елементів світлодіодних ламп. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXII Міжнародного науково-практичного форуму. 2021. С. 148-152.

3. Гошко М. Дослідження характеристик LED лампи «Philips» потужністю 10 Ват. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в енергетиці та АПК», 5-7 жовтня 2021 р. Дубляни. С. 51-53.

### ВПЛИВ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ВТОМНУ МІЦНІСТЬ І СТАТИЧНУ ТРІЩИНОСТІЙКІСТЬ ПРУТКІВ АРМАТУРНИХ СТАЛЕЙ 35ГС І 25Г2С

*Р. Гуменюк, к.т.н., В. Власовець, д.т.н., Я. Шолудько, к. т. н.*

*С. Березовецький к.т.н., М. Михалюк, к.т.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The set of studies was performed for bar reinforcement  $\varnothing 14$  mm made of 35GS and 25G2S steels (delivery condition) taking into account the modes of thermal strengthening. For this purpose, eight batches of cylindrical samples ( $D = 10.5$  mm with a total length of  $L = 100$  mm) were produced. Then they were hardened according to the thermal hardening regimes (Table 1), polished along the outer diameter to  $D = 10$  mm, with a serrated cutter with a T15K6 carbide plate and an angle at the top of  $\alpha = 60^\circ$ , the ring concentrator was cut to a diameter  $dk = 8.5 \pm 0.1$  mm; after that, the ring concentrator was adjusted to  $\varnothing 8.0 \pm 0.2$  mm with a bottom rounding radius  $\rho \leq 0.2$  mm and an angle at the top  $\alpha = 60^\circ$  with a diamond grinding wheel.

**Keywords:** heat treatment, strength, crack resistance, reinforcement, steel

Відомі на сьогодні рекомендації щодо випробувань на втомну міцність сталюї пруткової арматури згідно з нормативними документами [1-3]. Деякі напрацювання з визначення тріщиностійкості термонапруженої арматури і вплив на неї коливань температури запропоновано в роботах [4-7]. Разом з тим ефективного контролю температури арматурних прутків по їх довжині після попереднього електронагрівання та деформування практично немає. Мало досліджені також методики оцінки втомної міцності і статичної тріщиностійкості термонапруженої арматури за критеріями механіки руйнування металів.

За розробленою схемою кругового згину у виготовлених зразках незалежно від режимів термічного зміцнення та сталого зусилля згину ( $Q_{32}=800\text{Н}$ ) і певного часу циклічного деформування ( $N$  циклів = 700 об/хв.), ініціювали вихідні кільцеві тріщини глибиною до  $d = 7,0 \pm 0,2$  мм.

Результати цих випробувань для восьми партій циліндричних зразків (по 3 шт. в кожній партії) із сталей 35ГС і 25Г2С зведено у табл. 1.

Як бачимо із даних табл. 1 максимальний опір втомному руйнуванню досягнуто для цих сталей після гартування та середнього відпуску ( $T_{\text{відп}} = 350$  °С) на користь сталі 25Г2С

порівняно із 35ГС. За низького та високого відпусків одержано нижчі значення опору втомного руйнування досліджуваних сталей, особливо (до 250 °С).

Цінну інформацію щодо поведінки арматурних сталей 35ГС і 25Г2С залежно від впливу режимів термічного зміцнення виявили статичні випробування циліндричних зразків з кільцевими тріщинами, ініційованими для восьми партій на підготовчій операції втомного деформування.

Таблиця 1

Режими термообробки, втомна міцність й тріщиностійкість сталей 35ГС і 25Г2С

№ з/п	Режим термообробки	Температура відпуску, °С	Кількість циклів втомного деформування, $N$ циклів	Тріщиностійкість, $K_C$ , МПа $\sqrt{м}$
1	Сталь 35ГС, гартування із 880 °С, охолодження у воді, відпуск за різних температур, витримка 3 год. в печі.	150	4505	44,9
2		250	6300	46,2
3		350	11700	64,5
4		450	9478	58,9
1	Сталь 25Г2С, гартування із 880 °С, охолодження у воді, відпуск за різних температур, витримка 3 год. в печі.	150	7520	48,1
2		250	8370	57,9
3		350	15428	77,5
4		450	13708	64,8

Такі експерименти виконано на розривній машині марки "Instron" зі швидкістю деформування зразка осьовим розтягом  $v=2$  мм/хв, де фіксували для конкретно зруйнованого зразка зусилля  $P = P^*$  та його геометричні розміри  $D, d, \varepsilon = d/D$ , а результати змін  $K_C = f(T_{\text{відп}})$ , підраховані за методикою [1], показано на рис. 1, які повністю підтвердили дані втомних випробувань (див. табл. 1).

Треба відзначити, що встановлені зміни  $K_C = f(T_{\text{відп}})$ , на основі запропонованих методик оцінки втомної міцності та статичної тріщиностійкості для середнього відпуску дають близькі співпадіння щодо результатів, одержаних після електротермічного зміцнення цих сталей (див. криві 1, 2 на рис. 1). З другого боку такі дослідження можна рекомендувати для встановлення крихко-в'язкого переходу і ранжування та вибору оптимального режиму термообробки арматурних сталей, коли йдеться про виготовлення відповідальних деталей машин для практики.

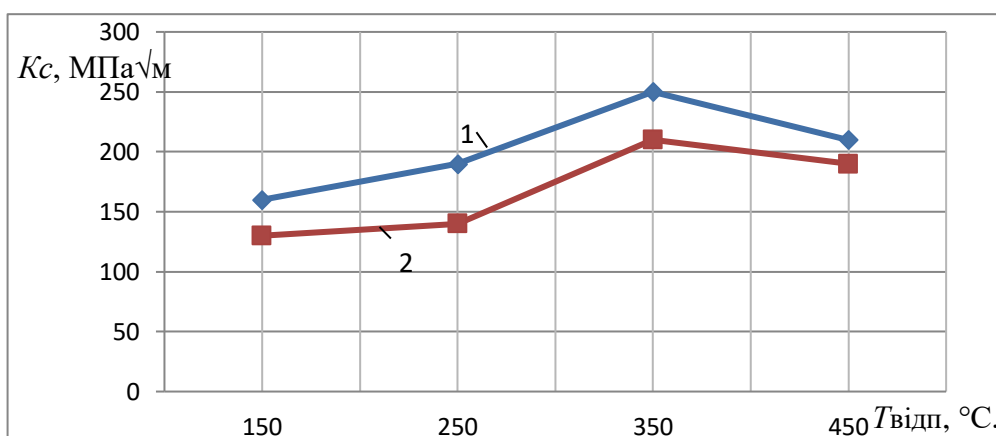


Рис. Зміна тріщиностійкості  $K_C$  від температури відпуску сталей 25Г2С і 35ГС (криві 1; 2) відповідно

На прикладі досліджень арматурних прутків із сталей 35ГС (будівельна марка А-III або А-400) і 25Г2С (будівельна марка Ат-5 або А-800) відповідно, виявлено вплив температури на залишкові термонапруження, які зумовлюють зміну втомної міцності та

тріщиностійкості ( $K_{IC}$ ) вздовж прутків, що можна пояснити різним структурним станом на різних ділянках прутків в результаті дії термосилового діяння (нерівномірного нагріву);

#### **Бібліографічний список**

1. Гнідець Б.Г., Завадяк П.П., Щеглюк М.Р. Залізобетонні конструкції з електротермічним попереднім напруженням. Київ: Техніка, 1996. 240с.
2. ДСТУ 3760-98. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1998. 20с.
3. Савицький М.В., Пунагін В.М., Приходько А.П. Довговічність бетонних та залізобетонних виробів і конструкцій. Київ: УМК ВО, 1988. 112с.
4. Когут М.С., Гуменюк Р.В. Тріщиностійкість термонапруженої арматури і вплив на неї коливань температури. *Проблеми міцності*, м. Київ №5 11.10.11р., С. 82 – 89. DOI:10.1007/S11223-011-9326-5
5. Когут М.С., Гуменюк Р.В. Визначення тріщиностійкості ( $K_{IC}$ ) металу шва сталльної термо-напруженої арматури на циліндричному зразку з кільцевою тріщиною. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in agriculture*. Львів; Lublin, 2012. Vol. 14. P. 28-31.
6. Щеглюк М.Р. Математична модель електротермічного напруження арматури в умовах будівництва. Зб. наук. праць: *Діагностика, довговічність та реконструкція мостів і будівельних конструкцій*. Львів: Каменяр. Вип.6. 2004. С.170-178.
7. Humenyuk R., Wójcik A. Impact of scale factor on cracking resistance of thermostressed and output reinforcement steel. *Teka. Commission of motorization and energetics in agriculture*. Lublin-Rzeszow 2017, vol. 17, №1. P. 49-54.

## **FEATURES OF THE TRAINING OF AGRICULTURAL INDUSTRY SPECIALISTS IN THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

*N. Dotsenko, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Mykolayiv National Agrarian University, Mykolayiv, Ukraine*

Ukraine has significant potential in the production of agricultural and food products, and technologists play an important role in its realization. An important aspect in the professional training of technologists in the field of production and processing of livestock products and food technologies is their contribution to the development of the national economy and ensuring the country's food security. There are described the features of the professional training of technologists in specialized higher educational institutions. Taking into account modern requirements and trends, as well as involving the latest technologies and practices, these specialists have every chance to become competitive on the international market and ensure the quality and safety of food products for the Ukrainian population.

**Keywords:** professional training, agricultural industry, sustainable development.

In Ukraine, agriculture and the food industry are important branches of the national economy. Production and processing of livestock products and food products are of great importance for providing the population with high-quality and safe food, as well as for export to international markets. However, success in these industries depends significantly on the availability of highly qualified technologists who possess modern knowledge and skills in the production and processing of food products. In accordance with the growing demands of consumers, as well as global standards of quality and safety of food products, specialists must be constantly ready to improve their knowledge and skills. Professional training should include not only the basic technical aspects of production and processing of livestock and food products, but also ethical, ecological and social aspects, which are increasingly important in today's world.

In the modern conditions of the development of agriculture and food industry in Ukraine, the issue of professional training of technologists in the production and processing of animal husbandry products and food technologies is becoming particularly relevant. The quality and safety of food products consumed by the population, as well as the competitiveness of Ukrainian agricultural and food enterprises in the world market, depend on these specialists [1].

One of the main features of the professional training of technologists in Ukraine is the presence of specialized higher educational institutions that offer programs in accounting and auditing in the food industry, food production technologies, meat processing, milk processing, poultry farming, food technology, biotechnology and other specialties. related to the production and processing of livestock products and food technologies. The second important feature is the availability of current programs and training methods that take into account modern requirements and standards of production and processing of livestock products and food technologies. Specialists must have knowledge in the fields of food safety and quality, production organization, use of modern technologies and innovative developments. The third feature is the practical orientation of education. Technologists should have the opportunity to acquire practical skills at modern productions and enterprises of the food industry. For this, it is important to ensure practical training of students on the basis of enterprises, as well as to conduct master classes and trainings with industry specialists. The fourth feature is active interaction with industry enterprises and organizations. This allows students to gain practical experience and know the needs of the labour market, and also contributes to the implementation of innovative solutions in production.

Disadvantages of professional training of technologists in Ukraine are the lack of a sufficient number of modern equipment and laboratories for practical training, as well as instability in the financing of educational institutions. One of the promising trends in the training of technologists is the introduction of digital technologies and the Internet of Things in the field of production and processing of livestock products and food technologies. This will allow students to gain practical experience in working with modern equipment and production management systems that meet modern requirements and trends.

It is important to support the internationalization of professional training, to promote the exchange of experience and knowledge with other countries, as well as to attract foreign experts to teach relevant subjects and conduct master classes. In general, the professional training of technologists in the production and processing of livestock products and food technologies is an important element of the development of agriculture and the food industry in Ukraine.

An additional important component of the professional training of technologists in the field of production and processing of livestock products and food technologies is the development of research and scientific and technical activities. High quality scientific research and innovative development can significantly improve production efficiency, reduce costs and improve product quality. For this, it is important to promote active cooperation between higher education institutions, scientific and research institutes, as well as industry enterprises. Involvement of students in research activities and publication of their results can contribute to the formation of new ideas and technologies in the field of production and processing of livestock products and food technologies. Another important aspect is the study and implementation of modern environmental standards and practices in the field of production and processing of livestock products and food technologies [2]. Preservation of natural resources and compliance with environmental standards are becoming increasingly important tasks for modern enterprises. Equally important is the preparation of specialists for the challenges and changes brought about by globalization and international cooperation. Specialists must be ready to compete in the global market, as well as to adapt to different standards and requirements of different countries.

Thus, the professional training of technologists in the production and processing of animal husbandry products and food technologies in Ukraine requires a comprehensive approach and taking into account modern trends in the industry [3]. Ensuring the quality and safety of food products, the development of innovative technologies and research activities, as well as readiness for international cooperation are the main tasks in this area. Another important aspect of the

professional training of technologists in Ukraine is a balanced approach to the theoretical and practical component of training. Students should receive high-quality theoretical training, but also have the opportunity to practically apply their knowledge in real productions and enterprises. In addition, it is important to improve the system of internships of students at enterprises of the industry. This will help them gain valuable work experience, learn modern technologies and production processes, and see how theoretical knowledge is applied in practice. It is also important to consider current trends in consumer demand for food products. Technologists must be ready to develop new products and technologies that meet modern tastes and consumer demands, as well as take into account effective trends in the food industry, such as organic production, vegetarian and gluten-free products.

In general, the professional training of technologists in the production and processing of livestock products and food technologies in Ukraine is a complex and multifaceted process that requires a combination of theoretical knowledge and practical skills, as well as taking into account modern trends and market requirements. These specialists play a key role in ensuring the quality and safety of food products, and their knowledge and skills are of great importance for the development of the industry in Ukraine.

### References

1. Batsurovska, I., Dotsenko, N., Soloviev, V., Lytvynova, S., Gorbenko, O., Kim, N., and Haleeva, A. Technology of application of 3d models of electrical engineering in the performing laboratory work. CTE Workshop Pro-ceedings. 2022. 9. P.323–335.
2. Chumchuen, N., Klinbumrung, K., and Meesomklin, S. Professional teaching practice through miap based integrated learning activities for electrical engineering education. 2020 5th International STEM Education Conference (iSTEM-Ed). 2020. P. 95–98.
3. Lucas M., Bem-Haja P., Siddiq F., Moreira A., Redecker C. The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers & Education*. 2020. 160 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520302505>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОРІЗАННЯ ПОЖНИВНИХ РЕШТОК ДИСКОВИМИ СОШНИКАМИ

*М. Заєць, к.т.н., А. Дідковський, магістр  
Поліський національний університет*

Adoption of no-till or no-till seeding technology has a number of economic and environmental benefits, such as improved soil properties, reduced erosion and soil degradation, and savings in labor time and fuel. Theoretical studies substantiate the dependence of the diameter of the disc coulters on the depth of penetration of the disc, the depth of the layer of plant remains and the angle of compression. Experimental studies have established that different shapes and types of disc coulters with a diameter of 380 mm best cut winter wheat straw with natural moisture ( $W=10.1\%$ ) and field moisture ( $W=22.3\%$ ). Research has confirmed that limiting the rotation of the active disc coulters at high speeds (speed coefficient  $\lambda > 1.37$  and  $\lambda = 1.58$ ) leads to an increase in the amount of chopped straw, compared to the passive rotation of the disc coulters in contact with the soil ( $\lambda = 1.0$ ). Notched disc coulters cut more straw than smooth disc coulters. The dependence of straw cutting on its moisture content was established.

**Keywords:** disc coulters, speed coefficient; harvest residues; no-till; distribution of straw.

Основною дилемою сьогодення для аграріїв, які займаються технологіями No-till, Strip-till або Mini-till по дотриманні глибини заробки насіння сошниками посівних машин [1]. Даний параметр один із важливіших критеріїв, який впливає на врожайність

сільськогосподарської культури. Які фактори потрібно враховувати при налаштуванні глибини заробки насіння. Перший фактор – вологість ґрунту, та розміри насіння. Другий фактор – агротехнічні строки сівби, чим раніше проводимо процес, то менша глибина заробки, при пізній сівбі, необхідно збільшувати допустиму глибину заробки[2–5]. Але постає завдання наступного характеру, це нерівномірно розподілені поживні речтки у вигляді соломи та стебловою частини рослин, що лишаються на поверхні поля.

Дослідженнями встановлено, що кількість посівів зернових та інших культур або оброблювані ґрунти в Європі та й в Україні швидко зростає [1–3]. Порівняно зі звичайним обробітком ґрунту та технологіями сівби, технології No-till або з мінімальним обробітком ґрунту вимагають меншої кількості робочого часу та витрати палива (Tebrügge and Böhrnsen, 2000; Linke, 2006; Sarauskis et al., 2009; Sarauskis et al., 2010) [6–9]. Підвищується ефективність сівби в необроблені ґрунти, за рахунок структурної стійкості ґрунту, збільшує кількість ґрунтової фауни, зберігає вологість ґрунту, зменшує ущільнення ґрунту (Linke, 1998; Romanekas et al., 2010) , і покращується стійкість ґрунту до вітрової та водної ерозії (Chen et al., 2004; Van Oost et al., 2009). Дощ, вітер і спосіб обробітку ґрунту має найсильніший вплив на ерозію ґрунту (Tiessen et al., 2010).

Провівши дослідження сучасних пневматичних комплексів, зокрема сівалок для стерньової сівби, встановлено, що застосовуються в основній масі, дводисковий сошники, з регульованим притискним зусиллям, за допомогою гідросистеми тракторів (рис. 1). А також з додатково встановленими культиваторними лапами, що забезпечують тиск на ґрунт до 900 Н/м, які встановлюються на відстані 229 мм. Стандартна стрілчаста лапа з кутом розкриття 47° має ширину захвату 254 або 280 мм., а також комплект робочих органів до них для різних типів ґрунтів та його твердості. (рис. 2.).



Рис. 1. Система регулювання притискного зусилля на ґрунт сошника





Рис. 2. Культиваторна лапа сівалки

Наведено основні значення параметрів встановлення сошників посівної машини та додаткових ґрунтообробних лап при роботі на важких ґрунтах в табл. 1., звідки видно, що сівба зернових та технічних культур відбуваються широкорядним способом, це дозволить збільшити площу живлення рослин та знизить конкуренцію між ними, тим самим направить енергію росту на розвиток зернової, а не стеблової частини.

Ширина захвату	Міжряддя	Відстань між лапами	Кількість сошників	Кількість лап
8.5м	15.2 см	22.9 см	56	37
8.5м	19 см	22.9 см	46	37
11м	15.2 см	22.9 см	72	47
11м	19 см	22.9 см	58	47
13.4м	15.2 см	22.9 см	88	59
13.4м	19 см	22.9 см	70	59

Цей тип посівних машин має активне гідравлічне довантаження та досить просту систему довантаження.

- В машинах з міжряддям 19 см 102-181 кг на сошник.
- В машинах з міжряддям 25.4 см 102-204 кг на сошник.

Також забезпечує гідравлічне блокування дводискових сошників при сівбі по нерівномірно розподілених поживних рештках, таких як солома та стеблові частини кукурудзи та інших технічних культур (рис. 3). Конструкція рами посівних машин повинна забезпечувати рівномірне копіювання поверхні поля, особливо при досить значній ширині захвату до 18 м, а також механічне довантаження балансирами у поєднанні з плаваючою підвіскою сівалки, що теж покращує ефективність прорізання соломи та решток на поверхні поля (рис. 4).



Рис. 3. Регулятор гідравлічного блокування та системи механічного довантаження сошників



**Здатність копіювати ґрунт**

*Плаваюча зчіпка працює в поєднанні з активною системою довантаження, копіює поверхню ґрунту.*



Рис. 4. Плаваюча підвіска стерньової сівалки

Отримано графічну залежність нерівномірності прорізання стеблової частини на поверхні поля та посівного ложа та притискного зусилля при застосуванні різних типів дисків під різні культури (рис. 5).

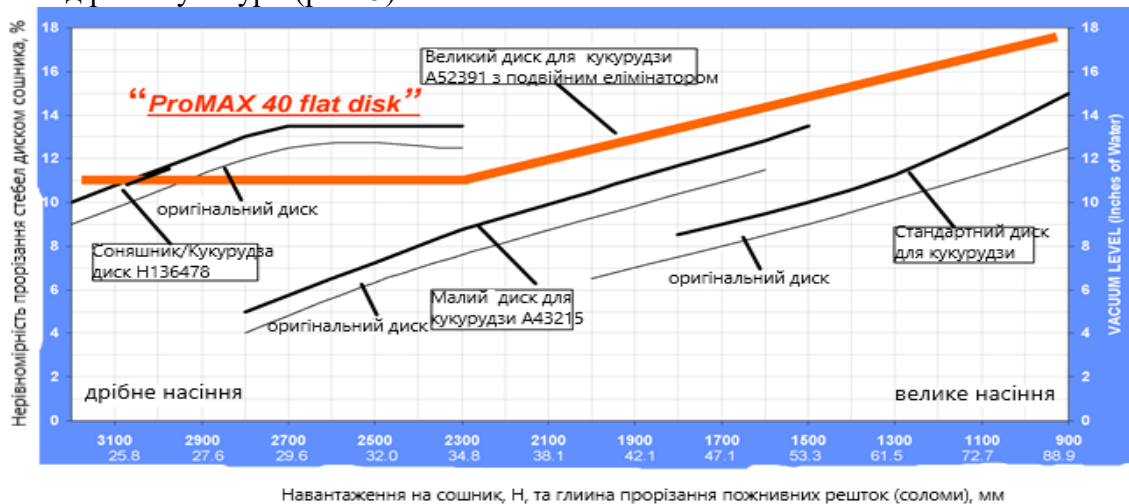


Рис. 5. Графічна залежність нерівномірності прорізання стеблової частини на поверхні поля та посівного ложа та притискного зусилля

Попередні дослідження проводились в Житомирському районі на базі господарства СТОВ «Старокотельнянське». Встановили, що збільшення глибини проникнення диска від 20 ... 35 мм покращує прорізання соломи озимої пшениці на 7–18 %. визначили, що в ґрунті пасивні гладенькі дискові сошники діаметром 460 мм, що рухається зі швидкістю 6,4 км/год, зрізає 100 % рослинних залишків (2000 кг/га) при проникненні на глибину до 50 мм.

### Бібліографічний список

1. Коряковський А. В., Бакіров Ф. Г. Саморозпушення ґрунту під впливом солом'яної мульчі. *Агрономія та лісове господарство*. 2011. Вип. 22. С. 21-23.
2. Nielsen K, et al. Sustained oscillations in glycolysis: an experimental and theoretical study of chaotic and complex periodic behavior and of quenching of simple oscillations. *Biophys Chem*. 1998. 72 (1-2). P. 49-62.
3. Заєць М. Л. Результати дослідження впливу рівномірності розподілу пожнивних решток на глибину сівби та урожайність сільськогосподарських культур. *Конструювання, виробництво та експлуатація с.-г. машин*. 2021. Вип. 51. С. 36–46.
4. Технологічні основи проектування і виготовлення посівних машин: монографія / Б.М. Гевко, О.Л. Лящук, Ю.Ф., Павельчук та ін. Тернопіль: Вид. ТНТУ імені Івана Пулюя, 2013. 238 с.
5. Спосіб визначення якості розподілу сипких матеріалів вздовж рядка / П.В. Сисолін, І.М. Осипов, І.П. Сисоліна : пат. 34019 Україна : МПК А01С 7/00. № u 2008 02025 ; заявл. 18.02.2008 ; опубл. 25.07.20008, Бюл. № 14.
6. Tebrügge, F. and A. Böhrnsen, 2000. Direktsaat. Beurteilung durch Landwirte und Experten in der EU und Nebraska. *Landtechnik*, 1: 17–19.
7. Linke, C., 2006. Entwicklung der Direktsaat. *Landtechnik*, 61: 312–313.
8. Šarauskis, E., Vaiciukevicius E., Romanekas K., Sakalauskas A. and R. Baranauskaitė, 2009. Economic and energetic evaluation of sustainable tillage and cereal sowing technologies in Lithuania. *Rural Development 2009, Proceedings*, 4 (1):280–285

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН

*М. Заєць, к. т. н., В. Павлуценко, магістр  
Поліський національний університет*

In the process of research, the impact of structural and technological parameters on indicators of their dynamic interaction with the soil environment was analyzed. From the dependences. it can be seen that during the operation of the disk in the soil, the resistance can be characterized as increasing according to a geometric progression and having a narrow strip character. From the point of view of resource-saving technological processes, broadband distribution is the most optimal specific traction resistance of tillage working bodies.

**Keywords:** machine system, surface treatment, soil treatment, technology, main treatment.

У процесі досліджень проаналізовано вплив конструкційно-технологічних параметрів на показники динамічної їх взаємодії з ґрунтовим середовищем. Із залежностей (рис. 1.а і 1.б) видно, що при роботі диска в ґрунті опір можна охарактеризувати, як зростаючий за геометричною прогресією і має вузько смуговий характер[1; 2]. З точки зору ресурсощадних технологічних процесів найоптимальнішим питомим тяговим опором ґрунтообробних робочих органів є широкосмуговий розподіл. Необхідно зауважити, що всі значення опору однаково адекватні.

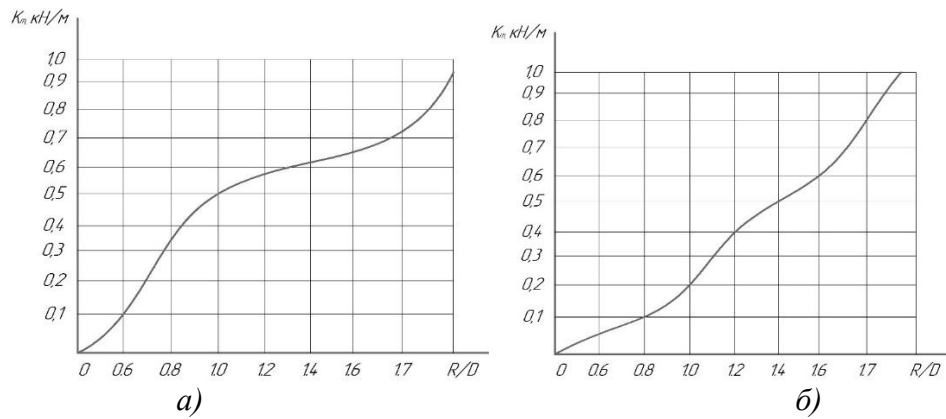


Рис. 1. Залежність питомого тягового опору від співвідношення радіусу сфери до діаметра гладенького диска  $K_m$  а -  $(R/D)$ ,  $D = 600$  мм  $R=800$  мм і кут атаки  $\alpha = 22^\circ$ ; б -  $(R/D)$ ,  $D = 700$  мм  $R=630$  мм і кут атаки  $\alpha = 22^\circ$ .

Аналізуючи залежність питомого тягового опору від співвідношення радіусу сфери до діаметра диска  $K_m (R/D)$ , бачимо, що питомий опір робочого органу (рис. 1.а) зростає при значеннях відношення  $R/D = 0,6 \dots 1,0$ . При  $R/D = 1,0-1,6$  процес характерний як стабільний, і витрати тягової потужності трактора оптимальні. При збільшенні  $R/D = 1,6-1,7$  процес протікає в бік збільшення опору, що підтверджу гіпотезу. Змінивши параметри диска  $D = 700$  мм  $R=630$  мм і кут атаки  $\alpha = 22^\circ$ , спостерігається різкіше зростання питомого опору, хоч і зменшився радіус кривизни сфери (рис. 1.б). Стійкість процесу забезпечується при співвідношенні  $R/D = 0,6-1,0$ .

При дослідженні диска типу «ромашка» з вирізами з  $n > 6$  (рис. 2а і 2б) тенденція не повторюється. При  $D = 650$  мм і  $R/D = 1,4$  питомий опір дисків і умова стійкості буде така ж, як і при  $D = 500$  мм і  $R/D = 1,6$ . Із збільшенням співвідношення  $R/D$  до 1,00 залежність повторюється, хоча й відбувається зміна в сторону зменшення. Зростання відношення  $R/D$  дає можливість оптимізувати значення  $D = 650$  мм,  $R = 730$  мм,  $R/D = 1,25$ ,  $n = >8$  отримано найкращі показники стійкості руху в ґрунтовому середовищі.

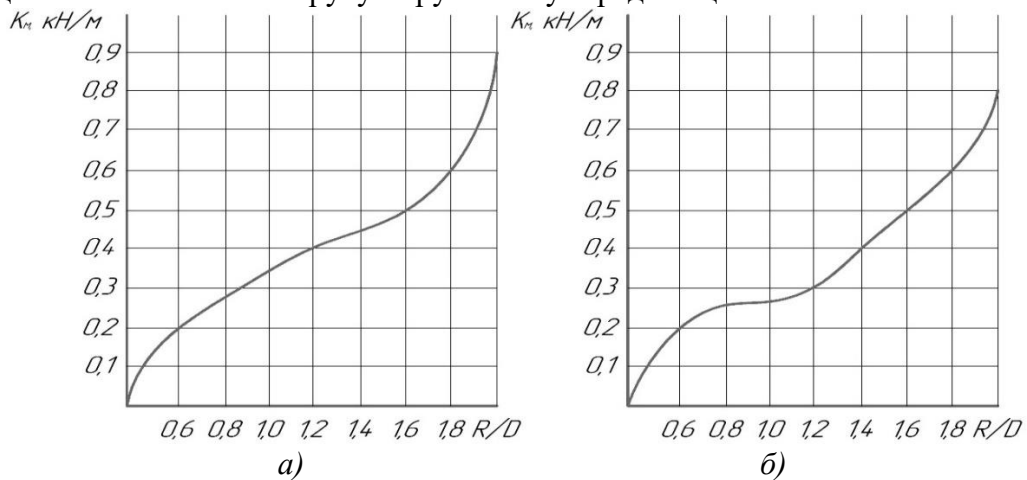


Рис. 2. Залежність питомого тягового опору від співвідношення радіусу сфери до діаметра вирізного диска  $K_m$  а -  $(R/D)$ ,  $D = 650$  мм  $R=800$  мм і кут атаки  $\alpha = 20^\circ$ ; б -  $(R/D)$ ,  $D = 500$  мм  $R=630$  мм і кут атаки  $\alpha = 20^\circ$ .

Аналізуючи отримані результати з результатами на (рис. 2), можна дійти висновку, що виконання  $n$  – кількості вирізів на диску, а значить – зменшення площі контакту, дозволило забезпечити зменшення тягового опору на 8 %, а також стійкість руху робочого органа, технологічний процес протікає стійко.

При  $R/D = 1,66$  якість процесу обробітку погіршується (рис. 2. а,б). Отже, при  $n = >6$ ,  $\beta = 20^\circ$  раціональні значення  $R/D$  перебувають у діапазоні  $R/D = 1,0 \dots 1,5$ .

Вхідними конструкційними параметрами для проектування робочих органів [1; 3; 4] є: а) конструкційна ширина захвату лапи а) ( $e = 0,2$  м); б) глибина підйому горизонту ґрунту ( $h = 0,4$  м); в) ширина робоча ( $e_p = 0,58$  м); г) кут розкриття ґрунту ( $2\gamma = 60^\circ$ ).

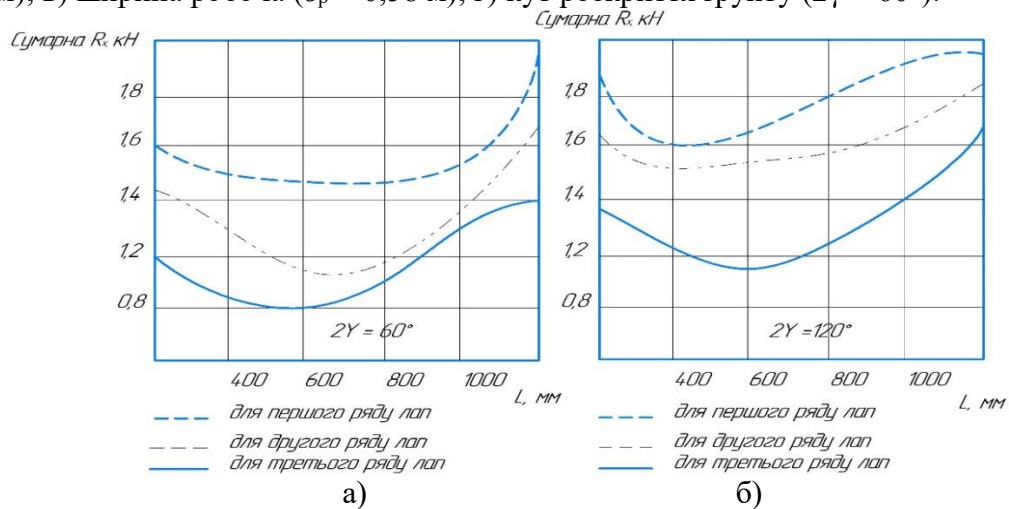


Рис. 3. Залежність значення сумарного тягового опору від рядності розташування розпушувальних лап та кута розкриття ґрунту  $\sum R_x = f(L, 2\gamma)$

Тяговий опір ґрунтообробної машини визначаємо як суму тягових опорів всіх робочих органів: розпушувальних лап  $P_l = 1800$  Н, дискових робочих органів  $P_d = 500$  Н та котків подрібнювального пристрою  $P_k = 4450$  Н:  $P = 7P_l + 32P_d + 2 \cdot P_k = 37,5$  кН. Тяговий опір заднього ряду при збільшенні відстані  $L$  між рядами знижується при двох значеннях кута  $2\gamma$  і досягає свого мінімального значення при  $L = 600$  мм. Якщо значення кута  $2\gamma$  зростає, то більшим повинно бути значення  $L$ , яке необхідне для мінімізації параметра  $R_x$ . Зниження тягового опору першого і послідовних рядів лап  $\sum R_x$  досягається, як за правило, за рахунок зниження тягового опору останнього ряду, що дає змогу встановлювати лапи більшої ширини захвату. Мінімальне значення  $\sum R_x$  отримуємо за умови  $2\gamma = 60 \dots 90^\circ$ , при тому, що зміна кута в даному діапазоні не суттєво впливає на тяговий опір.

Проаналізовано вплив конструкційно-технологічних параметрів на показники динамічної їх взаємодії з ґрунтовим середовищем. Питомий опір можна охарактеризувати, як зростаючий за геометричною прогресією і має вузько смуговий характер. Питомий опір робочого органу зростає при значеннях відношення  $R/D = 0,6 \dots 1,0$ . При  $R/D = 1,0-1,6$  процес характеризується як стабільний, і витрати тягової потужності трактора оптимальні. При збільшенні  $R/D = 1,6-1,7$  процес протікає в сторону збільшення опору, що підтверджує гіпотезу. Змінюючи параметри диска  $D = 700$  мм  $R = 630$  мм і кут атаки  $\alpha = 22^\circ$  спостерігається більш різке зростання питомого опору, хоч і зменшився радіус кривизни сфери.

Із збільшенням співвідношення  $R/D$  до 1,00 залежність повторюється, хоча й відбувається зміна в сторону зменшення. Подальше збільшення  $R/D$  призводить до стабілізації процесу, і при  $D = 550$  мм,  $R = 630$  мм,  $R/D = 1,15$ ,  $n = >6$  отримано найкращі показники стійкості руху в ґрунтовому середовищі.

#### Бібліографічний список

1. Технологічне обґрунтування мульчуючої системи землеробства, каталог техніки / ФЕМ - Технолоджі, 2008. 52 с.
2. Техніко-технологічні рішення комплексної механізації в технології вирощування озимої пшениці в умовах Західного регіону України (практичні поради). /Львівська філія Укр НДПВТ ім. Л. Погорілого. Магерів, 2008. 42 с.
3. Гречкосій В. Д. Сучасна зарубіжна техніка для ґрунтозахисного землеробства. *Аграрна техніка*. 2008. № 1.

4. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімонт та інші; за ред. В.Ю.Ільченка. Київ: Урожай, 1993. 288 с.

## ОБҐРУНТУВАННЯ КІНЕМАТИЧНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ СЕПАРАТОРА КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ

*М. Заєць, к.т.н., Я. Пижик, магістр  
Поліський національний університет*

The article examines the issue of increasing the efficiency of the potato pile separation by the potato harvester, by substantiating the parameters and kinematic modes of operation of the separator of the adjustable shaker of the rod elevator. In potato harvesters, elevators with elliptical shakers (non-adjustable) and shakers with an impact double-armed lever (adjustable) are used to increase separation, which have significant shortcomings during operation. An analytical model of the separator conveyor-shaker operation is proposed, which will allow, in compliance with the established operating modes, to perform separation in accordance with the requirements of agricultural machinery for them.

**Keywords:** Separation, potato heap, elevator, shaker, activator.

Пруткові елеватори працюють в абразивному середовищі – ґрунті. Тому зусилля конструкторів і вчених спрямовані на створення конструкцій полотен елеваторів, що забезпечують надійну і довговічну роботу. Найпоширенішими і найпростішими за конструкцією полотна є гачкові. Прутки і зірочки не вимагають механічної обробки. Кінці прутків (ланок) елеватора загнуті, утворюють гачки. За допомогою гачків прутки з'єднуються між собою й утворюють нескінченне полотно [1].

Комбайн, що раніше випускався, ККР-2 і багато закордонних комбайнів, наприклад, "Дальман", "Локвуд", "Джон Дір" (СІЛА), мають пруткові елеватори гачкового типу. В однорядних комбайнів полотно елеватора односекційне, у дворядних, як правило, двосекційне, що складається з двох однакових полотен, розділених боковинами. Елеватор має ланки двох типів: високі – зі згином середньої частини назовні, і низькі – зі згином усередину. У комбайнах, що випускаються у ФРН і Англії, часто полотно елеваторів складається цілком із прямих прутків [2].

Прутковий елеватор гачкового типу може обробляти до повного зношення на суглинному ґрунті 30-40 га, а на піщаному 20-30 га [3].

Роботи з підвищення довговічності елеваторів проводять у декількох напрямках: застосуванням більш зносостійких матеріалів, збільшенням площі тертя в шарнірах, введенням ущільнень, а також заміною тертя ковзання пружними деформаціями прогумованих ременів. Так, наприклад, наварка подвійних гачків збільшує термін служби крючкового елеватора приблизно в 1,5 рази [4].

Зносостійкість елеватора, полотна якого зібрано з литих втулкових ланок, підвищилася внаслідок збільшення площі контакту. Елеватор до повного зношення може обробити 50-60 га. Недоліком цієї конструкції є висока трудомісткість виготовлення, а також відносно велика маса [4].

Спроби створити пристосування для регулювання інтенсивності струшування полотна елеватора з еліптичними струшувачами починали як в Україні, так і за кордоном. Наприклад, на комбайні ККР-2 був установлений підйомний пристрій, що дозволяє відводити із зачеплення з полотном еліптичні струшувачі і підводити замість них циліндричні ролики. На закордонних комбайнах застосовують складніші пристрої, що дозволяють регулювати й амплітуду коливань, і швидкість полотна. Наприклад, на

комбайні "Дальман" (США) є механізми для зміни як швидкості елеваторного полотна, так і амплітуди його струшування (рис. 1).

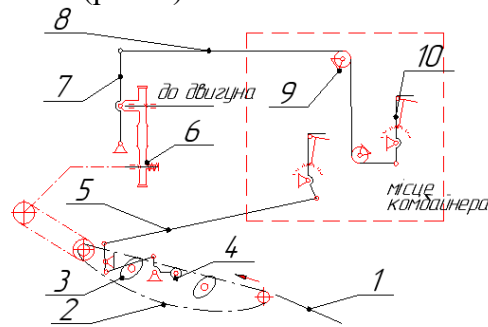


Рис. 1. Схема регулювання швидкості та інтенсивності струшування полотна основного елеватора комбайна "Дальман"  
1- леміш 2- елеватор 3- струшувачі 4- ролик 5- важіль 6- варіатор 7- важіль 8- трос 9- ролик 10- важіль

Швидкість полотна основного елеватора, встановленого за лемішем 1, змінюється важелем 10, зв'язаним тросом 8 через ролик 9 і важіль 7 з варіатором 6, встановленим у приводі основного елеватора 2. Амплітуда коливань елеваторного полотна змінюється важелем 5, зв'язаним через систему проміжних важелів і тяг з роликом 4, що піднімає елеваторний ланцюг над пасивними струшувачами 3, у результаті чого змінюється ступінь впливу їх на елеваторне полотно. Важелі 5 і 10 встановлені на майданчику комбайнера. Однак цей спосіб регулювання є недосконалим, оскільки частота струшування не може регулюватися без зміни швидкості полотна.

Механізм струшування (рис. 2) містить у собі ексцентриковий вал 1, шатун 2, передаточні планки 3, двоплечими важелями 4, спарені ролик 5. Полотно 6 елеватора проходить між спареними роликами і піддається струшуванню, причому верхній ролик запобігає можливому відставанню ланцюга від нижнього ролика під дією сил інерції. Інтенсивність струшування можна регулювати, змінюючи частоту обертання ексцентрикового вала й амплітуду коливань полотна.

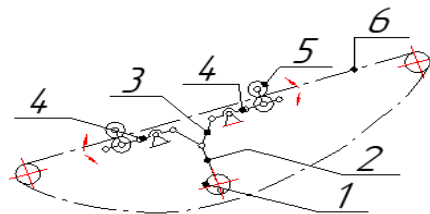


Рис. 2. Схема механізму струшування полотна з незалежним приводом і регульованою амплітудою  
1- ексцентриковий вал 2- шатун 3- передаточні ланки 4- двоплечі важелі 5- ролик 6- полотна елеватора

Ми запропонували механізм, показаний на рис. 3. Розглянемо кінематику процесу струшування полотна цим механізмом. Механізм приводу струшувача (рис. 3, а) є чотирьох ланковим, який складається з кривошипа  $OA$ , що обертається з постійною кутовою швидкістю навколо точки  $O$ , шатуна  $AB$  і коромисла  $O_1B$ . До коромисла жорстко під прямим кутом приєднані важелі  $O_1E$  і  $O_1B$ , на кінцях яких знаходяться струшувачі ролик.

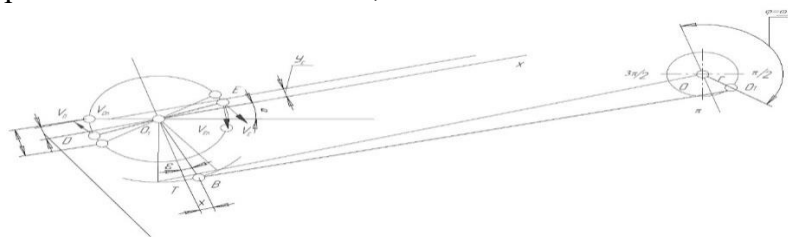


Рис. 3. Кінематична схема механізму струшувача транспортера

Позначимо довжину кривошипа ОА через  $r$ . Оскільки за один його оберт обидва ролики послідовно взаємодіють з полотном, частота струшування полотна, так само як і при еліптичному струшувачі, у 2 рази більше частоти обертання вала струшувача. Нормальні переміщення полотна визначаються амплітудою коливань роликів, що, у свою чергу, залежить від радіуса  $r$  кривошипа і співвідношення розмірів плеч важелів [5]

$$y_E = \pm \frac{O_1E}{O_1B} \cdot r \cdot \sin \omega t \quad (1)$$

У зв'язку з тим, що точки В, D, і Е рухаються не по прямих, а по дугах, закон нормальних переміщень полотна теоретично відрізняється від закону гармонійних коливань. Для уточнення відхилень були побудовані графоаналітичними шляхом графіки переміщень, швидкостей і прискорень (рис. 4). При порівнянні цих графіків із графіками, побудованими по розрахунковим даним, обчисленим з умови гармонійного коливання точок О і Е, видно, що переміщення і швидкості розрізняються дуже мало (розбіжності не більш 1 - 2 %). Трохи більше розрізняються прискорення (до 5 %).

Дійсні прискорення трохи вище отриманих з умови гармонійних коливань. Тому з достатньою точністю можна приймати при розрахунках, що полотно робить гармонійні коливання.

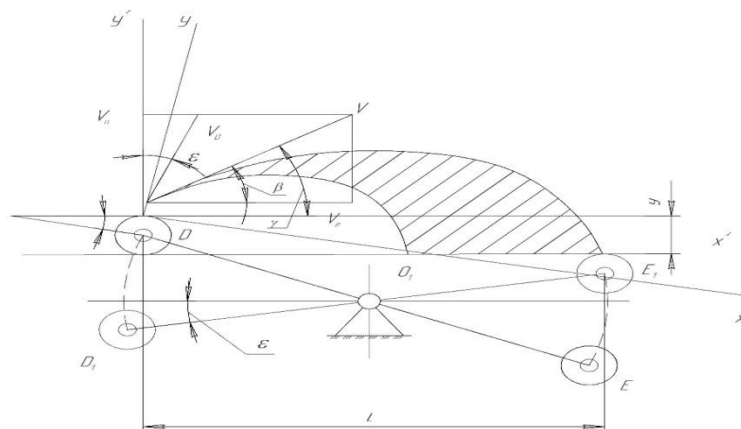


Рис. 4. Графіки переміщень, швидкостей і прискорень

Оскільки нормальні переміщення полотна походять від впливу двох роликів, що роблять гармонійні коливання, графік переміщень полотна в зоні струшування може бути зображений переривчастою кривою, утвореною верхніми (додатніми) частинами синусоїд, зміщених одна відносно іншої по фазі на  $2\pi$ .

Швидкість полотна в напрямку, перпендикулярному площині його руху, у проміжку  $0 - 2\pi$  також змінюється по синусоїді. Якщо припустити, що ведуча ланка має натяг, то при куті повороту вала  $\omega t = \pi$  відбувається удар полотна елеватора, що опускається, по другий ролик, що піднімається. Відносна швидкість співударяння буде визначатись [6]

$$V_{y0} = 2 \frac{OE}{OB} \omega \cdot r \quad (2)$$

При цьому напрямок руху полотна змінюється на протилежний. Відповідно виглядає і графік зміни прискорень. В інтервалі  $0 - \pi$  прискорення змінюється по синусоїді [7; 8]. При куті  $2\pi$  у зв'язку з ударом по другому ролику, прискорення різко збільшується і його вектор спрямовано вгору. Прискорення в цій точці в зв'язку з ударним характером кінематично невизначено. Потім цикл повторюється.

Використовуючи схеми рис. 3 і 4, напишемо умову підкидання вороху

$$J_H \geq g \cdot \cos \alpha \rightarrow \omega^2 \cdot r \frac{OE}{OB} \sin \omega \cdot t \cos \alpha \cdot \varepsilon \geq g \cdot \cos \alpha \quad (3)$$

Оскільки амплітуда коливань, обумовлена кутом, невелика ( $\varepsilon_{max} < 10^\circ$ ), косинус цього кута близький до одиниці і його можна не враховувати. Якщо при цьому допустити,



що полотно, не відриваючись від поверхні ролика, увесь час рухається за ним, то, позначивши  $OE/OB = \lambda$ , отримаємо:

$$\omega^2 \cdot r \geq g \cdot \cos \alpha / (\lambda \cdot \sin \omega \cdot t) \quad (4)$$

Задаючись радіусом  $r$  кривошипа, частоту обертання, необхідну для підкидання, визначимо за формулою:

$$n \geq 30 \sqrt{\cos \alpha / (\lambda \cdot r \cdot \sin \omega \cdot t)} \quad (5)$$

При значенні кута  $\alpha=20^\circ$ ,  $\sin \omega \cdot t = 1$ ,  $OE=OB$  і  $r=0.01$  м для забезпечення підкидання частота обертання вала струшувача повинна бути не менш 300 об/хв. При збільшенні радіуса кривошипа до 0.05 м мінімальна частота обертання, що забезпечує початок підкидання, зменшується до 125 об/хв.

Якщо вали елеватора і приводу струшувача конструктивно сполучені, виникає зворотна задача - при постійній частоті обертання вала елеватора установити радіус  $r$  кривошипа, що забезпечує роботу елеватора без підкидання, з невеликим чи підкиданням або інтенсивним підкиданням матеріалу.

#### Бібліографічний список

1. Булгаков В., Паскуцці С., Ніколаєнко С., Санторо Ф., Аніфантіс А.С., Олт Дж. Теоретичне дослідження просіювання елементів картопляного вороху в спіральному сепараторі. *Агрономічні дослідження*, 2019. 17(1). С. 33–48. DOI: 10.15159/AR.19.073.

2. Експериментальне дослідження та обґрунтування параметрів сепаратора картопляного вороху / В. Булгаков, В. Адамчук, З. Ружило, І. Головач. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2020. С. 60-66.

3. Василенко П. М., Василенко В. П. Методика побудови моделей функціонування машинних агрегатів. *Механізація і електрифікація сільського господарства*. 1979. № 12. С. 42-45.

4. Василенко П. М. Теория движения материальной частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин. Киев: Укр. Акад. С-х. наук, 1960. 282с.

5. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Том 1,2 Київ: Урожай, 2001. 384 с.

6. Nevko, R.V., Tkachenko, I.G., Synii, S.V., Flonts, I.V. 2016. Development of design and investigation of operation process of small-scale root crop and potato harvesters. *INMATEH-Agricultural Engineering*, 49(2):53–60.

7. Байбобоев Н.Г., Рембалович Г.К., Гоїпов У.Г., Турсунов А.А., Акбаров Ш.А., «Теоретичне обґрунтування параметрів пружних підсилювачів сепарації картоплі збиральними машинами». IJARSET, www.ijarset.com. 2019. 12, с. 211-216.

8. Сорокін А.А. До розрахунку параметрів коливальних (вібраційних) лемішів картоплезбиральних комбайнів. *Твори Вішома*. 1961. № 30. С. 123-131.

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РОЗПИЛЮВАЧІВ ТА АНАЛІЗ ЇХНІХ КОНСТРУКЦІЙ

М. Заєць, к.т.н., О. Бабич, магістр  
Поліський національний університет, м. Житомир

In connection with the wide range of their application in agriculture, the relevance of the ecological and economic efficiency of their use is increasing due to the improvement of the working body of field sprayers. Agrotechnically useful droplet sizes of sprayed liquid range from 80 to 360 microns. However, in commonly used slotted sprayer designs, the aerosol distribution is between 40 and 600  $\mu\text{m}$ , with approximately 30% of the sprayed working fluid running off the leaf surface. The use of an injection sprayer significantly increases the efficiency when spraying crops. It forms large liquid-air droplets  $>500$   $\mu\text{m}$  in size, which break up when they hit the plant,

covering the leaf surface with a thin film. However, there are no studies on the design and optimization of the operating parameters of injector sprayers, and the scientifically established relationship between the diameter of the air hole and the pressure of the working environment, the diameter of the air hole, has not been optimized.

**Key words:** nozzle, jet, air-liquid mixture, working solution, working chamber.

Розробці конструкції і раціоналізації параметрів схеми небулайзера була присвячена робота багатьох учених. Дунський В.Ф., Нікітін М.В. та Соколов М.С. підтвердили теоретичні та практичні положення щодо утворення, розподілу, осадження, випаровування крапель аерозолів та параметрів монодисперсних розпилювачів для мало- та надмалооб'ємного розпилення пестицидів. С. Д. Г. та В. С. Галустов проаналізували різні розпилювачі для розпилення рідин у хімічній промисловості та представили методи їх розрахунку. Сьогодні в сільськогосподарському виробництві використовується велика кількість зрошувачів різних конструкцій для реалізації різних способів обприскування. За класифікацією Дитякіна Ю.Ф. [1] обприскувачі поділяються на гідравлічні, механічні та пневматичні. У гідравлічному розпилювачі рідина стискається в краплі завдяки тиску розпилення всередині розпилювача (рис. 1).



Рис. 1. Інжекторні (ліворуч) та щілинні (праворуч) розпилювачі в роботі

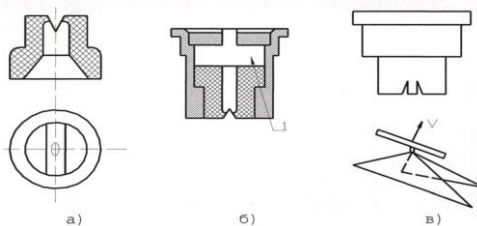


Рис. 2. Щілинні розпилювачі: а – звичайний щілинний розпилювач; б – розпилювач із зниженим дрейфом крапель (1 – додаткова порожнина); в – подвійний щілинний розпилювач

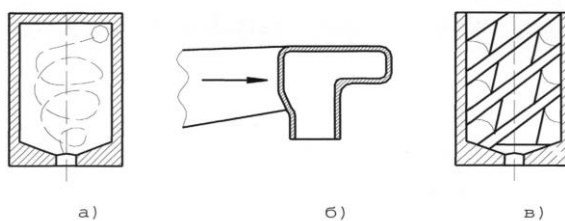


Рис. 3. Відцентрові розпилювачі: а – тангенційний; б – евольвентний; в – відцентровий розпилювач з осердям

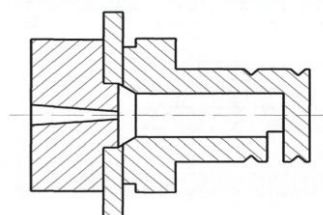
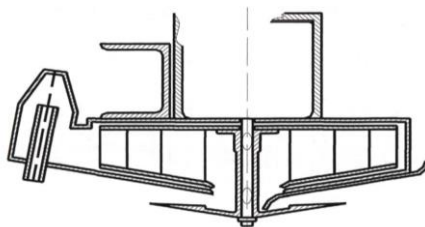
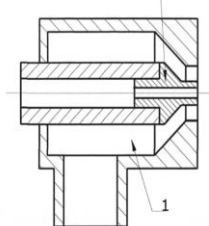


Рис. 4. Дифлекторний розпилювач



*Рис. 5. Обертовий розпилювач з примусовим відокремленням крапель і повторним розпиленням*

Аналіз показує, що середній масовий діаметр краплі домашнього розпилювача становить 275 мкм. Це робить їх корисними для захисту рослин від різних шкідників. Порівнюючи бакові розпилювачі ГСКТБ (м. Львів) та фірми «Teejet», з порівнянними витратами робочої рідини в одиницю часу, бачимо, що розпилювачі утворюють краплі приблизно однакового діаметра. При використанні розпилювача РШ-110-1,6 втрати за рахунок руйнування дрібних крапель становили 4,5% від загального об'єму розбризкуваної рідини, а за рахунок надходження великих крапель – близько 31% [2]. Порівняно з вітчизняним розпилювачем щілинний розпилювач «Teejet» має невелике відхилення в ширині хвата факела за розміром утворених крапель і щільності покриття. Діаметр крапель домашнього розпилювача не сильно змінюється по ширині факела, але щільність покриття дуже нерівномірна [2; 3]. Струминні пневматичні розпилювачі (рис. 6) [6] виконуються у вигляді кільцевої камери 1, що складається з корпусу і змінного сопла 2, з якого в камеру нагнітається робоча рідина і стиснене повітря. Потік повітря під тиском захоплює рідину та розбиває її на дрібні частинки, які утворюють пістолет-розпилювач.



*Рис. 6. Пневматичний розпилювач ежекційного типу:  
1 – кільцева камера; 2 – змінний жиклер.*

У пневматичному розпилювачі енергія підводиться до рідини за рахунок динамічної взаємодії рідини з високошвидкісним потоком газу або газ підводиться до рідини за рахунок різниці тисків [2]. Витрата робочої рідини задається перетином каналу форсунки 2. Тому для отримання необхідної дисперсності розпилення необхідно лише змінювати тиск повітря, який має бути в межах 0,2...0,5 МПа. Частинки спрею потоком повітря доставляються до оброблюваного об'єкта і проникають глибше в рослинність. Однак конструкція атомайзера складна, оскільки вимагає встановлення додаткового пристрою подачі повітря – генератора. Є струменевий розпилювач і він розбірний (рис. 7). Він складається з гідравлічного 1 і ежекційної насадки 2. У гідравлічну насадку 1 формується компактний струмінь робочої рідини, який при переміщенні з високою швидкістю утворює розрідження у входному отворі 3, всмоктує повітря. Суміш повітря та розчину, вдаряючись по дефлектору 4, проходить крізь вихідний отвір 5 у вигляді плоского конуса. Цей пристрій призначений для великокрапельної обробки. Збільшення фракції у факелі розпилення відбувається внаслідок різниці в'язкості водоповітряної розчину, що перевищує в'язкість робочої рідини.

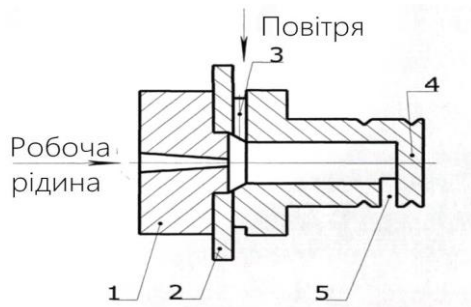


Рис. 7. Ежекційний розпилювач конструкції Шершабова І.В. : 1 – гідравлічний насадок; 2 – ежекційний насадок; 3 – отвір для повітря; 4 – дифлектор; 5 – вихідний отвір.

У результаті 80-95% робочої рідини осідає на оброблених об'єктах, завдяки високій енергії великих крапель можна обробляти посіви при швидкості вітру до 5 м/с, пошкодження розпиленої рідини є мінімальний [6]. Сучасні шприцеві небулайзери мають низку позитивних характеристик (рис. 8, а, б). Їх випускають «Агротоп» і «Лехлер» (Німеччина), «Теджет» і «Біллеріка Фарм Сервісез» (США), «Альбуз» (Франція) та ін. Утворюючи великі краплі, цей небулайзер забезпечує точну дозу нанесеного препарату та його рівномірний розподіл на об'єкті. Гарне проникнення до якості рослинності, низьке випаровування з великих крапель і менша сприйнятливості до вітрової ерозії сприяють економії витрат на захист рослин [2].

Під час роботи шприцевого небулайзера (рис. 8, а) [4] робоча рідина під тиском надходить через камеру 1 і канал 2 в камеру змішування 4. За рахунок високошвидкісного руху рідини отвір 3 розріджується і в нього засмоктується атмосферне повітря. В об'ємі 4 утворюється рідинно-повітряна суміш, яка надходить у розширювач Вентури 5, звідки щільним розпилювачем 6 поділяється на краплини меншого розміру і наноситься на поверхню рослин. Змінна площа поперечного перерізу витратоміра Вентури створює умови для кращого перемішування рідинно-повітряної суміші шляхом зміни швидкості [3]. Краплі, що містять кілька бульбашок (рис. 9, а), більші. Потрапляючи на листя рослин, вони розкладаються на дрібні елементи і при лопанні вкриваються на поверхні тонкою плівкою. Сили поверхневого натягу щільно утримують рідку плівку на поверхні листа, а відсутність дрібних крапель запобігає втраті робочого середовища через випаровування та вітрову ерозію.

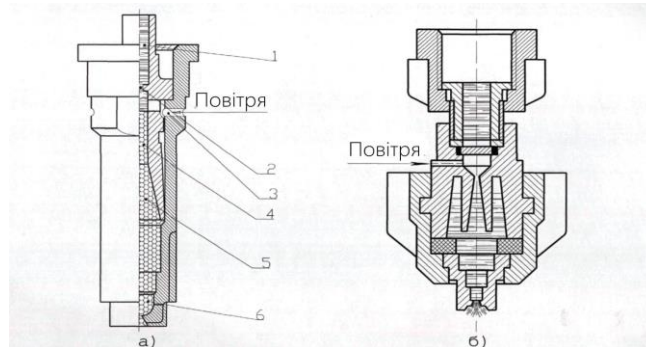


Рис. 8. Інжекторні розпилювачі: а – розпилювач фірми «Lechler», 1 – камера; 2 – канал; 3 – отвір для всмоктування повітря; 4 – камера змішування; 5 – розширювач Вентури; 6 – щільний розпилювач; б – розпилювач фірми «Agrotop».

Для порівняння показано процес нанесення покриття на оброблену поверхню під час операції наповнення щільним розпилювачем (рис. 9, б і 9, б).

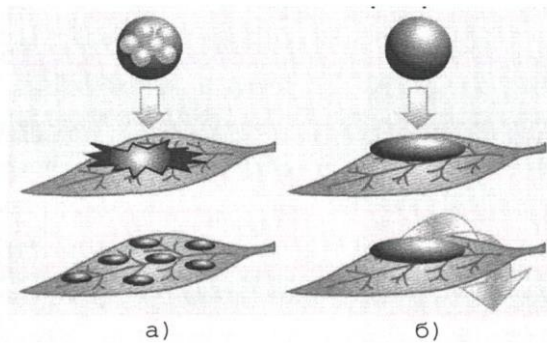


Рис. 9. Покриття поверхні робочою рідиною: а – інжекторним розпилювачем; б – циліндним розпилювачем.

Ми провели теоретичну та експериментальну оптимізацію будови та параметрів роботи інжекторних обприскувачів за умови підвищення ефективності використання для захисту посівів і одночасного виконання вимог екологічної безпеки. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- обґрунтувати залежність між діаметром повітряного отвору і тиском робочої рідини, що надходить в інжекторний розпилювач;
- удосконалити спосіб оцінки показників якості інжекторних розпилювачів;
- провести дослідження за розробленими методиками;
- практично перевірити отримані теоретичні результати та оптимізувати параметри інжекторного розпилювача.

#### Бібліографічний список

1. Обладнання для захисту рослин: обприскувачі. ч.1. Методи випробування насадок для розприскування (ISO 5682-1: 1996, IDT) ДСТУ ISO 5682-1: 2005
2. Хороші розпилювачі - високий ефективний обробіток. *Захист та карантин рослин*. 2006. № 5. С. 44-45.
3. Ченкін А.Ф. Історія розвитку та проблеми захисту рослин. А.Ф. Ченкін. Київ: Укрсільгоспакадемія, 1997. 331 с.
4. Штангові обприскувачі з розпилювачами, що обертаються / Н.В. Нікітін, Ю.Я. Спиридонів, В.А. Абубікер, М.С. Раскін. *Захист та карантин рослин*. 2005. № 3. С. 46-48.
5. Теплинський І.З., Смілик В. А. Математична модель дисперсності розпилю пневматичних розпилювачів ежекційного типу. *Техніка в сільському господарстві*. 2004. № 5. С. 18–20.

### ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ. ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СТАЛІ ЗІ ЗБІЛЬШЕНИМ ВМІСТОМ КРЕМНІЮ

*О. Какула, старший викладач, І. Дробот, старший викладач  
Львівський національний університет природокористування*

Modern electric power and electrotechnical equipment, high and low voltage power transmission lines, electrophysical and electrotechnological equipment, electronics, radio engineering, automation and telemechanics devices cannot be qualitatively designed and constructed without the use of electrotechnical materials and cannot be efficiently produced and operated without knowledge properties and features of application of these materials. Electrical materials play an important role in the construction of a wide variety of electrical devices and apparatus. The efficiency of electrical equipment depends on the properties and correct choice of materials. Electrical steel (ETS) belongs to a type of ferromagnetic alloys adapted to specific

magnetic properties. This is a type of chermet: thin-sheet, magnetically soft, with increased electromagnetism and an unfixed part of silicon - 0.8-5%. ETS is an ideal solution for the manufacture of magnetically active assemblies and devices for the generation and conversion of electrical energy.

**Keywords:** electric power, electrotechnical equipment, electrophysical and electrotechnological equipment, electrotechnical materials, electrical steel, electromagnetism, electrical energy. silicon.

Сучасне електроенергетичне та електротехнічне устаткування, лінії електропередачі високої та низької напруги, електрофізичне і електротехнологічне обладнання, пристрої електроніки, радіотехніки, автоматики і телемеханіки не можуть бути якісно спроектованими і сконструйованими без використання електротехнічних матеріалів і не можуть ефективно вироблятися та експлуатуватися без знання властивостей і особливостей застосування цих матеріалів.

Основні завдання сучасного електротехнічного матеріалознавства: розробляти нові і підвищувати ефективність використання наявних електротехнічних матеріалів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці, зокрема за рахунок підвищення питомої потужності електрообладнання, зменшити втрати електроенергії при її передачі в повітряних і кабельних лініях і при роботі електричних машин і пристроїв, забезпечити безаварійність і безпеку роботи при обслуговуванні електроустаткування.

Електротехнічні матеріали відіграють важливу роль у конструкціях найрізноманітніших електротехнічних пристроїв та апаратів. Від властивостей і правильного вибору матеріалів залежить ефективність роботи електрообладнання. Знання електрофізичних, фізико-технічних і механічних властивостей матеріалів, які застосовують, обов'язкове під час проектування і розроблення нових радіотехнічних пристроїв та електрообладнання з поліпшеними характеристиками. Забезпечення високої надійності роботи електрообладнання ґрунтується насамперед на чітких уявленнях про процеси, що відбуваються в матеріалах під час їхньої експлуатації, на знаннях про методи профілактичного контролю та випробування електротехнічних виробів, вимогах чинних ДСТУ, нормативних і технічних умовах їхнього використання. Це є запорукою надійної роботи електричних мереж і комплексів електроустаткування.

Матеріали відіграють велику роль у технічному прогресі. Електротехнічне матеріалознавство постійно розвивається. Нині розробляють модифікації матеріалів із найкращими характеристиками, створюють нові матеріали з унікальними властивостями, що дає позитивні результати.

Електротехнічна сталь (ЕТС) належить до виду феромагнітних сплавів, адаптованих під конкретні магнітні властивості. Це різновид чормету: тонколистового, магніто-м'якого, з підвищеним електромагнетизмом й нефіксованою частиною кремнію – 0,8-5%. Частка Si варіюється, вона впливає на магнітні властивості металу.

Вітчизняну ЕТС розрізняють за складом кремнію, способом виробництва, магнітним та електричним показниками. У різних електричних агрегатах застосовують низьковуглецеву електротехнічну сталь: магнітна проникність ( $\mu$ ) висловлює варіювання векторного показника – магнітної індукції, при впливі на неї напруженості й силового (магнітного) поля. У ЕТС  $\mu$  висока, а коерцитивна сила, на противагу, невелика. Кремній викликає зневуглецювання сплаву, що призводить до збільшення магнітної проникності.  $\mu$  в числовому вираженні показує, у скільки разів абсолютний її показник перевищує магнітну константу. Більше значення притаманне крупнокристалічним структурам, менше – дрібнокристалічним. Сталь підсилює магнітне поле, задає йому певний вектор. Величину зміни магнітної проникності при коливаннях температури сплаву відображає температурний коефіцієнт магнітної проникності.

Магнітний сердечник. Певні характеристики, можливості силового поля, створюваного електричним струмом, призводять до розмагнічування. Це напруженість

магнітного поля на статичній граничній петлі гістерезису, за якої індукція в металі відсутня. У ЕТС коерцитивна сила, як і втрати на гістерезис, невеликі. Кремній як добавка збільшує питомий опір ЕТС, знижує втрати на гістерезис, що призводить до зменшення коерцитивної сили (рис. 1).



*Рис. 1. Магнітний сердечник*

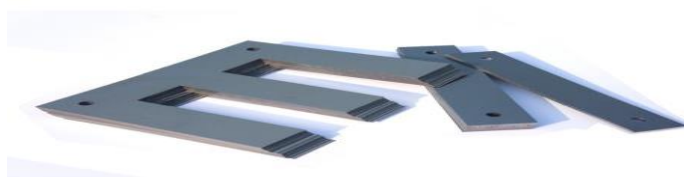
Питомий електричний опір. Параметр характеризує здатність металу чинити опір проходженню електричного струму. Залежить безпосередньо від процентного вмісту кремнію – елемент послаблює старіння сталі. Опір збільшується зі зростанням температури. Чим більша частка Si, тим вищий середній показник R, менше втрати на вихрові струми. Використання ЕТС дозволяє електричній напруженості сконцентруватися всередині провідника й забезпечити цілеспрямовану доставку електричних зарядів в кінцеву точку розподілу. Тому електротехнічна сталь для електродвигунів використовується при виготовленні їх основних частин частотою до 20 000 Hz.

Холоднокатана ЕТС. Прокатка сталеві заготовлі холодним способом уздовж осевого напрямку підвищує магнітні та інші механічні показники, покращує якість поверхні, але й вдвічі підвищує ціну на метал порівняно з гарячим способом обробки. Текстурована холоднокатана електротехнічна сталь випускається у вигляді стрічок, змотаних в рулони. Завдяки кремнію (3,3%) й кристалографічній структурі, добре штампується. Її  $\mu$  вище, ніж у високотемпературного аналога. Виходячи з термообробки, товщини листа (від 0,5 до 3,9 мм включно), ступеня його обтиску ЕТС поділяється на кілька ступенів.

Гарячекатана ЕТС. Порівняно з холодною термообробкою тут не так різко проявляється ефект насичення, спостерігається більший кут нахилу похилих ділянок головною кривою намагнічування. Тому гарячекатана сталь застосування знайшла в ферорезонансних стабілізаторах, як матеріал насичуваного сердечника, де не надто суворі вимоги до якості стабілізації і вази.

Крем'янисті ЕТС. Сплав з додаванням до 4% кремнію й вмістом вуглецю до 0,08% випускається двох видів: гарячої та холодної прокатки. Буває ізотропним та анізотропним. Недорогий метал має підвищену міцність й високу межу пружності. Намагнічується швидше, ніж найчистіше залізо. Так як електротехнічні крем'янисті сталі відрізняються схильністю до утворення поверхневих вад при гарячій обробці, зневуглецюванню, графітоутворенню, практикується їх додаткове легування Cr, Mn, W, Ni. Отож, збільшується прожарюваність, знижується зростання зерна при нагріванні.

На властивості металу впливають фактори: геометричні параметри; питомі втрати; індукція; коерцитивна сила; ізотропність; характеристики покриття. Електротехнічні сталі й сплави мають характерну особливість: дають змогу зменшити опір і, як наслідок, знизити енерговитрати на посилення електричних сигналів (рис. 2).



*Рис. 2. Сердечник трансформатора*

Сердечник трансформатора Магнітна індукція ЕТС характерний високою магнітною проникністю й незначними втратами у змінному магнітному полі. Заміри магнітної індукції (В) проводяться в ЕМП (електромагнітному полі) із заданою напруженістю і виражаються в Тл (теслах) або Гс (гаусах). Із відносно невисокою В електротехнічна сталь знайшла застосування у виготовленні потужних (понад 400 кВт) установок, забезпечуючи їм мінімальні магнітні втрати. При потужностях 20-40 кВт домінує магнітна індукція з помірними питомими магнітними втратами.

Застосування крем'янистого заліза актуально при виробництві: електромагнітів; пружин; підвісок; ресор; торсіонних валів; стрічкових сердечників; магнітних ланцюгів, що працюють на частотах 50-400 Гц.

Використання ЕТС з низьким рівнем магнітних втрат зумовило підвищенням вимог до надійності, безпеки і якості апаратури.

Застосування електротехнічної сталі (ЕТС) підвищує питомий електричний опір і сприяє зменшенню втрат потужності, зумовлені вихровими струмами, чим «страждає» сердечник трансформатора. Отож, при незначному нагріванні сердечника загалом продуктивність установки підвищується. Використання в потужних агрегатах текстурованої сталі: заощаджує витрати металу (до 20%); знижує втрати на  $\frac{1}{3}$ ; зменшує вагу установки на 10%. ЕТС – це ідеальне рішення для виготовлення магнітно-активних вузлів агрегатів та приладів щодо генерації й перетворення електричної енергії.

#### **Бібліографічний список**

1. Бовсуновський А. П. Електротехнічні матеріали: короткий довідник. Київ: НУХТ, 2012. 36 с.
2. Власенко А. М., Колесов С. Н., Колесов І. С. Електроматеріалознавство (Електротехнічні матеріали): підруч. для студ. електротехн. й електромех. спец. Дніпропетровськ: Ліра ЛТД, 2007. 476 с.
3. Леонтьєв В. О., Бевз С. В., Видмиш В. А. Електротехнічні матеріали: навч. посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 122 с.
4. Метали і сплави різного призначення. Неметалеві провідні матеріали. URL: [http://page.if.ua/uploads/navch\\_mat/met/MET\\_Lek\\_2.pdf](http://page.if.ua/uploads/navch_mat/met/MET_Lek_2.pdf).

## **ПЕРСПЕКТИВИ ГІБРИДНОГО ПРИВОДУ КОЛІСНОЇ АВТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ**

*А. Кіхтан, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

The analysis of the automotive machinery operation conditions in the agricultural sector, basically from off-road conditions, shows the advantages of hybrid drive exploitation according to the seriell or mish-hybrid scheme, which are already typical for military vehicles and are significantly different from the general purpose vehicles usual drive schemes. In addition, the useage of a hybrid car drive as a source of electricity for other consumers is also relevant. A separate condition (basicaly for specialized Unimog/Avtotrak type machines) is the provision of power take-off for driving other mechanisms both during movement and during parking.

**Keywords:** Car, hybrid drive, agricultural sphere, drive scheme, off-road, operating conditions.

Розповсюдження гібридного приводу в автомобілях та тракторах аграрної сфери значно відстало від легкової автотехніки загального призначення. Водночас гібридний привід, щоправда із значним 10-15-річним запізненням, починає набувати популярності у



військовій автотехніці, звично не з умов екології, [1-5], однак в умовах експлуатації, близьких до аграрного виробництва – бездоріжжя, поля, використання гібридного приводу як джерела електроенергії у польових умовах, підвищена прохідність, дводіапазонна трансмісія з пониженим передавальним рядом для важкого бездоріжжя та формування значного запасу тяги для буксирування причепів і т.п. Додатковою умовою у сільському господарстві, при використанні спеціалізованих машин типу Unimog, що актуально і для України [6; 7], є забезпечення механічного (зрештою і гідравлічного) відбору потужності для приводу причіпної чи навісної техніки, як у процесі руху, так і підчас стоянки.

Проведений огляд і аналіз доволі обмеженої у загальному доступі технічної інформації щодо уже промислових зразків військової автотехніки з гібридним приводом дозволяє констатувати і суттєві, кардинальні відмінності схем приводу порівняно з звичною паралельною у масових легкових автомобілях та кросоверах [8]. Вищезазначені умови використання у цій сфері обумовили перехід на послідовну (seriell) або змішану (mish-hybrid або combined axle) схеми гібридного приводу, що відводять роль основного або навіть єдиного (при схемі seriell) тягового двигуна власне електромотору. Двигун внутрішнього згоряння (двз) при цьому використовується тільки для приводу генератора (зі стабільною роботою у певному навантажувально-швидкісному режимі) чи тільки як допоміжний, що, однак, значно ускладнює трансмісію (misch-hybrid). В останньому випадку, однак, нівелюються переваги роботи двигуна внутрішнього згоряння щодо економічності та ресурсу у стабільному режимі.

Водночас в умовах сільського господарства, на відміну від військової автотехніки переднього краю, практично безпроблемним є доступ до електромережі (тим паче, у неробочий час за нічним тарифом), що робить доцільним введення системи зовнішньої підзарядки при 220В (спрощена версія plug-in). При збільшеній ємності батарей (порівняно зі звичними авто загального призначення) і невеликих щоденних пробігах як технологічного транспорту чи трактора – автотрака класу тяги 0,5-1,4, це дозволяє значно зменшити (при використанні схем seriell чи певних mish-hybrid) необхідну потужність блоку «двз-генератор», що перестає бути основним джерелом забезпечення тягового електродвигуна. Відповідно значно зменшується як вартість самого блоку, так і витрата дизпалива чи бензину.



**STEYR® Hybrid CVT tractor**

#### **Бібліографічний список**

1. Kramer D., Parker G. Current State of Military Hybrid Vehicle Development. *International Journal of Electric and Hybrid Vehicles*. 2011. No 3(4). Pp. 369-387.
2. Giesbrecht J. Feasibility of Hybrid Diesel-Electric Powertrains for Light Tactical vehicles./Defence Research and Development Canada DRDC-2018-D049, June 2018. 21p. <http://cradpdf.drdc-rddc.ca>PDF>unc319/>
3. Army hybrid vehicles power forward. URL: [www.army.mod.uk>news>2021/077 army](http://www.army.mod.uk>news>2021/077%20army).

4. Oshkosh unveiled a silent JLTV hybrid. URL: [www.Bulgarianmilitary.com.2022/01/31](http://www.Bulgarianmilitary.com.2022/01/31)> Oshkosh unveiled....
5. Polaris Working an Hybrid UTV. URL: [www.atv.com/blog/2017/12/polaris-working-an-hybrid-utv](http://www.atv.com/blog/2017/12/polaris-working-an-hybrid-utv).
6. Погорілий С. П. Результати експериментальних досліджень МЕЗ-330 Автотрактор з плугом ПНН-5 -40. *Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин*. 2017. № 47 (2). Р. 227-231.
7. Крайник Л.В., Худавердян Г.А. Концепція та формування вітчизняного універсального автомобіля типу автотрак/унімог для фермерських та комунальних господарств: *X-та Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція “Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту”*: Тези доповідей (Вінниця, 14-15 квітня 2022р.) ВНТУ, Вінниця, 2022. С. 178-180.
8. Крайник Л., Кіхтан А., Кохан В., Волощук М. Концептуальні основи формування гібридного приводу автомобіля високої прохідності. *Військово-технічний збірник*. 2022. № 27. С.10-18.
9. Jürgen Karner, Martin Baldinger, Peter Schober, Burkhard Reichl und Heinrich Prankl Hybridsysteme für die Landtechnik. *Landtechnik*. 2013. No 68(1). Pp. 22–25.
10. STEYR® BRINGS HYBRID TECHNOLOGY CLOSER TO PRODUCTION. URL: <https://preview.thenewsmarket.com/Previews/CNHA/DocumentAssets/648971.pdf>
11. Steyr zeigt ersten Hybrid-Traktor: Revolution für Traktorenmarkt. URL: <https://www.agrarheute.com/technik/traktoren/steyr-zeigt-ersten-hybrid-traktor-revolution-fuer-traktorenmarkt-610783>

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 0,38 кВ ІЗ ВИКОРИСТОВУВАННЯМ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ

*С. Коробка, к. т. н., І. Стукалець, к. т. н., С. Баранович, к. т. н.,  
Р. Шеремета, к. т. н., М. Бабич, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The purpose of the article is to analyze the existing methods of ensuring the energy security of power transmission lines with a voltage of 0.38 kV in emergency situations to determine the location of damage on overhead power transmission lines and estimate the error using parameters of the emergency state.

**Keywords:** measurement, DC bridge, power line, energy security.

Сьогодні під час обриву кабелю в розподільчих електричних мережах напругою 0,38 кВ визначення місця пошкодження є складним завданням, яка ставиться перед інженерами.

Під час визначення місця пошкодження кабелю лінії 0,38 кВ використовують такі методи, а саме: ємнісний; акустичний; індукційний; метод, заснований на вимірюванні імпедансу; метод біжучої хвилі; метод штучного інтелекту. Наявні методи, які ефективно використовуються для розподільчих електричних мережах напругою 0,38 кВ, не підходять через їхні особливості, такі як ізольовані нейтралі.

Крім того, в лініях електропередач найчастіше використовуваним пристрої для визначення місця пошкодження ліній електропередач, наприклад, ЦР0200, CFL-32st, ПОШУК-2016, Іскра-4 тощо. Однак ефективність вище згаданих приладів є низька для мереж напругою 0,38 кВ. Ці мережі часто стикаються з однофазними замиканнями на землю, які прилади (ЦР0200, CFL-32st, ПОШУК-2016, Іскра-4) не може виявити. Крім того, ці пристрої, а саме ЦР0200, CFL-32st, ПОШУК-2016, Іскра-4 тощо, мають високу вартість.

Аналіз методів функціонального локалізування повітряних ліній 0,38 кВ передбачає такі етапи: необхідно встановити параметри для калібрування локатора несправностей повітряних ліній 0,38 кВ з урахуванням його характеристик та конфігурації. У нормативно-технічні документи у галузі електроенергетики встановлюють такі вимоги до визначення зони огляду повітряних ліній 0,38 кВ до:  $\pm 15\%$  від довжини повітряних ліній 0,38 кВ, якщо її протяжність до 5 км та  $\pm 10\%$  від довжини повітряних ліній 0,38 кВ, якщо її довжина становить від 5 до 10 км.

Під час обґрунтування швидкого виявлення та визначення місця обриву кабелю в лінії електропередач (ЛЕП) 0,38 кВ, крім захисту лінії, необхідно розробити пристрій для визначення місця пошкодження, що базується на локаційному методі. При електричному обриві ЛЕП 0,38 кВ на землю, механічного обриву жодної жили, як правило, не відбувається. У такому разі віддаль до точки замикання встановлюється за величиною опору ділянки провідника. Проте внаслідок великої довжини та ненадійного контакту із землею пряме вимірювання омметром неможливе.

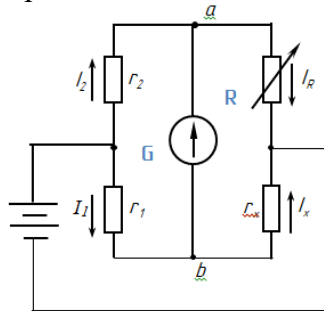


Рис. 1. Принципова схема електричного моста

На практиці його виконують опосередковано – за мостовою схемою порівняння. У ній невідомий опір до точки пошкодження  $r_x$  розраховується за результатами порівняння з іншими відомими опором.

Електричний міст (див. рис. 1, 2, 3) називається зрівноваженим, якщо струм гальванометра дорівнює нулю. Умовою рівноваги є рівність потенціалів на клеммах  $a$  і  $b$  вимірювальної діагоналі. Вона виконується при довільній напрузі живлення, якщо дотримані такі співвідношення:

$$\begin{cases} I_1 r_1 = I_2 r_2 \\ I_x r_x = I_R R \\ I_2 = I_R; I_1 = I_x \end{cases} \quad ; \text{ звідки: } \frac{r_1}{r_x} = \frac{r_2}{R}, \text{ або } r_x = \frac{r_1}{r_2} R = nR. \quad (1)$$

В електричному мості зразкові опори  $r_1$  і  $r_2$  утворюють так зване плече відношення:  $r_1/r_2 = n$ , де  $n$  – множник відношення. Абсолютні значення цих опорів впливають лише на споживану схемою потужність. А тому в більшості вимірювальних електричних мостів вказується лише відповідний множник плеча відношення  $n$ .

Друге плече – плече порівняння – утворюється невідомим опором  $r_x$  та змінним опором  $R$ . Найчастіше  $R$  виконується у вигляді 4-х наборів котушок зразкових опорів по десять у кожному (декад). Декадними перемикачами встановлюється необхідний опір порівняння в межах від 0 до 999,99 кроком 0,1 Ом.

Мостові схеми складаються за кількома типовими варіантами, відповідно до специфіки вимірюваного опору. Вимірювання параметрів кабельних ЛЕП виконують за допомогою кабельних мостів. Їх конструкцією передбачено можливість швидкого перекомутування вимірних схем простим трипозиційним перемикачем.

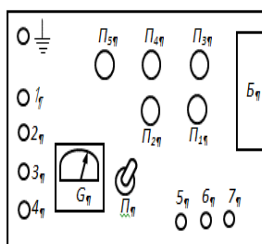


Рис. 2 Розміщення органів керування моста Р 333

### Розрахунок віддалі до місця пошкодження лінії електропередач 0,38 кВ

За відомим значенням довжини кабелю  $L$ , повним опором пошкодженої жили  $R_0$  та вимірним значенням  $r_x$  складається пропорція:

$$\frac{L}{R_0} = \frac{L_x}{r_x}, \text{ звідки } L_x = L \frac{r_x}{R_0} \quad (2)$$

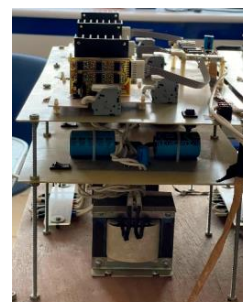
Якщо довжина кабелю невідома, то її обчислюють за відомими значеннями перетину і питомого опору матеріалу. У будь-якому разі загальна довжина кабелю встановлюється з певною похибкою  $\Delta L$ . Похибку опосередкованого вимірювання віддалі до пошкодження за формулою (2) обчислюють, як максимальну систематичну, шляхом логарифмування, диференціювання та наступної заміни диференціалів приростами:



а



б



в

Рис. 3 Комплект приладу РЕЙД-105 на основі Arduino MEGA 2560R3 CH340 і силової платформи багаторівневої топології (а) етап 1 і (б) етап 2 та (в) загальний вигляд дослідного макету модуляції сигналу мостової схеми з'єднання з контуром заземлення для визначення місця пошкодження кабелю ліній електропередач 0,38 кВ.

$$\ln L_x = \ln L + \ln r_x - \ln R_0;$$

$$\frac{dL_x}{L_x} = \frac{dL}{L} + \frac{dr_x}{r_x} - \frac{dR_0}{R_0}; \quad (3)$$

$$\delta(L_x) \cong \frac{\Delta L_x}{L_x} = \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta r_x}{r_x} + \frac{\Delta R_0}{R_0}.$$

Підставивши експериментальні значення всіх величин, отримують чисельне значення максимальної відносної похибки  $\delta(L_x)$  відтак абсолютна похибка визначення віддалі буде:

$$\Delta L_x = \delta(L_x) \cdot L_x. \quad (4)$$

Дослідження проводиться на 3-провідній моделі з виведеними на зовнішню панель клемми початків і кінців провідників, позначених як опори  $R_0$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  та  $R_3$ . У жилах  $R_0$  та  $R_3$  імітовано електричний пробій ізоляції на землю. Точки замикання виведені на клему “+” через перемикач. Еквівалентна довжина лінії становить  $L=930 \pm 5$  м. У разі виявлення помилок у визначенні місця пошкодження, їхня теоретично розрахована відсоткова частка становить лише 1%, як для металевих, так і для парних запірок через контактний опір.

Фактичні похибки будуть залежати від точності класу моста Р – 333, наприклад: 0,2 - 0,5 - 2,0 - 5,0. У розглянутому випадку допускається похибка  $\pm 5\%$ .

Треба зіставити результати розрахунку L обох методів вимірювання та зробити висновки про доцільніший метод визначення віддалі до місця пошкодження, досліджуваної кабельної ЛЕП 0,38 кВ (рис. 4).

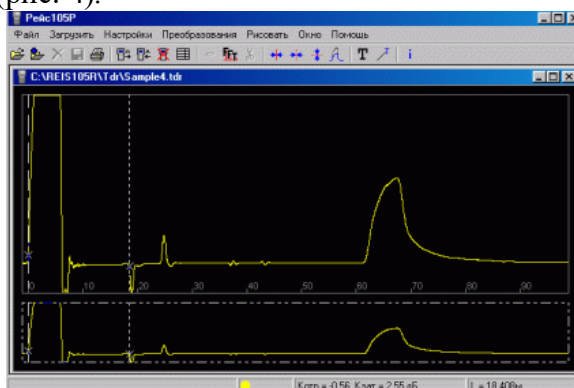


Рис. 4. Зображення вікна монітора при роботі з програмою РЕЙД-105 Р на основі Arduino MEGA2560 R3 CH340

Принцип, який був розглянутий у дослідженні для створення моделі надійності, що враховує вплив зовнішнього середовища та можливі припущення, дозволяє отримати комплексну та точнішу оцінку надійності систем електропостачання, що діють під впливом різних факторів. Показники надійності треба розраховувати з урахуванням специфіки експлуатації конкретних систем електропостачання. Отримана математична модель для прогнозування може бути використана для оптимізації розкладів технічного обслуговування, ремонту та профілактики систем. У роботі також проаналізовано сучасні підходи до вирішення проблем забезпечення безпечного та стабільного електропостачання, щоб відповідати сучасним потребам споживачів електроенергії. Майбутні дослідження будуть спрямовані на виявлення проблем та перспектив розвитку впровадження нових технологій для навчання персоналу з метою поліпшення обслуговування складових системи електропостачання промисловості.

## ПІДВИЩЕННЯ ОСВІТЛЕНОСТІ ПОВЕРХНІ ПЛОСКОГО КОНЦЕНТРАТОРА СПОСОБОМ ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ

С. Коробка, к. т. н., І. Стукалець, к. т. н., С. Баранович, к. т. н., Р. Шеремета, к. т. н.,  
В. Гальчак, к. т. н., Т. Станицький, к. т. н.

Львівський національний університет природокористування

The methodology for calculating the geometric parameters of a flat mirror concentrator of solar energy is presented. Analytical dependences were obtained to substantiate the effectiveness of the application of a flat mirror concentrator for different azimuthal angles of orientation of the parameters of the horizontal receiving surface of the air collector relative to the intensity of the incoming solar rays. The results of experimental studies of the energy characteristics of the mirror concentrator complete with an air collector are given.

**Keywords:** solar energy, mirror concentrator, receptive surface, air collector.

Плоский дзеркальний концентратор (ПДК) – це пристрій, який дозволяє підвищити освітленість сонячного випромінювання сприймальної плоскої поверхні геліоустановки удвічі.



$$60^\circ < \alpha < 120^\circ. \quad (3)$$

Коефіцієнт підсилення променистого потоку очевидно дорівнює відношенню сумарної енергетичної освітленості колектора  $E = E_1 + E_2$  до освітленості тільки прямими променями  $E_1$ . Вони, своєю чергою, розраховуються через відповідні потоки, які проходять перерізами  $A_1$  і  $A_2$ :

$$E_1 = A_1 G_b \cos \theta_1; E_2 = \rho A_2 G_b \cos \theta_2, \quad (4)$$

де  $\rho$  – коефіцієнт відбивання дзеркальної поверхні, яка у випадку скляного побутового дзеркала прикрита захисним склом, тому змінюється з кутом падіння.

$$k = \frac{A_1 \cos \theta_1 + \rho A_2 \cos \theta_2}{A_1 \cos \theta_1} = 1 + \rho \frac{A_2 \cos \theta_2}{A_1 \cos \theta_1}. \quad (5)$$

Обидва перерізи є функціями кута розкриття концентратора  $\alpha$ :

$$A_1 = S \cdot \sin h = L \cdot \sin \left( \frac{3}{2} \alpha - 90^\circ \right) = -L \cdot \sin \left( 90^\circ - \frac{3}{2} \alpha \right) = -L \cos \frac{3}{2} \alpha; \quad (6)$$

$$A_2 = L \cdot \sin(\alpha - h) = L \cdot \sin \left[ \alpha - \left( \frac{3}{2} \alpha - 90^\circ \right) \right] = L \cdot \sin \left( 90^\circ - \frac{\alpha}{2} \right) = L \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \quad (7)$$

Після скорочення та елементарних тригонометричних перетворень отримуємо такий вираз для коефіцієнта концентрації:

$$k = 1 + \rho \frac{A_2 \cos \frac{\alpha}{2}}{A_1 \cos \left( 180^\circ - \frac{3}{2} \alpha \right)} = 1 + \rho \frac{\cos^2 \frac{\alpha}{2}}{\cos^2 \frac{3}{2} \alpha}. \quad (8)$$

У разі горизонтального розміщення поверхні приймача кут ковзання  $h$  дорівнює кутовій висоті Сонця над горизонтом, яка доповнює зенітний:  $h = 90^\circ - \theta_z$ . Для площини, орієнтованої в південному напрямі і нахиленої під кутом  $\beta_n$  до горизонту, кут ковзання відраховується від площини сприймальної поверхні. Тоді зручніше орієнтуватися на кут освітлення  $\theta_1 = \theta_z$ . Результати розрахунку відповідних параметрів для різних кутів нахилу до площини колектора зведено у табл. 1, а графічну залежність коефіцієнта підсилення наведено на рис. 2.

Таблиця

**Результати розрахунку коефіцієнта підсилення потоку сонячної енергії для горизонтальної поверхні**

	,5	5	2,5	0	7,5	5	2,5	0	7,5	5	2,5	0
$z$	2,5	5	7,5	0	2,5	5	7,5	0	2,5	5	,5	
	5	0	5	0	5	0	5	00	05	10	15	20
	4,5	,00	,44	,88	,16	,8	,58	,44	,35	,28	,23	,20

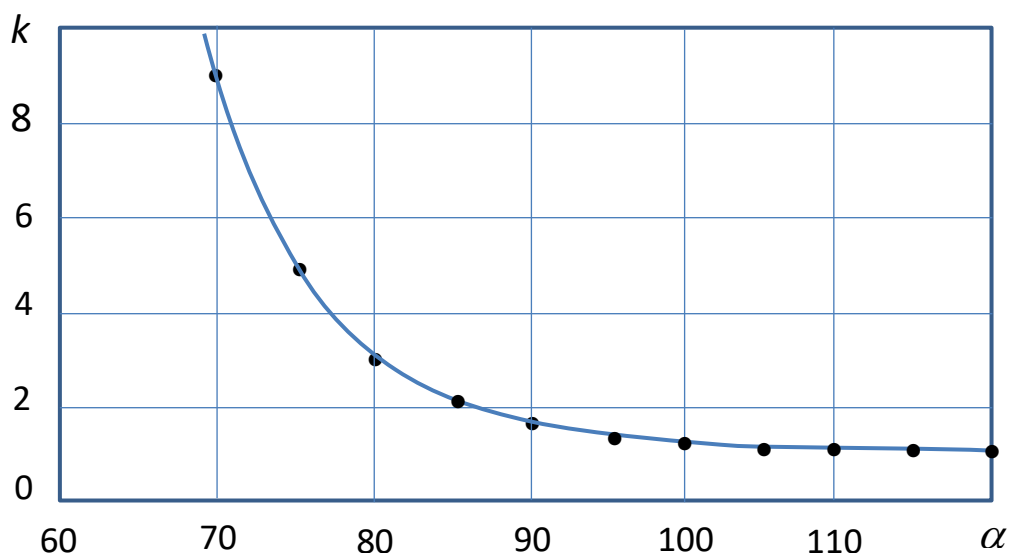


Рис. 2. Залежність коефіцієнта підсилення від кута розкриття плоского дзеркального концентратора

Оскільки кут розкриття  $\alpha$  однозначно пов'язаний з кутом ковзання  $h$ , який, своєю чергою, функціонально залежить від поточного сонячного часу  $\tau$ , то за потреби можна побудувати і часову залежність коефіцієнта підсилення  $k(\tau)$ .

Отже, наведені геометричні побудови та виведені на їхній основі співвідношення повністю виконуються тільки за умови, коли азимут дзеркальної площини рівний азимуту Сонця  $\gamma = \gamma_s$ . За її порушення переріз відбитого прямокутним дзеркалом потоку з площиною колектора має вигляд паралелограма, який частково виходить за межі сприймальної поверхні. Майбутні дослідження будуть спрямовані на виявлення проблем та перспектив розвитку впровадження нових технологій для навчання персоналу з метою поліпшення обслуговування складових системи відновлюваної енергетики.

#### Бібліографічний список

1. Knaga J., Tatomyr A., Babych M., Korobka S. Substantiation of the effectiveness of using a flat mirror concentrator in the solar dryer. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. No 5(89). P. 10–15. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.112206>

## УНІВЕРСАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОМ

В. Кохан, к. т. н.

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

О. Гончарук, старший викладач

Національний університет «Львівська політехніка»,

Інститут поліграфії та медійних технологій

The full-scale invasion of Ukraine by the Russian Federation was accompanied by missile attacks on the automotive industry, as well as repair and restoration bases and storage facilities for military vehicles.

Analyzing the modern fleet of wheeled vehicles, it is necessary to understand that timely, mobile repair and maintenance is a component of success in the restoration of military vehicles.



For this purpose, a universal installation was created, which, by its parameters and dimensions, can reduce the workload on personnel and increase the quality of prepared surfaces of parts for further technical operations.

**Keywords:** military automotive equipment, universal installation, ultrasound, cleaning, patent.

Війна російської федерації проти України суттєво впливає на всі процеси відновлення, ремонту військової автомобільної техніки (ВАТ) у зв'язку із знищенням матеріально-технічної бази.

Аналізуючи парк ВАТ в Україні [1] та технічні проблеми, які виникають під час їх ремонту, колектив науковців створив універсальну установку очищення ультразвуком [2].

Універсальна установка для очищення деталей ультразвуком належить до виробничого обладнання, зокрема до очищення деталей амортизаторів, карбюраторів, паливних насосів, паливної апаратури та може використовуватися в авторемонтному виробництві у процесі підготовки деталей до відновлювальних робіт.

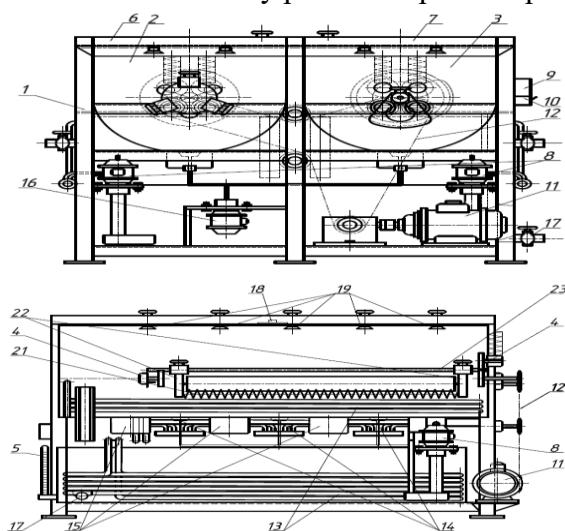
За основу взяли установку (Патент України на корисну модель №84588, МПК В08В3/00, Установка очищення анілоксових валів флексографічних друкарських машин).

Основним недоліком установки є вузьке призначення, недостатня ефективність в очищенні інших деталей і малий діапазон коливань ультразвуку.

Початковим завданням, через відсутність такого обладнання, було створення вискоефективної універсальної установки для очищення деталей ультразвуком, що зменшить вплив людського фактора на технологічний процес, створення широкого спектру можливостей використання установки для відновлення деталей в авторемонтному виробництві.

Універсальна установка містить однопозиційний перемикач вибору режиму роботи «Занурення», металеві пружини стиснення, а також знімний суцільнометалевий вал з кріпленням для деталей, що підлягають очищенню.

Встановлення знімного суцільнометалевого валу з кріпленням для деталей і металевих пружин стиснення дає змогу попередньо замочувати, очищати і виконувати тонке очищення деталей амортизаторів, карбюраторів, паливних насосів, паливної апаратури ультразвуком в активно миючому розчині в режимі роботи «Занурення».



*Рис. Універсальна установка для очищення деталей амортизаторів, карбюраторів, паливних насосів, паливної апаратури ультразвуком [2]*

На рис. схематично зображено універсальну установку для очищення деталей амортизаторів, карбюраторів, паливних насосів, паливної апаратури ультразвуком.

Установка складається з корпусу установки 1, ванни замочування та очищення 2, ванни тонкого очищення 3, вузлів кріплення 4, термодатчика 5, кришки ванни замочування та очищення 6, кришки ванни тонкого очищення 7, насоса подачі дистильованої води 8, сенсорного дисплея керування 9, двопозиційного перемикача вибору режиму роботи «Занурення» чи «Обертання» 10, електродвигуна 11, ланцюгової передачі 12, тенів підігріву змивного розчину 13, форсунок подачі повітря під тиском 14, генераторів ультразвуку 15, компресора 16, крана зливу відпрацьованих технологічних розчинів 17, замків блокування 18 кришки ванни, розпилювачів дистильованої води 19, знімних центрів для кріплення деталей 20, металевих пружин стиснення 21, кріплення деталей для занурення 22, знімного суцільнометалевого валу 23 [2].

Приклади конкретного використання установки.

Приклад. Ультразвукова очистка деталі в режимі «Занурення».

Демонтована з автомобіля забруднена деталь фіксується у ванні, замочування та очищення за допомогою кріплення і додатково стягується деталь металевими пружинами стиснення. Ванну наповнюють змивним розчином, що нагрівається, і визначений час замочена деталь піддається дії ультразвукових коливань в режимі «Занурення». Режими замочування та очищення наведено в табл.

Таблиця

**Технологічні режими роботи установки очищення деталей амортизаторів, карбюраторів, паливних насосів, паливної апаратури в режимі «Занурення»**

Режими	Температура підігріву розчину, °С	Частота коливань, кГц	Час виконання, с
Замочування та очищення	40–80	до 100	15–60
Тонке очищення	40–80	20–40	до 90

Під час замочування та очищення забрудненої деталі через форсунки у дні ванни подається вода, насичена повітрям із швидкістю 1,5 л/хв., під тиском 4 атм [2].

Після закінчення замочування промивають деталь дистильованою водою, переміщують у ванну тонкого очищення, яка наповнюється змивним розчином, що нагрівається, де вона визначений час піддається дії ультразвукових коливань у режимі «Занурення». Режими тонкого очищення наведено в табл. Під час тонкого очищення деталі через форсунки у дні ванни надходить вода, насичена повітрям із швидкістю 1,5 л/хв., під тиском 4атм. Після завершення тонкого очищення деталь промивають дистильованою водою, що подається через розпилювачі, встановлені в кришці ванни тонкого очищення. Після закінчення цих операцій деталь виймають, просушують і здійснюють контроль якості очищення та стану поверхні деталі.

Створена високоефективна універсальна установка для очищення деталей ультразвуком зменшить вплив людського фактора на технологічний процес, підвищена чистота деталей дасть змогу використовувати установку для відновлення деталей в авторемонтному виробництві.

Використання установки забезпечує вказаний технічний результат і може бути впроваджено в авторемонтному виробництві при підготовці деталей до відновлення.

**Бібліографічний список**

1. Кохан В. Структура розвитку та оновлення парку колісної техніки армій країн-членів НАТО і Росії з 2012 по 2022 роки. *Системи озброєння і військова техніка*. Харків: ХНУПС ім. Ів. Кожедуба. 2022. №2 (70). С. 6-15. URL: <https://doi.org/10.30748/soivt.2022.70.01>

2. Пат. на корисну модель 153694 Україна, В 08 В 3/12. Універсальна установка для очищення деталей амортизаторів, карбюраторів, паливних насосів, паливної апаратури ультразвуком [Текст] / Я. О. Шахбазов, О. В. Мельников, О. С. Гончарук, М. Г. Грубель, В.

## НОВІ ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

*Т. Кохана, к. е. н., В. Буртак, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

An analysis of the main challenges in the field of labor protection in the current conditions and during the period of martial law was carried out, in particular, the growth of physical and psychological risks, the lack of personal protective equipment (PPE) and material resources, the transition to remote work and employee mobility, the lack of systematic monitoring of working conditions, changes in labor legislation and employee rights. Based on the analysis of changes, ways to overcome these challenges are proposed.

**Keywords:** safety of work, life, health, martial law, risks.

В умовах сьогодення та дії воєнного стану в Україні, який триває з лютого 2022 року, сфера охорони праці стикається із новими серйозними викликами. Зокрема спостерігається зростання ризиків для життя та здоров'я працівників, змін в умовах роботи, а також необхідність адаптації до нових реалій потребують швидких та пошуку ефективних рішень як з боку держави, так і роботодавців[4–6]. Сьогодні діяльність у сфері охорони праці регулює значна кількість законодавчих і підзаконних актів України. Серед основних – Конституція України, яка гарантує кожному працівнику належні та безпечні умови праці, профільний Закон України «Про охорону праці», який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником із питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [1–3].

Основні виклики у сфері охорони праці в умовах сьогодення та в період воєнного стану:

**1. Зростання фізичних та психологічних ризиків.** Воєнний стан значно підвищив рівень фізичних ризиків для працівників, особливо це спостерігається в зонах бойових дій та прилеглих регіонах. Небезпека обстрілів, мінування територій, руйнування інфраструктури, а також вплив стресу та психологічного навантаження, створюють додаткові загрози для працівників.

**2. Нестача засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) та матеріальних ресурсів.** В умовах дії воєнного стану велика кількість підприємств стикається із браком засобів індивідуального захисту, зокрема касок, бронежилетів, протигазів, що є необхідними у зонах підвищеної небезпеки. Також виникають проблеми із логістикою та постачанням інших матеріалів, необхідних для безпеки праці.

**3. Перехід на дистанційну роботу та мобільність працівників.** Воєнний стан спричинив масовий перехід працівників на дистанційну роботу або релокацію бізнесів у більш безпечні регіони, а це вимагає адаптації до нових умов праці, запровадження нових правил охорони праці, навчання працівників із безпеки у нових місцях роботи, забезпечення їх технічною підтримкою та контролю за дотриманням норм безпеки.

**4. Відсутність систематичного контролю за умовами праці.** Воєнні дії вплинули на контроль за дотриманням норм охорони праці. Державна служба України з питань праці та інші контролюючі органи мають обмежений доступ до багатьох підприємств, особливо

у регіонах, де ведуться бойові дії, а це призводить до зниження рівня контролю за умовами праці та збільшення кількості порушень.

**5. Зміна трудового законодавства та прав працівників.** В умовах воєнного стану ухвалено нові закони, які вплинули на зміну трудового законодавства, зокрема, щодо прав роботодавців на зміну умов праці, розірвання трудових договорів, мобілізації працівників, тощо. Це створює додаткові виклики для дотримання прав працівників та забезпечення належних умов праці.

Запропоновані шляхи подолання викликів:

**1. Покращання матеріально-технічного забезпечення.** Забезпечення підприємств засобами індивідуального захисту та іншими необхідними матеріалами, створення запасів ЗІЗ, активне використання ресурсів гуманітарної допомоги та підтримки міжнародних організацій.

**2. Психологічна підтримка працівників.** Упровадження програм психологічної підтримки працівників, надання доступу до консультацій із психологами, тренінгів зі стресостійкості та управління стресом.

**3. Адаптація до нових умов праці.** Розробка нових політик щодо дистанційної роботи, забезпечення працівників необхідним обладнанням та інструкціями, запровадження правил безпеки в умовах переміщення та адаптації.

**4. Співпраця з міжнародними організаціями.** Активна співпраця з міжнародними організаціями, зокрема Міжнародною організацією праці (МОП), для отримання технічної допомоги, експертизи та фінансування проєктів із покращення умов охорони праці в Україні.

**5. Модернізація законодавства та підвищення контролю.** Внесення змін до законодавства, які враховують виклики воєнного стану, запровадження нових механізмів контролю за умовами праці, використання цифрових технологій для дистанційного нагляду.

#### Бібліографічний список

1. Конституція України : станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ : Право, 2017. 93 с.

2. Державна служба України з питань праці. «Охорона праці в умовах воєнного стану». URL: <https://dp.dsp.gov.ua/novyny/okhorona-pratsi-pid-chas-voiennoho-stanu-iaki-vidbuvaiutsia-zminy/>

3. Закон України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» від 15 березня 2022 року № 2136-IX. – Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20#Text>

4. Міжнародна організація праці (МОП). Захист працівників у зонах конфліктів. URL: <https://geneva.mfa.gov.ua/posolstvo/2609-labour>

5. Ломоносова О. В. Вплив воєнного стану на умови праці в Україні. *Соціально-трудова відносина: теорія та практика* : журнал. Київ, 2022. № 2. С. 34-42.

6. Скорик Ю.М. Стратегії подолання викликів у сфері охорони праці під час війни. *Науковий вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. 2023. №4(45). С. 59-66.

## ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ НА ОПАЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Р. Кригуль, к.т.н.

Львівський національний університет природокористування

To calculate the main parameters of the proposed system for increasing the efficiency of energy supply to the greenhouse through the use of renewable energy sources, it is advisable to know the time of use of the greenhouse, the requirements for growing seedlings, as well as the dimensions of the fencing structure. This makes it possible to correctly select the components of the system for increasing the efficiency of energy supply to the greenhouse through the use of renewable

energy sources. And calculate its parameters, namely: the thermal balance of the greenhouse, choose a fan, calculate the battery, and the photovoltaic panel.

**Keywords:** greenhouse, solar panel, temperature sensor, automated ventilation.

Сьогодні, у період війни, виникає питання: що дешевше забезпечити теплопостачання, виходячи з ціни у 2023 році на електроенергію, природний газ, пелети або дрова. Однозначно, відповісти складно, тому що споруди різно утеплені, обладнані різними системами теплопостачання. Але зробити приблизні розрахунки можливо.

Електроенергія, газ, пелети, дрова це все різні види палива, які мають різну ціну, відрізняються швидкістю горіння. При їхньому спалюванні виділяється теплова енергія, див таблиця. Знаючи її об'єм та вартість того чи іншого виду палива, можна розрахувати, та обґрунтувати чим вигідно опалювати.

Таблиця

Теплота згоряння для різних видів палива

Паливо	Одиниця вимірювання	Питома теплота згоряння		
		ккал	кВт×год	МДж
Електроенергія	1 кВт×год	860	1	3,6
Газ природний	1 м <sup>3</sup>	8000	9,3	33,5
Пелети деревина	1 кг	5000	4,8	17
Висушена деревина φ = 20%	1 кг	3400	3,9	14,2

Основне джерело інформації: <http://a-invest.com.ua/aktualno/tablitza-teplotvornosti>

Знайдемо вартість одиниці енергії, отриманої з цього чи іншого виду палива. Розрахунки проведемо через дані що наведені в таблиці (питому теплоту згоряння палива). Знайдемо вартість 1 кВт·год тепла, отриманого з різних видів палива, і яка дорівнює 3,6 МДж.

Для порівняння енергії у різних одиницях вимірювання скористаємось співвідношення, що є у постанові Національної комісії, яка здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг №84 від 26 січня 2017 року, а саме:

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 0,86 \times 10^3 \text{ Гкал} (0,86 \text{ Мкал}) \text{ або } 1 \text{ кВт} \cdot \text{год} = 3,6 \text{ МДж.}$$

*Визначення витрат на опалення за допомогою газу*

В Україні питома теплота згоряння 1 м<sup>3</sup> газу рівна 33,5 МДж або 8000 Ккал. Або, 1 м<sup>3</sup> газу дасть 9,3 кВт·год електричної енергії.

Якщо використовувати звичайний газовий котел, коефіцієнт корисної дії якого близький до 90%, то, з 1 м<sup>3</sup> газу отримаємо:

$$9,3 \times 0,9 = 8,37 \text{ кВт} \cdot \text{год енергії, або } 30 \text{ МДж тепла.}$$

Ціна 1 м<sup>3</sup> газу для підприємств становить 34,5 грн, таким чином 1 кВт×год виробленої газу електричної енергії чи 3,6 МДж теплової енергії вартуватиме: (3,6 МДж · 34,5 грн) / 30 МДж = 4,14 грн.

*Визначення витрат на опалення за допомогою дров*

Зробити простий і точний розрахунок для дров неможливо, тому що в Україні є різні породи дерев. Переважно використовують вільху, березу, граб, акацію, дуб, бук. Із початком опалювального сезону 2023-2024 р. вартість на дрова залежала від таких умов: колоті, в колодах або довжиною 1 метр. А це впливає на розрахунок. Також важливо врахувати затрачений період на рубання, складання, завантаження котла, тощо. З інтернет-ресурсів приблизна ціна дров у Львівській області становить:

Бук, дуб, акація, граб – 1 м<sup>3</sup>:

- ✓ колоті – 2,800 тис. грн.
- ✓ колодами – 2,500 тис. грн.
- ✓ метрівки – 2,100 тис. грн.

Вільха, береза:

- ✓ колоті – 2,500 тис. грн.
- ✓ колодами – 2,350 тис. грн.
- ✓ метрівки – 1,900 тис. грн.

Для розрахунку, як приклад, візьмемо такий варіант (дуб, бук). Знову ж як приклад візьмемо дрова колодами. Сушіння тривало 1 рік природним способом (вологість 20%), щільністю 500 кг/складометр. Вартість 1 кг таких дров становить 5 грн. Питома теплота згоряння 1 кг дров з таких порід дерев приблизно 14,2 МДж, або 3,9 кВт·год. Якщо використовувати твердопаливний котел, к.к.д. якого становить 70%, то після спалювання 1 кг дров ми будемо мати:

$3,9 \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 0,7 = 2,7 \text{ кВт}\cdot\text{год}$  енергії, або 9,7 МДж тепла.

Отже, 1 кВт·год електричної енергії або 3,6 МДж теплової енергії буде коштувати:  
 $(3,6 \text{ МДж} \times 5 \text{ грн/кг}) / 9,7 \text{ МДж} = 1,9 \text{ грн.}$

#### **Визначення витрат на опалення за допомогою пелет**

У пелетах питома теплота згоряння в середньому дорівнює 17 МДж, або 5000 Ккал. 1 кг пелет дасть 4,8 кВт·год електроенергії. Припустимо, що к.к.д. котла рівний 90%, отже, при спалюванні 1 кг пелет будемо мати:

$4,8 \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 0,9 = 4,4 \text{ кВт}\cdot\text{год}$  енергії, або 17 МДж тепла.

Сьогодні ціна пелет у середньому становить близько 8000 грн/т.

Тобто 1 кВт·год, енергії або 3,6 МДж буде коштувати:

$3,6 \text{ МДж} \times 8 \text{ грн./кг} / 17 \text{ МДж} = 1,7 \text{ грн.}$

#### **Визначення витрат на опалення за допомогою електроенергії**

У випадку теплопостачання з використанням електроенергії. Якщо к.к.д., електрокотла прийняти за 100%, і тепловтрати будуть мінімальні. Для підприємств 1 кВт·год вартує 7,8 грн.

Так ми матимемо «рейтинг» отримання 1 кВт·год з таких видів палива:

- газ – 4,14 грн;
- дрова – 1,9 грн;
- пелети – 1,7 грн;
- електроенергія – 7,8 грн.

Наголошую, що це приблизні дослідження, тому що лише про газ та електроенергію можна стверджувати однозначно, бо вони однаково вартують і мають одну і ту саму якість в Україні. А теплотворна здатність дров та пелет можуть вагомо відрізнятись, тому що залежать від декількох факторів, вологості, породи деревини тощо.

Ціна на дрова – можна купити по ринковій ціні, а можна дешевше. Вартість дров може бути меншою, якщо закупити їх не розколотими, а наприклад метровими колодами.

Також присутній фактор, що впливає на вартість кВт·год енергії це к.к.д., котла. Чим більший коефіцієнт корисної дії котла тим ефективніше застосовується тепло.

Проаналізувавши різні способи подачі тепла та здійснивши оцінку вартості опалення різними джерелами енергії, врахувавши сьогоднішню ситуацію з енергоносіями, військовий період, ми вирішили підвищити рівень ефективності енергопостачання (точніше

теплопостачання), необхідне використання відновлюваних джерел енергії, зокрема енергії сонця.

### Бібліографічний список

1. Технологічні процеси галузей промисловості: навч. посібник / Д.М. Колотило, А.Т. Соколовський, С.В. Гарбуз; за наук. ред. Д.М. Колотила, А.Т. Соколовського. Київ: КНЕУ, 2003. 380 с.
2. Мартиненко І. І. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. Київ: Урожай, 1995. 224 с.
3. <http://a-invest.com.ua/aktualno/tablitza-teplotvornosti>

## ПОТРЕБА В ОВОЧЕСХОВИЩАХ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Р. Кудриницький, к. т. н., В. Днесь, к. т. н.*

*Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН*

The main factors influencing the selection of the parameters of the material and technical base of agricultural enterprises for storing vegetables with the characteristics of production programs are identified. To justify the parameters of the vegetable storage, several key aspects need to be taken into account, including location, capacity, structural characteristics, storage conditions, energy supply, and economic feasibility.

**Keywords:** trends, vegetables, analysis, logistics, storage.

Серед ресурсів життєзабезпечення суспільства продовольство посідає найголовніше місце. Україна є провідним виробником продовольства у світі навіть в умовах технологічного відставання галузі. Проте подальший розвиток аграрної сфери вимагає від держави розробки й впровадження продуманої стратегії модернізації аграрного виробництва, зокрема овочевої галузі.

Агропромисловий комплекс, що виробляє сільськогосподарську сировину та продукти харчування, є гарантом продовольчої безпеки країни.

Ринок овочів України є цілком самодостатнім, потреба вітчизняних споживачів у овочах забезпечується на 104,4 % [1]; раціональна площа посіву овочів, за якої найбільш економічно доцільно їх вирощувати, становить 100-150 га залежно від виду продукції і його сортового складу; основними виробниками овочевої продукції є господарства населення, частка яких у загальному обсязі виробництва становить понад 85% [2–4]; основними чинниками, які гальмують розвиток овочівництва, є: низький рівень технічного забезпечення та логістики; стихійний ринок продажу овочів; мала кількість овочесховищ; не функціонують овочеві кооперативи.

У довоєнний період основна частка, а саме 39%, виробництва овочів припадала на господарства степової зони України (рис. 1, а), а 2023 року основний кластер виробництва овочів перемістився у зону Полісся (рис. 1, б), частка виробництва овочів зросла з 24 % до 33 % порівняно з 2020 роком.

Як показують дослідження, у XXI столітті кількість населення зросла на 35,5 % до 7,7 млрд людей. За оцінкою Департаменту з економічних і соціальних питань ООН населення планети продовжить зростати і дорівнюватиме 11 млрд до 2050 року. Разом зі збільшенням населення планети зростає і попит на продукти харчування. Для оцінки потреби людини в овочах використовують «індекс борщового набору», куди належать картопля, капуста, цибуля, морква, буряк. Цей індекс має сезонний характер і залежить від здатності задовольнити потребу за рахунок внутрішнього зберігання в овочесховищах. Тому сезонність і потреба у продуктах створюють необхідність їх тривалого і якісного зберігання [5–6].

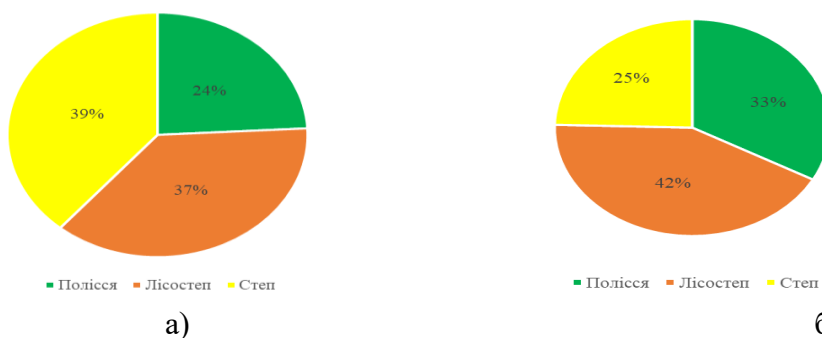


Рис. Частка виробництва овочів за природно-кліматичними зонами України [2]:  
а) 2020 рік; б) 2023 рік

Загальний обсяг втрат продукції, що зберігається, через недотримання температурно-вологісних умов може сягати 40 %. Це може відбуватися через втрати маси в процесі дихання, випаровування і проростання продукції. Серйозні наслідки можуть викликати і механічні пошкодження, особливо на заключному етапі зберігання, коли в результаті дозрівання відбувається розм'якшення м'якоти овочів і знижується їх міцність [7]. Ці фактори впливають на споживчі властивості продуктів і призводять до зменшення ціни реалізації.

Для зберігання овочів сьогодні найпопулярнішими є швидкокомтовані безкаркасні овочесховища з активною вентиляцією. Застосувавши обґрунтовану нами методику, розраховано необхідну кількість овочесховищ для України загалом, залежно від обсягу виробленої продукції (таблиця).

Таблиця

**Розрахункова кількість овочесховищ для України в цілому в залежності від розмірів сховищ і обсягу виробленої продукції**

Культура	Капуста	Картопля	Цибуля	Морква столова	Буряк столовий
Параметри сховищ, ШхДхВ, м	15x30x6,5				
Місткість сховищ, тис. т	4,3	5,6	4,3	5,1	5,1
Площа підлоги, м <sup>2</sup>	450				
Кількість сховищ, од.	360	3751	189	146	148
Параметри сховищ, ШхДхВ, м	13x30x5,5				
Місткість сховищ, тис. т	3,1	4,0	3,1	3,7	3,7
Площа підлоги, м <sup>2</sup>	390				
Кількість сховищ, од.	496	5172	260	201	204
Параметри сховищ, ШхДхВ, м	17x30x7,5				
Місткість сховищ, тис. т	5,7	7,3	5,7	6,8	6,8
Площа підлоги, м <sup>2</sup>	510				
Кількість сховищ, од.	273	2844	143	110	112
Параметри сховищ, ШхДхВ, м	19x30x8,5				
Місткість сховищ, тис. т	7,2	9,4	7,2	8,6	8,6
Площа підлоги, м <sup>2</sup>	570				
Кількість сховищ, од.	214	2231	112	87	88
Параметри сховищ, ШхДхВ, м	21x30x9,5				
Місткість сховищ, тис. т	8,9	11,6	8,9	10,7	10,7
Площа підлоги, м <sup>2</sup>	630				



Кількість сховищ, од.	172	1796	90	70	71
Параметри сховищ, ШхДхВ, м	23х30х10,5				
Місткість сховищ, тис. т	10,9	14,1	10,9	13,1	13,1
Площа підлоги, м <sup>2</sup>	690				
Кількість сховищ, од.	142	1478	74	57	58
Параметри сховищ, ШхДхВ, м	25х30х11,5				
Культура	Капуста	Картопля	Цибуля	Морква столова	Буряк столовий
Місткість сховищ, тис. т	13,0	16,9	13,0	15,6	15,6
Площа підлоги, м <sup>2</sup>	750				
Кількість сховищ, од.	119	1237	62	48	49

Отже, для забезпечення потреб внутрішнього ринку Україні потрібно близько 1,4 млн т потужностей для зберігання картоплі та 300 млн т для овочів. Оптимальний обсяг потужностей для зберігання становить: 80 тис. т для моркви, 20 тис. т для буряка, 120 тис. т для цибулі, 80 тис. т для капусти. Раціональною потужністю для зберігання овочів є овочесховище на 4-5 тис. т і картоплесховище на 2-3 тис. т.

Тож галузі, які займаються зберіганням сільськогосподарської продукції, відіграють провідну роль у забезпеченні населення продуктами харчування, в організації експорту овочів, традиційним виробником яких є Україна та є однією із складових продовольчої безпеки країни.

#### Бібліографічний список

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України : статистичний збірник / Державна служба статистики України. URL: [https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/07/Zb\\_bsph2021.pdf](https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/07/Zb_bsph2021.pdf) (дата звернення: 30.11.2023)
2. Сільське господарство України. URL: [https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2023/zb/09/S\\_gos\\_22.pdf](https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/09/S_gos_22.pdf) (дата звернення: 30.11.2023)
3. Писаренко В. В. Маркетинг овощной продукции (методические и практические аспекты): Маркетинговое исследование потребителей, розничного и оптового сегмента рынка овощной продукции. URL: [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=325](https://agromage.com/stat_id.php?id=325) (дата звернення: 10.06.2021).
4. Духницький Б. В., Новічков О. В., Полупан В. М. Ринок овочевих культур в Україні. *Економіка АПК*. 2017. № 10. С. 56–60.
5. Akdemir S., Bartzanas T. Numerical Modelling and Experimental Validation of a Cold Store Ambient Factors. *Journal of agricultural sciences*. 2015. No 21. P. 606–619. doi: [https://doi.org/10.1501/tarimbil\\_0000001361](https://doi.org/10.1501/tarimbil_0000001361)
6. Meneghetti C. R., Tizzei A., Cappelli N. L., Umezu C. K., Bezzon G. A Mathematical model for the cold storage of agricultural products. *Revista Ciência Agronômica*. 2013. No 44 (2). P. 286–293. doi: <https://doi.org/10.1590/s1806-66902013000200010>
7. Malanchuk Y., Khrystyuk A., Sych V. Problems of automation of fresh fruits and vegetables storage processes. *Modeling, Control and Information Technologies*. 2020. No 4. P. 92–95. doi: <https://doi.org/10.31713/mcit.2020.34>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ІЗ ШУНТОВИМИ РЕАКТОРАМИ

*В. Левонюк, к. т. н., Т. Михайлович, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

On the basis of a generalized interdisciplinary modeling method, which is based on a modification of the integral Hamilton-Ostrogradski variational principle, a mathematical model of a fragment of the electrical network is built, the main elements of which are long power lines with distributed parameters, which includes air chokes. The model is presented in a single-line version. The developed mathematical model is based on the equation of a long line with partial derivatives of the second order. It is proposed to use the Neumann and Poincaré boundary conditions to solve the mentioned equation. The object model was implemented using numerical methods by distretization of line equations by the straight line method. The search for the voltage in the fictitious node of the power transmission line was carried out and its appearance was presented. On the basis of the developed mathematical model, a program code was written in the algorithmic programming language Visual Fortran, with the help of which numerical experiments were carried out. Using this model, electromagnetic transient processes in the power system in the state of a symmetrical three-phase fault were analyzed. The results of the computer simulation are presented in the form of drawings that have been analyzed. Also provided recommendations for potential users.

**Keywords:** transient electromagnetic processes, shunt reactor, long line, mathematical model, boundary conditions, the equation of a long line.

Одним із основних завдань аналізу перехідних процесів в електричних мережах є визначення оптимальних умов їх функціонування. Це використовується для аналізу як нормальних режимів роботи, так і аварійних. Через складність рівнянь довгої лінії електропередачі з розподіленими електромагнітними параметрами це завдання суттєво ускладнюється. Одним із таких режимів може бути режим короткого замикання. Відомо, що найнебезпечнішим режимом є симетричне трифазне коротке замикання, що дає підстави для моделювання ліній електропередачі в однофазному варіанті.

Зрозуміло, що аналіз перехідних процесів в елементах електричних мереж є дуже дорогою процедурою, тому в наш час для розв'язування таких задач широко використовують математичне моделювання, яке ґрунтується на інтегральному, диференціальному та варіаційному численнях. Отже, задача аналізу перехідних процесів в електричних мережах складається з двох етапів: побудови моделі тестованої мережі та комп'ютерного моделювання реалізації побудованої моделі.

На рис. 1 представлено досліджуваний фрагмент відкритої електричної мережі, яка складається з трьох еквівалентних електроенергетичних систем, які представлені їх електрорушійними силами, внутрішніми активними опорами та індуктивностями. Еквівалентні системи з'єднані між собою довгими лініями електропередач, до яких приєднані повітряні компенсаційні шунтові реактори. Трифазну симетричну електричну мережу будемо розглядати в однолінійному виконанні.

Ми будемо математичні моделі опираючись на варіаційні підходи, зокрема використовуючи принцип Гамільтона-Остроградського. Для уникнення перевантаження матеріалу математичними формулами представимо лише кінцеві рівняння. Рівняння електромагнітного стану досліджуваного фрагмента електричної мережі будуть виглядати так [1]:

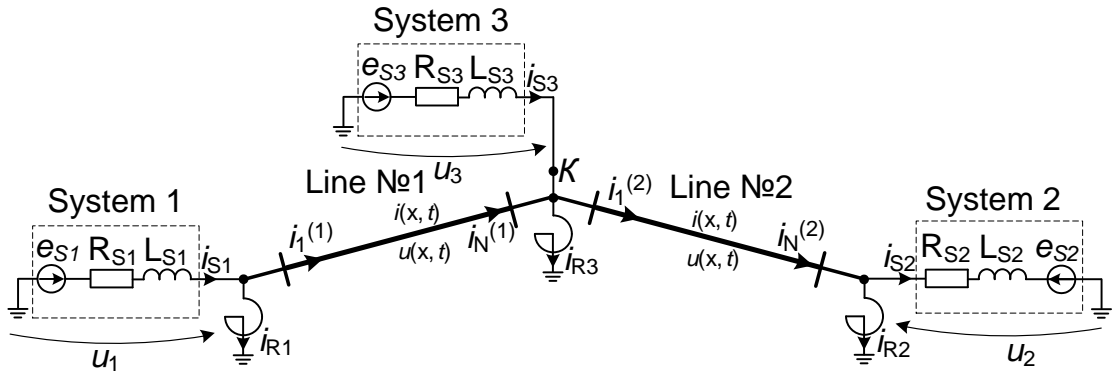


Рис. 1. Розрахункова схема досліджуваного фрагмента електричної мережі

$$\frac{\partial v^{(k)}}{\partial t} = (C_0^{(k)} L_0^{(k)})^{-1} \left( \frac{\partial^2 u^{(k)}}{\partial x^2} - (g_0^{(k)} L_0^{(k)} + C_0^{(k)} R_0^{(k)}) v^{(k)} - g_0^{(k)} R_0^{(k)} u^{(k)} \right), \quad \frac{\partial u^{(k)}}{\partial t} = v^{(k)}; \quad (1)$$

$$\frac{di_{S1}}{dt} = \frac{1}{L_{S1}} (e_{S1} - R_{S1} i_{S1} - u_1), \quad \frac{di_{S2}}{dt} = \frac{1}{L_{S2}} (u_2 - R_{S2} i_{S2} - e_{S2}); \quad (2)$$

$$\frac{di_{S3}}{dt} = \frac{1}{L_{S3}} (e_{S3} - R_{S3} i_{S3} - u_3); \quad \frac{di_{R,m}}{dt} = \frac{1}{L_{R,m}} (u_m - R_{R,m} i_{R,m}), \quad m = 1, 2, 3, \quad (3)$$

де  $u_1, u_2, u_3$  – напруги на шинах еквівалентних електроенергетичних систем 1, 2 і 3.

Як крайові умови для розв’язання першого рівняння (1) використаємо рівняння, яке легко отримати за другим законом Кірхгофа для електричних кіл із розподіленими параметрами:

$$-\frac{\partial u^{(k)}}{\partial x} = R_0^{(k)} i^{(k)} + L_0^{(k)} \frac{\partial i^{(k)}}{\partial t}. \quad (4)$$

Дискретизуючи (1) та (4) за методом прямих, отримаємо:

$$\frac{dv_j^{(k)}}{dt} = (C_0^{(k)} L_0^{(k)})^{-1} \left( \frac{u_{j-1}^{(k)} - 2u_j^{(k)} + u_{j+1}^{(k)}}{(\Delta x^{(k)})^2} - (g_0^{(k)} L_0^{(k)} + C_0^{(k)} R_0^{(k)}) v_j^{(k)} - g_0^{(k)} R_0^{(k)} u_j^{(k)} \right), \quad (5)$$

$$-\frac{u_{j+1}^{(k)} - u_{j-1}^{(k)}}{2\Delta x^{(k)}} = R_0^{(k)} i_j^{(k)} + L_0^{(k)} \frac{di_j^{(k)}}{dt}, \quad \frac{du_j^{(k)}}{dt} = v_j^{(k)}, \quad j = 1, \dots, N, \quad k = 1, 2, \quad (6)$$

де

$$u_1^{(k)} = u(x, t)|_{x=0}, \quad u_N^{(k)} = u(x, t)|_{x=l}, \quad u_1^{(1)} \equiv u_1, \quad u_1^{(2)} \equiv u_3, \quad u_N^{(1)} \neq u_3, \quad u_N^{(2)} \neq u_2. \quad (7)$$

Вирази для знаходження напруг у фіктивних вузлах на початках та кінцях ліній електропередач мають такий вигляд (для першої лінії):

$$u_0^{(1)} = \frac{2\Delta x^{(1)} L_0^{(1)}}{3} \left[ \frac{1}{L_{S1}} (e_{S1} - R_{S1} i_{S1} - u_1^{(1)}) - \frac{1}{L_{R1}} (u_1 - R_{R1} i_{R1}) + \left( \frac{\Delta x^{(1)} g_0^{(1)} R_0^{(1)}}{L_0^{(1)}} + \frac{2}{L_0^{(1)} \Delta x^{(1)}} \right) u_1^{(1)} - \frac{1}{2L_0^{(1)} \Delta x^{(1)}} u_2^{(1)} - \left( \Delta x^{(1)} g_0^{(1)} - \frac{\Delta x^{(1)} (g_0^{(1)} L_0^{(1)} + C_0^{(1)} R_0^{(1)})}{L_0^{(1)}} \right) v_1^{(1)} + \frac{R_0^{(1)}}{L_0^{(1)}} i_1^{(1)} \right]; \quad (8)$$

$$u_{N+1}^{(1)} = -2(u_N^{(1)} - u_1^{(2)}) + u_{N-1}^{(1)}. \quad (9)$$

Струми у дискретних гілках ліній електропередач можна знайти із диференціального рівняння:

$$\frac{di_j^{(k)}}{dt} = \frac{1}{L_0^{(k)} \Delta x^{(k)}} (u_j^{(k)} - u_{j+1}^{(k)}) - \frac{R_0^{(k)}}{L_0^{(k)}} i_j^{(k)}, \quad j=1, \dots, N, \quad k=1, 2. \quad (10)$$

Сумісному інтегруванню підлягає така система диференціальних рівнянь: друге рівняння в (2), (3), (5), (10) з урахуванням фіктивних напруг на початку та кінці лінії електропередачі (8) та (9) [2].

На основі розробленої математичної моделі було проведено комп'ютерне моделювання для аналізу перехідних процесів у фрагменті електричної мережі (рис. 1), під час виходу системи в усталений режим та після цього виникнення короткого замикання. Симуляція відбувалася у такій послідовності: при  $t = 0$  с увімкнулися усі електрорушійні сили, після виходу системи в усталений режим при  $t = 0,18$  с відбулося коротке замикання у точці  $K$  (рис. 1).

Комп'ютерна симуляція відбувалася при таких параметрах мережі:  $e_{S1} = 638 \sin(\omega t + 11,1^\circ)$  кВ,  $e_{S2} = 590 \sin(\omega t)$  кВ,  $e_{S3} = 605 \sin(\omega t + 5,5^\circ)$  кВ,  $R_{S1} = 2,35$  Ом,  $R_{S2} = 2,6$  Ом,  $R_{S3} = 2,1$  Ом,  $L_{S1} = 0,2$  Гн,  $L_{S2} = 0,15$  Гн,  $L_{S3} = 0,17$  Гн,  $R_0 = 1,9 \cdot 10^{-5}$  Ом/м,  $L_0 = 9,24 \cdot 10^{-7}$  Гн/м,  $C_0 = 1,3166 \cdot 10^{-11}$  Ф/м,  $g_0 = 3,25 \cdot 10^{-11}$  См/м.

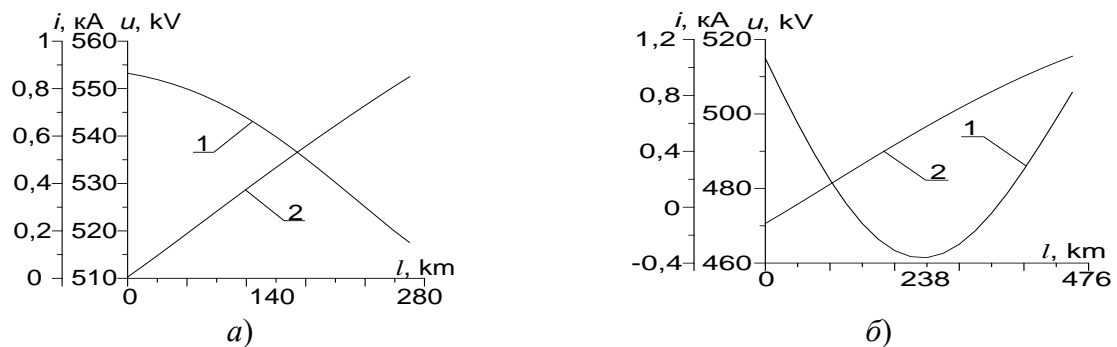


Рис. 2. Просторові розподіли функцій фазних напруг та струмів у лінії в момент часу  $t = 0,006$  с для першої лінії (а) та другої лінії (б).

На рис. 2 представлено просторові розподіли функцій фазних напруг та струмів у лінії в момент часу  $t = 0,006$  с для першої лінії (а) та другої лінії (б). Представлені просторові розподіли функцій струму у лініях № 1 та № 2 відповідно в момент часу  $t = 0,006$  с дещо схожі за своєю природою і відрізняються лише величиною струму. Цього не можна сказати про просторовий розподіл функцій напруг на лініях № 1 та № 2. Аналізуючи наведені рисунки, бачимо, що напруга на лінії № 1 має найбільше значення на початку лінії і найменше значення в кінці. Щодо лінії № 2, то тут напруга має найбільші значення на початку і в кінці лінії, а найменші – в середині.

На рис. 3 представлено часові розподіли функцій струму в кінці лінії електропередачі №2 (а) та напруги по середині лінії електропередачі №1 (б).

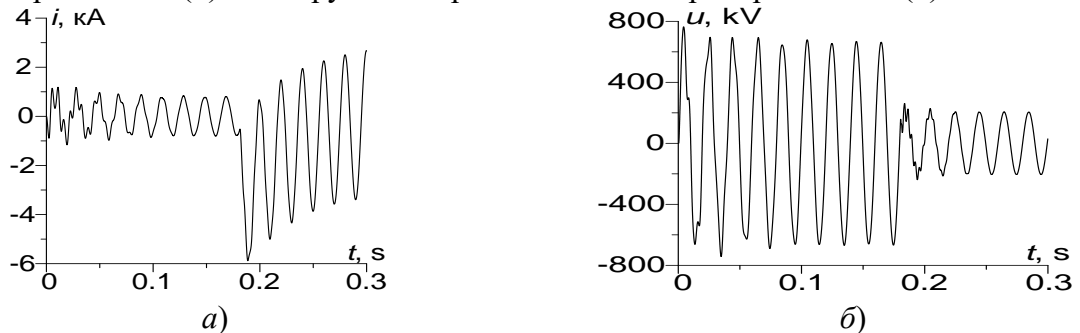


Рис. 3. Функції струму в кінці лінії електропередачі №2 (а) та напруги посередині лінії електропередачі №1 (б).

Застосування модифікованого принципу Гамільтона-Остроградського дозволило використовувати міждисциплінарні підходи при аналізі перехідних процесів у складних елементах електричних мереж. Тому написання рівнянь динамічного стану об'єкта

зводиться до процедури пошуку розширеного функціоналі дії та рівнянь нестационарних зв'язків, написаних на основі законів прикладної електротехніки. Підключення шунтових реакторів до довгих ліній надвисокої напруги дає змогу регулювати напругу електричної мережі. В усталених режимах це дає змогу здійснювати компенсацію реактивної потужності.

#### Бібліографічний список

1. Chaban A., Szafraniec A., Lysiak H., Levoniuk V., Lysiak V. A mathematical model of an ultrahigh voltage transmission line taking into account overhead ground wires. *Przeglad elektrotechniczny*. 2022. № 6. P. 27–31.
2. Perzynski T., Levoniuk V., Figura R. Transient electromagnetic processes analysis in high voltage transmission lines during two-phase short circuits. *Sensors*. 2023. № 1. P. 298.

### ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ MENDIX ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

*A.-B. Мідук, Ph. D., senior front-end developer «N-IX» Ltd*

*О. Боярчук, к. т. н. О. Лиса, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

Mendix is a powerful low-code platform for rapid application development, which is particularly effective in the field of automation. It allows companies to automate business processes and integrate with existing systems such as ERP, SCADA, and MES. Created Java code for connecting to the SCADA system, for integration through the REST API. The Mendix platform is ideal for businesses looking to quickly automate their processes and implement innovative solutions while remaining flexible in a fast-changing market environment.

**Keywords:** Mendix, Low-code, Siemens Digital Industries Software, MES, SCADA, ERP.

Mendix – це low-code платформа для швидкої розробки бізнес-додатків [1; 2]. Вона дозволяє користувачам створювати програмне забезпечення з мінімальними знаннями програмування, завдяки візуальним інструментам, шаблонам та інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу. Основна мета Mendix – пришвидшити процес розробки, зробивши його доступним як для професійних розробників, так і для бізнес-користувачів (так званих "citizen developers"). Low-code підхід – це метод розробки програмного забезпечення, який використовує візуальні інтерфейси та моделі замість традиційного написання коду. Основна мета цього підходу – спростити створення додатків та автоматизованих рішень, скоротивши кількість ручного програмування, що потрібне для розробки. Платформу **Mendix** розробила однойменна компанія Mendix, яка була заснована у 2005 році в Нідерландах. У 2018 році Mendix була придбана корпорацією **Siemens**, і зараз є частиною підрозділу **Siemens Digital Industries Software**. Компанія Mendix продовжує розвивати свою платформу як інструмент для розробки low-code застосунків, зосереджуючи увагу на підтримці цифрової трансформації в різних галузях, включно з промисловістю та енергетикою. Суть технології полягає в тому, щоб зменшити розрив між бізнес-вимогами та технологічною реалізацією, надаючи інструменти для швидкого створення, тестування та впровадження додатків у реальному середовищі. Платформу **Mendix** активно використовують у галузі автоматизації та робототехніки, особливо в контексті **Індустрії 4.0 і цифрових фабрик**. Оскільки Mendix є частиною **Siemens**, вона інтегрується з іншими технологіями та рішеннями Siemens, які широко використовуються в автоматизації та промисловості.

Сьогодні Mendix дозволяє швидко створювати додатки для моніторингу та управління виробничими процесами, забезпечуючи інтеграцію з обладнанням і датчиками, що використовуються у промислових інтернет-речей (IIoT) середовищах. Платформу використовують для створення рішень для керування процесами автоматизації, збору даних із сенсорів та налаштування алгоритмів для управління роботизованими системами. Також завдяки інтеграції з рішеннями Siemens, Mendix використовують для створення інтерфейсів до цифрових двійників – віртуальних копій фізичних пристроїв або процесів, що допомагають в оптимізації та діагностиці роботизованих систем.

Mendix дозволяє інтегруватися з автоматизованими системами управління виробництвом (MES), SCADA та ERP-системами для побудови єдиної екосистеми управління заводом. Для інтеграції з **автоматизованими системами управління виробництвом (MES), SCADA та ERP-системами** на платформі Mendix використаємо **REST API** або **SOAP API** для обміну даними між системами. Побудуємо таку інтеграцію в Mendix за допомогою Java-дій або викликів API. Сфокусуємося на підключенні до MES, SCADA і ERP-систем для збору даних, управління замовленнями та відстеження стану виробництва. Для підключення до зовнішніх систем, таких як MES, SCADA або ERP, через REST API, нами реалізовано Java-дію, яка відправляє запит і обробляє відповідь. Покажемо Java-код для інтеграції з MES для отримання інформації про виробничий процес і відправки даних про замовлення.

**Java-код для інтеграції через REST API:**

```
java
Copy code
package mesintegration.actions;

import java.io.OutputStream;
import java.net.HttpURLConnection;
import java.net.URL;
import java.util.Scanner;

import com.mendix.systemwideinterfaces.core.IContext;
import com.mendix.webui.CustomJavaAction;
import org.json.JSONObject;

public class MESIntegration extends CustomJavaAction<String> {

    private final String orderId; // Замовлення для передачі до MES

    public MESIntegration(IContext context, String orderId) {
        super(context);
        this.orderId = orderId;
    }

    @Override
    public String executeAction() throws Exception {
        // URL системи MES для обміну даними
        URL url = new URL("https://mes-system.com/api/orders");

        // Налаштування HTTP-запиту
        HttpURLConnection connection = (HttpURLConnection) url.openConnection();
        connection.setRequestMethod("POST");
        connection.setRequestProperty("Content-Type", "application/json");
        connection.setDoOutput(true);
```

```

// Створення JSON-об'єкта для передачі
JSONObject orderData = new JSONObject();
orderData.put("orderId", this.orderId);
orderData.put("status", "Processing");
orderData.put("priority", "High");

// Відправка даних до MES через HTTP POST
try (OutputStream os = connection.getOutputStream()) {
    byte[] input = orderData.toString().getBytes("utf-8");
    os.write(input, 0, input.length);
}

// Обробка відповіді від MES
int responseCode = connection.getResponseCode();
if (responseCode == HttpURLConnection.HTTP_OK) {
    try (Scanner scanner = new Scanner(connection.getInputStream())) {
        String responseBody = scanner.useDelimiter("\\A").next();
        return responseBody; // Повертаємо відповідь MES як результат
    }
} else {
    return "Error: " + responseCode;
}
}

@Override
public String getClientAction() {
    return "MESIntegration";
}
}

```

Тут **MESIntegration** — Java-дія, яка підключається до системи **MES** через REST API для відправки даних про замовлення; **JSONObject** — використовується для створення JSON-запиту, який передається до API системи MES; **HttpURLConnection** — встановлює з'єднання з API MES, відправляє дані та отримує відповідь від системи; **orderId** — унікальний ідентифікатор замовлення, який передається до MES для початку обробки.

Ми створили аналогічний підхід для інтеграції з ERP-системами, такими як **SAP**, за допомогою REST або SOAP API. Для підключення до **SCADA-системи**, яка зазвичай надає дані в реальному часі про стан виробничого обладнання, ми використовували вебхуки або прямі запити до API SCADA для отримання інформації або надсилення команд.

Приклад Java-коду для підключення до **SCADA-системи**:

```

package scadaintegration.actions;

import java.net.HttpURLConnection;
import java.net.URL;
import java.util.Scanner;

import com.mendix.systemwideinterfaces.core.IContext;
import com.mendix.webui.CustomJavaAction;

public class SCADAIntegration extends CustomJavaAction<String> {

    private final String sensorId; // Ідентифікатор сенсора SCADA

```

```

public SCADAIntegration(IContext context, String sensorId) {
    super(context);
    this.sensorId = sensorId;
}

@Override
public String executeAction() throws Exception {
    // URL SCADA-системи для отримання даних сенсора
    URL url = new URL("https://scada-system.com/api/sensors/" + this.sensorId);

    // Налаштування HTTP GET запиту
    HttpURLConnection connection = (HttpURLConnection) url.openConnection();
    connection.setRequestMethod("GET");

    // Обробка відповіді від SCADA-системи
    int responseCode = connection.getResponseCode();
    if (responseCode == HttpURLConnection.HTTP_OK) {
        try (Scanner scanner = new Scanner(connection.getInputStream())) {
            String responseBody = scanner.useDelimiter("\\A").next();
            return responseBody; // Повертаємо дані сенсора
        }
    } else {
        return "Error: " + responseCode;
    }
}

@Override
public String getClientAction() {
    return "SCADAIntegration";
}
}

```

Загальна архітектура інтеграції така: **MES** використовується для управління та моніторингу виробничих процесів. Через Mendix можна відправляти інформацію про нові замовлення або зміну статусу і отримувати дані про поточний стан виробництва; **ERP**-інтеграція дозволяє отримувати інформацію про запаси, керувати замовленнями, відстежувати фінансові операції та інтегрувати їх з іншими процесами виробництва; **SCADA**-система моніторингу в реальному часі, яка дозволяє отримувати дані з сенсорів і обладнання на виробничій лінії. Дані можуть передаватися в реальному часі через API або вебхуки для автоматизації рішень в системі управління.

На платформі **Mendix** можна реалізувати інтеграцію з **MES**, **ERP** і **SCADA** через REST API або SOAP API, використовуючи Java-дії або вбудовані конектори. Така інтеграція дозволяє побудувати єдину екосистему управління заводом, де всі дані передаються і обробляються автоматично, що значно підвищує ефективність.

#### Бібліографічний список

1. Офіційна документація Mendix docs.mendix.com (Mendix)
2. Demystifying Mendix: The Low-Code Powerhouse for Rapid App Development (2024) (Towards Analytic).



# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ ІМПУЛЬСІВ ДАТЧИКА ВИТРАТИ ПОВІТРЯ СИСТЕМИ ВПУСКУ ДВИГУНА З ЕЛЕКТРОННИМ УПРАВЛІННЯМ

*М. Магац, к.т.н., Р. Шевчук, к.т.н., О. Сукач, к. т. н., С. Хімка, к. т. н.,  
І. Дуфанець, ст. викладач*

*Львівський національний університет природокористування*

*А. Ужва, к.т.н.*

*Харківський національний автомобільний університет*

Literary sources was analysed in relation to the efficiency of the air mass flow sensor in modern power systems of injection engines, an increase in fuel consumption, a drop in power of engines. The results of the thermal calculation of the engine under study were obtained, with correct and incorrect operation of the air quantity sensor in the intake manifold.

**Keywords:** air flow sensor, intake manifold, air flow, intake system, injector engine.

До основних чинників, що визначають ефективність експлуатації автотранспортних засобів, належать передусім: надійність, екологічна безпека, паливна економічність та інші властивості. Забезпечення високого рівня зазначених показників, визначає їхню конкурентоспроможність на світовому ринку. Значною мірою, на величину зазначених показників, впливає технічний стан двигуна. У результаті технічної еволюції, у конструкції сучасних автомобільних двигунів, широко використовують електронні системи управління (ЕСУ), що забезпечують якісний перебіг робочих процесів у двигуні.

Сучасна система ТО автомобілів більшою мірою забезпечує підтримку працездатності механічної частини двигунів (циліндропоршневої групи, кривошипно-шатунного механізму, систем охолодження, мастила, живлення та запалювання). Проте мало уваги приділено підтримці та відновленню працездатності ЕСУ.

Одним із відповідальних елементів ЕСУ є давач масової витрати повітря двигуна (ДМВП). У процесі експлуатації автомобільних двигунів, відбувається зміна його технічного стану, внаслідок чого потужність двигуна знижується, а витрата палива та токсичність відпрацьованих газів зростають.

У зв'язку із тим, робота спрямована на максимальне використання потенційних можливостей елементів ЕСУ на основі встановлення закономірностей впливу технічного стану ДМВП, на вихідні параметри автомобільних двигунів, а також розробку методики їх якісного забезпечення, що є актуальним на сьогоднішній день для автомобільного транспорту.

Тому, метою роботи, є дослідження електричних імпульсів давача масової витрати повітря, за різних швидкісних характеристик інжекторного двигуна.

Сучасний автомобіль концентрує у собі значну різноманітність електронних пристроїв, кількість яких постійно зростає. При цьому електроніка автомобіля стає основним джерелом зниження надійності всіх його систем (графік, рис. 1) [1-4].

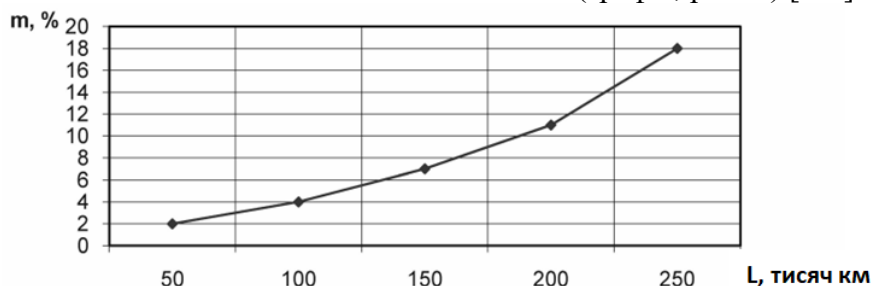


Рис. 1. Відмови бортової комп'ютерної системи автомобіля  $m$ , %, залежно від пробігу  $L$ , тис. км.

За даними [1-4], найчастіше відмови настають у таких елементах, як: 1 – свічки; 2 – давач положення дросельної заслінки; 3 – давач масової витрати палива (ДМВП); 4 – регулятор холостого ходу та ін.

Отже, ДМВП займає третє місце за кількістю відмов елементів двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ), що вимагає актуальності розробки спеціальних засобів діагностування.

Якість готовності та згорання робочої суміші в камерах згорання залежить від належного та своєчасного налаштування робочих процесів. Визначення оптимального моменту для впорскування палива та відкриття клапанів впуску і виведення відпрацьованих газів суттєво впливає на ефективність згорання. За допомогою методики розрахунку теплового балансу інжекторного двигуна, можна визначити втрати ефективної (корисної) теплоти  $Q_e$  під час аварійного режиму роботи двигуна.

Для цього необхідно визначити загальну кількість теплоти  $Q$ , після згорання робочої суміші, за відомою формулою.

$$Q = Q_n \cdot G_n, \text{ кДж/год} \quad (1)$$

де  $Q_n$  – нижня питома теплота згорання палива, кДж/кг;  
 $G_n$  – годинна витрата палива, кг/год.

Годинну витрату палива отримуємо як добуток ефективної потужності  $N_e$ , і питомої витрати палива  $g$

$$G_n = N_e \cdot g. \quad (2)$$

А теплоту газів  $Q_e$ , отримуємо:

$$Q_e = 3600 N_e \quad (3)$$

Теплоту  $g_e$  (як корисну роботу), визначимо за відношенням

$$g_e = \frac{Q_e}{Q} \cdot 100 \% \quad (4)$$

Кількісне значення теплоти  $Q_B$ , (що витрачається в атмосферу) розрахується за виразом:

$$Q_B = C \cdot i \cdot D^{23} \cdot n^{0,65} \cdot \frac{1}{\alpha} \cdot 3,6, \text{ кДж/год} \quad (5)$$

де  $C$  – коефіцієнт втрат ( $C = 0,45 \dots 0,55$ );  $i$  – кількість циліндрів;  
 $D$  – діаметр циліндра, мм;  $n$  – частота обертів колінчастого валу, об/хв;  
 $\alpha$  – коефіцієнт надлишку повітря.

А теплоту  $g_B$ , витрачену з системою охолодження, визначаємо формулою:

$$g_B = \frac{Q_B}{Q} \cdot 100, \% \quad (6)$$

Теплота  $Q_r$ , що втрачається із системою випуску, розрахується за:

$$Q_r = C_p \cdot (T_r - T_{o.c.}) \cdot (G_{пов.} - G_n), \text{ кДж/год} \quad (7)$$

де  $C_p$  – середня теплоємність відпрацьованих газів,  $C_p = 1,42$  кДж/кг град;  
 $T_r$  і  $T_{o.c.}$  – температури газу і охолоджуючого середовища, К;  
 $G_{пов.}$  і  $G_n$  – загальна кількість робочого заряду, кг/год.

Масову кількість повітря  $G_{пов.}$ , що потрапляє у циліндри двигуна, знаходимо за формулою

$$G_{пов.} = 14,5 \alpha \cdot G_n, \text{ кг/год} \quad (8)$$

Приймаємо  $G_n = 5,6$  кг/год.

Частку теплоти  $q_r$ , у відпрацьованих газах, визначимо:

$$q_r = \frac{Q_r}{Q} \cdot 100, \% \quad (9)$$

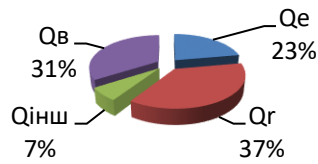
Інші витрати теплоти  $Q_{ін.в.}$ :

$$Q_{ін.в.} = Q - (Q_e + Q_r + Q_B). \quad (10)$$

Розрахунок теплового балансу дозволив визначити обсяг тепла, який виділяється після згорання робочої суміші, у випадках, коли моменти подачі палива системою "Motronic" виявляються неправильно налаштованими і зазнають збоїв.

На основі зазначеного розрахунку побудовані порівняльні діаграми теплового балансу досліджуваного двигуна (рис. 2).

**За некоректно працюючого  
давача кількості повітря**



**За коректно працюючої  
впускної системи**

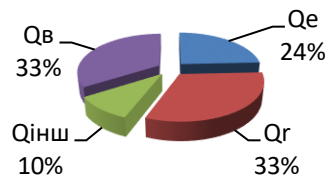


Рис. 2. Порівняльний тепловий баланс досліджуваного двигуна.

Діаграми показують, що за неналежного функціонування давача кількості повітря, вихідне значення ефективної теплоти становить 23%, тоді як за якісної роботи – 24%. Це вказує на підвищену ефективність роботи двигуна.

Досить широко у впускній системі двигунів внутрішнього згоряння використовують давач витрати повітря DENSO. До його конструкції належать: нагрівальний резистор, резистор для вимірювання температури впускного повітря, датчик температури повітря та засобів управління. На рис. 3 представлено осцилограму вихідних сигналів ДМВП фірми DENSO на холостому ході і в режимі перегазовки.



Рис. 3. Форма вихідних електричних імпульсів ДМВП.

Із програмним середовищем «Electude» було досліджено вихідні електричні імпульси давача масової витрати повітря у режимі різних швидкісних характеристик двигуна з електронним управлінням.

На рис. 4 відображено значення вихідних і вхідних сигналів зі сторони ЕБУ та осцилограми у режимі холостого ходу та підвищених обертах колінчастого валу двигуна.

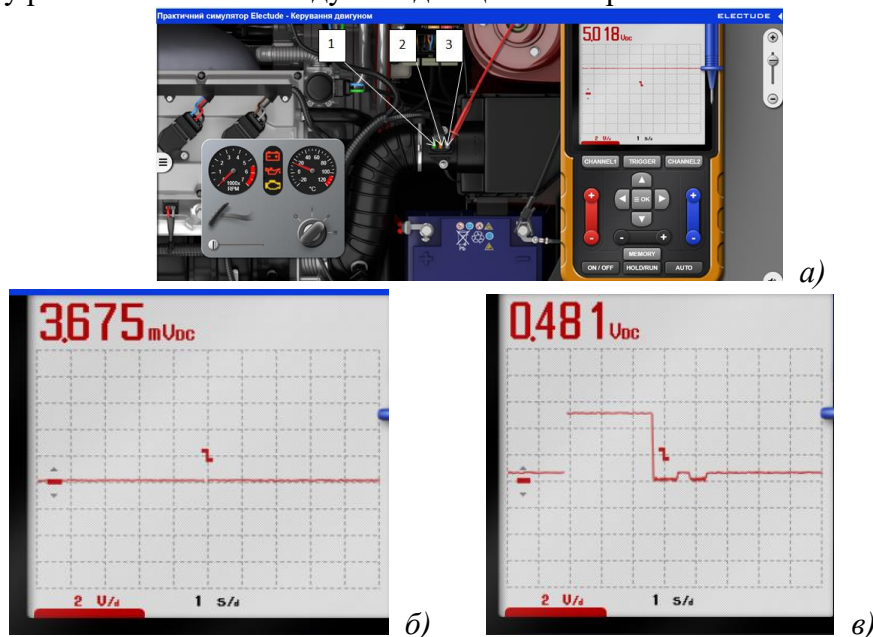


Рис. 4. Дослідження вихідних і вхідних сигналів ДМВП за увімкненого запалювання.  
а) осцилограма та значення вхідного електричного імпульсу: 1 – подача «-»; 2 – вихідний

електричний сигнал; 3 – вхідний електричний сигнал; б) значення вихідного сигналу; в) значення подачі «-».

За результатами досліджень побудовано графік залежності вихідних електричних сигналів давача масової витрати повітря, від швидкісних режимів двигуна, рис. 5.

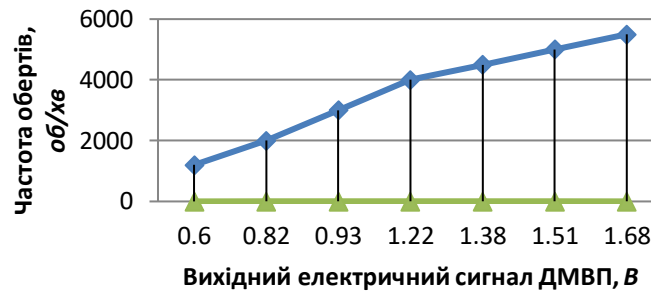


Рис. 5. Графік залежності вихідних електричних імпульсів ДМВП від обертів колінчастого вала досліджуваного двигуна.

Згідно з аналізом графіка, за справного ДМВП вихідна напруга зростає, а за частково неякісної роботи чутливих елементів вихідних імпульсів (у режимі прогазовки) відбувається процес затримки вихідного сигналу, що супроводжується частковими динамічними провалами обертів двигуна.

#### Бібліографічний список

1. Навчальне середовище «Electude». URL: <https://lnau.electude.eu>.
2. Максимов В.Г. Загальні принципи діагностування електронних систем автомобіля. Наука і техніка, 2012, 392с.
3. Оборський Г.О., Максимов В.Г., Ніцевич О.Д. та ін. Діагностування електронних систем автомобіля (базовий прилад - тестер KTS 570): метод. посіб. за ред. О.Ф. Дащенко: Наука і техніка, 2012, 186с.
4. Максимов В.Г., Ніцевич О.Д., Дрома І. А. Основи методів діагностування електронних систем керування автомобілем. *Праці Одеського політехнічного університету*. 2013. Вип.3(42). С. 60-65.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

*О. Миронюк, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The climatic conditions under which road transport in agriculture takes place are described. Emphasis is placed on the deterioration of the operating conditions of car units and systems at low ambient air temperatures, in particular, on the increase in the number of car suspension failures. The reason for the deterioration of the car suspension is the increase of the technical fluids viscosity. The peculiarities of the transportation of agricultural goods by road transport are disclosed.

**Keywords:** operating conditions, air temperature, suspension failures, transportation of agricultural goods.

На практиці трапляються різні види автомобільних перевезень: спеціалізовані, промислові, спільного призначення, сільськогосподарські, будівельні, а також транспортування спеціалізованих вантажів, під час забезпечення яких додатково уточнюються умови транспортування та можливі навантаження. Залежно від дорожніх умов під час використання автомобілів зважають на: тип дорожнього покриття,

розрахункову швидкість руху, допустимі навантаження на вісь, елементи профілю дорожнього полотна з врахуванням рельєфу місцевості. Як додаткові умови також враховують кліматичні особливості для прогнозування і визначення функціонування елементів. Усі ці умови в результаті й визначають режим роботи транспортного засобу – навантажувальний та швидкісний.

Середні температури у січні на території України варіюють від 0 до - 20°C, липні – від 15 до 25°C. Кліматичні фактори враховують під час встановлення норм і технічних вимог, вибору режимів випробувань, планування, нормування і організації технічної експлуатації, зберігання і транспортування автомобільного транспорту, приладів та технічних виробів, призначених для експлуатації. За основні кліматичні фактори під час районування території для технічних цілей приймаються температура і відносна вологість повітря. Усі кліматичні райони створюють особливі умови для рухомого складу, що характеризуються поєднанням несприятливих факторів. Так, для кліматичного району зони Карпат, на півночі та сході країни характерні не тільки низька температура навколишнього повітря та вітри, але й важчі дорожні умови (снігові замети взимку, робота на дорогах з перехідними покриттями і інше). Для сухого кліматичного району (Херсонська область), крім високої температури, негативними факторами є сонячна радіація та велика запиленість повітря.

Погіршення умов роботи агрегатів та систем автомобілів за низьких температур навколишнього повітря позначається на розподілі відмов впродовж року і відповідній зміні трудомісткості їх усунення. На рис. 1 подано розподіл потоку відмов підвіски автомобілів за місяцями року [1].

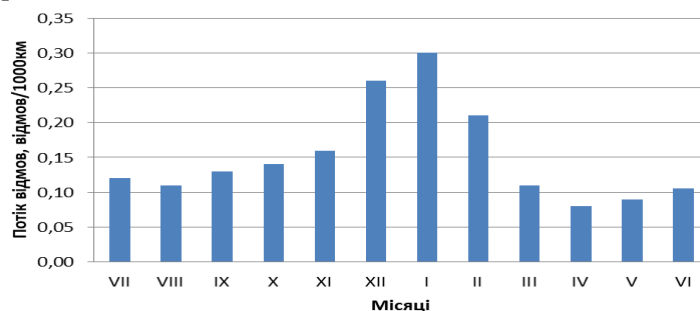


Рис. 1. Розподіл відмов агрегатів підвіски автомобілів по місяцям року

На графіку чітко простежується залежність збільшення частоти відмов агрегатів підвіски при зниженні середньодобової температури експлуатації в період із листопада по березень. При цьому кількість відмов підвіски автомобілів у зимові місяці зростає майже в 2,5 рази [2].

Експлуатація непідготовлених автомобілів в умовах низьких температур пов'язана з підвищенням опору в агрегатах підвіски через збільшення в'язкості технічної рідини [1]. Це істотно впливає на збільшення витрати енергії для подолання виникаючих сил опору шинами і підвіскою, особливо після тривалих стоянок на відкритих майданчиках при низькій температурі повітря. Під час перевезення вантажів сільськогосподарського призначення найзатребуваніший автомобільний транспорт (рис. 2) [4].

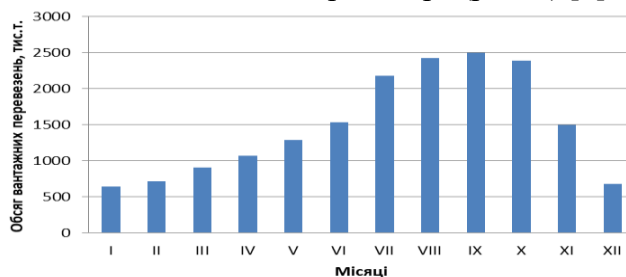


Рис. 2. Розподіл обсягу автомобільних перевезень транспортом вантажів сільськогосподарського призначення за місяцями

Як показує практика, виконання більш ніж 40% обсягу робіт здійснюють вантажні автомобілі, і це припадає на період із низькою температурою тривалістю практично у три місяці.

У сільському господарстві спостерігається постійний брак транспортних засобів у період сезонних робіт, під час перевезення таких видів вантажів як зерно, овочі, фрукти, різні корми, органічні і мінеральні добрива, рідини, будівельні матеріали, техніка та ін. При цьому до постійно використовуваної техніки ставляться високі вимоги: передусім надійність, що дозволяє забезпечити безвідмовну роботу впродовж всього сезону; значна маневреність, зручність у використанні і мала трудомісткість підготовки до роботи; економічність і простота під час експлуатації; низька трудомісткість технічного обслуговування [3]. Вид вантажу також є одним із основних факторів, визначальних у виборі типу рухомого складу за вантажопідйомністю і кількістю сторін перекидання кузова. Слід зазначити, що в аграрному секторі експлуатація транспорту має певну специфіку, до якої слід віднести: фізико-механічні і агробіологічні властивості вантажів, відстань перевезень, дорожні умови, обсяги перевезень і їх сезонні коливання, ступінь механізації вантажно-розвантажувальних робіт і т.д. Відмінною особливістю транспортування в сільському господарстві є перевезення легкових вантажів при неповному використанні вантажопідйомності транспортних засобів.

Перевезення сільськогосподарської продукції з використанням автотранспорту характерне певними особливостями – сезонністю і відстанню перевезень. Найзначущішими в холодні місяці експлуатації є внутрішньогосподарські перевезення, що становлять близько 50% усього вантажообігу. Такі вантажі, як зерно (9,5%), коренеплоди (12,7%), молоко (4,3%), корми (34,5%), насіння та добрива (35%) тощо переміщують по території господарства на відстань від 1 до 20 км. Отже, для перевезення вантажів у сільськогосподарських підприємствах потрібно використовувати високопродуктивну техніку, що відповідає низці конкретних умов та вимог під час її використання протягом усього календарного терміну експлуатації.

#### **Бібліографічний список**

1. Гончаров М. Ю. Підвіска автомобіля. Київ: Техніка, 2011. 281 с.
2. Гунько І.В., Музичук В.І., Служалюк М.В. Дослідження технічного сервісу машин в АПК. *Техніка, енергетика та транспорт АПК*. 2019. №2 (105). С. 43–51.
3. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: навчальний посібник / [Є.Ю. Форнальчик, М.С. Оліскевич, О.Л. Мاستикаш, Р.А. Пельо] / За заг. ред. Є.Ю. Форнальчика. Львів: Афіша, 2004. 492 с.
4. Транспорт України 2022. Державна служба статистики України URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2023/zb/10/zb\\_Trans\\_22.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/10/zb_Trans_22.pdf). (дата звернення 03.09.2024).

## **RESEARCH ON THE USE OF PRUNING ROBOTS IN FORESTS**

*M. Ozikaya, F. Güner, S. Atasoy  
Giresun University*

The increasing demand for forest products, coupled with significant forest loss, underscores the need for innovative forestry management solutions. Pruning is a critical practice in tree and forest management, enhancing growth, yield, and safety. However, traditional manual pruning methods are labor-intensive and inefficient, especially in difficult terrains. This study introduces a semi-autonomous tree-climbing robot designed to streamline the pruning process. The

robot features a spiral motion mechanism for tree trunk attachment and operates with eight wheels, including four electrically driven ones.

**Keywords:** Forest management, Tree pruning robot, Spiral motion mechanism, Finite Element Analysis (FEA), Precision pruning

The rising demand for forest products stems from their diversity, natural qualities, and widespread accessibility. However, the period between 2015 and 2020 witnessed the loss of 10 million hectares of forest land. Forests not only serve as a crucial source of employment but have gained increased significance due to supply security issues exacerbated by the pandemic [1-2]. Countries are now placing greater emphasis on the importance of forests. The quest for innovative solutions persists, with technologies such as "Agriculture 4.0" and AI representing the next phase in the imperative for mechanization to enhance land productivity [3-4].

Within tree and plant breeding, pruning serves as a crucial practice for both maintenance and development, fostering healthy and controlled growth, enhancing fruit yield, and promoting aesthetic appeal. Furthermore, pruning plays a vital role in mitigating potential hazards posed by tree branches in highways and urban planning. In forest management, the operation of pruning is indispensable for ensuring the longevity, strength, and optimal timber yields of young trees [5].

Apart from meeting the functional specifications of the envisioned robot, the body design holds particular significance in terms of resilience to impacts from cut branches. Employing Finite Element Analysis (FEA) proves to be a powerful tool for crafting a robust body design and selecting suitable materials. FEA, as a solution method, adeptly delivers approximate results across various engineering applications, notably streamlining the design development process and minimizing associated costs. Additionally, solid modeling solutions play a pivotal role in enhancing the mechanical and electrical systems integrated into the designs, contributing to the overall effectiveness and durability of the robot [6-8]. M. Polishchuk et al. (2020) developed a mobile robot designed for pruning trees in forest areas and parks. This robot maneuvers along the tree trunk using four claws and cuts branches with a circular motorized saw [9].

This study encompasses the comprehensive development of a semi-autonomous climbing robot featuring a spiral motion, designed for attachment to tree trunks. The robot is equipped with a total of eight wheels, with four being electrically driven. It aims to function as a system incorporating an internal combustion engine saw capable of altering the cutting distance relative to the tree, facilitated by an actuator.

As to automated pruning there are three primary pruning methods. The first, known as reduction pruning, involves shortening lateral branches and trunks to a desired length. Also referred to as lateral or thinning pruning, this method focuses on cutting the lateral branches and trunks of trees. It is especially popular for young trees, as it helps reduce the overall size of the tree while directly influencing its growth patterns. The second method, head pruning, entails cutting branches and trunks to a predetermined height. This approach is commonly applied to young saplings to manage branch growth and encourage new shoots from the pruned area. The third method, which is utilized by the robot in this study, is lift pruning. This technique involves removing lateral trunks and branches that are attached to the main tree trunk. Lift pruning requires careful and precise removal of limbs to ensure the proper shaping and health of the tree. Figure 1 shows pruning quality effect.

The goal of work was to develop a semi-autonomous tree-climbing and pruning robot designed to climb trees with diameters ranging from 25 to 40 cm to the desired height. The robot features a cylindrical design with eight wheels, four of which are electrically driven, and is powered by a battery pack for movement. It includes an internal combustion engine saw capable of adjusting the cutting distance relative to the tree, and the entire system weighs less than 70 kg. The robot's ascent and descent are managed via a high radio frequency communication remote control.

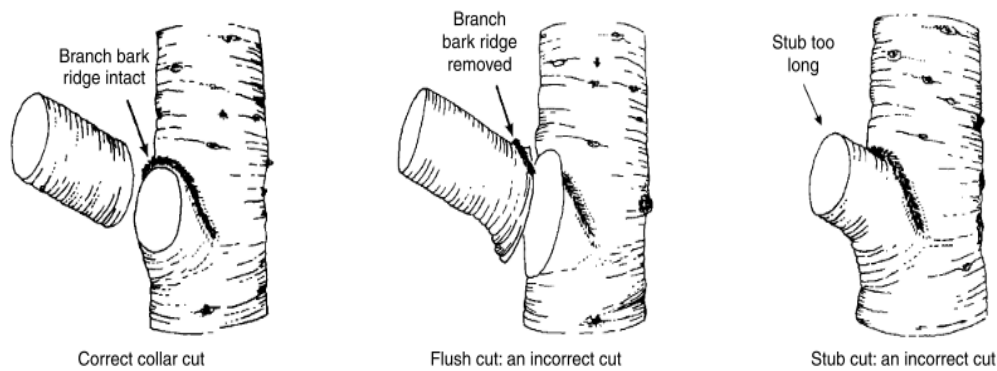


Fig. 1. Branch pruning examples [10].

The pruning machine is equipped with a saw connected to the internal combustion engine, operating continuously at a fixed cutting speed. Upon attachment to the tree, the saw is activated, and the machine ascends under remote control. As the robot moves upwards, an actuator adjusts the saw position, minimizing the cutting distance. Once the robot reaches the designated pruning height, the drive motors are reversed via remote control, causing the actuator to increase the cutting distance by retracting the saw from the trunk, allowing the machine to descend. A manual spring mechanism is used for securing and detaching the robot from the tree, ensuring stability during the entire process.

The development process of the prototype commenced with the identification and listing of key parameters that the system was expected to fulfill. Subsequently, a comprehensive three-dimensional solid model of the robot was generated using a commercial package software, SolidWorks (Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 175 Wyman Street Waltham, MA 02451 USA, Version; Professional 2019 SP0.0, License: Zere San. Ve Tic. A.S.). This modeling phase enabled the extraction of crucial parameters, including the net geometric dimensions of the prototype and the precise positions of integral elements such as the saw, linear actuator, battery, control unit, and wheel tilt angles. In Figure 2 the 3D model of the pruning robot can be seen.

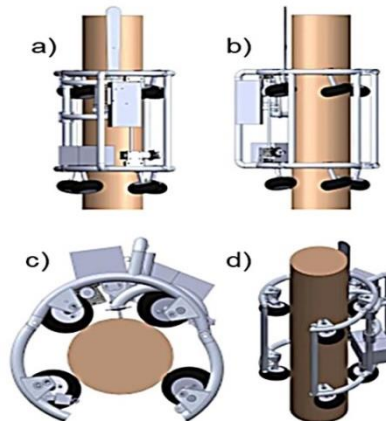


Fig. 2. Solid Model a) Front view b) Left side view c) Top view d) Perspective view.

Following the modeling phase, a thorough analysis was conducted to assess the prototype's performance and functionality. The analysis results informed subsequent design updates, ensuring that the robot met the desired specifications and addressed any identified issues. This iterative process of modeling, analysis, and refinement underscored the commitment to precision and optimization in creating a robust and effective pruning robot prototype.

This study was a project which was managed by Zere A.Ş. and supported by KOSGEB Turkish Government.

## References

1. Savari, M. and B. Khaleghi, *Factors influencing the application of forest conservation behavior among rural communities in Iran*. Environmental and Sustainability Indicators, 2024. 21.



2. Fassnacht, F.E., et al., *Remote sensing in forestry: current challenges, considerations and directions*. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 2024. 97(1): p. 11-37.
3. Nie, J., et al., *Artificial intelligence and digital twins in sustainable agriculture and forestry: a survey*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2022. 46(5): p. 642-661.
4. Ding, H., et al., *The flow field simulation and suction structure optimal design of the dual-airway pneumatic fallen jujube fruit pickup device*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2024. 48(1): p. 26-42.
5. Jiang, X., C.A. Wu, and H. Guo, *Forest Pruning Based on Branch Importance*. *Comput Intell Neurosci*, 2017. 2017: p. 3162571.
6. Smardzewski, J., R. KŁOs, and B. Fabisiak, *Determination of the impact of creeping of furniture joints on their rigidity*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2013. 37: p. 802-811.
7. Güner, F., H. Sofuoğlu, and Ö.N. Cora. *Numerical investigation of coefficient of friction in copper powder compaction process at micro scale*. in *2016 7th International Conference on Mechanical and Aerospace Engineering (ICMAE)*. 2016.
8. Güner, F. and H. Sofuoğlu, *Effects of Process Parameters on Copper Powder Compaction Process Using Multi-Particle Finite Element Method*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018. 295.
9. Polishchuk, M., et al., *Walking mobile robot for trimming trees: design and modeling*. *International J Control & Autom*, 2020. 13(2): p. 1760-1772.
10. Gilman, E.F., *An illustrated guide to pruning*. 2011: Cengage Learning.

## КООРДИНАЦІЯ РОБОТИ ЕКІПАЖІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ НА МІЖНАРОДНИХ МАРШРУТАХ

*М. Оліскевич, д.т.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*Н. Хомин, аспірант*

*Національний транспортний університет*

The article deals with the problem of increasing the productivity of trucks in the performance of international road freight transportation Eastern Europe - European Union. The task of optimizing the required number of vehicles, drivers/driving crews, route configuration was formulated and solved by the method of mathematical programming with time constraints. In contrast to known methods and research results, this problem is solved with a guaranteed achievement of the optimum in an acceptable search time.

**Keywords:** international automobile transportation, work and rest modes of drivers, variable method, mathematical programming, time windows.

Використання сучасних автопоїздів для вантажних перевезень вимагає високої інтенсивності транспортних процесів, оскільки це підвищує ефективність використання основних фондів транспортного підприємства. Простої без вантажу / з вантажем, марний пробіг – недопустимі. Однак транспортні процеси мають таку кількість обмежень, що важко дотриматись критерію максимальної інтенсивності. Вантажівками керують водії, або екіпажі водіїв, які мають дотримуватись правил Європейської угоди про роботу екіпажів транспортних засобів, що здійснюють міжнародні автомобільні перевезення (AETR). Обов'язковий час їхнього щодобового, щотижневого відпочинку призводить до простоїв транспортних засобів. Через це набула актуальна задача координації роботи водіїв з врахуванням вимог правил 561/2006 і часових вікон вантажних транспортних пунктів. Фізичний зміст задачі такий. Автомобільний вантажний перевізник має на території Східної

Європи (Україна) виробничі бази в різних містах, звідки й куди транспортують вантажі. Упродовж деякого горизонту планування робіт  $W$  перевізник отримує замовлення на великогуртові перевезення щодо товарообміну між Україною та країнами Європейського союзу. Маршрути перевезення вантажів є такими, що для окремих з них початкові і кінцеві пункти співпадають. Кожною вантажівкою може керувати як один водій, так й екіпаж із двох водіїв. Екіпажі кожної вантажівки можуть змінюватись як на території країни, де зареєстрований перевізник, так і на території сусідньої країни. У кожному випадку робота і відпочинок водіїв має відповідати угоді АЕТР. Враховуючи усі наявні обмеження, потрібно так сформувати розклад роботи водіїв усіх задіяних в процесі транспортних засобів, щоб сумарний пробіг і простій вантажівок був мінімальним, замовлення були виконані в найкоротший термін, відповідний горизонту  $W$ , а сумарна кількість часу, проведеного водіями в закордонному відрядженні, була мінімальною.

Проблема маршрутизації транспортного засобу та планування роботи екіпажу (VRCSP) є широко представлена в літературі. У праці [1] представлено варіант VRCSP, де запити на отримання та доставку з часовим вікном мають виконуватися протягом заданого горизонту планування за допомогою вантажівок і водіїв. Незалежно від вибраних варіантів виконання замовлень, правила робочого часу призначені для того, щоб допомогти водіям вантажівок забезпечити належний відпочинок і виконувати безпечні операції. Однак нові правила АЕТР можуть призвести до суттєвого зростання витрат для міжнародних перевізників, які вже сильно постраждали від зростання цін на паливе та зниження попиту на доставку [2]. Щоб впоратися з цією складною проблемою, у роботі [3] розроблено змішану цілочисельну модель програмування, та метаевристику моделювання методом відпалу. Однак, запропонована модель повинна бути розширена, щоб включити елемент невизначеності (стохастичності), задіяний у часових вікнах, а також враховувати час подорожі між транспортними вузлами.

Майбутні дослідження в цьому напрямку можуть динамічно враховувати зміни графіка доставки за допомогою зв'язку в режимі реального часу між диспетчером і водіями, тобто для додавання нових запитів на доставку, або скасування існуючих запитів на доставку в оперативному режимі [4].

Враховуючи обмеження щодо режимів праці та відпочинку водіїв, складання розкладу з прив'язкою до конкретного маршруту є проблемою комплексною і не має чіткого вирішення. Метою цих досліджень є розроблення такої методики і відповідного алгоритму пошуку гарантованого оптимального розв'язання задачі, яка стосується оптимального розподілу фіксованих вантажопотоків між обмеженою кількістю транспортних засобів при обмеженнях на тривалість керування водіїв, забороні застосувати кільцеві маршрути в міжнародних перевезеннях.

Типова виробнича задача, яка виникає у середніх за розміром вантажних автомобільних перевізників на міжнародних маршрутах є така. На деякий період  $W$  для парку вантажних автомобілів, кількістю  $R$ , однакової номінальної вантажності  $q_n$  є відомі замовлення, які можна подати як множину їздок  $Z_W = \{z_{i,j}\}$ , де  $i, j$  – номери пунктів, відповідно, відправлення і призначення неподільного гурту вантажів  $q_{i,j}$ . Пункти  $i, j$ , що стосуються одного замовлення, мають бути розташовані по різні боки від кордону ЕУ. Гурти вантажів можна відправляти в довільному порядку, однак так, щоб кожен з них був доставлений до місця призначення не пізніше дозволеного періоду  $W$ . Розподіл парку транспортних засобів по завданнях, які ще не сформульовані, але є задані їх складники, на транспортній мережі, має зміст такої задачі впорядкування. Використано змінні  $x_{i,j}$  – кількість їздок, які автомобіль з вантажністю  $q_n$  повинен зробити від  $i$ -го до  $j$ -го пункту,  $x_{i,j} = \{0, 1, 2, \dots\}$ , виконуючи перевезення  $q_{i,j}$ . При цьому обидва пункти можуть бути транзитними, якщо брати до уваги задані вантажопотоки. Формується лінійна модель. Критерій – мінімальна загальна тривалість циклу:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^{n-1} t_{i,j} \cdot x_{i,j} \rightarrow \min .$$

Обмеження на змінні стосуються кількості потоків, які входять у будь-яку вершину, крім кінцевої, на мінімальну кількість поїздок від  $i$ -го до  $j$ -го споживача, яка забезпечить виконання відомого транспортного завдання (обсягу перевезень). Це – перший етап задачі, розв’язання якого не становить складностей, оскільки за загальними ознаками вона підходить під формулювання задач лінійного програмування. Граф оптимальних пробігів, що отримано в результаті розв’язання задачі лінійного програмування, містить цикли. Для впорядкування графа і пошуку критичного шляху у ньому в теорії використовують перетворення, що приводять до ліквідації циклів [4]. Запропоновано спосіб, який передбачає два додаткові перетворення: 1) перехід від кратних дуг (ребер) до кратних вершин похідного графа; 2) синтез графа подій з графа станів.

Розв’язавши поставлену задачу, отримано граф оптимальних за тривалістю маршрутів для  $R$  автомобілів. Такий граф гарантовано відображає оптимальний розклад поїздок автомобілів при умові виконання усього запланованого обсягу вантажопотоків. Функціями його є сумарна тривалість усіх пробігів (з вантажем і без) автомобілів, що задіяні до процесу, а також такт, як критичний шлях даного графа. Проте впорядкований граф маршрутів вантажних автомобілів може не задовольняти правилам роботи водіїв та екіпажів. Тому виберемо такі періоди руху вантажного автомобіля, щоб отримати мінімальну різницю між його правою та лівою частинами. Згаданий і застосований алгоритм пакування для цієї задачі можна представити у вигляді контейнера довжиною  $t_r$  у масштабі часу, який необхідно «заповнити» відрізками довжини  $t_{d,i}$  так, щоб сумарна довжина відрізків не перевищувала довжина контейнера з одного боку, і контейнер повинен бути повністю заповнений.

Порівнюючи отримані результати організації роботи водіїв на міжнародних маршрутах при застосуванні запропонованого методу з тими, які практично застосовують перевізники, а також аналізуючи різні варіанти отриманих результатів, ми дійшли до таких висновків.

1. Суперечність між проблемою збільшення інтенсивності використання вантажівок на міжміських і міжнародних маршрутах і вимогою дотримання режимів роботи і відпочинку водіїв можна розв’язати, застосувавши змінні методи організації роботи водіїв. При цьому виникає супутня задача координації роботи окремих екіпажів та водіїв.

2. Ми досягли можливості отримати точний гарантований оптимальний розв’язок комплексної задачі маршрутизації та складання розкладу роботи водіїв за критерієм максимальної продуктивності вантажних автомобілів на міжнародних маршрутах при дотриманні часових вікон на виконання замовлень, умов угоди AETR.

Запропонована методика координації роботи перевізника може з успіхом використовуватись як методологічна основа SPL логістики.

#### Бібліографічний список

1. Lucci M., Severín D., Zabala P. A metaheuristic for crew scheduling in a pickup-and-delivery problem with time windows. *International Transactions in Operational Research*. 2023. Vol. 30. No 2. P. 970-1001.
2. Melachrinoudis E., Min H., Shah V. Combined Truck Routing and Driver Scheduling Problems under Hours of Service Regulations. *International Journal of Operations and Quantitative Management*. 2011. Vol. 17. No 1. P. 29-47.
3. Goel A. The minimum duration truck driver scheduling problem. *EURO Journal Transportation and Logistic*. 2012. Vol. 1. Issue 4. P. 285–306.
4. Schepler X. et al. Solving robust bin-packing problems with a branch-and-price approach. *European Journal of Operational Research*. 2022. Vol. 297. P. 831-843.

## ВПЛИВ СТАНУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА БЕЗПЕКУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ АВТОБУСАМИ

*Д. Рубан, д. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*Г. Рубан*

*Черкаський державний бізнес-коледж*

According to the European classification, the total length of roads Ukraine, which corresponds to the second category, is not more than 5%. That is, everyone else 95% of roads have a level of quality that does not meet regulatory conditions operation of the bus. In particular, in rural areas, the operation of buses is carried out both on worn-out asphalt-concrete pavement and on dirt and gravel roads. Such operating conditions are additionally lead to intensive wear and tear of buses and significantly worsen safety of passenger transportation during operation. The work justifiably and the factors influencing the operation of buses on low qualities on rural routes. As a result of previous studies, it has been shown that that during the operation of buses on rural roads, cracks in the base frame Bodies occur at runs that are 2.5 – 3 times less than at the normative permissible operating conditions. Accordingly, under such operating conditions Passive safety of buses will no longer comply with European regulations in accordance with UNECE Regulation No. 66. Proposed Safety Assessment Methods Transportation of passengers during the operation of buses on rural roads allow to predict the deterioration of physical and mechanical properties elements of the bus body frame and take action at the design stage to increase their reliability and durability. It also becomes possible on the design stage, taking into account the harsh operating conditions, to increase the reliable operation of the bus's passive safety systems.

**Keywords:** bus, road microprofile, passive safety, safety transportation of passengers, design stage.

Безпека перевезення пасажирів громадського транспорту є одним із найважливіших завдань виробників автобусів. Тому на етапі проектування і виробництва [1] автобуси проходять перевірку на відповідність цим Правилам [2] за допомогою натурального експерименту [3], при якому автобус перекидався набік. За результатами такого експерименту і визначаються допустимі деформації стінок кузова, що обмежують життєвий простір пасажирського салону автобуса. Однак такий метод потребує суттєвих витрат. За невідповідності вимогам згідно з Правилами [2] потрібно ухвалювати нові технічні рішення та виготовляти новий зразок автобуса для подальшого експерименту з використанням руйнівного методу. Такий підхід потребує також великих трудовитрат і часу для досягнення потрібного результату. Тому автори [1; 4] запропонували метод із застосуванням імітаційного моделювання, що дає змогу провести сертифікацію автобуса без руйнування кузова. Такі методи дозволили ще на етапі проектування провести належну перевірку кузова автобуса щодо перевезення пасажирів. Слід зауважити, що важливим є підтримання конструктивно закладеної пасивної безпеки перевезення пасажирів протягом усього терміну експлуатації. Тому доцільно перевіряти кузови автобусів на відповідність вимогам Правил [2] у процесі експлуатації [5]. Такі дослідження [5] показали, що в процесі експлуатації автобуса погіршуються фізико-механічні властивості елементів каркасу кузова [6]. Тому через 5–8 років експлуатації такий автобус вже не буде відповідати Правилам [2] та потребує вибракування. Такі дослідження проводили стосовно дорожнього покриття у міських умовах. Припустимо, що під час експлуатації автобусів сільськими дорогами ситуація може бути ще гіршою. Однак дослідження щодо довговічності та пасивної безпеки сільськими дорогами ще не проводили. Крім того, для реалізації імітаційного моделювання, що дозволяє визначити деградацію кузова автобуса згідно з методологією [7], вже було досліджено характеристики мікропрофілів доріг із різним покриттям, у тому числі доріг низької якості та ґрунтових доріг.

У праці [1] показано, що із використанням сучасних засобів автоматизованого проектування стало можливим перевіряти на відповідність пасивній безпеці кузовів нових автобусів на етапі проектування неруйнівними методами. Але залишилися невирішеними питання, пов'язані з перевіркою на відповідність безпеки перевезення пасажирів під час експлуатації. Причиною цього є закладення в імітаційну модель характеристик нового матеріалу. Варіантом вирішення питання щодо врахування погіршення властивостей матеріалу кузова є внесення в імітаційну модель механічних характеристик труб каркасу кузова, які деградували у процесі експлуатації. Саме такий підхід використано у праці [5], проте тут не враховано особливостей експлуатації автобусів сільськими дорогами. Усе це дозволяє стверджувати, що доцільно проводити дослідження, присвячене врахуванню особливостей експлуатації автобусів сільськими дорогами. Це покаже, як вплине така експлуатація на деградацію матеріалу кузова автобуса та відповідно безпечність перевезення пасажирів. У праці [8] наведено результати розрахунку відповідності вимогам пасивної безпеки автобусів на етапі сертифікації. Однак тут [8], як і в попередній роботі [1], не враховувалась деградація металу кузова автобуса в процесі експлуатації. У праці [9] описано методику та результати випробувань на довговічність поліуретанових клеєвих з'єднань. Таку методику також можна використати із подальшим вдосконаленням для дослідження безпеки автобусів із облицюванням каркасу кузова з композитних матеріалів. У праці [10] наведено результати експериментальних досліджень довговічності кузова автобуса на реальних міських маршрутах. Показано, що рух міськими дорогами із бруківки призводить до накопичення втомної міцності кузова автобуса. Такі дослідження підтверджують те, що у процесі експлуатації автобусів відбувається деградація матеріалу, що неминуче призведе до зниження безпеки перевезення пасажирів. Але залишилися невирішеними питання, пов'язані із рухом автобусів по сільським дорогам та впливом таких доріг на безпеку перевезення пасажирів у процесі експлуатації. Крім того, у праці [10] наведено результати дорожніх випробувань, однак це потребує суттєвих матеріальних витрат.

Отже, наявні дослідження та накопичений досвід за даними автотранспортних підприємств вказують на те, що з часом структура матеріалу кузовів автобусів деградує в будь-яких умовах експлуатації.

Сьогодні можливо досліджувати вплив умов експлуатації на безпеку перевезення пасажирів автобусами методами імітаційного моделювання із застосуванням сучасних прикладних програм (Matlab Simulink, Solidworks, Ansys тощо).

Тож важливо досліджувати методи імітаційного моделювання автобусів щодо їхньої безпеки перевезення пасажирів при експлуатації сільськими дорогами, що дозволить сповна врахувати реалії експлуатації автобусів в умовах бездоріжжя.

#### **Бібліографічний список**

1. Горбай О. З., Голенко К. Е., Крайник Л. В. Міцність та пасивна безпека автобусних кузовів: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 276 с. URL: <https://vlp.com.ua/node/10385>

2. Regulation No 66 of the Economic Commission for Europe of the United Nations (UN/ECE) – Uniform provisions concerning the approval of large passenger vehicles with regard to the strength of their superstructure, 13.03.2011. URL: [http://data.europa.eu/eli/reg/2011/66\(2\)/oj](http://data.europa.eu/eli/reg/2011/66(2)/oj) (Last accessed: 22.09.2023).

3. Голенко К. Е., Горбай О. З., Крайник Л. В. Оцінка тотожності моделювання відповідності автобусів правилу № 66 ЄЕК ООН та експериментальних випробувань. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: збірник наукових праць. Тематичний випуск : Автомобіле- та тракторобудування*. 2010. № 1. С. 101–109. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/18327>

4. Ruban D., Kraynyk L., Ruban H., Hrubel M., Duzhyi R., Babaryha, A. (2022). Development of technological principles of technical control of bus bodies during operation based

on passive safety conditions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. No 6 (1 (120)). P. 91–100. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268178>

5. Ruban D., Kraynyk L., Ruban H., Sosyk A., Shcherbyna A., Dudarenko O., Artyukh A. Forecasting the durability of public transport bus bodies depending on operating conditions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. No 4 (1 (112)). P. 26–33. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.238171>

6. Рубан Д. П., Крайник Л. В. Дослідження зміни структури матеріалу лонжеронів каркасу кузова автобуса в умовах експлуатації. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал*. Луцьк, 2017. № 2 (9). С. 139–143.

7. Рубан Д. П., Крайник Л. В. Методологія прогностичної оцінки ресурсної довговічності автобусів. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті: науковий журнал*. Луцьк, 2018. № 2 (11). С. 117–121. <http://avtomash.lntu.edu.ua/zb/11/11.html>

8. Farahania B.V., Ramosa N.V., Moreiraa P.M.G.P., Cunhab R., Costab A., Maiab R., Rodrigues R.M. Passive Safety Solutions on Transit Buses: Experimental and Numerical Analyses. *Procedia Structural Integrity*. 2022. Vol. 37. P. 668–675. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2022.01.136>

9. Yasmina Boutar, Sami Naïmi, Salah Mezlini, Ricardo J.C. Carbas, Lucas F.M. da Silvac, Moez Ben Sik Ali. Cyclic fatigue testing: Assessment of polyurethane adhesive joints' durability for bus structures' aluminium assembly. *Journal of Advanced Joining Processes*. 2021. Vol. 3. P. 1–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jajp.2021.100053>

10. Kepka Miloslav, Kepka Miloslav Jr., Václavík Jaroslav, Chvojan Jan. Fatigue life of a bus structure in normal operation and in accelerated testing on special tracks. *Procedia Structural Integrity*. 2019. Vol. 17. P. 44–50. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2019.08.007>

## ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРИТТЯ ПРАЦІВНИКІВ АПВ У ЗАХИСНИХ СПОРУДАХ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*І. Городецький, к.т.н., С. Сафонов, ст. викладач,*

*В. Тимочко, к.т.н., І. Мазур, к.с.-г.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The growth of the role of the country's civil defense system in the conditions of war is emphasized. The areas of creating safe conditions for a workers in the farm of different sizes are characterized. The basic measures of civil protection in farms under the conditions of the legal regime of martial law are defined. The requirements for the protection of the population from the dangerous factors of emergency situations and the organization of life support in shelters have been formulated.

**Keywords:** worker, agricultural production, civil protection, protective structure.

Система цивільного захисту країни відіграє важливу роль в умовах війни, оскільки майже щодня лунають сигнали «Повітряна тривога», а у багатьох місцях після сигналу вибухають ракети, дрони, керовані авіаційні бомби та ін. Відповідно Державна служба України з надзвичайних ситуацій звертає увагу органам державного управління та керівникам підприємств щодо організації безпеки життєдіяльності та проведення занять з безпеки за умов воєнного стану. Тому робота щодо формування навичок з персоналом з безпеки праці, перебування на виробничих об'єктах та проживання під час війни є актуальною і потребує особливої уваги та вивчення [1-2].

За нормами Кодексу цивільного захисту України та Порядку забезпечення працівників відповідними засобами колективного захисту (захисними спорудами різних типів) є повноваженнями керівників підприємств. Для контролю стану безпечності

центральні та місцеві органи виконавчої влади, як і органи місцевого самоврядування беруть на облік споруди подвійного призначення, найпростіших укриттів, інших об'єктів. Додатково потрібно використовувати можливості використання для укриття споруд подвійного призначення, формувати фонд найпростіших укриттів, за рахунок підвальних, цокольних і перших поверхів об'єктів цивільного і промислового призначення; важливими є споруди підземного простору (підземні гірничі приміщення, печери та інші підземні порожнини різного призначення), інші об'єкти, що за своїми технічними характеристиками та захисними властивостями можуть бути використані для укриття населення.

За умов правового режиму воєнного стану керівники мають вживати невідкладних заходів: 1) забезпечити використання за призначенням згідно з нормами наявні об'єкти фонду захисних споруд для захисту у них працівників від звичайних засобів ураження; 2) визначити можливості укриття у таких об'єктах усіх працівників; 3) у разі відсутності у підприємстві об'єктів фонду захисних споруд або встановлення додаткової потреби у них, ініціювати створення комісії щодо обстеження наявних будівель (споруд, приміщень) для встановлення можливості їх використання для укриття, як споруд подвійного призначення та найпростіших укриттів, вживати заходів щодо створення та облаштування на території підприємств, як найпростіших укриттів фортифікаційних споруд; визначити можливість використання для укриття захисних споруд інших суб'єктів господарювання. Об'єкти укриття мають бути біля місць роботи, що дає змогу організовано та безпечно швидко евакуюватися усім працівникам у разі виникнення загрози (згідно будівельних норм до 500 м, з урахуванням наявного досвіду організації захисту населення в умовах збройної агресії рекомендовано до 100 м) [3-4].

У разі неможливості або недоцільності використання для укриття населення усього об'єкта, як споруди подвійного призначення або найпростішого укриття, може бути прийнято рішення щодо занесення до фонду захисних споруд його окремої частини (приміщення). Щодо споруд подвійного призначення, то їх зовнішні огорожувальні конструкції, матеріал з яких їх виготовлено, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівель (споруд, приміщень), мають відповідати нормам ДБН В.2.2-5-97 "Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту" та пізніші [5-6].

Щодо найпростіших укриттів, то їх зовнішні огорожувальні конструкції, матеріали з яких їх виготовлено, об'ємно-планувальні та конструктивні особливості будівель (споруд, приміщень) повинні забезпечувати захист від дії звичайних засобів ураження. Важливо, щоб несучі та зовнішні огорожувальні конструкції (стіни, перекриття, покриття) будівель (споруд, приміщень) були із залізобетону, цегли або інших кам'яних матеріалів. Також можливим є використання будівель (споруд, приміщень) з інших матеріалів за умови їх заглиблення.

Захисні укриття повинні забезпечувати захист від таких небезпечних чинників надзвичайних ситуацій: дії повітряної ударної хвилі при застосуванні звичайних засобів ураження та побічної дії сучасної зброї масового ураження; дії звичайних засобів ураження (стрілецької зброї, уламків ручних гранат, артилерійських боєприпасів та авіаційних бомб); негативного впливу від інших будівель, споруд, інженерних мереж, руйнування (аварії) на яких може призвести до травмування; зовнішнього іонізуючого випромінювання.

Для захисту населення від небезпечних чинників надзвичайних ситуацій та організації життєзабезпечення об'єкти повинні відповідати наступним вимогам [3-4]: 1) бути у підвальному (підземному) або цокольному поверхах (за умови забезпечення огорожувальними будівельними конструкціями необхідних захисних властивостей, вжиття додаткових заходів щодо їх підвищення – на першому поверсі); 2) бути у складі основної будівлі або близько до неї (рекомендовано до 100 м); 3) не розміщуватись поруч з великими резервуарами із небезпечними хімічними, легкозаймистими, горючими та вибухонебезпечними речовинами, водопровідними та каналізаційними магістралями, руйнування яких може призвести до травмування; 4) що не зазнають негативного впливу ґрунтових, поверхневих, технологічних або стічних вод; 5) забезпечені електроживленням,

штучним освітленням, системами водопроводу та каналізації (за відсутності в об'єктах водопостачання і каналізації мають бути окремі приміщення для встановлення біотуалетів); 6) не мають великих отворів у зовнішніх огорожувальних конструкціях, наявні отвори (крім дверних) закладають мішками з піском або ґрунтом, бетонними блоками, цеглою тощо; 7) забезпечені не менше ніж двома евакуаційними виходами, один з яких може бути аварійним (якщо менше 50 осіб допускається наявність одного евакуаційного виходу); 8) приміщення мають рівну підлогу, придатну для встановлення лав, нар, інших місць для сидіння та лежання; 9) висота приміщень об'єктів, зокрема дверних отворів, становить не менше 2 м. (допускається не менше 1,8 м, якщо це було передбачено проєктною документацією на її будівництво), а до виступаючих частин окремих будівельних конструкцій та інженерних комунікацій (за винятком дверних отворів) – не менше 1,4 м. Ширина дверних отворів становить не менше ніж 0,9 м (допускається не менше 0,8 м, якщо це було передбачено проєктною документацією на її будівництво); 10) закриваються посиленими дверми із негорючих матеріалів (металевими або дерев'яними, оббитими залізом) або захисними екранами (кам'яними, цегляними або залізобетонними) на висоту не менше 1,7 м.; 11) основні приміщення, призначені для укриття населення, мають примусову або природну вентиляцію; 12) об'єкт перебуває у задовільному санітарному та протипожежному стані (відповідно до норм протипожежних та санітарних правил); забезпечено необхідні захисні властивості для захисту від звичайних засобів ураження та зовнішнього іонізуючого випромінювання. Необхідні захисні властивості як правило забезпечують об'єкти зі стінами 2–2,5 цеглини завтовшки, або з цільних залізобетонних конструкцій (блоків, панелей) товщиною від 56 см. Відповідні захисні властивості також забезпечує шар ґрунту товщиною 67–78 см (мішок із піском (ґрунтом), укладений поперек конструкції (ряду)).

#### Бібліографічний список

1. Тимочко В., Городецький І., Березовецький А., Войналович В., Вісин О. Оцінка професійного ризику працівників хімічного захисту рослин обприскуванням. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія Агроінженерні дослідження*. 2023. № 26. С. 185–194. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2022.26.185>.

2. Tryhuba A., Ratushny R., Horodetskyi I., Molchak Y., Grabovets V. The configurations coordination of the projects products of development of the community fire extinguishing systems with the project environment (ITPM-2021). In Proceedings of the 2nd International Workshop IT Project Management (ITPM 2021), Lviv, Ukraine, 16–18 February 2021.

3. Методичні рекомендації. URL: <https://dsns.gov.ua/upload/1/3/6/1/2/2021-1-25-3-metodika-spp-pr.pdf> (дата звернення 12.08.2024).

4. Методичні рекомендації щодо проєктування та пристосування інженерних та інших споруд під протирадіаційні укриття. URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/uk/novi-nadhodzhennya/metodicni-rekomendaciyi> (дата звернення 01.09.2024).

5. ДБН А.3.1-9:2015. Захисні споруди цивільного захисту. Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів. URL: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3074209476434200539?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074209476434200539?doc_type=2) (дата звернення 12.09.2024).

6. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. URL: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3225773063500990463?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3225773063500990463?doc_type=2) (дата звернення 12.09.2024).



## ЛАНЦЮГОВО-ПЛУНЖЕРНИЙ АПАРАТ ДЛЯ ОРІЄНТОВАНОГО САДІННЯ ЗУБКІВ ЧАСНИКУ

*Я. Семен, к.т.н., О. Крунич, к.т.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

A chain-plunger apparatus for oriented planting of cloves of garlic is proposed, in the lower part of which a bracket with upper and lower support plates is rigidly fixed for each of the parallel branches of the chains. Due to scheme the possibility of turning on the axial hinge joints of the chain links of both branches will be eliminated, strictly vertical movement will be ensured forks of the plunger and placing each clove of garlic in the pre-formed groove, strictly oriented in the vertical plane with the bottom down and the sprout up.

**Keywords:** planter, garlic cloves, chain-plunger apparatus.

Відомий ланцюгово-плунжерний апарат для орієнтовного садіння зубків часнику містить дві паралельні вітки ланцюгів, з'єднані між собою з однаковим кроком поперечними планками, на яких жорстко закріплені плунжери, всередині кожного з яких знаходиться підпружинений шток, на одному кінці якого закріплений ролик, а на іншому – головка, на осі якої шарнірно закріплені два підпружинені пальці вилки, покриті з внутрішнього боку еластичним матеріалом, а на торцевій частині головки штока плунжера, безпосередньо під двома підпружиненими пальцями вилки жорстко закріплено нижній коритоподібний палець та механізм керування пальцями, а у нижній його частині змонтовані напрямна та дві зірочки й упор для кожної вітки ланцюгів [1–3].

Під час поштучного орієнтованого укладання кожного зубка часнику в наперед утворену борозенку з напрямною взаємодіє ролик підпружиненого штока плунжера, жорстко закріпленого на поперечній планці паралельних віток ланцюгів, кожна з яких рухається в горизонтальній площині між двома зірочками й упором. Унаслідок їх контакту вилка миттєво переміщується вертикально вниз, встромляючи утримуваній між її пальцями зубок часнику в борозенку.

У момент взаємодії ролика з напрямною у точці їх контакту виникають сили тертя кочення та нормальні зусилля, які обумовлюють появу крутного моменту, під дією якого підпружинений шток може відхилитись ліворуч від вертикального положення разом із поперечною планкою й жорстко закріпленим на ній плунжером та зубком часнику, утримуваним між пальцями вилки, повертаючись на осьових шарнірних з'єднаннях ланок ланцюгів обидвох віток. Це обумовлено недостатньою жорсткістю вузлів, кожен з яких складається з двох зірочок, розміщених одна від одної на відстані, що значно перевищує крок між осьовими шарнірними з'єднаннями ланок ланцюга та упора, який слугує опорою для нього. Такі умови роботи можуть призвести до зниження якості поштучного садіння зубків часнику, зниження їх урожайності й товарної цінності через унеможливлення строгої орієнтації кожного зубка у вертикальній площині денцем вниз, а ростком вверх у момент безпосереднього примусового його встромляння в наперед утворену у ґрунті борозенку або укладання зубка в борозенці на бік.

Саме тому поставлено завдання створення такого ланцюгово-плунжерного апарату, який забезпечуватиме чітко вертикальне переміщення вилки плунжера й закріпленого між її пальцями зубка часнику під час взаємодії ролика підпружиненого штока плунжера з напрямною і укладання кожного зубка часнику в наперед утворену борозенку строго орієнтованим у вертикальній площині денцем вниз, а ростком вверх.

Ланцюгово-плунжерний апарат додатково у нижній частині для кожної з паралельних віток ланцюгів потрібно обладнати жорстко закріпленим кронштейном із верхньою і нижньою опорними пластинами. Це дозволить зменшити імовірність появи крутного моменту від дії нормальних зусиль, які виникають в часі контакту ролика підпружиненого штока плунжера з напрямною, усувається можливість повертання на

осьових шарнірних з'єднаннях ланок ланцюгів обидвох віток, забезпечується строго вертикальне переміщення вилки плунжера й укладання її пальцями кожного зубка часнику в наперед утворену борозенку строго орієнтованим у вертикальній площині денцем вниз, а ростком вверх, підвищується якість, урожайність та товарна цінність вирощених головок часнику в цілому.

Запропонований ланцюгово-плунжерний апарат для орієнтованого садіння зубків часнику містить дві паралельні вітки ланцюгів 5 (рисунок), на яких з однаковим кроком змонтовані плунжери 1 із зубками часнику 2, верхній та нижній 11 кронштейни й напрямну 3, жорстко закріплену на рамі 12 саджалки.

На рамі 12 саджалки у зоні безпосереднього примусового встромляння зубка 2 в борозенку закріплено нижній кронштейн 11.

Запропонований ланцюгово-плунжерний садильний апарат працює так.

Під час переміщення саджалки часнику за вказаним на рисунку пунктирною стрілкою напрямком її активний ротор, обертаючись, відрізає від моноліту частинку ґрунту, подрібнює її, а пасивний вирівнювач одразу вирівнює його поверхню безпосередньо перед сошником, який утворює клиноподібну борозенку для примусового встромляння в неї зубка 2 часнику, який утримується між пальцями 8 і 21 вилки.

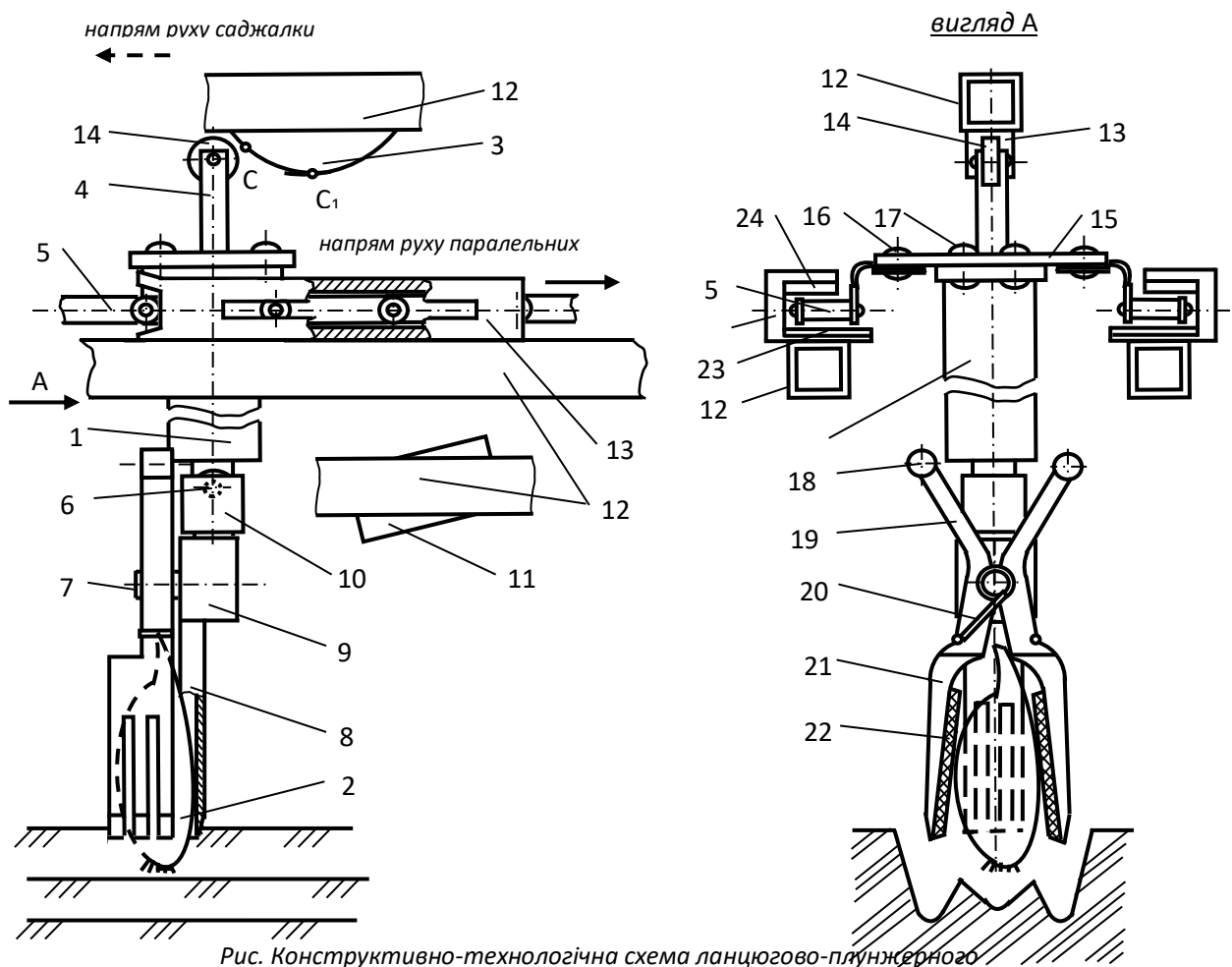


Рис. Конструктивно-технологічна схема ланцюгово-плунжерного

апарата для орієнтованого садіння зубків часнику:

- 1 – плунжер; 2 – зубок часнику; 3 – напрямна; 4 – підпружинений шток;  
 5 – ланцюг; 6 – вісь; 7 – вісь головки; 8 – нижній коритоподібний палець; 9 – головка;  
 10 – втулка; 11 – кронштейн нижній;  
 12 – рама саджалки; 13 – кронштейн; 14 – ролик; 15 – поперечна планка; 16, 17 – заклепки; 18 – кульки;  
 19 – механізм керування пальцями; 20 – пружина; 21 – пальці вилки; 22 – еластичний  
 матеріал; 23 – нижня опорна пластина кронштейна; 24 – верхня опорна пластина  
 кронштейна.

Процес безпосереднього поштучного встромляння зубка 6 часнику протікає завдяки переміщенню паралельних віток ланцюгів 5 між нижньою 23 та верхньою 24 опорними пластинами кронштейна 13 за напрямком, вказаним суцільною стрілкою на рисунку і взаємодії ролика 14 підпружиненого штока 4 плунжера 1 з напрямною 3 по дузі СС<sub>1</sub> (див. рисунок). Завдяки нижній 23 та верхній 24 опорним пластинам кронштейна 13, жорстко змонтованого на рамі 12 саджалки, паралельні вітки ланцюгів 5, з'єднані між собою поперечними планками 15 за допомогою заклепок 16 рухаються горизонтально, а плунжери 1, жорстко з'єднані заклепками 17 з поперечними планками 15 утримуються у вертикальному положенні. В цей момент підпружинений шток 4 плунжера 1, взаємодіючи через ролик 14 з напрямною 3 переміщується вертикально вниз і заглиблює вилку із зубком 2 часнику в клиноподібну борозенку.

Зубок 2 часнику звільняється і залишається в такому положенні в клиноподібній борозенці одразу, щойно пальці 21 вилки розходяться в бік під дією механізму керування 19, кульки 18 якого взаємодіють з нижнім кронштейном 11.

Паралельні вітки ланцюгів 5 ланцюгово-плунжерного садильного апарата, що продовжують рухатись, переміщують кожен плунжер 1 із зони контакту кульок 18 механізму керування 19 з нижнім кронштейном 11 і пальці 21 вилки сходяться між собою під дією пружини 20.

Після встромляння у клиноподібну борозенку зубок 2 часнику загортається в ґрунт загортачем.

#### **Бібліографічний список**

1. Кузенко Д.В., Семен О.Я. Машина для садіння зубків часнику. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. Львів: Львів. нац. аграр. університет. 2017. № 21. С. 114-118;

2. Спосіб механізованого поштучного садіння зубків часнику: пат. 138615 Україна: МПК А01С 7/18. № и 2019 04349; заявл. 22.04.19; опубл. 10.12.19. Бюл. №23. 4 с.;

3. Вилка ланцюгово-плунжерного садильного апарата: пат. 137149 Україна: МПК А01С 7/16. № и 201902423; заявл. 12.03.19; опубл. 10.10.19. Бюл. №19. 4 с.

## **ТОПОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБІВ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ**

*І. Стукалець, к. т. н., С. Коробка, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article discusses a relatively new and perspective approach to optimizing the design of machine parts and equipment. The method consists optimizing the topology of the part structure by effectively distributing the material under certain operating loads. The advantages and disadvantages of the method of topological optimization of products are given. A list of software that allows implementing the topological optimization procedure is given.

**Keywords:** topology optimization, design, advantages and disadvantages of the method.

Отримання у процесі проектування та виробництва мінімально можливої маси всіх компонентів складаної одиниці – одна з основних задач фахівців, які створюють новий виріб. Цю задачу можна вирішувати насамперед зменшенням маси конструкції за рахунок: вибору оптимальних конструктивно-силових схем агрегатів та застосування досконаліших методів розрахунку конструкції на міцність; застосування нових, міцніших матеріалів або іншими методами. Однією із сучасних тенденцій під час проектування деталей і вузлів, є широке застосування методів оптимізації. Найпоширенішим підходом в оптимальному проектуванні є використання параметризованої моделі, що дозволяє проводити варіювання деяких розмірів у заданих межах за спостереження накладених умов, які, зокрема, можуть

бути заданими значенням напруження або запасу міцності. Коли конструкцію деталі складно принципово покращити шляхом варіювання розмірів за умови збереження її загальної конфігурації, доводиться застосовувати принципово інші підходи до визначення конструктивного вигляду, наприклад, топологічну оптимізацію [1; 2].

У процесі конструювання виробів важливу роль відіграють методи оптимізації конструкцій, які дозволяють знаходити раціональний розподіл матеріалу з урахуванням численних функціональних обмежень. Як проєктні змінні під час оптимізації є розміри елементів деталі, геометричні параметри і параметри, які визначають топологію конструкції. Є три типи задач оптимізації конструкції:

- 1) визначення оптимального розподілу розмірів елементів за незмінної геометрії та топології конструкції;
- 2) оптимізація розмірів елементів та геометрії (форми) конструкції;
- 3) оптимізація топології конструкції з подальшим визначенням форми та розмірів елементів. На відміну від оптимізації форми та розмірів силових елементів топологічна оптимізація дозволяє знайти оптимальне розподілення матеріалу в заданій проєктній області за певних навантажень і граничних умов.

Топологічна оптимізація – це процес, який дозволяє конструювати та оптимізувати деталь відповідно до заданих обмежень маси та міцності. Оптимізація топології – це математичний метод, який використовується на концептуальному рівні розроблення проєкту. На першому етапі створюють модель – заготовку, з якої надалі видаляють зайвий матеріал. Результатом топологічної оптимізації є складна структура, на основі якої формується модель деталі для виробництва. Така деталь має необхідну міцність за мінімальної маси, але, як правило, є складною у виготовленні традиційними способами [2; 3; 6].

Метод топологічної оптимізації враховує межі, встановлені конструктором, прикладене навантаження та обмеження простору для створення дизайн-проєкту. Однак під час розподілу матеріалу цільова функція не враховує естетику або технологічність виробу.

Після завершення проєкту використовують адитивні (а іноді й субтрактивні) методи виробництва для виготовлення деталей. В адитивному виробництві матеріал додається (наприклад 3D-друк) частинами, поки остаточну модель не буде завершено.

Із використанням методу топологічної оптимізації створюють складні форми і структури, які можуть бути надзвичайно складно відтворені за допомогою інших методик. Тому він кращий для створення конструкцій складної конфігурації (рис.). Однак іноді конструкція, запропонована оптимізацією топології, виявляється надто складною навіть для адитивного виробництва. У таких ситуаціях вносяться невеликі зміни в конструкції для підвищення її технологічності [8].

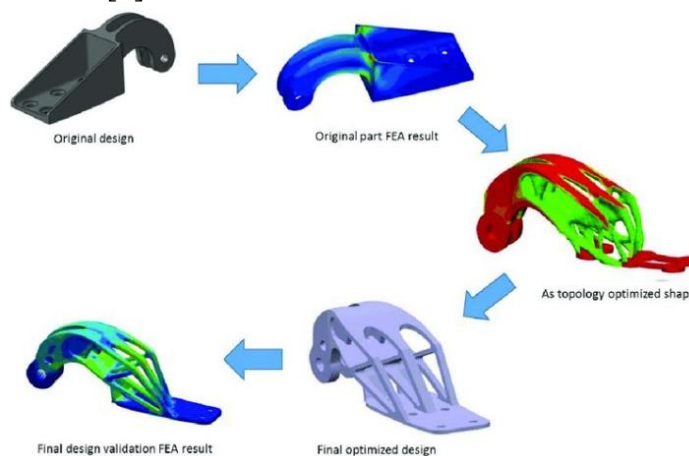


Рис. Загальна схема процесу топологічної оптимізації виробу

Сьогодні ринок насичений великою кількістю програмних продуктів, завдяки яким можна виконувати топологічну оптимізацію виробу. Цю функціональність надають пакети, які дозволяють моделювати напружено-деформований стан виробів та виконувати розрахунки на міцність.

Серед складних програмних комплексів, які застосовують для проектування та розрахунків у машинобудуванні, є: *Siemens NX*, *Siemens SolidEdge*, *CATIA 3DEXPERIENCE*, *SOLIDWORKS*, *Autodesk Fusion 360*, *ANSYS Mechanical*, *SolidThinkingInspire*, *Autodesk Netfabb Ultimate* [7].

Оптимізація топології базується на використанні аналізу скінченних елементів для створення сітки проектної області. Сітка аналізується на предмет розподілу напружень та енергії деформації. Тоді як у деяких областях буде оптимальний розподіл матеріалу, в інших може знадобитися його видалення. Як тільки всі неефективні області деталі в проектній області визначено, система поступово видаляє зайвий матеріал.

Під час цього процесу видалення матеріалу система також перевіряє, наскільки процес видалення вплинув на загальну структуру. Якщо процес видалення порушує цілісність моделі, процес зупиняється, а матеріал в цій області зберігається. Перед запуском алгоритму топологічної оптимізації встановлюється кількість матеріалу, яку можна видалити, в загальних відсотках від кількості матеріалу. На кожному етапі система перевіряє структуру на наявність рівнів напружень, повторюючи розподіл елементів доти, доки не буде досягнуто цільового процентного співвідношення [6].

Оптимізація топології вирішує відразу декілька завдань. Найпривабливішою перевагою оптимізації топології є її здатність зменшувати зайву масу. Оптимізація маси означає, що для виробництва деталей потрібно менше сировини. Усі ці переваги безпосередньо приводять до фактичної економії затрат, що важливо в умовах конкурентного ринку.

Оскільки проектні обмеження та підвищення продуктивності враховуються на ранніх стадіях концепції, розроблення остаточного варіанта проекту займає менше часу. Швидший процес – це скорочення термінів виходу на ринок, що особливо важливо для нових продуктів у конкурентній економіці.

Щоб ефективно використовувати топологічну оптимізацію, окрім переваг, потрібно враховувати і її недоліки. Конструкції, які пропонуються топологічною оптимізацією, можуть бути складними у виготовленні. Враховуючи, що адитивне виробництво достатньо гнучке, все ж на етапі конструювання необхідно перевірити технологічність виробу [4; 5].

Слід зазначити, що кілька розробників програмного забезпечення, зокрема *SOLIDWORKS*, пропонують функцію, яка називається виробничими обмеженнями для топологічної оптимізації. Отже, можна створити деталі, які виробляють лише з використанням звичайних методів.

Останнім часом вартість адитивного виробництва знижується, але все-таки залишається вищою за вартість традиційних методів виробництва. Тому важливо розглядати співвідношення витрат і прибутку в кожному конкретному випадку.

Включення або виключення окремих компонентів адитивного виробництва може виявитися дорогим, що здебільшого є стримуючим фактором, оскільки інвестиції в такі зміни можуть виявитися надто великими. У таких випадках буде вигідніше скористатися аутсорсингом.

Топологічна оптимізація є сучасним та ефективним методом досягнення оптимальної конструкції виробу за визначених умов його експлуатації та обмежень міцності. Гнучкість методу в плані варіювання співвідношень маси виробу до інших параметрів дозволяє досягнути високих результатів з конструкторського кута зору. Однак така методика конструювання виробів вимагає досить глибокого аналізу технологічності виробу після топологічної оптимізації, оскільки застосування передових технологій адитивного виробництва може бути економічно невиправданим і надто дорогавартісним порівняно з економією матеріалу за рахунок топологічної оптимізації.

### Бібліографічний список

1. Bendsøe M. P., Sigmund O. Topology optimization: theory, methods, and applications. – Springer, Berlin, Germany, 2003. 376 p.
2. Eves J., Toropov V. V., Thompson H. M., Gaskell P. H., Doherty J. J., Harris J. C. Topology optimization of aircraft with non-conventional configurations. *8th World Congress on Structural and Multidisciplinary Optimization*. June 1 – 5, 2009, Lisbon, Portugal, p. 1 – 9.
3. Huang X., Xie Y. M. Evolutionary topology optimization of continuum structures: Methods and applications. Wiley, 2010, p. 223.
4. Jikai Liu, Yongsheng Ma. A survey of manufacturing oriented topology optimization methods. *Advances in Engineering Softwar*. 2016. August. P. 161–175.
5. Krog L., Grihon S., Marasco A. Smart design of structures through topology optimization. *8th World Congress on Structural and Multidisciplinary Optimization*. June 1 – 5, 2009, Lisbon, Portugal, p. 1 – 9.
6. Optimum shape design of rotating shaft by ESO method / Y.H. Kim, A. Tan, B.S. Yang [et al.]. *Journal of Mechanical Science and Technology*. 2007. July. Vol. 21, iss. 7. P. 1039–1047.
7. Yang R. J., Chahande A. I. Automotive applications of topology optimization. *Structural Optimization*. 1995. No 9 (3-4). P. 245–249.
8. Стукалець І. Г. Топологічна оптимізація деталей машин та обладнання в середовищі SolidWorks Simulation. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету* / [ред. кол.: Пелик Л.В., Мережко Н.В., Донцова І.В. та ін.]. Львів: Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2024. Вип. 38. С. 5-13.

### ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЕНТІВ ЗЧЕПЛЕННЯ ТА ОПОРУ КОЧЕННЮ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН

*Р. Шевчук, д. с.-г. н., О. Сукач, к. т. н., О. Миронюк, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

A methodology and a software complex have been developed to increase the accuracy of determining the towing effort of mobile energy vehicles, which is ensured by reducing the elementary interval of recording measurement values. The proposed software module is connected to the power tension link of the electronic dynamometer. The module is presented in the form of a microcircuit with an analog-to-digital converter, which is connected through a microcontroller with a bus for connecting external devices and a data output interface. This architecture of the module ensures the transfer of data to an electronic data carrier, a memory card or a personal computer.

The coefficients of rolling resistance and adhesion of Debica Passio 2 175/70 R13 82T wheels of the ZAZ Sens car for different types of support surface were determined. It was established that for an asphalt road, the value of  $\varphi_i$  is within 0,6914...0,7162 with an average value of 0,698. For a dirt road, the value of  $\varphi_i$  is within 0,5754...0,6144 with an average value of 0,595. For the gravel section of the road, the values range from 0,3755 to 0,4451 with an average value of 0,408. The smallest values of  $\varphi_i$  were obtained for a wet dirt road – 0,3275...0,3767 with an average value of 0,358.

**Keywords:** towing device, rolling resistance coefficient, coefficient grip of wheel, software module.

Коефіцієнт зчеплення  $\varphi$  [1] визначається переважно експериментально способом ковзання окремого колеса чи способом буксирування автомобіля із загальмованими ковзними колесами. На цей коефіцієнт впливають такі експлуатаційні фактори: тип і стан

дороги; швидкість руху; рисунок та спрацювання протектора; тиск повітря в шинах; нормальне навантаження на колеса [2].

Під час визначення коефіцієнта зчеплення встановлюється значення зусилля буксирування за допомогою електронного динамометра розробленого пристрою [3] для визначення тягово-зчпних показників мобільних засобів (рис. 1 а, б).

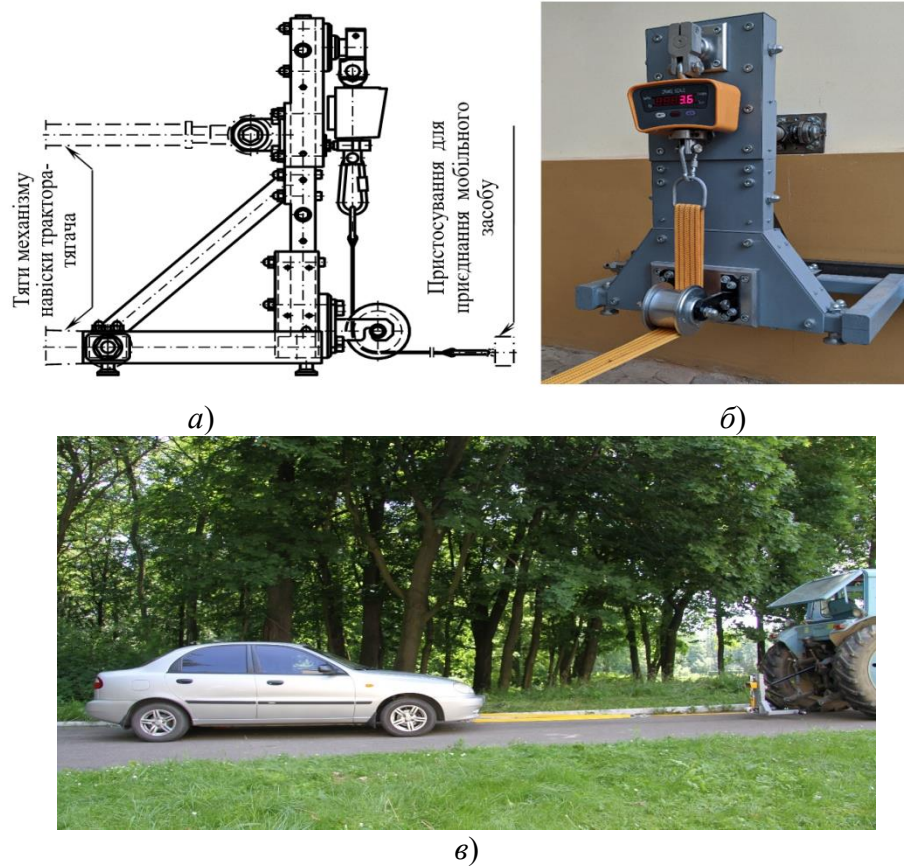


Рис. 1. Визначення зусилля буксирування автомобіля за допомогою пристрою для визначення тягово-зчпних показників

Для підвищення точності визначення зусилля буксирування мобільних засобів необхідне зменшення елементарного інтервалу реєстрації значень вимірювання [4]. З цією метою запропоновано використовувати програмний модуль, який приєднується за допомогою аналогово-цифрового перетворювача до силової тензоланки електронного динамометра [4]. Цей модуль представлений у вигляді мікросхеми з аналогово-цифровим перетворювачем, що з'єднується через мікроконтролер із шиною підключення зовнішніх пристроїв та інтерфейс виводу даних [4]. Така архітектура модуля забезпечує передачу даних на електронний носій інформації чи персональний комп'ютер.

Тензометрична ланка, що застосовується в електронному динамометрі, характерна частотою реєстрації даних в межах 10–80 Гц, що є значно меншим від досяжного для дослідника елементарного інтервалу вимірювання  $\Delta t_{di}$ . Під час використання програмного модуля можна встановити невеликий елементарний інтервал  $\Delta t_{ni}$  (дискретність реєстрації даних), завдяки чому знижується загальна похибка вимірювання. Після налаштувань програмний модуль з'єднується з електронним динамометром через стандартизований роз'єм.

Особлива увага під час обґрунтування методики досліджень з використанням тягового пристрою була приділена способу отримання даних та математичним методам їх обробки через значну мінливість умов проведення експериментів (постійна зміна мікропрофілю дороги, коливання тягового зусилля трактора-тягача, дія сил інерції досліджуваного автомобіля). Для встановлення експериментальних залежностей та зв'язків

між варіативними показниками вимірювань розроблено програму отримання та аналізу дослідних даних, що забезпечує збільшення статистичної вибірки результатів вимірювань.

Дослідження проводили одночасно для типів пневматичних безкамерних шин – літніх Debica Passio 2 175/70 R13 82T та зимових Fulda Kristall Montero 3 175/70 R13 82T (рис. 2), температура повітря при цьому становила + 18 °С ...+ 22 °С. Коефіцієнт опору коченню  $f_{0i}$  та зчеплення  $\varphi_i$  (рис. 2 а, б) коліс автомобіля визначено на основі зусилля буксирування  $P_{зкб\varphi i}$  на типових поверхнях доріг. Для автомобілів загального призначення – асфальтованої, гравійної, ґрунтової сухої і після дощу. За допомогою програмного модуля отримано значення зусилля буксирування для експериментальних ділянок асфальтованої, ґрунтової, гравійної й мокрої ґрунтової доріг. Значення  $f_{0i}$  встановлені на етапі попередніх досліджень й на їх основі визначено коефіцієнти зчеплення для вказаних умов.

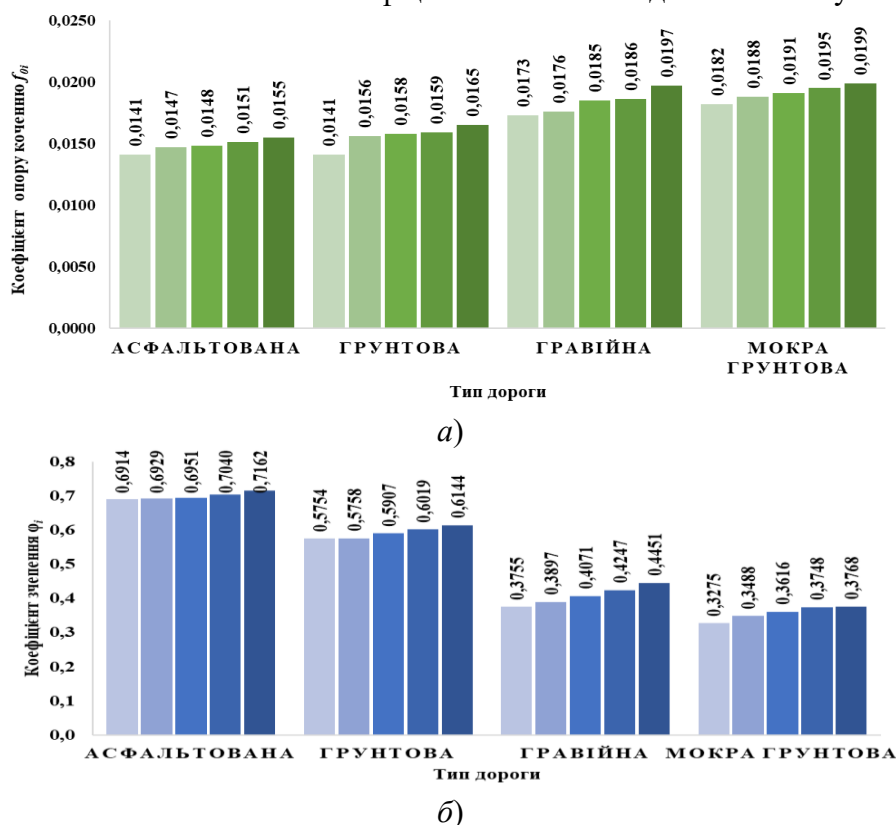


Рис. 2. Результати дослідження коефіцієнтів опору коченню і зчеплення літніх шин на різних типах доріг

Як бачимо з графіків (рис. 2 б), для асфальтованої дороги коефіцієнт зчеплення  $\varphi_i$  за питомого тиску в шинах 0,2 МПа перебуває в межах 0,6914...0,7162 із середнім значенням 0,698.

Для ґрунтової дороги значення  $\varphi_i$  - 0,5754...0,6144 з середнім значенням 0,595. Для гравійної ділянки дороги значення коливаються в межах 0,3755...0,4451 із середнім значенням 0,408. Найменші значення  $\varphi_i$  отримано для мокрої ґрунтової дороги – 0,3275...0,3768 із середнім значенням 0,358.

#### Бібліографічний список

1. Вікович І. А. Теорія руху транспортних засобів: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 672 с.
2. Волков В. П., Вільський Г. Б. Теорія руху автомобіля: підручник. Суми: Університетська книга, 2010. 320 с.
3. Пристрій для визначення зусилля буксирування мобільних засобів: пат. 138538 Україна: МПК G01M 17/02. №u2019006620; заявл. 12.06.2019; опубл. 25.11.2019, Бюл. № 22. 4 с.



4. Пристрій для визначення сили і коефіцієнта опору коченню мобільних засобів: пат. 154291 Україна: G01M 17/02 (2006.01) № u 202301569; заявл. 10.04.2023; опубл. 01.11.2023, Бюл. № 44. 4 с.

## ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ОБПРИСКУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

*В. Тимочко<sup>1</sup>, к.т.н., І. Городецький<sup>1</sup>, к.т.н., С. Сафонов,  
О. Войналович<sup>2</sup>, к.т.н., О. Вісин<sup>3</sup>, к.і.н.*

*<sup>1</sup>Львівський національний університет природокористування*

*<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*<sup>3</sup>Луцький національний технічний університет*

The paper analyzes the risks of occupational safety during the spraying of field crops, as well as the requirements of legislative and regulatory acts. Additional organizational and technical solutions for labor safety measures to avoid threats to workers' health during chemical plant protection by spraying are substantiated. Implementation of the proposed recommendations in practice will contribute to the creation of a safer production environment, will prevent dangerous events and the formation of traumatic situations during spraying.

**Keywords:** Labor safety, spraying, technological process.

Забезпечення безпеки праці у технологічних процесах обприскування польових культур є актуальним завданням. Упровадження інтенсивних технологій у рослинництві потребує застосування великої кількості хімічних засобів, значну частину з яких становлять пестициди – препарати, які використовують для знищення шкідників сільськогосподарських рослин, боротьби із бур'янами, захисту від хвороб, контролю їх активності й поширення. Ризики отруєнь, професійних захворювань, які пов'язані з використанням пестицидів й агрохімікатів у сільськогосподарському виробництві залишаються надто високими [1; 9]. Роботодавці зобов'язані забезпечувати виконання нормативних документів і оцінювати ризики, що виникають у технологічних процесах хімічного захисту рослин, розробляти відповідні організаційні та технічні заходи, необхідні для запобігання або зменшення ризиків травмування, професійних захворювань працівників, пошкодження обладнання, пристроїв та інструментів [2-6]. Недотримання вимог щодо безпечного використання пестицидів під час сільськогосподарських робіт призводить до зростання ризиків гострих та хронічних отруєнь або в майбутньому до професійних захворювань.

Метою нашого дослідження є аналіз можливих професійних ризиків працівників у технологічних процесах обприскування сільськогосподарських культур та обґрунтування заходів щодо запобігання їм.

Методологія аналізу професійного ризику під час обприскування ґрунтується на відомих методах аналізу ризику, яку широко застосовують у світовій практиці під час оцінки небезпек [7]. Аналіз професійного ризику передбачає дослідження несприятливих наслідків дій небезпеки на об'єкти впливу та обґрунтування управлінських рішень щодо зменшення рівня ризику.

Рівень шкідливого впливу пестициду на здоров'я людини, а отже, й ризики для неї залежать від сукупної дії багатьох чинників. Насамперед це клас небезпеки пестициду, фізико-хімічні властивості препарату, хімічний склад пестициду, його оральна, інгалятивна, шкірно-резорбтивна токсичність, коефіцієнти кумуляції та мутагенності, способи та технології застосування на полі, температура, вологість повітря, швидкість і

напряму вітру, обсяги та розташування оброблюваної площі відносно місця розташування пунктів приготування препарату і заправки обприскувачів.

Додатковими чинниками, що підвищують професійний ризик, є неправильна організація транспортування та зберігання пестицидів, помилковий вибір препаратів, помилки під час розрахунків доз внесення, порушення вимог щодо безпеки праці на всіх етапах роботи з токсичними речовинами, використання невідповідних до типу пестициду засобів захисту або їх ігнорування.

Рівень професійного ризику залежить від технологічного забезпечення процесу, а саме технічних характеристик та технічного стану технологічного обладнання, що впливає на рівень механізації та автоматизації робіт, а отже, і ступінь можливого контакту працівників із пестицидами, точності дозування та виконання інших технологічних операцій.

Порушення вимог нормативних документів під час підготовки та внесення пестицидів значно підвищує професійні ризики. У технологічному процесі обприскування можуть виникати значні непередбачувані зміни умов виконання операції, які створюють додаткові ризики для працівників. Зокрема погодні умови часто є мінливими, що може зумовити різку зміну швидкості та напрямку вітру. У процесі роботи можуть виникати різноманітні несправності та відхилення від нормальної роботи агрегатів. Важливу роль відіграє «людський чинник», який призводить до помилок під час вибору типу засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), встановлення норм внесення пестициду, помилок під час виконання операцій тощо. Усі ці умови мають ймовірнісний характер і потребують дослідження [8].

Під час виконання операції технологічного процесу обприскування працівник може механічно пошкодити ЗІЗ, тому доцільно забезпечити працівників на робочих місцях комплектами резервних ЗІЗ для термінової заміни їх у польових умовах. Це стосується також потреби мати резервні фільтровані елементи для засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД)

Періодичні медичні огляди працівників, яких допускають до роботи з пестицидами призначені для своєчасного виявлення ранніх ознак гострих і хронічних професійних захворювань (отруєнь), загальних та виробничо зумовлених захворювань у працівників, вирішення питання щодо можливості працівника продовжувати роботу в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних виробничих факторів у технологічному процесі. Однак у працівників можуть виникати відхилення у стані здоров'я внаслідок дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів під час виконання технологічного процесу обприскування. Тому перед початком робочої зміни та після роботи слід проводити щозмінні медичні огляди працівників, які задіяні до технологічного процесу обприскування.

Раптова зміна погодних умов на несприятливі (перевищення допустимої температури повітря, зміна напрямку та зростання швидкості вітру понад допустимі межі) може спричинити негативний вплив на технологічний процес обприскування та створити небезпечні умови праці. Тому на пункті приготування та заправки обприскувачів доцільно встановити метеостанцію, що може контролювати напрям і швидкість вітру, температуру, вологість повітря і передавати дані у реальному часі на будь-який смартфон. Вчасно отримана інформація дасть змогу фахівцям прийняти правильне рішення щодо можливості безпечного виконання технологічного процесу обприскування.

Запровадження щозмінного контролю технічного стану вузлів та систем машин для приготування та внесення робочих сумішей, технічного стану захисних огорожень карданних, пасових або ланцюгових передач тощо зменшить ймовірність травмування працівника.

Небезпечні ситуації, які зумовлені помилками тракториста під час водіння агрегату, а саме перевищення швидкості руху на розворотах, наїздах на перешкоди можна запобігти за рахунок підготовки поля перед роботою і використання агронавігатора. Для цього потрібно занести всі потенційно небезпечні об'єкти на полі, які не можна усунути на електронну карту агронавігатора.

Обґрунтовані заходи безпеки мають бути враховані під час розробки правил безпеки праці та інструкцій з охорони праці хімічного захисту рослин обприскуванням.

#### Бібліографічний список

1. Tymochko, V.O., Horodetskyu, I.M., Berezovetskyi, A.P., Voynalovich, O.V., Visyn, O.O. analysis of safety regulations for mechanized spraying of agricultural crops. *Machinery and Energetics*. 2021, 12(2). Pp. 23–31.

2. ДСП 8.8.1.2.001-98 Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. Наказ Міністерства охорони здоров'я України 03.08.1998 № 1. [Чинний від 03.08.1998 р.]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001282-98#Text>. (дата звернення: 4.03.2023).

3. Про охорону праці: Закон України введ. В дію Постановою ВР № 2695-XII від 14.10.1992. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2694-12>

4. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України від 24.02.94 р., № 4005-XII. Дата оновлення: 04.10.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12> (дата звернення: 8.09.2022).

5. Про пестициди і агрохімікати: Закон України від 02.03.95 р. № 87/95-ВР. Редакція від 27.05.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 8.09.2022).

6. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Затверджені наказом Міністерства соціальної політики України № 1240 від 29.08.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#Text> (дата звернення: 10.09.2022).

7. Тимочко В. О., Городецький І. М., Березовецький А. П. Оцінка ризику під час роботи на металообробних верстатах токарної групи. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. Львів, 2018. № 22. С.22-29.

8. Тимочко В. О., Березовецький А. П., Федорчук, Мороз В. І., Вісин О. О. Нормування впливу пестицидів на безпеку життєдіяльності і довкілля. *Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука практика: матеріали XVIII Міжнар. наук.-метод. конф.* (Луцьк, 23-24 квіт. 2020 р.). Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2020. С. 89–92.

9. Городецький І., Тимочко В., Магац М., Мазур І., Березовецький А., Мазурак М. Аналіз стану виробничого травматизму як передумова управління процесами формування небезпечних подій. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія «Агроінженерні дослідження»*. 2024. № 27. С. 127–137. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.127>.

### АНАЛІЗ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ЗГІДНО З КРИТЕРІЯМИ КОРИСНОСТІ

С. Хімка, к. т. н., О. Сукач, к. т. н., М. Магац, к. т. н., Д. Рубан, д. т. н.  
Львівський національний університет природокористування

Electric vehicles are often considered more efficient for driving short distances compared to vehicles with internal combustion engines. To analyze electric cars, it is necessary to determine their technical, operational and ergonomic characteristics. Such, in our opinion, will be the following. specific energy consumption (kWh/km), battery power (kWh), range (km), engine power (kW), charging time (h), maximum speed (km/h), acceleration (s), regenerative braking. Now we need to analyze the technical characteristics of the most popular electric cars on our market.

**Keywords:** specific energy consumption, electric car, utility criterion.

Електромобілі часто вважаються ефективнішими для їзди на короткі відстані порівняно з автомобілями з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ), і це пояснюється декількома причинами. Електромотори дуже реактивні та надають великий крутний момент одразу, що робить електромобілі дуже швидкими на коротких відстанях, наприклад, при русі на світлофорах або обгоні. Електричні автомобілі загалом мають вищу ефективність енергоспоживання порівняно з традиційними автомобілями з ДВЗ. Електромобілі мають менше рухомих частин, особливо порівняно з автомобілями з ДВЗ, що призводить до меншого зносу і зменшує потребу в обслуговуванні та ремонті. Електромобілі не мають викидів та викидів CO<sub>2</sub> на місці використання, що робить їх екологічно чистими. Електромобілі можуть використовувати системи рекуперації енергії під час гальмування, що дозволяє повертати енергію назад у батарею при гальмуванні або спуску. Заряджати електромобіль дешевше, ніж заправляти автомобіль бензином або дизельним паливом, зокрема на коротких відстанях, коли вам не потрібно багато електроенергії.

На коротких відстанях електромобілі можуть бути більш практичними і економічно вигідними варіантами порівняно з автомобілями з ДВЗ, особливо у міському середовищі, де часті зупинки і рух в пробках можуть бути оптимальними умовами для використання електротранспорту.

Згідно з прогнозами до 2030 року, можна очікувати збільшення ринку електромобілів до понад 0,5 мільйона одиниць. Це зростання вимагатиме відповідного розвитку інфраструктури, зокрема станцій швидкого заряду, розташованих як поруч із магістралями (для міжміських маршрутів), так і у містах та їхніх околицях [1-3].

Електромобілі щороку поширеніші серед автолюбителів по всьому світу, і одним із важливих критеріїв для покупців є запас ходу електромобіля. Розрахунок запасу ходу базується на проведенні спеціальних циклів тестування, таких як NEDC, WLTP та EPA.

Для аналізу електромобілів потрібно визначити їх технічні, експлуатаційні та ергономічні характеристики. Це зокрема:

Потужність батареї – визначає, скільки електроенергії може зберегти батарея. Вимірюється у кіловат-годинах (кВт\*год). Дальність ходу – це відстань, яку може пройти електромобіль на одному заряджанні батареї. Зазвичай вимірюється в милях чи кілометрах. Запас ходу по EPA – сукупність руху по місту 55% та шосе 45%. Це дозволяє надавати максимально реалістичні дані запасу ходу. Потужність двигуна вказує, яку кількість енергії може виділити електромотор для приведення автомобіля в рух. Вимірюється в кінських силах (к.с.) чи кіловатах (кВт). Час зарядки – це той час, який потрібен для повного заряджання батареї від порожнього до повного. Залежно від типу зарядки, цей час може значно варіюватися. Максимальна швидкість, яку може розвивати електромобіль. Зазвичай вимірюється в милях (кілометрах) на годину. Розгін – час, за який електромобіль може розігнатися від 0 до певної швидкості. Вимірюється в секундах.

Час руху електромобіля залежить від низки факторів, які слід враховувати під час його розрахунку. Чим більша ємність акумулятора, тим більше енергії можна зберегти, і відповідно, автомобіль може проїхати більше кілометрів. Витрата енергії електромобіля залежить від характеристик його електричної системи, електродвигуна та інших компонентів. Ефективність цих систем впливає на запас ходу. Агресивне прискорення, часті гальмування та високі швидкості можуть підвищити енергоспоживання та зменшити запас ходу. Фактори, такі як пересічення гірських районів, стан доріг та наявність перешкод, можуть впливати на витрату енергії та скорочувати запас ходу. Температурні умови навколишнього середовища впливають на продуктивність акумулятора. У холодну погоду акумулятор може видавати менше енергії, що призводить до скорочення запасу ходу.

Отже, ми визначили основні технічні характеристики: питома витрата енергії (кВт\*год/км), потужність батареї (кВт\*год), дальність ходу(км), потужність двигуна (кВт), час зарядки (год), максимальна швидкість(км/год), розгін (с), регенеративне гальмування.

Тепер потрібно проаналізувати технічні характеристики найпопулярніших на нашому ринку електрокарів (табл. 1).

Додатковими показниками корисності використання електромобілів, на нашу думку, можуть бути не технічні, а більше «людські фактори» використання електромобілів. Звичайно це ціна електромобіля, яка коливається в межах від 20 до 160 тис у.о, згідно з сайтом <https://insideevs.com> і це ще не межа [5]. Це і популярність моделі в регіоні, складність ремонту і обслуговування, зручність обслуговування. Наступним важливим фактором буде тип зарядки, наявність зарядних станцій і зручність зарядки.

Таблиця 1

### Характеристики найвідоміших на ринку електрокарів

Марка електромобіля	Потужність ел.дв., кВт	Напруга АБ, В	Енергія бортової АБ, кВт•год	Дальність Пробігу, км (ЕРА)	Макс швидкість, км/год	Заряд від мережі 220В, год.	Заряд від мережі 380В, год	Прискорення від мережі DC до 0,8Сн, год	Питома витрата енергії, кВт•год/км	Ціна, від тис дол.
Volkswagen e-Golf 201	СД 100,0		35,8	200	150	7-10	4-5	1,0	0,179	33
Tesla Model S 75D	АД 245,0	300,0	75,0	420	225	25 – 35	5 – 7	0,5	0,178	91
Tesla Model 3	АД 192,0	300,0	75,0	499	210	20-40	8	0,5	0,150	41
Tesla Model X 100D	АД 310,0	350,0	100,0	472	248	40	6-9	0,5	0,212	101
Renault ZOE Z.E. 40	Д 92,0	400,0	41,0	300	140	12	2,68	1,68	0,138	25
Lucid Air Grand Touring	Д <b>460,0</b>	400,0	<b>112,0</b>	<b>755</b>	<b>270</b>		6	0,5	0,148	130
Peugeot iOn	Д 47,0	330,0	16,0	115	190	6		0,5	0,139	25
Opel Ampera-e	СД 150,0	360,0	60,0	380	145	9		0,5	0,159	32
Nissan Leaf	Д 110,0	360,0	40,0	243	144	6	8	0,67	0,165	21
Kia Soul EV	СД 90,0	360,0	30,0	173	145	5-6		0,5	0,173	26
Jaguar I-Pace	2xСД 294,0	390,0	90,0	180	200		<b>1,5</b>	0,68	0,187	65
Hyundai Cona Long-range	Д 150,0	356,0	64,0	420	167	9,6		0,9	0,152	25
Honda clarity electric	АД 120,0	348,0	25,0	142		<b>3,6</b>		0,55	0,178	37
Ford Focus Electric	Д 107,0		33,6	185	135	5		0,5	0,189	29
Fiat 500e	Д 83,0	364,0	24,0	135	141	4			0,178	36
Citroen C-Zero	Д 64,0	330,0	16,0	115	130	6		0,5	0,139	19
BMW i3	СД 125,0	353,0	33,2	250	150	9,4	2,75	1,0	<b>0,133</b>	37

Для аналізу й визначення кращого електромобіля і його компоновки складемо табл. 2, в якій вертикально відзначимо марки електромобілів, горизонтально їх критерії корисності [2-4].

Для оцінки марок електромобілів і їх характеристик введемо позначення „+”, „-”, „0”, де „+” – позитивна оцінка відносно критерію, „-” – негативна, „0” – середня. Залежно від

важливості критерію, будемо оцінювати їх: важливі – від 6, 8, 10, середньої важливості – від 4, 5, 6, менш важливі від – 1, 1.5, 2.

У передостанньому стовпчику таблиці підіб'ємо підсумок балів і визначимо рейтинг, а в останньому стовпчику – ранги.

Як бачимо з табл. 2, переможцями оцінювання є Tesla Model 3, Opel Ampera-e, Nissan Leaf, ці моделі є в різних цінових категоріях і класах.

Потрібно проаналізувати їхні схеми й обрати найкращу схему для живлення електромобіля в подальшому.

Таблиця 2

**Аналіз електромобілів згідно з критеріями**

Марка	Критерії											Рейтинг	Ранг	
	Важливі (6, 8, 10)				Середні (3-5)				Менш важливі (1-2)					
	ціна	питома витрата енергії	дальність ходу	час зарядки 220В	потужність двигуна	енергія батареї	Макс. швидкість	Час зарядки DC	популярність моделі	розгін	складність ремонту			тип зарядки
Volkswagen e-Golf 201	+	0	0	0	0	-	0	-	+	0	+	+	58,5	5
Tesla Model S75 D	-	0	+	-	+	+	+	+	+	+	-	0	59,5	3
Tesla Model 3	-	+	+	-	+	+	+	+	0	+	-	0	61,5	1
Tesla Model X 100D	-	-	+	-	+0	+	+	+	-	+	-	0	54,5	8
Renault ZOE Z.E. 40	+	+	0	0	0	0	-	-	0	0	0	+	59	4
Lucid Air GrandTouring.	-	+	+		+	+	+	+	-	+	-	0	60,5	2
Peugeot iOn	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	0	0	59	4
Opel Ampera-e	+	0	+	0	0	+	-	+	0	0	0	0	61,5	1
Nissan Leaf	+	0	0	+	0	0	-	0	+	0	+	+	61,5	1
Kia Soul EV	+	0	-	+	0	0	-	+	-	0	0	0	57,5	6
Jaguar I-Pace	-	-	-		+	+	+	0	-	+	0	0	51	10
Hyundai Cona Long-range	+	0	+	0	0	+	0	0	-	0	00	0	60,5	2
Honda clarity electric	0	-	-	+	0	-		0	-	0	0	0	49,5	10
Ford Focus Electric	0	-	-	+	0	0	-	+	0	0	+	0	55	7
Fiat 500e	0	0	-	+	-	-	-		0	-	+	0	52,5	8
Citroen C-Zero	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	0	57,5	6
BMW i3	0	+	0	0	0	0	0	-	0	0	0	+	59	4

**Бібліографічний список**

1. Тесла ком. URL: <https://www.tesla.com/models> (дата звернення 31.08.24)/
2. Electude - Автомобільні основи. URL: [https://lnau.electude.su/bundle\\_17945301](https://lnau.electude.su/bundle_17945301) (дата звернення 31.08.24).
3. Auto 24. URL: [https://auto.24tv.ua/budova\\_avtomobilia\\_chotyry\\_skladovi\\_n31927](https://auto.24tv.ua/budova_avtomobilia_chotyry_skladovi_n31927) (дата звернення 31.08.24).
4. Грубель М. Г., Крайник Л. В., Хома В. В. Імітаційне моделювання руху колісної військової автомобільної техніки бездоріжжям та оцінка його адекватності. *Автошляховик України*. Київ, 2020. № 2. С. 21-28.

5. Все про електромобілі. URL: <https://insideevs.com> (дата звернення 31.08.24).

## ТЕХНІКА І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПК: ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ

*Л. Чижик, викладач  
ВСП «Тлумацький фаховий коледж ЛНУП»*

The article "Technology and equipment for the agricultural industry: research, development forecast" examines the main trends and prospects for the development of the agro-industrial complex (AIC) in the conditions of technological changes and modernization. Special attention is paid to the analysis of modern technical means used in agriculture, their impact on the productivity and efficiency of agricultural production. New innovative solutions in the field of agricultural machinery are described, as well as forecasts for their development and implementation in the coming years. The results of the study make it possible to outline the key areas of development of machinery and equipment for the agricultural sector in order to increase the profitability and environmental sustainability of agriculture.

**Keywords:** Agricultural machinery, equipment, agribusiness, technological innovations, agricultural productivity, modernization, efficiency, sustainable agriculture, development forecast, agrotechnology.

Агропромисловий комплекс (АПК) – це основна складова економіки багатьох країн світу, яка передбачає виробництво сільськогосподарської продукції, її переробку та реалізацію. Розвиток сучасного АПК неможливий без застосування інноваційних технічних і технологічних рішень, що дозволяють збільшувати продуктивність праці, підвищувати ефективність використання природних ресурсів і зменшувати негативний вплив на довкілля. Сучасні технології в аграрному секторі стають ключовими факторами його розвитку, адже вони дають змогу досягти стійкості у виробництві харчових продуктів і задовольнити зростаючі потреби населення планети.

Перехід до ринкових відносин в Україні й трансформація відносин власності на землю та майно зумовлюють підвищення рівня відповідальності суб'єктів господарювання за результативність розвитку своєї діяльності, який значною мірою залежать від рівня матеріально-технічного забезпечення сільськогосподарських підприємств. Техніко-технологічна оснащеність виробничих процесів у сільському господарстві є умовою своєчасного та ефективного їх здійснення. Тому динамічне зростання рівня техніко-технологічного оснащення, використання новітніх, високопродуктивних засобів у сільськогосподарському виробництві, забезпечить відповідний технологічний рівень виробництва, підвищення ефективності діяльності підприємств та їх стійкий розвиток в умовах ринку.

Першим великим кроком у розвитку агропромисловості стала механізація, що охоплює застосування різноманітних видів техніки, таких як трактори, комбайни, сівалки, культиватори та інші. Ці машини дозволяють виконувати широкий спектр сільсько-господарських робіт з мінімальними затратами людської праці.

Значні переваги механізації:

Підвищення продуктивності праці; скорочення термінів проведення польових робіт; зменшення фізичних навантажень на працівників; підвищення якості обробки ґрунту та збору врожаю.

Сучасна техніка, яка використовується в аграрному виробництві, обладнана автоматичними системами управління, що дає змогу не лише підвищити продуктивність, а й зменшити витрати пального та мінімізувати вплив людського фактора на кінцевий результат.

У сучасному агропромисловому комплексі автоматизація відіграє надзвичайно важливу роль. Застосування автоматизованих систем керування технологічними процесами дає змогу значно скоротити втрати продукції, оптимізувати використання ресурсів і зменшити вплив на довкілля. Системи GPS, автоматизовані системи контролю поливу, застосування дронів для спостереження за станом посівів – усе це є частиною сучасного аграрного виробництва.

Автоматизовані системи також використовують у тваринництві, наприклад, для годування тварин, підтримки оптимальних умов утримання та контролю стану здоров'я поголів'я. Такі системи забезпечують підвищення продуктивності й якості продукції при мінімальних затратах.

Зараз на ринку аграрних технологій активно впроваджуються автономні машини, що дозволяють повністю автоматизувати процеси посіву, збору врожаю, догляду за культурами, включно з обробкою від шкідників та бур'янів.

Прецизійне землеробство (точне землеробство) – це підхід, який використовує сучасні інформаційні технології для максимально точного й ефективного управління аграрними процесами. Його головною метою є збільшення врожайності за одночасного зменшення затрат і впливу на довкілля.

Основні елементи прецизійного землеробства:

- Використання GPS-навігації для точного визначення місця знаходження на полі;
- Аналіз даних про стан ґрунту, вологість, мікроклімат та інші фактори;
- Застосування спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу й прогнозування врожайності;
- Використання дронів і сенсорів для моніторингу стану посівів.

Така технологія дозволяє точніше вносити добрива та пестициди, що допомагає зменшити витрати на ці матеріали, підвищити врожайність і зберегти екологічну рівновагу.

Біотехнології стали невід'ємною частиною сучасного агропромислового виробництва. Генетична інженерія дозволяє створювати нові сорти рослин і породи тварин, що мають підвищену стійкість до хвороб, шкідників, несприятливих погодних умов і мають кращі смакові та поживні властивості.

Серед найвідоміших досягнень генетичної інженерії:

- Генетично модифіковані культури, стійкі до гербіцидів та шкідників;
- Штами бактерій і грибів, які покращують родючість ґрунту або зменшують необхідність використання хімічних добрив.

Крім того, біотехнології дозволяють покращувати методи переробки та зберігання продукції, що важливо для мінімізації втрат і підвищення термінів придатності товарів.

Сучасні інформаційні технології допомагають ефективно керувати процесами виробництва та збуту сільськогосподарської продукції. Аграрії використовують різні види програмного забезпечення для планування, обліку ресурсів, аналізу ринкових тенденцій і управління логістикою.

Збільшення вартості енергоресурсів і глобальні зміни клімату сприяють впровадженню альтернативних джерел енергії в аграрному виробництві. Сонячна, вітрова та біоенергетика стають популярними напрямками серед агропідприємств.

Сільськогосподарські підприємства можуть використовувати біомасу, яка утворюється в процесі виробництва (відходи рослинництва та тваринництва), для отримання біогазу або інших видів палива. Це не лише допомагає скоротити витрати на енергію, а й зменшити кількість відходів, що потрапляють у навколишнє середовище.

Трансформація відносин власності, внаслідок проведеної аграрної реформи, зумовила появу в сільськогосподарському виробництві різних організаційно-правових форм господарювання для техніко-технологічного переоснащення яких не вистачало власних фінансових ресурсів. Такі зміни зумовили зниження інвестиційної активності новостворених підприємств аграрної сфери, рівня їх матеріально-технічного оснащення та належного технологічного забезпечення виробничих процесів у сільському господарстві.



Невиконання повного циклу передбачених технологічних операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур призводить до загострення кризових явищ в цій галузі й від'ємних темпів приросту обсягів виробництва сільськогосподарської продукції.

Техніка та технології в агропромисловому виробництві є ключовими факторами розвитку галузі. Вони дозволяють збільшити продуктивність, знизити витрати ресурсів і підвищити якість продукції. Завдяки інноваціям в механізації, автоматизації, біотехнологіях та інформаційних технологіях, агропромисловий сектор стає ефективнішим, екологічно безпечнішим і конкурентоспроможнішим на світовому ринку.

Без застосування сучасної техніки та без залучення інвестицій неможливий процес підвищення якості продукції на сільськогосподарських підприємствах, зниження витрат виробництва, забезпечення стійкого та стабільного їх розвитку й вискоелективного виробництва.

У нинішніх умовах сільське господарство потребує прискореного оновлення сільськогосподарського виробництва. Наявні механізми та рівень доходів сільськогосподарських товаровиробників поки що не в змозі забезпечити необхідні темпи такого оновлення.

З метою вирішення проблем цієї сфери доцільно:

розширити стимулювання техніко-технологічного розвитку підприємств АПК за допомогою реалізації бюджетних програм державної підтримки сільського господарства; створити сприятливі умови для організації спільних підприємств сільськогосподарського машинобудування й ліцензійного виробництва іноземних зразків техніки на території України;

запровадити нову ефективнішу модель розвитку агролізингу, спрямовану на прискорення техніко-технологічного оновлення галузі;

розширити мережу сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів спільного використання сільськогосподарської техніки для господарств населення;

підвищити дієвість системи інженерно-технічного забезпечення сільського господарства, зокрема за рахунок удосконалення її організації та управління;

запровадити практику постійної переоцінки основних засобів сільського господарства при застосуванні прискореної амортизації.

Для подолання технічної відсталості вітчизняної сільськогосподарської галузі необхідно здійснити перехід галузі на інноваційний шлях розвитку, що дозволить інтенсифікувати процес впровадження новітньої техніки і технологій, підвищити якість продукції до рівня світових стандартів. Однак досягнути цього практично неможливо без підтримки й допомоги з боку держави.

#### **Бібліографічний список**

1. Закон України „Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу” від 07.02.2002 р. № 3023. URL: [//zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3023-14](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3023-14).

2. Закон України „Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України” від р. № 2658 URL: [zakon4.rada.gov.ua/laws/show/229-16](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/229-16).

3. Андрійчук В. Ф. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. Київ: КНЕУ, 2013. 780 с.

4. Скоцик В.Є. Організаційно-економічні засади технічного забезпечення сільськогосподарських підприємств України. URL: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&Z21ID=&IM AGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/znptdau\\_2013\\_1\\_1\\_47.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&Z21ID=&IM AGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/znptdau_2013_1_1_47.pdf)

5. Могилова М.М. Матеріально-технічне забезпечення аграрної галузі / М.М. Могилова, Я.К. Білоусько, Г.М. Підлісецький. *Економіка АПК*. 2013. №2. С. 61-67.

## ВПЛИВ ПОЛОЖЕННЯ ПАЛЬНИКА НА ДЕФОРМАЦІЮ ДЕТАЛЕЙ ПІД ЧАС ЇХ АВТОМАТИЧНОГО ЗВАРЮВАННЯ ТАВРОВИМ ШВОМ

*О. Швець, к.т.н., П. Коруняк, к.т.н., С. Березовецький, к.т.н.  
Львівський національний університет природокористування*

During the manufacture of welded structures, changes in the shape of individual elements or the whole structure are observed. In the process of making a tack or angle weld, the rib is rotated through a certain angle relative to the plate due to transverse shortening (shrinkage) of the weld metal. In automated MIG/MAG welding of longitudinal seams, the position of the torch relative to the part to be welded and the welding direction are of great importance. According to the research results, it has been found that minimum deformations ( $f < 1,5$  mm) occur when welding a structure with a forward angle, and maximum deformations ( $f > 2,2$  mm) are with the backward angle method. By changing the angle of the torch and the method, it is possible to reduce residual thermal deformations by 25-30%.

**Keywords:** automatic MIG/MAG welding, tack and corner welding, thermal forming of parts.

У процесі виготовлення зварних конструкцій спостерігаються зміни форми окремих їхніх елементів або всієї конструкції та відхилення від передбачених проектом розмірів. Ці відхилення, що також є дефектами, викликані деформацією (викривленням) елементів виробу та усадкою швів. На їх величину впливають як фізико-механічні та конструктивні параметри зварюваних деталей, так і технологічні параметри процесу зварювання. Вплив останніх значною мірою залежить від виду обладнання та режимів його роботи, тому потребує додаткових досліджень.

У процесі виконання таврового чи кутового зварного шва виникає поворот ребра відносно пластини на кут  $\beta_0$  за рахунок поперечного вкорочення (усадки) наплавленого металу (рис. 1). Крім того, виникатиме кутовий злом пластини з утворенням грибоподібності. Причиною такого злomu є нерівномірне нагрівання за товщиною пластини [1].

Основними чинниками, які впливають на величину кутового злomu, є погонна енергія зварювання, товщина пластини  $t_n$  і співвідношення товщин ребра  $t_p$  та пластини  $t_n$ . При збільшенні товщини ребра буде зменшуватися частка погонної енергії, яка витрачається на нагрівання пластини. Відповідно буде зменшуватися глибина прогрівання та буде змінюватися кутовий злом пластини.

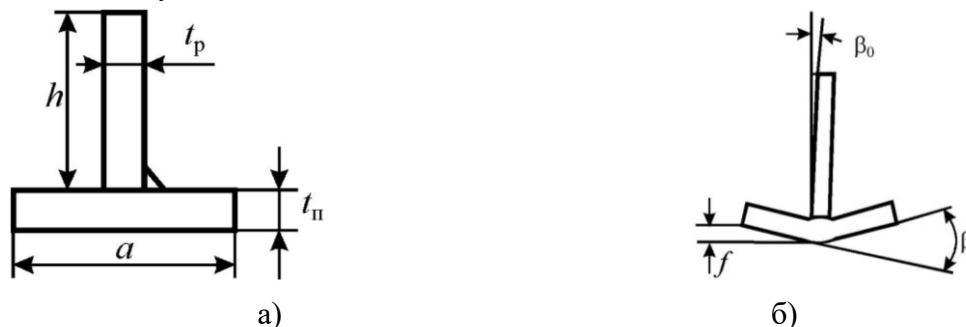


Рис. 1. Схеми таврового зварного з'єднання (а) та форми (б) його кутових деформацій

При збільшенні товщини пластини буде збільшуватися частка погонної енергії, яка витратиться на її нагрівання, змінюватиметься відносна глибина прогрівання пластини, а отже, і кут її злomu. За одночасного пропорційного збільшення товщини ребра і пластини частка погонної енергії змінюється не значно, але за рахунок збільшення товщини пластини зменшуватиметься відносна глибина прогрівання й змінюватиметься кут злomu [4].

Величина кута повороту ребра відносно пластини обумовлена трикутною формою перерізу наплавленого металу і не залежить від катета (при виконанні зварювання за один прохід). Кутовий злам пластини змінюється, коли при збільшенні катета збільшується погонна енергія, в тому числі та її частка, яка йде на нагрівання пластини, а отже, збільшується глибина її прогрівання.

При автоматизованому MIG/MAG зварюванні поздовжніх швів велике значення має положення пальника відносно зварюваної деталі та напрямку зварювання. Однак рекомендації щодо їхнього вибору недостатні.

Зварювання можна виконувати вертикально, кутом вперед і кутом назад [2]. При зварюванні кутом назад пальник позиціонується так, що напрямок подачі електродного дроту був протилежним до напрямку переміщення пальника. Зварювання кутом вперед означає, що напрямок подачі електродного дроту збігається з напрямком руху пальника. Вертикальне зварювання – напрям подачі електродного дроту перпендикулярний до напрямку руху пальника. Слід зазначити, що для зміни способу зварювання не потрібно змінювати напрямок переміщення пальника, досить змінити його нахил.

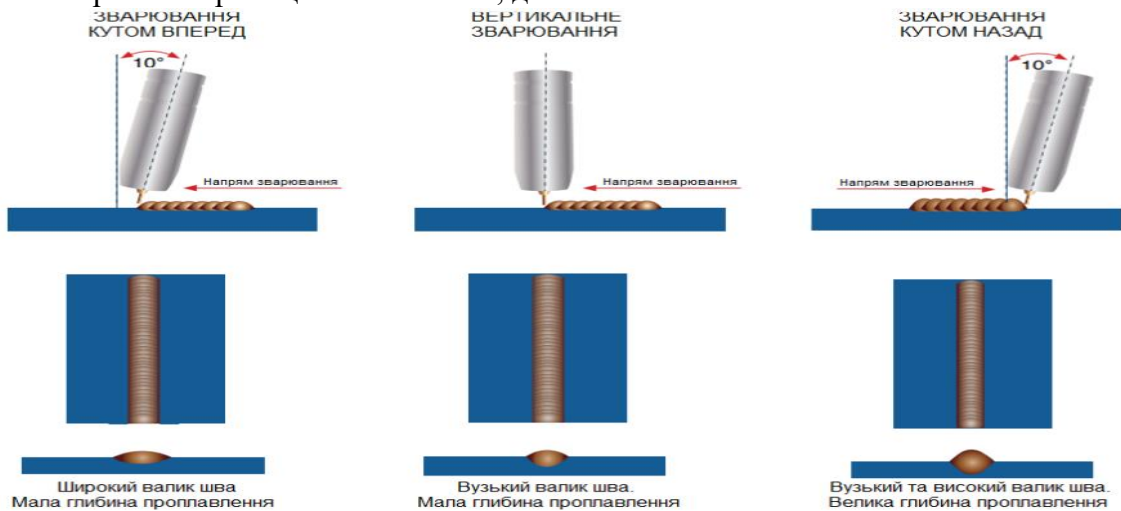


Рис. 2. Вплив нахилу пальника на формування валика та провар шва

При зварюванні кутом назад досягається висока стабільність дуги і знижується розбрикування металу. Його застосовують для з'єднання товстого металу, при цьому досягається велика глибина проплавлення, за рахунок концентрації тепла у зварювальній ванні. Крім того, зварювальник бачить зварювальну ванну, що дозволяє підвищити якість зварювання.

Зварювання кутом вперед застосовують для з'єднання тонкого металу, при цьому досягається менша глибина проплавлення, зварний шов ширший, зварювання відбувається з більшою швидкістю завдяки спеціальному розподіленню тепла.

Вертикальне зварювання використовується переважно в автоматичному обладнанні або в умовах необхідності. Утворюється вузький зварний шов при малій глибині проплавлення

Для експериментальних досліджень використовували зварювальну установку (рис. 3,а), до складу якої входила зварювальна колона APS, призначена для виконання поздовжніх швів, джерело живлення Trans Puls Synergic 2700 зі зварювальним пальником Pull Mig Job Master з демпферним пристроєм [3]. Зварювання виконували дротом Св-08Г діаметром 0,8 мм в середовищі суміші газів 80 % Ar + 20 % CO<sub>2</sub>.



а)



б)



в)



г)

Рис. 3 Положення пальника під час зварювання  
 а – зварювальна установка; б – вимірювання деформації;  
 в – зварювання кутом вперед; г – зварювання кутом назад

Для визначення величини теплових деформацій на пальнику закріплювався індикатор годинникового типу (рис. 3.б)

Результати експериментальних досліджень впливу положення пальника під час механізованого зварювання на деформацію деталей відображені діаграмою (рис. 4).

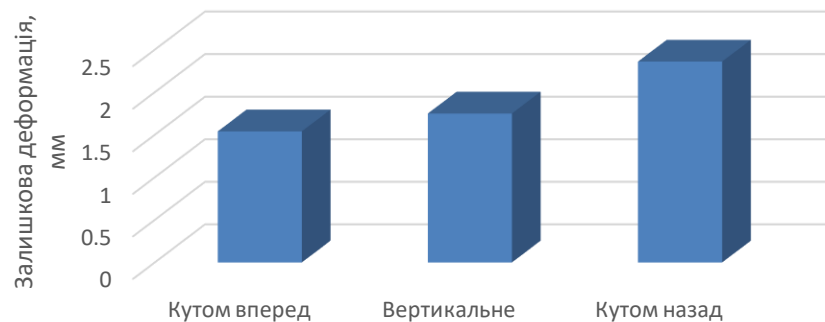


Рис. 4. Діаграма залежності залишкових деформацій деталі від положення пальника (способу зварювання) при  $I_{зв} = 100 \text{ A}$

З отриманих результатів (рис. 4) випливає, що положення пальника відносно площини деталей та напрямку його переміщення істотно впливає на їх деформацію під час зварювання. Мінімальні деформації ( $f < 1,5 \text{ мм}$ ) були досягнуті під час зварювання кутом вперед, а максимальну деформацію ( $f > 2,2 \text{ мм}$ ) дає спосіб кутом назад. Отже, змінюючи кут нахилу пальника та спосіб його переміщення, можна добитись зниження залишкових теплових деформацій на 25-30 %.

#### Бібліографічний список

1. Напруження та деформації при зварюванні і паянні: підручник / за заг. ред. Л. М. Лобанова. Миколаїв: НУК, 2016. 246 с.

2. ДСТУ ISO 3834.1-2001 Вимоги до якості зварювання. Зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 1. Настанови щодо вибирання та застосовування.

3. MIG/MAG. Навчальні документи. URL: [https://www.fronius.com/~/downloads/Perfect%20Welding/Training%20Documents/PW\\_TD\\_MIG\\_MAG\\_RU.pdf](https://www.fronius.com/~/downloads/Perfect%20Welding/Training%20Documents/PW_TD_MIG_MAG_RU.pdf).

4. Способи зменшення зварювальних деформацій і напружень. URL: <https://jak.bono.odessa.ua/articles/7-sposobi-zmenshennja-zvarjuvalnih-deformacij-i.php>.

## ЗАСТОСУВАННЯ MIG-ПАЙКИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ КУЗОВНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

*О. Швець, к.т.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article presents the results of the development of recommendations for the selection and use of semi-automatic welding machines with the MIG brazing function in the technological processes of car body repair. The analysis shows the prospects of using MIG brazing technologies for creating permanent joints of car body elements made of high-strength steels with parts made of steels of lower strength qualities. Recommended parameters of semi-automatic welding machines are suggested. Possible parameters of the MIG brazing process are shown on the example of the Trans Puls Synergic 4000 SMT welding machine.

**Keywords:** welding, MIG brazing, process parameters, car body repair.

Нові концепції побудови кузова автомобіля пов'язані з необхідністю застосування інноваційних технологій. Як правило, це виготовлення легких конструкцій з використанням ультрависокоміцної сталі, сплавів алюмінію та магнію, застосування армованого волокном пластику або різні поєднання всіх цих матеріалів в одній конструкції кузова. MIG-пайка (MIG brazing) – це нова технологія виконання нерознімних з'єднань, яка застосовується для з'єднання високоміцних сталей у кузові авто зі сталями з нижчими міцнісними якостями.

З-поміж багатьох видів зварювання металів, під час ремонту автомобілів широкого застосування набули три основні процеси [1]: киснево-ацетиленова зварювання; зварювання опором (контактне зварювання); дугове зварювання в середовищі захисного газу. Вибір необхідного способу зварювання визначається конструкцією деталі, маркою матеріалу, вимогами до зварних з'єднань, продуктивністю праці та масштабами виробництва. В умовах малих СТО найбільшого поширення набуло зварювання в середовищі захисного газу (MIG/MAG зварювання).

У технологічних процесах автомобілебудівних виробництв під час виконання зварювальних робіт усе частіше застосовують метод паяння в інертних газах за допомогою зварювальних напівавтоматів (MIG-пайка). Така технологія багато в чому схожа до MIG/MAG зварювання, однак відрізняється від нього тим, що під час MIG-пайки не відбувається розплавлення основного матеріалу зварюваних деталей. Процес зварювання відбувається за допомогою суцільного твердого припою на основі міді. Електрична дуга горить між електродним дротом і зварюваним металом. Подача в зону зварювання захисного інертного газу захищає дугу і розплавлений дріт від впливу навколишнього повітря.

До переваг такого способу належать:

- менше розбрикування металу завдяки його подачі у зварювальну ванну без короткого замикання;
- легша обробка зварного з'єднання завдяки меншій твердості матеріалу дроту;
- менша деформація деталі завдяки зниженню температури зварювання;

- зниження ймовірності пропалювання тонких деталей;
- хороше ущільнення вздовж шва.

Аналіз досліджень, присвячених вивченню можливості застосування процесу MIG-паяння в технологіях кузовного ремонту автомобілів, показав можливість застосування сучасних зварювальних апаратів під час зварювальних робіт кузовів автотранспорту різних марок та виготовлених з різних конструктивних матеріалів [2 - 4].

Попри всі переваги процесу MIG-пайки та наявності на ринку сучасних зварювальних півавтоматів, які здатні його забезпечувати, зварювальники не мають чітких рекомендацій щодо вибору режимів роботи обладнання та їх впливу на параметри швів зварних з'єднань. Дослідження впливу режимів паяння на параметри зварних швів з урахуванням синергетичного ефекту роботи зварювальних півавтоматів дозволить створити необхідні рекомендації.

Ми розробили рекомендації щодо використання зварювальних напівавтоматів з функцією MIG-пайки в технологічних процесах кузовного ремонту, вибору необхідних режимів їх роботи для забезпечення необхідних параметрів зварних з'єднань.

Для виконання процесу MIG-пайки листової сталі як зварювальний електрод використовують спеціальний мідно-кремнієвий дріт (CuSi3), або бронзових дріт (CuAl8 і CuSn6) [2; 3]. Температура плавлення таких дротів  $\approx 1060$  °C, що значно нижче за температуру плавлення сталювого дроту при MIG/MAG зварюванні ( $\approx 1650$  °C). За таких умов плавиться лише присадковий дріт, не розплавляючи при цьому метал деталей у зоні зварювання. Розплав зварювального дроту формує зварний шов на поверхні деталі не проникаючи в основний метал. Завдяки цьому досягають низького тепловкладення та знижується ризик деформації навіть на дуже тонких деталях [4]. При цьому міцність з'єднань майже така, як під час зварювання. Для захисту зварювальної ванни і розплавленого дроту рекомендується інертний захисний газ аргон (Ar 100%) [2; 3; 5].

Для виконання операцій MIG-пайки листового матеріалу в технологічному процесі кузовного ремонту автомобілів можуть використовуватися зварювальні півавтомати від фірми Fronius серії TPS, зокрема зварювальний апарат інверторного типу Trans Puls Synergic 4000 CMT з мікропроцесорним керуванням та вбудованим 4-роликівим механізмом подачі зварювального дроту. Його модульна конструкція забезпечують високу гнучкість при його застосуванні і може бути налаштоване на виконання робіт практично у будь-яких виробничих умовах [5].

Такий апарат підтримує виконання декількох процесів [5]:

- MIG/MAG зварювання;
- MIG/MAG зварювання в режимі CMT;
- MIG-пайка;
- MMA зварювання стрижневим електродом.

Таблиця 1

**Рекомендовані параметри зварювальних півавтоматів**

Напруга мережі, В	Зварювальний струм, А	Діаметр дроту, мм	Швидкість подачі дроту, м/хв
220 та/або 380	40...250	0,6; 0,8; 1; 1,2	2...15

Для виконання процесів MIG-пайки в режимі CMT апарат має бути оснащений пальником Fronius Pull Mig з додатковим механізмом подачі дроту. З основним механізмом подачі він з'єднаний шланговим пакетом Pull Mig Job Master з додатковим демпферним пристроєм.

Високоміцні сталі, які мають показники твердості та жорсткості завдяки їх термічній обробці під час звичайного зварювання напівавтоматом при температурі зварювальної ванни 1500-1600 °C змінюють свої характеристик, і, як наслідок, до втрачається міцність та жорсткість всієї конструкції кузова. Це є наслідком низької якості з'єднань (окислення, корозію) та пошкодження цинкового покриття в місці зварювання. Застосування MIG-

пайки дозволяє уникнути таких проблем. На відміну від зварювання в процесі паяння не руйнується цинковий захисний шар і тим більше не пошкоджується основний метал. MIG-пайка відбувається при нижчій температурі плавлення (в межах 900...1070 °С). Процес дифузії металів відсутній. Через відносно невелику температуру ванни зберігаються початкові властивості сталей.

Таблиця 2

Рекомендовані параметри процесу MIG-пайки

Режим MIG-пайки	Товщина деталі $\delta$ , мм		Струм зварювання $I_{зв}$ , А		Швидкості подачі дроту $V_{д}$ , м/хв		Напруги зварювання $U_{зв}$ , В	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Synergic	0,8	5,3	58	270	2,0	8,9	12,4	25,2
Pulse Synergic	0,6	5,9	17	270	1,0	10,2	15,8	25,8
Cold Metal Transfer	0,6	2,9	23	225	0,8	9,6	6,5	20,5
Standard	-	-	-	-	0,5	22	17,2	



а)



б)

Рис. Приклади виконання кузовного ремонту методом MIG-пайки:  
а – ремонт колісних арок; б – ремонт автомобільних порогів

Процес MIG-пайки є одним з перспективних напрямків удосконалення технології кузовного ремонту автомобілів, оскільки дозволяє розширити спектр виконуваних робіт та перелік марок автомобілів, які можна підлягають ремонту. Він майже повністю виключає деформацію з'єднаних металів. Крім того, відбувається мінімальне вигорання захисного цинку під час паяння. Отриманий шов має високу стійкість до корозії. Розплав дроту входить у з'єднання з цинком, і в результаті отримують шов з високими антикорозійними властивостями. Під час паяння тонкий листовий метал не проплавляється. З'являється можливість спаювати між собою листи сталі з покриттям (фосфатованим, гальванізованим, алюмінієвим) і без нього. Шов виходить міцним, з'єднання має більш високу механічну міцність та еластичність.

#### Бібліографічний список

1. Коробочка О.М., Рудасьов В.Б. Прогресивні технології відновлення і ремонту кузовних деталей автомобілів. «Системні технології», 2002. 127 с.
2. Швець О. П., Березовецький С. А., Коруняк П. С. Вплив параметрів режиму MIG-пайки на формування зварного шва. *Perspectives of contemporary science: theory and practice. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. SPC "Sci-conf.com.ua"*. Lviv, Ukraine. 2024. Pp. 341-344.
3. MIG/MAG. Навчальні документи. URL: [https://www.fronius.com/~/downloads/Perfect%20Welding/Training%20Documents/PW\\_TD\\_MIG\\_MAG\\_RU.pdf](https://www.fronius.com/~/downloads/Perfect%20Welding/Training%20Documents/PW_TD_MIG_MAG_RU.pdf).
4. Muthuraju K and Abburi Lakshman Kumar. Experimental studies of different thick steel sheets and variable clearance in MIG brazing. *Materials Science and Engineering*. 2020. 912. 032078 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/912/3/032078
5. Trans Synergic 4000/5000 Trans Puls Synergic 2700 Trans Puls Synergic

3200/4000/5000 TIME 5000 Digital CMT 4000 Advanced. Джерела струму MIG/MAG.  
Інструкція з експлуатації. URL:  
<https://www.fronius.com/~/downloads/Perfect%20Welding/Operating%20Instructions/42%2C0426%2C0114%2CRU.pdf>.

## МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ РІЗАННЯ

*Р. Шеремета, к.т.н., С. Баранович, к.т.н., О. Швець, к.т.н.,  
С. Коробка, к.т.н., С. Сиротюк, к.т.н.  
Львівський національний університет природокористування*

Proposes a methodological complex for determining cutting force during turning operations, as reducing energy consumption during mechanical metal processing is an important technological element for optimal production. Energy consumption can be determined through direct or indirect measurement. To minimize the time spent on measuring cutting force during mechanical processing, as well as other technological parameters, computer measurement and modeling methods can be applied. Such measurement and determination of the necessary technological parameters of mechanical metal processing can be implemented using virtual tools in the LabVIEW software environment produced by National Instruments.

**Keywords:** turning-milling machine, cutting force, LabVIEW environment; methodological measurement complex, application software.

Вивчення технологічних параметрів процесу обробки металів різанням в режимі реального часу стикається з проблемою їх отримання і обробки, що вимагає розробки спеціальних алгоритмів для усунення стохастичного впливу одержуваних сигналів та знижує достовірність отриманих результатів. Використання методичного комплексу з використанням комп'ютерного моделювання дозволяє суттєво спростити та знизити час отримання відповідних вимірюваних і розрахункових даних.

Дослідження характеру зміни технологічних параметрів від впливу чинників які задаються в процесі обробки є важливим для пошуку раціональних алгоритмів вибору даних параметрів для виготовлення деталей. У працях [2–4; 6–8] розглянуто методичні засади та обладнання для визначення сили різання під час технологічних операцій токарної обробки.

Для вимірювання параметрів і випробування різних дослідних установок застосовують програмний комплекс *LabVIEW* [1; 5], який може використовуватися також для дослідження технологічних операцій. Також даний комплекс може бути доповнений інструментарієм *Fuzzy-Logic*, для подальшої оптимізації технологічних процесів.

Для дослідження сил різання під час поздовжнього токарного оброблення та отримання індикаторних діаграм їх зміни в часі доцільно розробити апаратно-програмний комплекс, який дасть змогу відображати та реєструвати миттєві значення та зміни сил різання за попередньо заданих режимів роботи токарного верстата й виконувати обробку результатів у реальному часі. Крім того, оперативність математичної обробки отриманих даних спростить і прискорить дослідження та визначення сили різання.

Для проведення експериментальних досліджень, як основу було використано токарно-гвинторізний верстат 1Б61А з доукомплектуванням деякими необхідними технічними засобами. Схема стенда наведена на рис. 1, а, загальний вигляд – на рис. 1, б.



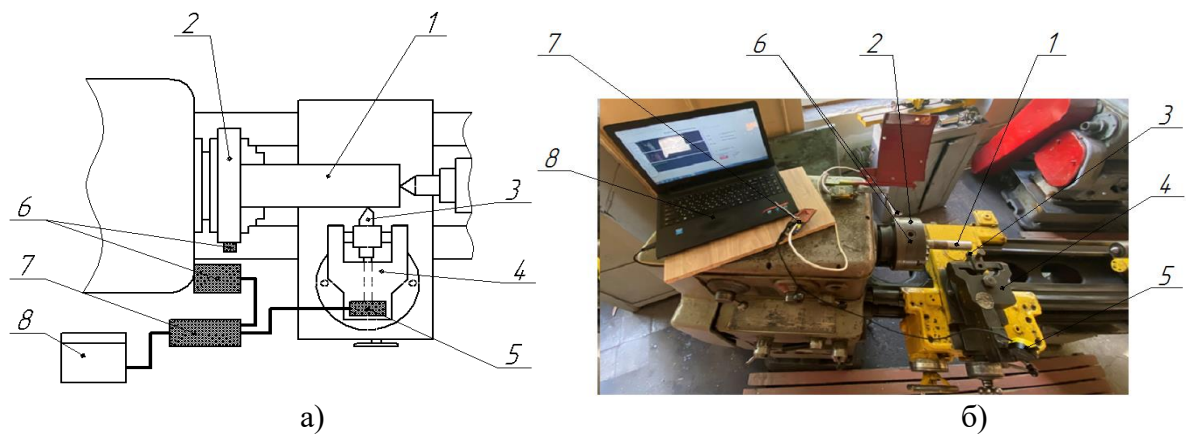


Рис. 1. Стенд для дослідження сили різання на токарно-гвинторізному верстаті: а – схема стенда; б – загальний вигляд стенда; 1 – заготовка для токарного обробітку; 2 – трьохкулачковий самоцентруючий патрон; 3 – токарний різець; 4 – динамометр кручення ДК1; 5 – індикатор з цифровим відліковим пристроєм; 6 – давач обертів; 7 – плата Arduino Mega 2560; 8 – ПК.

Стенд містить заготовку для токарного обробітку 1, яка закріплена в трьохкулачковому самоцентруючому патроні 2, різець токарний 3 встановлено на динамометр кручення ДК1 4, який через систему торсіонів та важелів передає переміщення на вимірювальний штифт, в який впирається наконечник індикатора з цифровим відліковим пристроєм 5. Для вимірювання частоти обертання трьохкулачкового самоцентруючого патрона в який встановлено заготовку передбачено давач обертів 6.

Індикатор з цифровим відліковим пристроєм обладнано засобами для можливості отримання сигналу в електричному вигляді.

Реєстрація сигналів здійснюється з допомогою давачів та плати Arduino Mega 2560, а відтворення здійснюється на ПК у програмному середовищі *LabVIEW* з широким діапазоном налаштування сигналу. Для визначення прогину балки динамометра кручення використано цифровий індикатор МІКРОТЕХ ИЧЦ-13 з діапазоном вимірювання 0-13 мм та дискретністю 0,01 мм. Для виводу даних цифровий індикатор оснащений роз'ємом micro-USB. Цифровий індикатор пройшов метрологічний контроль в акредитованій за ISO 17025 метрологічній лабораторії. Щоб виміряти оберти трьохкулачкового самоцентруючого партону було використано давач KY-033, який є оптичним модулем для виявлення білих або чорних ліній.

Для комутації сигналів від давачів до програми, створеної у середовищі *LabVIEW*, використано електронну платформу прототипування з відкритим кодом – *Arduino*, а саме плату *Arduino Mega 2560* на базі 8-бітного AVR мікроконтролера *ATmega2560* з тактовою частотою 16 МГц. Ввід/вивід сигналів до програмної частини вимірювального комплексу на ПК здійснюється через послідовний порт (*UART*).

Програмна частина вимірювального комплексу являє собою програмне середовище *LabVIEW* з алгоритмічною мовою графічного програмування. Програма дає змогу створити екранний інтерфейс віртуального осцилографа (рис. 2) для відображення миттєвих значень показника індикатора, сили різання та частоти обертання трьохкулачкового самоцентруючого партону.

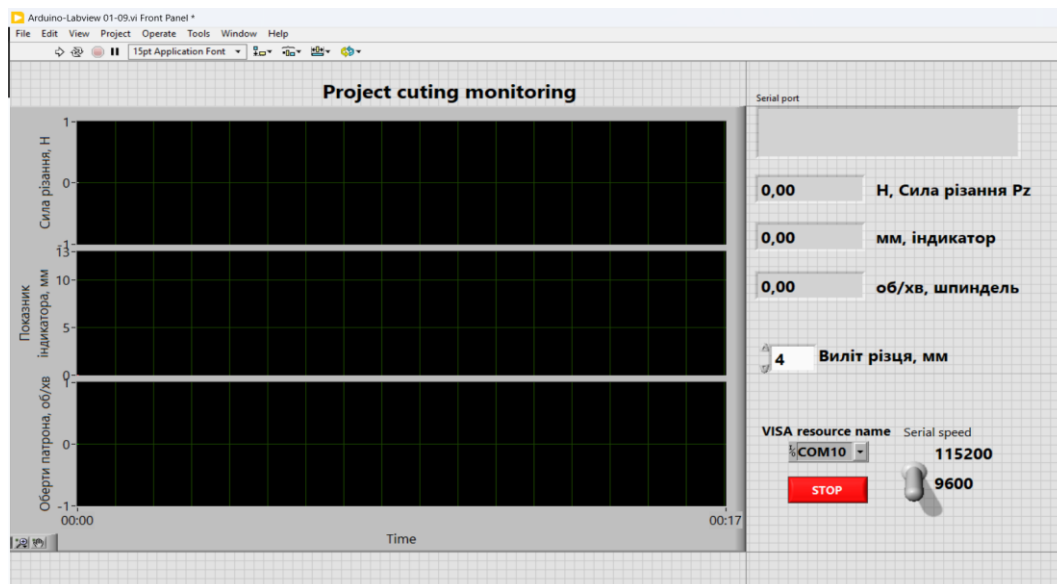


Рис. 2. Робоче вікно експериментального дослідження сили різання з використанням екранного інтерфейсу віртуального осцилографа.

Попередньо проводили тарування динамометра, а оскільки при встановленні різних різців вони будуть мати різний виліт різця від середньої лінії торсіонних брусків, то передбачено поле для введення цього значення у робочому вікні програмного комплексу.

Розроблений методичний комплекс для визначення сил різання під час виконання токарних операцій у середовищі *LabVIEW* можна використовувати як інструмент дослідження широкого діапазону технологічних параметрів у реальному режимі часу.

Такий методичний комплекс із застосуванням середовища *LabVIEW* можна використовувати для визначення потужностей, які затрачаються під час різання, для оптимального завантаження токарних верстатів на виробництві під час виконання відповідних технологічних операцій.

#### Бібліографічний список

1. Боярчук, В., Сиротюк, С., Сиротюк, В., Коробка, С., Пташник, В., Баранович, С., Шеремета, Р. Моделювання фотоелектричної панелі в середовищі *LabVIEW*. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія «Агроінженерні дослідження»*. 2023. № 26. С. 71–76. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2022.26.071>
2. Майданюк С.В., Плівак О.А. Модуль вимірювання сил різання. *Вісник НТУУ «КПІ». Серія машинобудування*. 2016. No 2 (77).
3. Chen W. Cutting forces and surface finish when machining medium hardness steel using CBN tools. *Int. J. Mach. Tools Manuf.*, 2000. No 40. Pp. 455-466.
4. Kushnir E., Portman V.T., Aguilar A., Clark W. Cutting force excursion in turning. *Procedia CIRP*. 2023, Vol. 118. Pp. 495-500. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.06.085>
5. Monitoring, modelling and simulation of PV systems using LabVIEW / A. Chouder, S. Silvestre, B. Tag-hezouit, E. Karatepe. *Solar Energy*. 2013. Vol. 91. P. 337-349.
6. Niruban Projoth T., De Poures Melvin V., Nanthakumar P. Analysis and prediction of cutting force through lathe tool dynamometer in CNC turning process. *Materials Today: Proceedings*. 2021. Vol. 46, Part 9. Pp. 4174-4179. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.681>.
7. Sadilek M., Dubský J., Sadílková Z., Poruba Z. Cutting forces during turning with variable depth of cut. *Perspectives in Science*. 2016. No 7. P. 357–363.
8. Syrotyuk S., Boyarchuk V., Korobka S., Ptaшnyk V., Baranovych S., Sheremeta R., Syrotyuk H., Chumakevych V., Giełżecki J., Jakubowski T., Sokołowski P. Design And Research Of Computer Model Of Wind Turbine Using Labview. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2024. No 4. Pp. 281-285. <https://doi.org/10.15199/48.2024.04.58>.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ ЧИННИКІВ ІНСТАЛЯЦІЇ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

Я. Шолудько, к.т.н., Р. Гуменюк, к.т.н., М. Михалюк, к.т.н.  
Львівський національний університет природокористування

Influence of temperature of editing and material of leading pipe of the preliminary isolated hot-water system is set on the size of distance between non-permanent scraies and rule-making in relation to determination of size of maximal distance of placing of scraies on the hot-water system, that determination of their necessary amount

**Keywords:** hot-water system, scray, temperature of heating and editing, temperature deformation tension.

Однією з основних проблем проєктування теплових мереж при безканальному прокладанні попередньо ізольованих теплопроводів є правильний вибір геометрії траси і розташування одноразових компенсаторів температурного видовження теплопроводів таким чином, щоб не існувало таких ділянок на трасі, де б напруження, яке виникає в стінці труби, перевищувало допустиме [1].

Дослідження впливу температури монтажу і матеріалу провідної труби попередньо ізольованого теплопроводу на відстань між одноразовими компенсаторами температурного видовження теплопроводу виконаємо для безканального безкомпенсаційного (з використанням одноразових компенсаторів) способу прокладання теплової мережі.

Основна умова, яку необхідно виконати при монтажі одноразового компенсатора, – це попередній розтяг трубопроводу на величину температурного видовження теплопроводу (компенсації).

Попередній розтяг теплопроводу можна здійснити механічно або термічно. Оскільки механічний розтяг для конструкції попередньо ізольованих трубопроводів виконати дуже важко (хоча це й робиться), у практиці застосовується так званий термічний розтяг – попередній підігрів трубопроводів. Суть цього методу полягає в тому, що трубопровід перед його засипанням нагрівається до середньої температури між температурою монтажу і максимальною робочою температурою теплоносія. Температура попереднього підігріву визначається за формулою [1; 2]:

$$t_n = t_{\text{монт}} + \frac{t_{\text{макс}} - t_{\text{монт}}}{2}, \quad (1)$$

де  $t_n$  – температура попереднього підігріву трубопроводів, °С;  $t_{\text{макс}}$  – максимальна розрахункова температура теплоносія, °С;  $t_{\text{монт}}$  – температура монтажу трубопроводу, °С.

На рис. показано розподіл напружень у прямому трубопроводі при застосуванні попереднього підігріву. У стані I незасипаний трубопровід підігрітий до температури  $t_n$ , напруження в цьому трубопроводі відсутні. Після засипання трубопроводу при нагріві трубопроводу на  $\Delta t_1$  в ньому виникають напруження стиску, а при охолодженні на  $\Delta t_2$  – напруження розтягу. У зонах I від кінців труби присутні теплові видовження, у зоні II теплові видовження унеможлиблює сила тертя між трубопроводом і ґрунтом – труба «защемлена», і максимальні напруження виникають на ділянці труби в цій зоні.

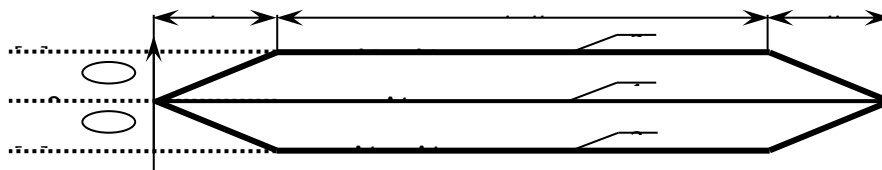


Рис. Напруження в трубопроводі з попереднім підігрівом

Безкомпенсаційний метод полягає в тому, що довгі прямі ділянки трубопроводів прокладають без застосування компенсувальних елементів. Температурні деформації на таких ділянках відсутні, а напруження, які виникають у трубі, відповідають формулі:

$$\sigma_t = \alpha \cdot E \cdot \Delta t, \quad (2)$$

де  $\sigma_t$  – напруження від росту температури, МПа;  $\alpha$  – середній коефіцієнт лінійного видовження при нагріві від  $0^\circ$  до максимальної температури теплоносія;  $E$  – модуль поздовжньої пружності (за максимальної температури теплоносія);  $\Delta t = t_1 - t_{\text{монт}}$  – різниця температур між максимальною температурою теплоносія і температурою трубопроводу при монтажних роботах.

Одним із засобів зменшення цього напруження може стати попередній підігрів трубопроводу перед його засипанням до певної температури попереднього підігріву  $t_n$  за формулою (1). Головне при цьому, щоб напруження, які виникають при зміні температури  $t_n + \Delta t_1$  і  $t_n - \Delta t_2$ , не перевищували допустимих [1; 3]. Доцільнішим для розрахунків попереднього підігріву є застосування замість формули (1) такої формули:

$$t_n = \frac{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}}{2}, \quad (3)$$

де  $t_{\text{min}}$  – мінімально можлива температура трубопроводу,  $^\circ\text{C}$ .

За мінімально можливою температурою слід прийняти мінімальну розрахункову температуру ґрунту для кожного конкретного регіону (якщо вона менша за температуру монтажу) або температуру монтажу. Для трубопроводів, в яких різниця  $t_{\text{max}} - t_{\text{min}} > 120^\circ$ , попередній підігрів не застосовується.

Для укладення трубопроводів безкомпенсаційним методом необхідно передбачити заходи, які мають стабілізувати напруження розтягу в трубопроводі після підігріву до температури попереднього нагріву перед його засипанням. Є три основні способи, щоб забезпечити цю вимогу: застосування одноразових компенсаторів; бетонування фізичних нерухомих опор, коли трубопровід перебуває у стані видовження; засипання трубопроводу ґрунтом, коли трубопровід перебуває в стані видовження.

Слід зауважити, що найкращим є застосування одноразових компенсаторів на теплових мережах, які працюють зі сталою температурою. Одноразові компенсатори бувають двох типів: зварні або затріскові. Обов'язковим є застосування на кінцях розрахункової ділянки фізичних нерухомих опор. Крім того, зауважимо, що застосування зварних компенсаторів можливе тільки з попереднім підігрівом, а застосування затріскових компенсаторів попереднього підігріву труби не вимагає.

Збільшення відстані між одноразовими компенсаторами температурного видовження теплопроводу (зменшення їх кількості) можливе за таких умов: підвищення температури монтажу тепломережі; застосування сталей з більшими значеннями допустимих напружень. Також у разі підвищення допустимих напружень збільшується максимальна відстань між одноразовими компенсаторами, що також суттєво зменшить їхню кількість на теплопроводі.

#### Бібліографічний список

1. Шолудько Я. В., Гуменюк Р. В., Михалюк М. А. Обґрунтування параметрів компенсації температурних видовжень трубопроводів теплової мережі. *Вісник ХНАДУ*. 2023. Вип. 103, т. 1. С. 156-162. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2023.103.0.156
2. Shoudko Y., Shoudko V., Humenyuk R. Investigation of the strain-stress state of rotating elements of a complex construction. *Teka. Commission of motorization and energetics in agriculture. Lublin-Rzeszow*. 2019. Vol. 19 № 3. P. 33–38.
3. Дослідження термонапруженого стану при інсталяції теплопроводів систем централізованого енергопостачання / Шолудько Я. В. та ін.: *Матеріали XXII Міжнародного науково-практичного форуму «Теорія і практика розвитку*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛАНЦЮГОВОГО ТРАНСПОРТЕРА ДЛЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ**

*В. Янків, к.т.н., С. Баранович, к.т.н., І. Стукалець, к.т.н., С. Коробка, к.т.н.  
Львівський національний університет природокористування*

The considered tasks to optimization (choice of parameters and construction of mathematical model) are on the example of chain conveyer. Appraised influence of basic parameters of chain conveyer, that at the set productivity provide minimum energy expenses. Set such indexes: rate of movement of chain with a load; the linear masses of load and chain; parameters of chain of step, number of indents, linear mass of chain. To the main parameters belongs and durability of chain that is estimated to bursting efforts.

Машини безперервного транспорту належать до підйимально-транспортних установок і слугують для переміщення різних сипких (вугілля, цемент, пісок, зерно) та поштучних (цегла, пиломатеріали, труби, балки, різні деталі та вузли) вантажів [1].

Особливістю машин безперервного транспорту є здатність працювати необмежений час, безперервно переміщуючи вантаж в одному напрямі, без зупинок для його завантаження і розвантаження. Ця особливість дозволяє в деяких типах машин безперервного транспорту значної продуктивності, якої не можуть забезпечити підйимально-транспортні машини періодичної дії. З цієї ж причини за однакової маси і вартості установки продуктивність останніх є меншою від продуктивності машин безперервного транспорту.

Ланцюгові конвеєри різного конструктивного виконання застосовують на підприємствах аграрного комплексу, в лісозаготівельній і деревообробній промисловості. Тяговим органом конвеєрів цієї групи є ланцюги, які приводяться в рух зірочками або рідше гусеничним приводом. Завдяки великій гнучкості тягового елемента ланцюгових конвеєрів можна прокладати траси в горизонтальній і вертикальній, зокрема й просторовій, площинах. Перевагою також є надійність передачі тягового зусилля зачепленням, незначний початковий натяг. Усе це уможливило транспортувати вантажі на великі відстані без перевантаження транспортерів [2].

Оптимальне проектування ланцюгових конвеєрів передбачає пошук найкращої схеми, методики, конструкції механізму серед множини можливих розв'язків. Оптимальність сприймається в тісному взаємозв'язку з конкретними умовами, які визначають можливості застосування конкретного конвеєра.

Завдання оптимізації є основним для будь-якого проектування, бо нею визначається техніко-економічна ефективність і технологічність проєктованих механізмів, конструкцій тощо.

Методи виконання такого завдання потребують великого обсягу обчислень, що робить неможливим застосування традиційних методів розрахунку і стає необхідним використання ЕОМ для розв'язання таких завдань і аналізу отриманих результатів.

Визначальним для застосування таких екстремальних завдань є знання фізичної суті процесу, вибір і побудова моделі, що найповніше характеризує особливості роботи машини.

Розглянемо завдання оптимізації (вибір параметрів і побудову моделі) на прикладі проектування ланцюгового транспортера.

Побудова математичної моделі такої машини складається з таких етапів:  
- виділення і аналіз найважливіших параметрів машини;

-побудова математичного описання, що відображає взаємозв'язок різних параметрів машини.

Початковою інформацією для цього є дані, що дозволяють визначити основну мету проєктування і встановити низку параметрів, вплив яких необхідно проаналізувати. Такими параметрами для ланцюгового транспортера можуть бути: продуктивність (об'ємна – м<sup>3</sup>/год, чи масова – кг/год); економічність, що поцінюється вартістю транспортування 1м<sup>3</sup> чи 1 кг вантажу, енергозатрати (кВт-год/м<sup>3</sup>, кВт-год/кг), металомісткість (кг/м<sup>3</sup>), надійність при заданому терміні експлуатації тощо.

Звизначимо завдання і оцінимо вплив тільки основних параметрів під час проєктування ланцюгового транспортера, який при заданій продуктивності  $\Pi$  повинен мати мінімальні енергозатрати  $N$ . Параметри  $\Pi$  і  $N$  вважатимемо головними.

Ці параметри необхідно записати математично через основні показники і характеристики транспортера. Такими показниками є:

- швидкість руху ланцюга з вантажем (м/с);
- погонні маси переміщуваного вантажу і ланцюга (кг/м);
- характеристика ланцюга: крок ланцюга  $t_l$  (м), число зубців  $z$ , погонна маса ланцюга  $q$  (кг/с).

До головних параметрів необхідно віднести і міцність ланцюга  $[P]_{кр}$ , яка поцінюється критичним розривним зусиллям (кН).

Отже, одержання мінімальних енергозатрат проєктованого транспортера обмежені заданою продуктивністю і руйнівним навантаженням ланцюга.

Загалом залежність параметрів  $\Pi$ ,  $N$  і  $[P]_{кр}$  можна подати як функції багатьох змінних [3; 4]:

$$\Pi = f(X_1, X_2, \dots, X_k); N = \psi(X_1, X_2, \dots, X_n); [P]_{кр} = \theta(X_1, X_2, \dots, X_m), \quad (1)$$

де  $X_i$  – показники транспортера.

Ця система рівнянь є математичною моделлю оптимізації транспортера.

Вказана процедура називається вибором системи координат, а множина розв'язків системи (1) – простором розв'язків у заданій системі координат.

Для розв'язування задач з оптимізації параметрів роботи ланцюгового транспортера застосовано програму «Пошук розв'язку» MICROSOFT EXCEL.

Необхідно розрахувати розривне зусилля ланцюга транспортера, за якого буде задовольнятися максимальна продуктивність з мінімальними енергозатратами.

За цільову функцію виберемо розривне зусилля ланцюга транспортера –  $P$ , яке залежить від змінних –  $q_1$  – погонна маса ланцюга транспортера, кг/м;  $\Pi$  – задана продуктивність, т/год;  $v$  – швидкість руху ланцюга, м/с;  $z$  – кількість зубців ведучої зірочки;  $t_l$  – крок ланцюга, м.

Залежність між елементами задачі виражається у вигляді формули:

$$P = 2700 + 612q_1 + 65,33 \frac{\Pi}{v} + 7200 \left( \frac{\Pi}{4,5v} + 0,5q_1 \right) \frac{v^2}{z^2 t_l} \quad (2)$$

Ця формула складна для використання її у програмі «Пошук розв'язку» MICROSOFT EXCEL, тому її можна розбити на коефіцієнти  $a_1, a_2, a_3, a_4$ .

$$a_1 = 2700 + 612q_1, a_2 = 65,33\Pi, a_3 = \frac{1600\Pi}{z^2 t_l}, a_4 = \frac{3600q_1}{z^2 t_l}.$$

Після заміни попередніх значень на коефіцієнти формула для розрахунку розривного зусилля ланцюга транспортера набуде вигляду:

$$P = a_1 + \frac{a_2}{v} + a_3 v + a_4 v^2. \quad (3)$$

Залежність робочого зусилля ланцюга від його швидкості для різних параметрів навантаження транспортера ( $q$ ) і геометричних характеристик ланцюга ( $t_l, q_1, z$ ) розрахована за розробленими комп'ютерними програмами і зображена на рис., графіки 1-4.

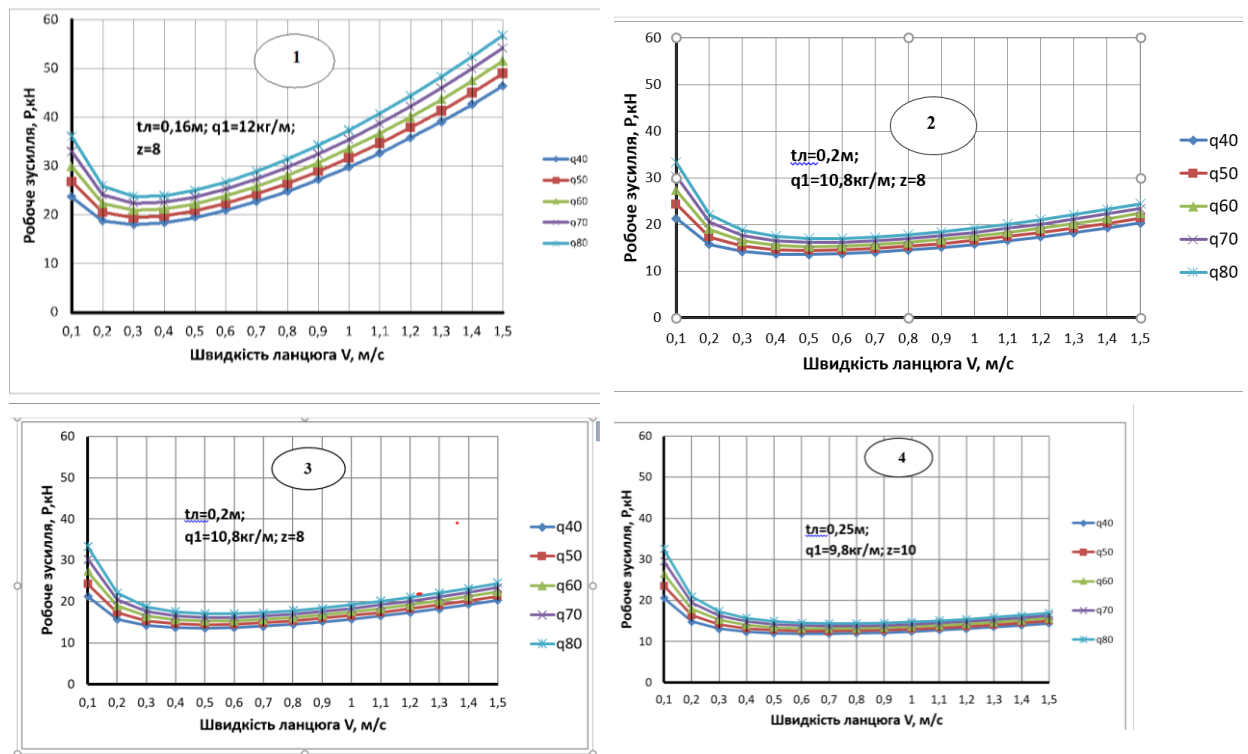


Рис. Залежність робочого зусилля ланцюга  $P$  від його швидкості для різних параметрів навантаження транспортера ( $q$ ) і геометричних характеристик ланцюга ( $t_l, q_1, z$ )

Аналіз графіків показує, що робоче зусилля залежить від швидкості і параметрів ланцюга. Найменші значення – за таких швидкостей: ланцюг 1 – 0,2-0,5м/с, ланцюг 2 – 0,2-0,6м/с, ланцюг 3 – 0,2-0,8м/с, ланцюг 4 – 0,4-1,1м/с. Робоче зусилля зменшується зі збільшенням кількості зубців і кроку ланцюга. Ці дані – основа для розрахунку максимальної продуктивності з мінімальними енергозатратами.

#### Бібліографічний список

1. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини: підручник. Київ: Вища школа, 1993. 413с.
2. Любін М.В., Берник П.С. Механізація транспортуючих та вантажопідйомних робіт. Київ-Вінниця, 1996.191с.
3. Бондарев В.С., Дубинець О.І., Колісник М.П., Бондарев С.В., Горбатенко Ю.П. Підйомно-транспортні машини. Розрахунки підйомальних і транспортувальних машин: підручник. Київ : Вища школа, 2009.734с.
4. Янків В., Кравець Р., Шпак Л. Оптимізація параметрів транспортера з гнучким тяговим органом. *Вісник ЛНАУ: Агроінженерні дослідження*. 2011. № 15. С. 424-428.

# ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ПРУЖНОЇ МУФТИ З ДІЛЯНКОЮ КВАЗІНУЛЬОВОЇ ЖОРСТКОСТІ ДЛЯ ПРИВОДІВ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

*І. Романчук, асистент*

*Національний університет «Львівська політехніка»*

*Інститут поліграфії та медійних технологій*

The high-tech processes of the agro-industrial complex, the use of high-performance machines and the use of technologies based on oscillations and vibrations state the fact that modern equipment and aggregates of the agro-industrial complex work under a high inertial load in a wide range of amplitudes and frequencies of oscillations caused by internal force factors or external aggressive environmental influences.

It is proposed to use the developed new design of the elastic coupling, taking into account the imperfection of modern drive couplings and the expanded possibilities of counteracting dynamic loads in the technical system of the mechanical drive

**Keywords:** agro-industrial complex, dynamic, elastic coupling, technical system, force factors, machines, patent.

Перед машинобудівниками є завдання розвитку сучасної матеріально-технічної бази агропромислової галузі, що безпосередньо пов'язано з необхідністю підвищення технічного рівня конкурентоспроможності виробничих машин і технологічних комплексів, збільшення терміну їх служби та надійності. Створювані агрегати та устаткування в сучасних економічних умовах за своїми технічними характеристиками та економічними показниками повинні відповідати сучасним вимогам світових зразків. Це вимагає вдосконалення методів розрахунку та технологій конструювання технічних об'єктів, що залежать від вивчення й розуміння механічних явищ, динамічних деформуючих процесів та мінімізації динамічних навантажень в розроблювальних конструкціях машин. Сьогодні приводи машинних агрегатів працюють у широкому діапазоні частот, який постійно розширюється. Тому завдання їхнього захисту від резонансних крутильних коливань актуальне.

В агропромисловому виробництві є велика кількість машин із високонавантаженими приводами різного технологічного призначення для виконання операцій аграрного технологічного циклу. Важкі умови роботи приводів при інтенсивності викликають зростання механічних коливань і негативних динамічних явищ в елементах конструкцій. Зменшити динамічні навантаження у різних привідних системах можна за допомогою застосування різного типу демпферів і антивібраторів, які, передаючи крутний момент, сприймають динамічні вібрації крутильних коливань при високих навантаженнях. Приводи працюють у широкому діапазоні коливань та частоті амплітуди вібрацій, що постійно збільшуються. Вдосконалення динамічних характеристик приводів аграрних машин можливе за умови проектування їхніх елементів з визначеними конструктивними параметрами, які забезпечують мінімальні вібрації в основних механізмах при різних робочих режимах експлуатації. Результати ґрунтовного аналітичного вивчення конструкційних та експлуатаційних характеристик наявних муфт свідчать про потенційні можливості значного покращання їх кінетичних і динамічних параметрів, реалізація яких зумовить суттєве підвищення продуктивності різного типу машин та агрегатів [1; 2].

Ефективним засобом зменшення динамічних навантажень у привідних системах є застосування пружних компенсаційних муфт. У системах із нелінійною жорсткістю при постійній зміні частоти збурення відбувається зміна амплітуди коливань; на межі стійких та нестійких рухів перехід точки резонансу відбувається без виходу на резонансні амплітуди. Аналітичні та експериментальні дослідження нелінійних коливань [4–6] показали, що в таких нелінійних системах характеристика жорсткості в робочому діапазоні

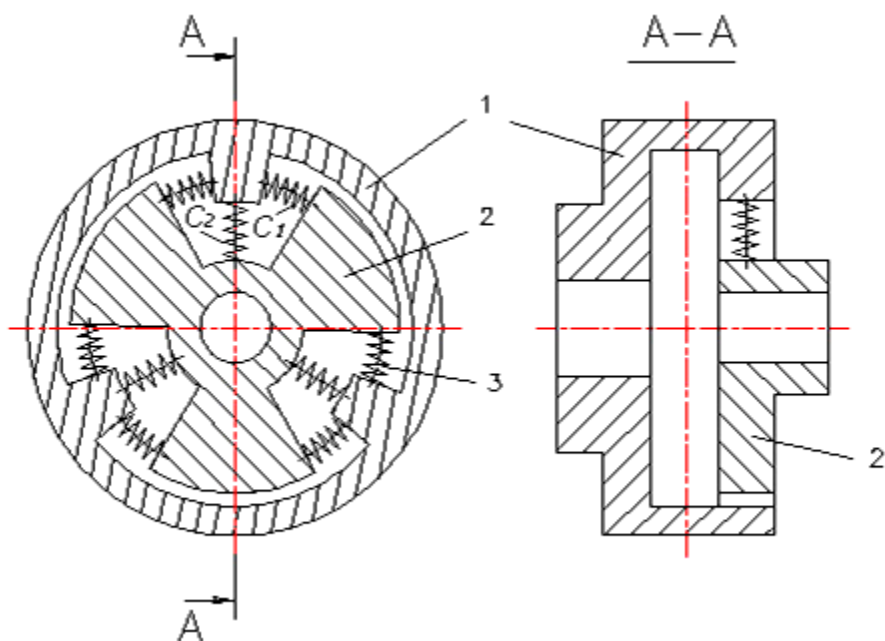


переміщень має ділянку з дуже малою або нульовою жорсткістю – це системи з квазінульовою жорсткістю. Тому при коливаннях у межах резонансних частот необхідно використовувати муфти з ділянками квазінульової жорсткості, які дозволяють коригувати момент різкої зміни амплітуди коливань.

Найважливішим завданням розрахунку пружних муфт є визначення на основі аналізу жорсткісних коефіцієнтів їх пружних елементів. Пропонується конструкція пружної муфти з вібропогашувальним демпфером крутильних коливань. У ньому, поряд із збереженням несучої здатності, можна знижувати частоту власних коливань за рахунок особливостей конструкції. Аналізують якісну залежність крутних моментів, які виникають від взаємного кута повороту пружних елементів муфти – сумарний крутний момент при певних геометричних співвідношеннях параметрів теоретично має квазінульову характеристику.

Одним із варіантів удосконалення є розроблення, проектування і впровадження в приводи пружної антивібраційної муфти зі змінною частотою власних коливань із ділянками квазінульової жорсткості. Така муфта зможе сприймати значні перенавантаження, що можуть виникати в ході технологічного процесу, не реагуючи на незначні зміни навантаження, поглинаючи виникаючі коливання.

Пропонуємо розроблену схему вібропогашувальної муфти крутильних коливань з ділянкою квазінульової жорсткості [6].



*Рис. Принципова схема вібропогашувальної муфти*

У цій конструкції, поряд із збереженням несучої здатності, можна знизити частоту власних коливань. Конструктивно це досягається тим, що між ведучою 1 та веденою 2 ланками (рис.) паралельно основному пружному зв'язку (пружний елемент  $C_1$ ) встановлюється зворотний пружний зв'язок із від'ємною жорсткістю (пружний елемент  $C_2$ ). Муфта має не менше двох блоків пружин, кожен з яких обов'язково включає дві основні і одну компенсуючу пружини. Основні пружини розміщені по колу з радіусом  $r$  і монтуються з певним стиском. Точки кріплення компенсуючих пружин розміщені на віддалі від осей валів і обов'язково монтуються з попереднім стиском за радіусами [3].

Основні відмінності пружної муфти з квазінульовою ділянкою сталої жорсткості: наявність другого компенсуючого пружного елемента з від'ємною жорсткістю; погашення крутильних коливань та вібрацій у широкому діапазоні частот; велика несуча здатність при низькій частоті власних коливань; порівняно відносно великі кутові переміщення між півмуфтами; широко функціональне використання муфти даної конструкції.

Отже, запропонована муфта має можливість моделювання крутильної жорсткості системи приводу і може визначати її динамічні характеристики, за рахунок ділянки квазінульової жорсткості має низьку частоту власних коливань і здатна забезпечити ефективний захист приводів машин від низькочастотного збурення та резонансних динамічних навантажень, чим позитивно відрізняється від інших пружно-компенсуючих муфт.

Набутий досвід дослідження динамічних навантажень, застосування різних антивібраторів, демпферів і пружних муфт засвідчує можливість повністю або частково ліквідувати негативні явища, що виникають в механічних приводах, з метою їх мінімізації за рахунок впровадження більш досконалих елементів конструкцій.

Для підвищення захисту приводів необхідно розробляти нові конструкції віброзахисних муфт і пристроїв із ділянками квазінульової жорсткості з використанням геометричних нелінійних параметрів, нестандартні конструкційні схеми навантажень пружних елементів, створювати гібридні схеми поєднання їх різних типів та з'єднань.

#### **Бібліографічний список**

1. Харченко Є.В., Колесник К.К. Зниження віброактивності привідних систем шляхом застосування пружних муфт квазінульової жорсткості. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2003. №5. С. 66–72.

2. Малащенко В.О. Муфти приводів. Конструкції та приклади розрахунків. Львів: Видавництво НУЛП, 2006. 196 с.

3. Романчук І.О., Пасіка В. Р. Розробка конструкції пружної муфти для захисту приводів поліграфічних машин від резонансних крутильних коливань. *Поліграфія і видавнича справа: наук.-техн. зб.* 2011. №3 (55). С. 28–32

4. Пасіка В.Р., Романчук І. О. Уточнений розрахунок параметрів пружної муфти з ділянкою квазінульової жорсткості. *Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ"*. Луцьк: ЛНТУ. 2011. Вип. № 35. С. 153–158.

5. Пасіка В.Р., Романчук І. О. Побудова скелетних кривих пружної муфти з ділянкою квазінульової або від'ємної жорсткості. *Вісник Національного ун-ту «Львівська політехніка»*. «Динаміка, міцність та проектування машин і приладів». Львів, 2013. № 759. С. 79–84.

6. Пасіка В.Р., Романчук І. О. Вимушені коливання пружної муфти з ділянкою квазінульової жорсткості. *Всеукраїнський науково-технічний журнал «Вібрації в техніці та технологіях»*. Вінниця, 2014. № 4(76). С. 24–33.

7. Патент України № 124308. Пружна двостороння муфта / Пасіка В.Р., Романчук І.О. заявл. 10.06.2016; опубл. 10.04.2018, бюл. № 7.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ТЯГОВОГО ЗУСИЛЛЯ КОЛІСНИХ МАШИН ЗА ДОПОМОГОЮ ІМІТАЦІЙНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

*Г. Худавердян, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

The work presents an improved model of the movement of wheeled vehicles with various types of powertrains over a deformed surface (according to the WES-methodology) in the MATLAB Simulink environment. The developed software module determines the maximum tractive force that can be realized on a specific surface, which allows for the study of the impact of design parameters and operating conditions on the traction properties, comparing them with the characteristics of existing models.

**Keywords:** wheeled vehicle, powertrain, simulation model, support surface, maximum tractive force.

Під час останніх досліджень [5] було розроблено комп'ютерну імітаційну модель руху полем повнопривідних колісних машин (КМ) [4], практичне значення якої полягає у формуванні методики конструктивного синтезу компоновки та вибору характеристик і параметрів тягового приводу універсальних колісних тягово-транспортних засобів (УКТТЗ) для використання у аграрній сфері і не тільки, а також програмний модуль для визначення тягового зусилля що здатна реалізувати відповідна КМ на заданій опорній поверхні. Модуль був розроблений не тільки для можливості підбору технологічного та транспортного обладнання, а й для перевірки моделі на адекватність.

Для перевірки моделі на адекватність обрали колісний трактор із відомими вхідними параметрами силового приводу і відомим максимальним тяговим зусиллям що може реалізувати на стерні (тяговий клас) Т-150К [1]. Вибір КМ для перевірки моделі на адекватність впав саме на цей трактор так як його базові компонувальні рішення, а саме колісна формула і розмір коліс найбільш оптимальні з точки зору моделювання.

Вхідні технічні дані силового приводу для моделювання руху колісного трактора Т-150К, заявлені заводом-виробником, а саме основні технічні характеристики двигуна викладені в табл.

*Таблиця*

**Технічні характеристики двигуна**

Параметр	Значення
Модель	СМД-62
Номінальна потужність, кВт (к.с.)	128 (175)
Експлуатаційна потужність, кВт (к.с.)	121 (165)
Номінальна частота обертання, об/хв	2100
Мінімальна стійка частота обертання на холостому ході, об/хв.	800
Максимальна частота обертання на холостому ході, об/хв	2280

Підсистема для визначення максимального тягового зусилля КМ на відповідній опорній поверхні побудована з логічних блоків базової бібліотеки середовища Matlab Simulink [3; 6] і ґрунтується на так званій WES-методиці [2] армії США, що є загальноприйнятою і за межами НАТО (рис.).

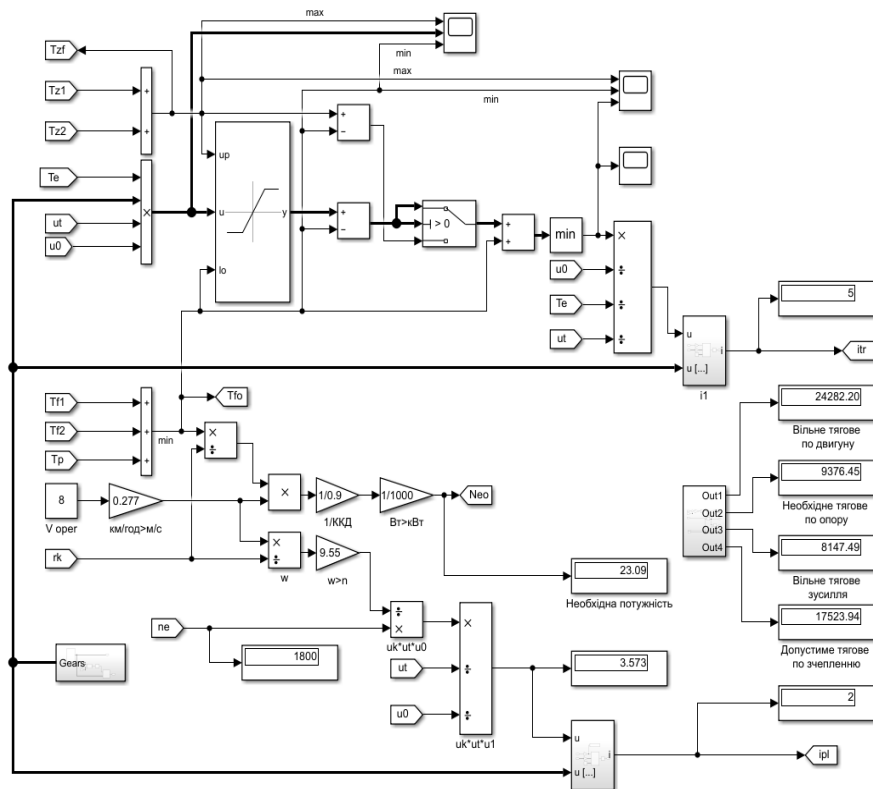


Рис. Підсистема для визначення максимального тягового зусилля КМ

За результатами моделювання отримано значення максимального тягового зусилля на стерні - 26,688 кН (2,732 тс) що відповідає заявленому виробником класу тяги 3 (2,7-3,6 тс).

Під час дослідження було розроблено імітаційну комп'ютерну модель для визначення тягового зусилля колісних машин, що дає змогу аналізувати рух транспортних засобів з різними типами силового приводу по деформованій поверхні. Модель перевірили на тракторі Т-150К з використанням його відомих технічних параметрів і характеристик трансмісії. За результатами моделювання, максимальне тягове зусилля, отримане на стерні, становило 26,688 кН, що відповідає класу тяги 3 і підтверджує адекватність моделі.

#### Бібліографічний список

1. В.А. Бугара, Н.Н. Ватуля, Л.А. Вайнштейн, І.А. Коваль, А.Д. Левітанус, Г.Є. Огий. Довідник по тракторах Т-150 і Т-150К / за ред. професора Б.П. Кашуби. Вид. друге, перероблене і доповнене. Харків : Прапор, 1975.
2. Грубель М.Г., Крайник Л.В., Купріненко О. М. Методологія оцінки опорної прохідності колісної військової автомобільної техніки. *Озброєння та військова техніка*. 2019. № 4. С. 22-31.
3. Грубель М.Г., Крайник Л.В., Хома В.В. Імітаційне моделювання руху колісної військової автомобільної техніки бездоріжжям та оцінка його адекватності. *Автошляховик України: науково-виробничий журнал*. Київ, 2020. № 2. С. 21-28.
4. Худавердян Г.А., Хома В.В. Технологічні процеси обробітку ґрунту: комп'ютерне моделювання. *Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем: матеріали III Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції 19-20 жовтня 2022 р.* Рівне : НУВГП, 2022. 301с. Електронне видання. С. 299-301.
5. Khudaverdian G. Developing the technological equipment for the T1/N1 traction transport machine used in the agro-industrial complex. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agroengineering Research*. 2024. No 27. P. 18–21. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.018>

6. Simulink - Simulation and Model-Based Design. *MathWorks - Maker of MATLAB and Simulink* - *MATLAB* & *Simulink*.  
URL: <https://www.mathworks.com/products/simulink.html> (дата звернення: 22.09.2024).

## РОЗДІЛЬНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ В ШИНАХ АВТОМОБІЛЯ З КОЛІСНОЮ СХЕМОЮ 8X8

*В. Хома, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

The paper explores the impact of separate tire pressure regulation in 8x8 vehicles to improve off-road mobility. By adjusting tire pressure based on terrain conditions, the vehicle's traction and performance are enhanced. The study uses MATLAB Simulink to simulate vehicle movement on dry sand, focusing on how different tire pressures affect mobility. The results show that adjusting tire pressure independently for each wheel significantly improves the vehicle's maximum speed and overall mobility.

**Keywords:** full drive, efficiency, separate pressure regulation, permeability, supporting surface.

Сучасні повнопривідні автомобілі з підвищеною і високою прохідністю оснащені системами регулювання тиску повітря в шинах, які дозволяють колесам адаптуватися до різних фізико-механічних властивостей опорної поверхні (ОП). При зниженні тиску в шинах зменшується тиск на ґрунт і збільшується площа контакту колеса з поверхнею, що зменшує глибину колії. Однак це також спричиняє більшу деформацію шини, збільшує енерговитрати через внутрішню тертя в оболонці, зменшує допустиму швидкість через перегрів шин і знижує їх термін експлуатації. Системи регулювання тиску встановлюють однаковий рівень для всіх коліс, хоча умови їхньої взаємодії з ґрунтом відрізняються через різні навантаження на колеса і вплив передніх осей на поверхню. Колеса другої й наступних осей часто рухаються по зміненому передніми колесами ґрунту, який має більшу щільність і меншу товщину шару м'якого покриття. Це призводить до різної деформації шин і різних радіусів кочення для передніх і задніх коліс. До цього додається різне навантаження на кожне колесо.

Можливість автомобіля пересуватися по бездоріжжю або по розмокших ґрунтових чи сухих піщаних дорогах значною мірою залежить від характеристик та конструкції шин. Поряд з такими параметрами, як діаметр і ширина шин, малюнок та глибина протектора, критично важливим фактором є можливість регулювання тиску повітря в шинах. Це питання акцентують багато вчених, підкреслюючи його важливість для покращення прохідності автомобіля.

Наукові дослідження та пошук рішень наявних проблем, а також вивчення теоретичних аспектів кочення коліс по різних поверхнях, активно висвітлюються у працях багатьох авторів, зокрема В.Ю. Усікова, Я.С. Агейкіна, М.Ф. Кошарного, В.В. Ларіна, М.С. Bekker, Z. Janosi, A.R. Reese, J.Y. Wong та ін. [1-6].

Математичне моделювання процесу взаємодії еластичного колеса з деформованим ґрунтом є важливою частиною моделювання взаємодії шини з опорною поверхнею. Сьогодні є декілька підходів до опису прямолінійного руху КТЗ з урахуванням зміни фізико-механічних властивостей ґрунту після кожного проходу колеса. Наприклад, Н.Ф. Кошарний запропонував враховувати зміни опору ґрунту вдавлюванню під час руху [4].

Метою дослідження є оцінка ефективності підвищення показників прохідності та мобільності (насамперед максимально можливої швидкості руху) повнопривідного

автомобіля на бездоріжжі за допомогою роздільного регулювання тиску в шинах.

Відповідно до поставленого завдання проведено імітаційне моделювання руху автомобіля по сухому піску у програмному середовищі MATLAB Simulink. Для цього розроблено підсистему роздільного регулювання тиску в шинах що дозволяє відтворити рух з різним тиском в шинах.

Максимально можлива швидкість руху визначалася для повнопривідної КМ БТР-4 з колісною схемою 8x8, короткі технічні характеристики БТР-4 наведені в табл. 1, при русі по піску табл. 2. Результати моделювання подані на рис.

Таблиця 1

**Технічні характеристики БТР-4**

Назва	Колісна схема	Маса, т	Потужність двигуна, кВт	Шини	Мін. тиск в шинах $p_0$ , мПа	Мак. тиск в шинах $p_w$ , мПа
БТР-4	8x8	24 00	460	365/80 R18	0,05	0,29

Таблиця 2

**Фізико-механічні властивості досліджуваної ОП**

Ділянка	СІ, кПа
Сухий пісок	350

Результати вказують на те, що підбір оптимального тиску в шинах кожного колеса залежно від умов поверхні може зменшити деформацію ґрунту та покращити зчеплення коліс із дорогою, що є важливим для підвищення прохідності на бездоріжжі. Дослідження підкреслює потенціал для подальшої оптимізації роботи транспортних засобів на бездоріжжі за допомогою вдосконалених систем регулювання тиску в шинах, особливо в умовах, коли традиційні налаштування тиску можуть бути недостатніми.

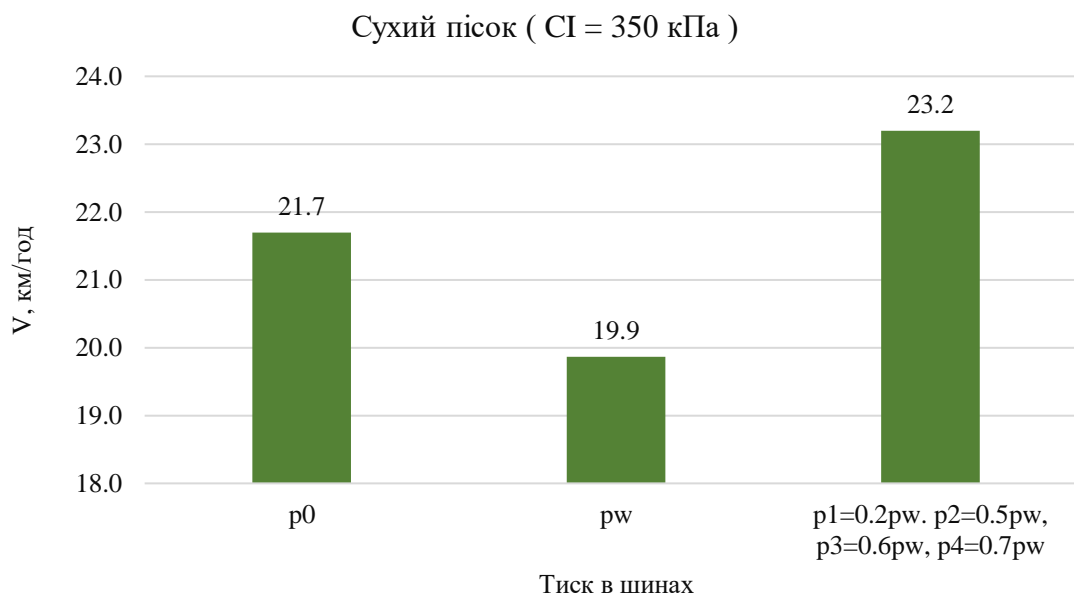


Рис. Максимальна швидкість руху КМ сухим піском

#### Бібліографічний список

1. Wong Y. J. Theory of ground vehicle [London]. London – NewYork, Mc-GrawHill Booh Comp., 1993. 423.
2. Wong J.Y. Data processing methodology in the characterization of the mechanical properties of terrain. *Journal of Terramechanics*. 1980, Vol. 17, № 1. Pp. 13-26.

3. Wong J.Y. Optimization of the tractive performance of four wheel-drive off-road vehicles. *SAE Transactions*. 1970. Vol. 79, Pap. 700723. P. 23-65.
4. Wong, J.Y., Reece, A.R. Prediction of rigid wheel performance based on the analysis of soil-wheel stresses. *Journal of Terramechanics*. 1967. Vol. 4, № 2. Pp. 7 to 25.
5. Грубель М. Г., Крайник Л. В., Хома В. В. Імітаційне моделювання руху колісної військової автомобільної техніки бездоріжжям та оцінка його адекватності. *Автошляховик України*. 2020. № 2. С. 21-28.
6. Грубель М. Г., Фтемов Ю. О., Хома В. В. Експериментальні дослідження параметрів опорної прохідності зразків колісної військової автомобільної техніки. *Системи озброєння та військова техніка*. 2019. № 4(60). С. 7-15.

## АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА КОЛІСНОЇ ТЕХНІКИ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

*П. Сивулька, аспірант, О. Сукач, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

Differences in methods of agroecological assessment of wheeled machinery, in particular soil compaction assessment, in Ukraine and EU countries are considered. To assess the physical and mechanical characteristics of the soil, it is proposed to use a standardized NATO penetrometer and the corresponding indicator of the hardness of the supporting surface - cone index CI and the national regulatory framework - the DSTU standard with the method of determining the specific pressure in contact with the supporting surface of tires, taking into account the possible uneven distribution of loads on the axle and the use of tires of different sizes on the front and rear axles.

**Keywords:** Wheel technology, agroecology, specific pressure, tires, support surface, soil characteristics.

Проблема переушільнення сільськогосподарських угідь та їхньої деградації, що особливо стала актуальною через зростання використання агрохолдингами та фермерськими господарствами високопродуктивних колісних тракторів класу тяги 3,0-5,0, зумовлює актуальність перегляду національної нормативної бази та системи контролю щодо її дотримання [1-3]. Національні стандарти [4-7], що базуються ще на попередніх ГОСТ, встановлюють агроекологічні обмеження для машинно-тракторних агрегатів (МТА) щодо гранично допустимих значень питомого тиску у контакті шин з ґрунтом з розмежуванням щодо:

- пір року (весна, осінь/літо);
- двох значень щільності ґрунту (різних для весни і осені);
- 5 діапазонів вмісту вологи в ґрунті.

Очевидно, що вітчизняна нормативна база щодо визначення вмісту вологи у ґрунті зорієнтована на лабораторну оцінку та є досить тривалою. Окрім цього, реалії нерівномірного розподілу вологи, особливо навесні, впродовж заданої глибини ґрунту від 0 до 30 см. Лабораторна оцінка покладена нормативно і в оцінку щільності ґрунту, хоча з розвитком вимірювальної техніки вже набувають розповсюдження більш оперативні інструменти оцінки.

Найоперативнішим у часі оціночним параметром фізико-механічних характеристик ґрунту є замір твердості, що прямо пов'язана із щільністю та вмістом вологи.

Загалом з аналізу досліджень у ЄС і США бачимо, що агроекологічна оцінка колісної техніки тільки на базі питомого тиску у контакті шини з ґрунтом є неповною і потребує розвитку та доповнень. Зокрема доведено, що за однакових значень питомого тиску на ґрунт більші колеса (відповідно з більшим навантаженням на більшу площу контакту),

спричинюють суттєво більші деформації/ущільнення по глибині і ширині (так зв. „груша деформації”). Тобто величина питомого тиску у контакті шини з ґрунтом не є повною агроекологічною оцінкою техніки, що підтверджено й дослідженнями та галузевими нормальми у ФРН.

У рамках інтеграції України в ЄС і розвитку аграрного сектора економіки очевидна і актуальність та необхідність оновлення нормативної бази та практики агроекологічної оцінки МТА.

#### **Бібліографічний список**

1. Медведєв В.В. Екологізація в конструюванні та експлуатації землеробських машинно-тракторних агрегатів. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 10. С.39-45
2. Ребров О.Ю. Розподіл допустимого тиску на ґрунт ходових систем колісних тракторів за територією України. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія «Математичне моделювання в техніці та технологіях»*. 2018. № 27. С.110-116.
3. Ребров О.Ю. Інтегральна ймовірнісна оцінка відповідності тракторної шини агроекологічним вимогам в ґрунто-кліматичних умовах України. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія «Математичне моделювання в техніці та технологіях»*. 2017. № 26. С. 127-136.
4. LFG – малогабаритний вимірювач щільності ґрунту – HLR. URL: <https://industry.hlr.ua/bulding-materials-testing/control-rfzestva-story-place/lfg>
5. Антипчук Б.О. Сучасні вимірювачі щільності ґрунту: їх огляд та дослідження застосування ультразвуку для оперативного визначення переущільненої ділянки поля, яке обробляється. *Вісник Сумського НАУ*. 2021. Вип. 4 (46). С. 3-11.
6. Комісар Є.О., Зубко В.М. Твердість ґрунту – огляд сучасних методів та пристроїв. *Вісник Сумського НАУ. Серія „Механізація та автоматизація виробничих процесів”*. 2020. Вип. 4 (42). С.26-31.
7. Грубель М.Г., Крайник Л.В. Прохідність військових автомобілів: монографія. Київ: Професіонал, 2023. 182 с.

## **КОМПОНУВАННЯ ТА КІНЕМАТИКА СУМІЩЕННЯ КЕРМОВОГО ПРИВОДУ І ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ ДЛЯ БЕЗДОРІЖЖЯ**

*Т. Крайник, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

Three real layout schemes of front suspensions and steering drive of various designed and manufactured cars are considered. The objective divergence of the trajectories of the suspension movement and steering trapezium rods during the movement and operation of the suspension can cause a slight deviation of the angles of rotation of the steered wheels from the specified ones, which negatively affects the controllability and stability of the movement. The formation of the steering drive schemes is considered under the condition of minimizing deviations from the trajectory of the suspension movement.

**Keywords:** Car, off-road, kinematics, suspension, steering drive, combination, stability of movement.

З умов руху бездоріжжям підвіска автомобіля (у т.ч. й більшого кліренсу) повинна мати збільшену амплітуду ходів для забезпечення комфортності та зменшення ймовірних несправностей підвіски. Водночас різна кінематика переміщення підвіски керованих коліс (насамперед незалежної) зумовлює переміщення тяг кермової трапеції (на поворотних кулаках керованих коліс) та важелів підвіски. Силове навантаження останньої значно переважає зусилля у кермовому приводі, внаслідок чого у процесі переміщення – ходів підвіски відчутне відхилення цих кінематик спричинює відповідне незначне, але відчутне



переміщення тяги кермової трапеції і, як наслідок, певний самовільний поворот керованих коліс та погіршення стійкості та керованості руху. Із нормативного кута зору під час сертифікації автомобілів – оцінки відповідності Правилам ЄЕК ООН, відхилення від прямої при екстремому гальмуванні з відпущеним кермом (власне суміщення кінематик підвіски та кермового приводу) є підставою для відмови у допуску даної нової моделі автомобіля до експлуатації.

Нещодавня поява і промислове впровадження у розвинутих країнах на новій генерації автомобілів для бездоріжжя незалежної підвіски з збільшеними у 1,5-2 рази амплітудою ходів, що дозволяє суттєво підвищити швидкісні режими – мобільність руху та зменшити вібронавантаження на екіпаж [1-6] зумовлює додаткові вимоги до кермового приводу щодо мінімізації розузгодження кінематик підвіски та кермового приводу, що появляється та зростає відповідно до збільшення ходів підвіски, амплітуда яких уже може перевищувати 400 мм (рис. 1). При уже звичних для автомобілів категорій M1/N1 рейкових кермових механізмів підбір і розміщення останніх фактично формує геометрію переміщення тяг кермового приводу, що повинна максимально збігатися з кінематикою підвіски – поворотних кулаків коліс.

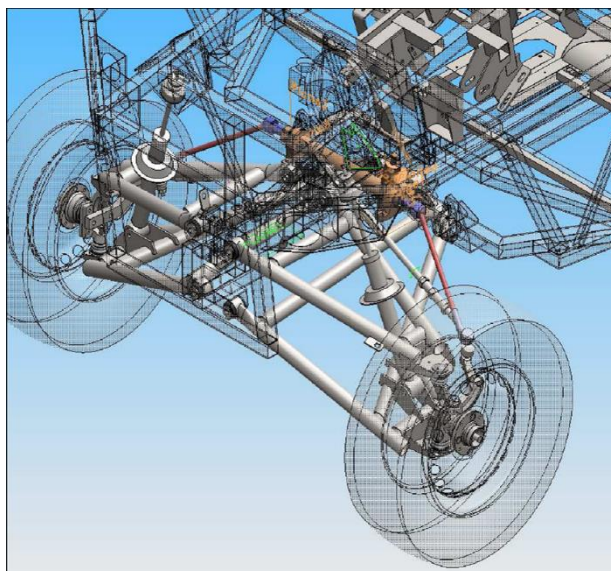
Проблему суміщення кінематик, насамперед для незалежних підвісок, що домінують у наймасовіших категоріях M1/N1 (хоча і для залежних ресорних підвісок для автобусів категорії M3 безкапотної компоновки ця проблема теж актуальна) досліджувалась у „докомп’ютерні часи” аналітико-графічними методами у двовимірних, поперечній та поздовжній площинах до напрямку руху, що звично не відображало коректно тривимірної просторової кінематики систем.

Практична реалізація комп’ютеризованих технологій дозволила формувати уже тривимірну, просторову кінематичну схему підвіски та кермового приводу з урахуванням кутів розміщення елементів та моделювати їхнє переміщення.



*Рис. 1. Довгоходова передня підвіска легкого ударного автомобіля „Мамай”*

Як приклад, на рис. 2 представлена опрацьована 3D-модель передньої підвіски на поперечних важелях та кермового приводу дослідного зразка дослідного зразка вантажівки ТУР В 031 (на першому етапі без врахування еластокінематики – пружно-демпфуючих характеристик ланок.



*Рис. 2. Просторова кінематика підвіски та систем і шин кермового приводу автомобіля «Мамай»*

Еквівалентна схема складається з рухомих ланок, що сполучені сферичними шарнірами і циліндричними парами. Відповідно кінематику системи описує система рівнянь переміщення важелів підвіски, а також маятникових важелів у поздовжній і поперечній площинах.

При цьому можливе одночасне коректування кінематики підвіски і кутів установки керованих коліс (що диктуються насамперед умовами стабілізації руху) – насамперед максимального просторового суміщення площин обертання і повороту коліс в усьому заданому діапазоні ходу підвіски. Визначальними умовами синтезу кінематики приводу (тобто підбору довжин і кутів установки тяг) є: мінімізація розбіжності між фактичним та теоретично необхідним кутами повороту внутрішнього колеса при максимальному повороті зовнішнього колеса (як гранична визначальна умова [7-9]); максимальний збіг траєкторії руху осі поворотного кулака (тяги) цапфи керованих коліс, заданих кінематикою підвіски, та поперечних бічних тяг кермової трапеції. Введення в кінематичну схему елементів податливості (жорсткості) і ланок демпфування дає змогу, окрім силового аналізу навантаження ланок і з'єднань оцінити також коректування кінематики повороту автомобіля та необхідність додаткових змін в конструкції підвіски, кермового приводу автомобіля на етапі проектування. Насамперед виділяють ті шарніри, деформація яких найбільше впливає на зміну кінематику приводу [7-9].

Опрацьована так методика просторового синтезу кінематики кермового приводу засвідчила свою ефективність у процесі приймальних випробувань спроектованих і виготовлених автомобілів ТУР В031 та ТУР КВ 021 «Мамай».

#### **Бібліографічний список**

1. Попович В.В. Деякі дорожні дослідження стійкості та керованості автобуса А074 з різними видами кермового приводу. Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів та поїздів. *Вісник НТУ*. 2014. № 22. С. 113-118.
3. Patent ЕРО №0706904. Improvements in independent suspensions. 1994. Bul. № 1996/16. 13 p.
4. Манзяк М.О. Крайник Л.В., Грубель М.Г. Тенденції розвитку конструкцій підвісок військових автомобілів. *Системи озброєння і військова техніка*. 2021. № 1(65). Харків, 2021. С. 27-35.
5. Zomotor A.: Einfluß der Vorderachskinematik auf die Lenkungsunruhe. *ATZ Automobiltechnische Zeitschrift*. 73. Jahrgang August 1971. Nr. 8. S. 275-280.
6. Reimpell J. Fahrwerktechnik: Lenkung. Vogel Buchverlag. Wuerzburg. 1984. 296 S.

7. Matshinsky W. Radfuehrungen Strassenfahrzeuge. Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion. 3. Aufl., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. 2007. 472 S.

8. Крайник Т.Л., Гудз Г.С. Структурний синтез та кінематика суміщення кермового приводу і незалежної підвіски автомобіля. *Вісник ХНАДУ*. 2008. Вип. 41. С. 62-64.

9. Крайник Т.Л., Гудз Г.С. Просторова модель і параметрична оптимізація суміщення кермового приводу з передньою трапецією і незалежної підвіски автомобіля. *Вісник Автомобільно-дорожнього інституту ДонТУ*. 2009. № 2 (9). С. 6-10.

## РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЙ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ БЕЗДОРІЖЖЯ

*Л. Крайник, д. т. н., Д. Мельник, аспірант  
Львівський національний університет природокористування*

The current transition of NATO countries to a new generation of vehicles is characterized by the industrial implementation of Timoney independent suspensions, which feature a 1.5-1.8 times increase in suspension travel. This significantly improves off-road mobility while reducing vibration loads. The design features and kinematics of suspension arms, as well as the drive of the powered wheels, are discussed.

**Keywords:** vehicles, off-road, suspension, kinematik, long amplitude.

Автомобілі підвищеної та високої прохідності завжди є актуальними для сільськогосподарської та лісгосподарської сфер, ремонтних служб енергетики та нафтогазового комплексів і, звичайно, для військових, що особливо актуально для України в умовах сучасної війни. Враховуючи, що в цьому аспекті в Україні поки що наявний тільки один виробник – важких повнопривідних автомобілів КраЗ, і на важкі автомобілі припадає тільки 7-15% чисельності автопарку сучасних армій (решта 85-90% парку донедавна в ЗСУ - автомобілі УАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, Урал, КамАЗ, БАЗ – автозаводів на території Росії), життєво необхідним є розробка та організація власного виробництва мало- і середньотонажної військової автотехніки. Власне виробництво цих масових класів військової авто техніки характерно для всіх країн НАТО, у т.ч. постсоціалістичних – Польщі, Румунії, Чехії, Болгарії (окрім невеликих прибалтійських країн та Бельгії і Люксембургу).

Підвіска є основною системою конструкції автомобіля, що забезпечує гасіння віброколивних збурень мікро профілю опорної поверхні на кузов і екіпаж та, відповідно, значно зменшує віброколивні навантаження на організм людини і дозволяє реалізувати вищі швидкості (мобільність) руху.

Серед сучасних вітчизняних досліджень слід виділити насамперед фундаментальні роботи Дуценка В.В., Акопяна Р.А. (щоправда, стосовно пневмопідвісок, але найбільш деталізована оцінка віброколивних навантажень на водія і пасажирів), Кальченка Б.І., Кожушка А.П., Кайдалова Р.О. та ін. В Західній Європі – це насамперед фундаментальні роботи J. Reimpell, W. Matschinsky, B. Hensing, M. Ersoy, S. Gies, G. Genra, L. Morello, J.C. Dixon і ін. [1-3].

Водночас слід констатувати, що дослідники сконцентровані щодо підвісок автомобілів загального призначення та руху по асфальтобетонних дорогах. Питання кінематики довгоходових підвісок з великою амплітудою ходів стиску та відбою (що власне і не є потрібним для автодоріг та негативно впливає на стійкість руху з високими швидкостями на поворотах) практично не розглядалися – як у силу нещодавньої появи цього типу підвісок, так і обмеженості інформації щодо нових зразків військової автотехніки. Відповідно актуальним є розробка методики просторового (3D) формування кінематики незалежної підвіски автомобіля для бездоріжжя з максимально збільшеною амплітудою ходів та визначення необхідних пружно-демпфуючих характеристик. Це визначило такі

завдання:

- огляд та аналіз відомих досліджень у сфері підвісок автомобілів та характерних умов руху в реальній експлуатації бездоріжжям;
- опрацювання теоретичних основ та методики формування просторової кінематики незалежної підвіски ведучих осей автомобілів високої та підвищеної прохідності (у т.ч. шляхом імітаційного моделювання у програмному середовищі Ansys та SolidWorks);
- методика розрахунку пружно-демпфуючих характеристик підвіски з умов забезпечення необхідного рівня плавності руху (віброколивних навантажень на екіпаж) та стійкості і керованості руху бездоріжжям;
- проведення експериментальних досліджень по оцінці адекватності отриманих теоретичних моделей і методик та рівня віброколивних навантажень під час руху бездоріжжям;
- розробка практичних методик для сфер проектування та експлуатації, випробувань та оцінки відповідності підвісок військової автотехніки, а також розширених сфер їхнього використання у інших сферах, у т.ч. аграрній.



*Рис. Незалежна довгоходова підвіска на здвоєних поперечних та поперечно-діагональних важелях (військове баггі ТУР KB 02 «Мамай»).*

В Україні відсутня і національна нормативна база щодо оцінки якості підвіски автомобіля – як автомобілів загального призначення, так і військової автотехніки. Тому в основу методології оцінки ефективності та адекватності отриманих результатів дослідження заплановано використання відповідних положень військових стандартів США та Великобританії. Однак при цьому необхідне і доповнення щодо оцінки амплітуди ходів підвіски, як основного чинника мінімізації пробоїв підвіски під час руху бездоріжжям та підвищення мобільності руху (максимальних швидкостей, що обмежуються власне досягненням граничних віброколивних навантажень). Поява довго ходових незалежних підвісок типу Timoney / Oshkosh TAK-4 в останнє десятиліття ще не зумовила відповідних змін у нормативну базу. Загалом математичне моделювання оцінки ефективності підвіски базуватиметься на основних положеннях террамеханіки автомобілів [4-6] з урахуванням оновлених вимог до нового покоління військової автотехніки НАТО та нормативної бази США та Великобританії щодо допустимих рівнів вібронантажень на екіпаж.

#### **Бібліографічний список**

1. Манзяк М.О. Крайник Л.В., Грубель М.Г. Тенденції розвитку конструкцій підвісок військових автомобілів. *Системи озброєння і військова техніка*. 2021. № 1(65). Харків. С. 27-35
2. Дущенко В.В., Масляев А.О., Ярмак М.С., Цимбал Г.М. Оцінка ефективності систем підресорювання бронетранспортерів БТР-3, БТР-4 і „Дозор-Б” та шляхи їх вдосконалення. *Механіка та машинобудування, НТУ „ХПІ”*. 2017. № 2. С.76-88.
3. Кожушко О.М. Плавність руху машино-тракторних агрегатів. Харків: вид. ФОП

Панов В.М. 2018. 236 с.

4. Кайдалов Р.О., Баштовий В.М., Ларін О.О., Водка О.О. Експериментальне оцінювання плавності ходу спеціалізованого транспортного засобу з нелінійним підресорюванням при русі по бездоріжжю. *Зб. наук. праць НАНГУ*. 2015. Харків, вип. 2 (26). С.28-31.

5. Reimpell J. , Betzler J. W. Fahrwerktechnik: Grundlagen. 5 Aufl., Vogel Buchverlag, 2005. 458 S.

6. Грубель М.Г., Крайник Л.В. Прохідність військових автомобілів. Монографія. Київ, Вид. дім „Професіонал”, 2023. 184 с.

## ПЕРСПЕКТИВИ ГІБРИДНОГО ПРИВОДУ КОЛІСНОЇ АВТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*А. Кіхтан, аспірант*

*Львівський національний університет природокористування*

The analysis of the automotive machinery operation conditions in the agricultural sector, basically from off-road conditions, shows the advantages of hybrid drive exploitation according to the hybrid scheme, which are already typical for military vehicles and are significantly different from the general purpose vehicles. In addition, the usage of a hybrid car drive as a source of electricity for other consumers is also relevant.

**Keywords:** car, hybrid drive, agricultural sphere, drive scheme, off-road, operating conditions.

Гібридний привід в автомобілях та тракторах аграрної сфери значно відстає від легкової автотехніки загального призначення. Водночас гібридний привід набуває популярності у військовій автотехніці, звично не з умов екології, [1-5], але в умовах експлуатації, близьких до аграрного виробництва – бездоріжжя, поля, використання гібридного приводу як джерела електроенергії у польових умовах, підвищена прохідність, дводіапазонна трансмісія з пониженим передавальним рядом для важкого бездоріжжя та формування значного запасу тяги для буксирування причепів і т.п. Додатковою умовою у сільському господарстві, при використанні спеціалізованих машин типу Unimog, що актуально і для України, є забезпечення механічного (зрештою і гідравлічного) відбору потужності для приводу причіпної чи навісної техніки, як у процесі руху, так і під час стоянки.

Проведений огляд і аналіз доволі обмеженої у загальному доступі технічної інформації щодо уже промислових зразків військової автотехніки з гібридним приводом дозволяє констатувати і суттєві, кардинальні відмінності схем приводу порівняно з звичною паралельною у масових легкових автомобілях та кросоверах [1-5]. Зазначені умови використання в цій сфері обумовили перехід на послідовну (seriell) або змішану (mish-hybrid або combined axle) схеми гібридного приводу, що відводять роль основного або навіть єдиного (при схемі seriell) тягового двигуна власне електромотору. Двигун внутрішнього згоряння (двз) при цьому використовується тільки для приводу генератора (з стабільною роботою у певному навантажувально-швидкісному режимі) чи тільки як допоміжний, що, однак, значно ускладнює трансмісію (misch-hybrid). В останньому випадку, однак, нівелюються переваги роботи двигуна внутрішнього згоряння щодо економічності та ресурсу у стабільному режимі.

Водночас в умовах сільського господарства, на відміну від військової автотехніки переднього краю, практично безпроблемним є доступ до електромережі (тим паче, у неробочий час за нічним тарифом), що робить доцільним введення системи зовнішньої

підзарядки при 220В (спрощена версія plug-in). При збільшеній ємності батарей (порівняно зі звичними авто загального призначення) і невеликих щоденних пробігах як технологічного транспорту чи трактора – автотрака класу тяги 0,7 - 1,2, це дозволяє значно зменшити (при використанні схем seriell чи певних mish-hybrid) необхідну потужність блоку «двз-генератор», що перестає бути основним джерелом забезпечення тягового електродвигуна. Відповідно значно зменшується як вартість самого блоку, так і витрата дизпалива чи бензину.

Переваги та мотиви використанні гібридного приводу в аграрному секторі не є такими очевидними, як у автотранспорті загального користування (екологія) чи у військовій сфері (зменшення локації пересування противником у інфрачервоному та звуковому спектрах, збереження мобільності при виході з ладу однієї з систем приводу – при mish-hybrid). Очевидно, це й пояснює значне відставання промислового впровадження гібридного приводу насамперед на тракторах, хоча роботи в цій сфері тривають уже понад 10 років [1-5]. Тільки нещодавно, восени 2023 р., у ЄС представили перший промисловий зразок класу 3 одного з виробників (рис). Базовою відмінністю схеми приводу (mish-hybrid) стало використання тягового електродвигуна тільки (і виключно) для приводу передньої осі (з можливістю відключення).

Понад  $\frac{2}{3}$  сумарної потужності приводу зосереджено на задній осі з приводом від дизельного двигуна через уже звичну безступеневу передачу CVT [1-5]. При цьому, окрім економії дизпалива до 15%, виробник задекларував відчутну, до 20%, стабілізацію робочих швидкостей обробки ґрунту та підвищення швидкостей виконання маневрів – до 32% (очевидно, порівняно з базовою моделлю трактора, оснащеного тільки дизельним двигуном такої ж потужності). Така схема приводу, але без безступеневої варіаторної передачі CVT, та з планетарною передачею від двигуна внутрішнього згоряння, запатентована (пат. EP 3383685A1 від 04.12.2015) автовиробником Audi, що використовується на кросоверах Audi/VW з гібридним приводом для підключення повного приводу – так званий електронний кардан.



*Рис. Трактор STEYR CVT Hybrid, прем'єра 2023 р. [4]*

У сучасних вітчизняних умовах розвитку малих фермерських господарств і відсутності власного виробництва в Україні малих колісних тракторів класу тяги 0,7–1,2 (потреба у яких покривається переважно за рахунок імпорту з КНР), та малотоннажних вантажівок, що передбачають регулярну експлуатацію в умовах бездоріжжя, актуальна концепція універсальної повнопривідної колісної машини типу Автотрак/Унімог, що за рахунок пониженої передачі у роздавальній коробці виконувала б функції і трактора класу 0,7–1,2, і вантажівки для руху бездоріжжям (у т.ч. з досвіду післявоєнних часів у ФРН,

Італії, Австрії та інших країн).

#### **Бібліографічний список**

1. Погорілий С. П. Результати експериментальних досліджень МЕЗ-330 Автотрактор з плугом ПНН-5-40. *Конструювання, виробництво та експлуатація сільсько-господарських машин*. 2017. № 47 (2). С. 227-231.

2. Крайник Л.В., Худавердян Г.А. Концепція та формування вітчизняного універсального автомобіля типу автотрак/унімог для фермерських та комунальних господарств. *X-та Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція “Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту” (Вінниця, 14-15 квітня 2022р.)* ВНТУ, Вінниця, 2022. С. 178-180.

3. Крайник Л., Кіхтан А., Кохан В., Волощук М. Концептуальні основи формування гібридного приводу автомобіля високої прохідності. *Військово-технічний збірник, НАСВ ім. гетьмана П. Сагайдачного*. 2022. № 27. С. 10-18.

4. Steyr zeigt ersten Hybrid-Traktor: Revolution für Traktorenmarkt / <https://www.agrarheute.com/technik/traktoren/steyr-zeigt-ersten-hybrid-traktor-revolution-fuer-traktorenmarkt-610783>

5. Кіхтан А. Аналіз існуючих конструкцій та формування схеми гібридного приводу автомобіля високої прохідності. *Агроінженерні дослідження*. 2024. № 28. С. 87-91.

# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ ТА АПК

## АЛГОРИТМ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ГІДРОАГРЕГАТУ ДЕРИВАЦІЙНОЇ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

*М. Бабич, к. т. н., В. Боярчук, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The article presents the developed research algorithm, which is the basis for statistical simulation modeling of the virtual system "Hydroelectric power station - River", as a result of which it is possible to substantiate the parameters of the hydroelectric power plant for the conditions of the studied river.

**Keywords:** river, hydroelectric power station, turbine, water consumption, head.

Гідроагрегат ефективно функціонує за обґрунтованих потужності, напору і витрати води гідротурбіни. Наприклад, розрахункова витрата води  $q$  у створі річки має перебувати в робочому діапазоні мінімальної  $q^{\min}$  і максимальної  $q^{\max}$  витрати води турбіни, тобто  $q^{\min} \leq q \leq q^{\max}$ . Аналогічно з робочим напором  $H$ , який має бути в межах  $H^{\min} \leq H \leq H^{\max}$ . Тоді вироблена потужність мікро-ГЕС  $P \leq P^{\max}$ .

Для дериваційної схеми створення напору робочий напір  $H$  визначимо з виразу, м:

$$H = H^{\text{br}} - h_w, \quad (1)$$

де  $H^{\text{br}}$  – статичний напір брутто, м;  $h_w$  – втрати напору в дериваційному каналі, гідроелектростанції тощо, м.

Для ефективно роботи гідротурбіни необхідно постійно забезпечувати її водою. Для мінливої витрати води необхідно, щоб більшість днів у році витрата води в річці потрапляла в діапазон витрат гідротурбіни. У конкретний момент часу витрату води  $q$  у досліджуваному створі річки визначимо:

$$q = \bar{Q} - q_e, \quad (2)$$

де  $\bar{Q}$  – миттєве значення витрати води у досліджуваному створі річки, м<sup>3</sup>/с;  $q_e$  – витрата води, яку не можна використовувати згідно з екологічними вимогами, м<sup>3</sup>/с [1; 4].

Потужність  $P$  залежить від режиму роботи гідроелектростанції (ГЕС), який залежить від витрати води в конкретний момент часу. Якщо витрати води  $q < q^{\min}$  тоді потужність  $P = 0$ . Якщо  $q^{\min} \leq q \leq q^{\max}$ , тоді потужність мікро-ГЕС порахуємо, кВт:

$$P = g \cdot q \cdot H \cdot \eta_t \cdot \eta_g. \quad (3)$$

Якщо  $q > q^{\max}$ , тоді потужність  $P$  дорівнює номінальній потужності прийнятої гідротурбіни, тобто  $P = N_n$  [2].

Отримавши значення потужності, можна визначити виробіток електроенергії  $W$ , кВт·год:

$$W = P \cdot t, \quad (4)$$

де  $t$  – тривалість роботи ГЕС, год.

Порахувавши річний виробіток електроенергії  $W$ , можна визначити собівартість електричної енергії  $c_e$  виробленої на ГЕС, грн/кВт·год:

$$c_e = \frac{B}{W}, \quad (5)$$

де  $B$  – частка річних відрахувань вартості ГЕС, грн/рік.

Важливим моментом є вибір та обґрунтування критерію оптимізації. Якщо ГЕС буде працювати на електричну мережу, тоді використовуючи «зелений» тариф, прибуток  $\Pi$  від реалізованої електроенергії в загальну мережу визначимо:

$$\Pi = W \cdot (c_3 - c_e), \quad (6)$$



де  $\Pi$  – річний прибуток, грн/рік;  $c_z$  – показник зеленого тарифу, грн/кВт·год;  $c_e$  – собівартість виробленої електроенергії, грн/кВт·год.

Обґрунтування параметрів ГЕС та їхньої кількості здійснюють на підставі перебору всіх можливих варіантів їх розміщення на досліджуваній річці. Оскільки таких варіантів може бути дуже багато, залежно від довжини річки, розв'язання цієї задачі можливе на підставі статистичного імітаційного моделювання. Використовуючи розроблену методичку обґрунтування параметрів турбіни і дериваційного каналу, ми запропонували алгоритм дослідження віртуальної системи «ГЕС – річка», укрупнена схема якого представлена на рис.

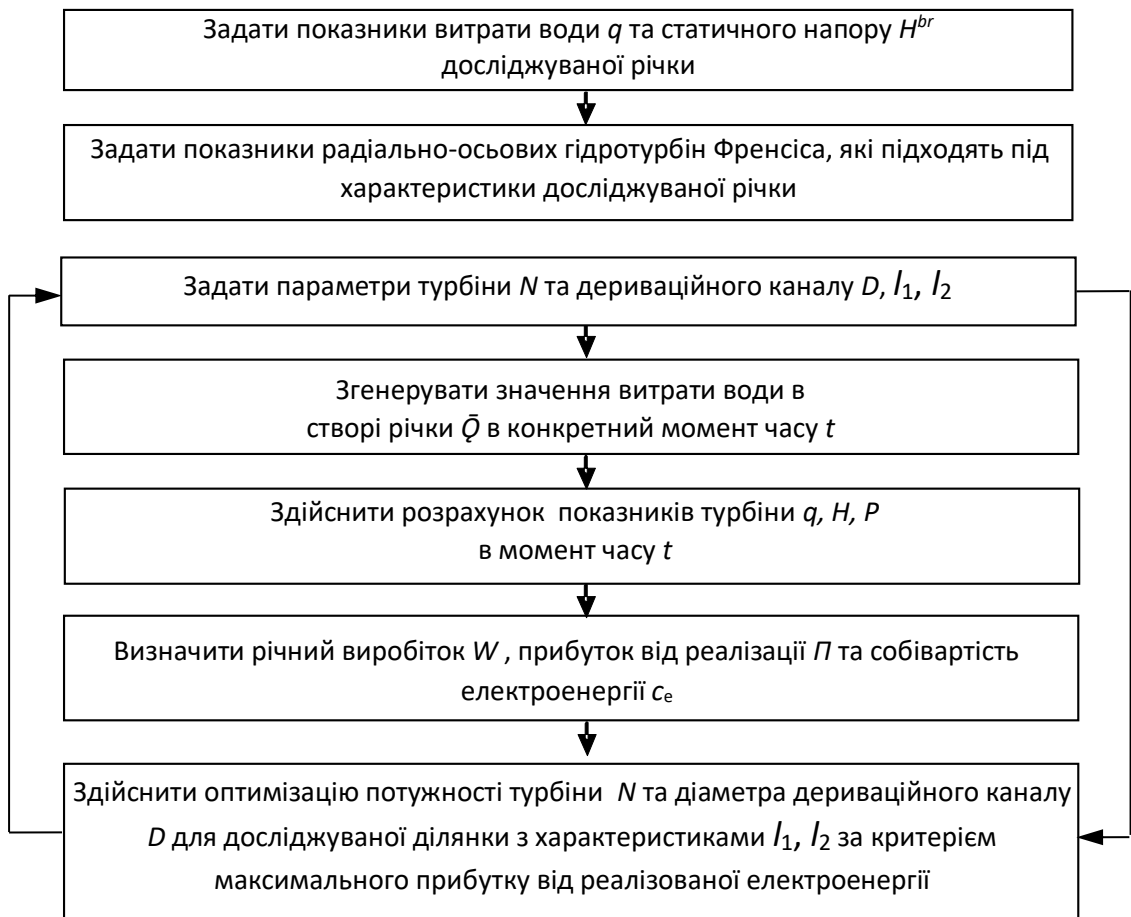


Рис. Укрупнена схема алгоритму дослідження віртуальної системи «ГЕС – річка»

Як бачимо зі схеми, насамперед необхідно задати попередньо визначені показники досліджуваної річки – статичний напір  $H$  і витрату води  $q$ .

Наступним кроком є введення показників досліджуваних гідроагрегатів, а саме робочих діапазонів витрат води  $q^{\min}$  і  $q^{\max}$  та робочих напорів  $H^{\min}$  і  $H^{\max}$ , коефіцієнта корисної дії, вартості гідрообладнання тощо.

Одним з основних елементів ГЕС в умовах гірської річки є дериваційний канал, який характерний діаметром  $D$  та довжиною – у моделі з відмітками початку  $l_1$  і кінця  $l_2$ . Тому на цьому етапі задаємо параметри деривації і максимальну потужність турбіни  $N$ .

Далі генеруємо випадкове значення витрати води  $\bar{Q}$  у створі річки в конкретний момент часу  $t$  для визначення витрати води  $q$ , робочого напору  $H$  і виробленої потужності  $P$  гідроагрегату.

Оскільки для нас важливо максимально освоїти гідроенергетичний потенціал річки, та використовуючи як критерій прибуток від реалізації виробленої електроенергії, порівнюємо отримані показники функціонування ГЕС і здійснюємо оптимізацію

потужності турбіни  $N$  та діаметра дериваційного каналу  $D$  для досліджуваної ділянки з характеристиками  $l_1, l_2$ .

### Бібліографічний список

1. Бабич М. І., Коробка С. В. Методика обґрунтування параметрів турбіни та дериваційного каналу мікрогідроелектростанції для умов гірської річки. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання*. 2023. Вип. 13, том 1. 10 с.

2. Васько П. Ф., Мороз А. В. Потенціал використання гідроенергетичних ресурсів основних малих річок України. *Відновлювальна енергетика*. 2016. № 3. С. 50-56.

3. Ismailov A. I., Samatov N. A., Bakhramov Sh. K., Rayimjanov B. N., Sharipov I. F. Substantiation of parameters of hydro turbines of microhydroelectric stations with an asynchronous generator. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 12th-14th May 2021, Tashkent, Uzbekistan*. Vol. 868. DOI: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/868/1/012025>

## ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ НА МОНІТОРИНГ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

*С. Бондаренко, фахівець кафедри технологій захисту кіберпростору  
ЦКБ ННІ ІБ СК НА СБ України*

The integration of digital binary systems into the monitoring and modeling of energy systems is a key point in the management and optimization of energy infrastructure. Digital binary systems, which are fundamentally characterized by the use of a binary code (0 and 1), serve as the basis of modern computing processes, providing accurate and efficient data processing, transmission and analysis. The multifaceted impact of digital binary code on energy system monitoring and modeling is explored, delving into the theoretical foundations, practical applications, and epistemological implications of this technological integration. By critically analyzing the role of digital binaries in advancing predictive modeling, real-time monitoring, and system optimization, this study contributes to a deeper understanding of how digital technologies are changing the energy management landscape.

**Keywords:** study contributes, energy management landscape.

Розвиток цифрових технологій суттєво вплинув на еволюцію енергетичних систем. Оскільки попит на енергію продовжує зростати в усьому світі, потреба в ефективних, надійних і сталих системах енергоменеджменту стає все більш критичною. Цифрова двійкова система числення, яка лежить в основі роботи цифрових комп'ютерів і систем обробки даних, відіграє вирішальну роль у цій еволюції. Бінарна система, спрощуючи складні процеси до двійкових рішень, забезпечує високошвидкісні обчислення та аналіз у реальному часі, що є необхідними для ефективного моніторингу та моделювання енергетичних систем. Ключовою проблемою, що розглядається в цьому дослідженні, є проблема оптимізації енергетичних систем в епоху зростаючої складності та попиту. Традиційні методи енергетичного моніторингу та моделювання, хоча і є певною мірою ефективними, часто обмежені нездатністю обробляти величезні обсяги даних у режимі реального часу та їхньою залежністю від застарілих або статичних моделей. Інтеграція цифрових двійкових систем пропонує потенційне вирішення цих проблем, забезпечуючи обчислювальну потужність і гнучкість, необхідні для підвищення точності, ефективності та оперативності енергетичних систем.

Теоретична основа цього дослідження ґрунтується на принципах теорії цифрових систем, теорії інформації та системної інженерії. Теорія цифрових систем забезпечує

фундаментальне розуміння того, як двійкові дані обробляються, передаються та зберігаються в обчислювальних системах. Теорія інформації, з іншого боку, дає уявлення про ефективність та надійність передачі даних, що є критично важливим для моніторингу енергетичних систем у режимі реального часу [2]. Принципи системної інженерії застосовують для аналізу інтеграції цифрових двійкових систем у ширшу структуру енергетичного менеджменту, включно з проектуванням, експлуатацією та оптимізацією енергетичних систем.

Вплив цифрової двійкової системи на системи моніторингу найбільш очевидний у сфері збору та аналізу даних у реальному часі. Бінарні системи дозволяють швидко обробляти і передавати величезні обсяги даних, що є критично важливим для моніторингу енергетичних систем, які стають все більш складними і розподіленими. У традиційних системах моніторингу дані часто збираються та обробляються пакетами, що призводить до затримок у виявленні аномалій та неефективності. На відміну від них, бінарні системи моніторингу можуть обробляти дані в режимі реального часу, що дозволяє негайно виявляти і реагувати на потенційні проблеми. Однією з ключових переваг бінарних систем є їхня здатність обробляти великомасштабні високочастотні потоки даних. В енергетичних системах ця здатність необхідна для моніторингу продуктивності розподілених енергетичних ресурсів (PER), таких як сонячні панелі, вітрові турбіни та системи зберігання енергії. Ці ресурси часто розподілені на великих географічних територіях і генерують дані на високих частотах. Бінарні системи можуть ефективно управляти цими даними, надаючи операторам інформацію про продуктивність і стан цих ресурсів в режимі реального часу.

Однак використання двійкового коду також створює певні проблеми. Бінарні системи, за своєю природою, представляють дані у високо абстрагованій формі, що може призвести до втрати деталізації та контексту. Наприклад, хоча бінарні системи чудово виявляють відхилення від очікуваної продуктивності, їм може бути складно надати детальні пояснення цих відхилень. Це обмеження підкреслює потребу в додаткових підходах, які можуть забезпечити більш детальне розуміння продуктивності енергетичної системи. Вплив цифрового двійкового коду на системи моделювання є не менш глибоким. У традиційному моделюванні енергетичних систем дані часто представлені в аналоговій або безперервній формі, що відображає безперервний характер фізичних процесів. Однак перехід до двійкового представлення вводить новий рівень абстракції, де безперервні дані дискретизуються у двійковий код. Цей перехід має декілька наслідків для точності, ефективності та інтерпретованості моделей енергетичних систем.

Однією з ключових переваг бінарного моделювання є можливість використовувати передові обчислювальні методи, такі як машинне навчання та штучний інтелект, які за своєю суттю підходять для роботи з бінарними даними. Ці методи можуть бути використані для розробки прогнозних моделей, які здатні обробляти складні, нелінійні взаємозв'язки між різними змінними в енергетичній системі. Наприклад, алгоритми машинного навчання можуть бути навчені на двійкових даних для прогнозування майбутньої продуктивності енергетичної системи за різних умов.

Однак використання двійкового кодування даних також створює проблеми, пов'язані з втратою інформації та потенційною можливістю її надмірної обробки. У процесі перетворення безперервних даних у двійкову форму частина інформації може бути втрачена, особливо якщо двійкове представлення є недостатньо точним. Крім того, бінарні моделі схильні до надмірного пристосування, коли модель стає занадто тісно пов'язаною з навчальними даними і втрачає здатність до узагальнення в нових ситуаціях. Дослідження також підкреслює потенціал цифрових бінарних систем для підвищення масштабованості моделей енергетичних систем. Оскільки енергетичні системи стають все більш взаємопов'язаними та глобалізованими, здатність моделювати та керувати великомасштабними системами стає все більш важливою. Бінарні системи з їхньою здатністю до високошвидкісних обчислень і обробки даних добре підходять для цього

завдання. Однак складність цих систем також ставить під сумнів здатність бінарних моделей точно відображати весь спектр взаємодій і залежностей в енергетичній системі.

Інтеграція цифрових двійкових чисел у моніторинг та моделювання енергетичних систем являє собою значний епістемологічний зсув у розумінні та управлінні енергетичними системами [1, с. 37]. Традиційно енергетичні системи моделювалися і контролювалися з використанням безперервних даних, що відображає безперервну природу фізичних процесів. Перехід до бінарного представлення вводить новий рівень абстракції, де дані представлені у дуже спрощеній, дискретній формі. Цей перехід має кілька наслідків для епістемології енергетичних систем. По-перше, він кидає виклик традиційним поняттям точності та достовірності даних. У двійкових системах дані зводяться до серії 0 та 1, які можуть не повністю відображати всю складність та нюанси фізичних процесів, що лежать в їх основі. Такий редуccionістський підхід ставить під сумнів достовірність бінарних моделей і можливість їхнього надмірного спрощення.

По-друге, перехід до бінарного представлення змінює характер прийняття рішень в енергетичних системах. У традиційних моделях рішення часто ґрунтуються на безперервних даних, які дають детальнішу та наочнішу картину системи. На противагу цьому, бінарні системи, як правило, акцентують увагу на бінарних рішеннях – так чи ні, вмикати чи вимикати – що призводить до детермінованішого підходу до прийняття рішень. Цей зсув має наслідки для гнучкості та адаптивності енергетичних систем, особливо в умовах невизначеності та мінливості. По-третє, інтеграція цифрових двійкових систем порушує етичні та філософські питання щодо ролі людських суджень в управлінні енергетикою. Оскільки енергетичні системи стають все більш автоматизованими і покладаються на двійкові моделі, існує ризик, що людське судження та інтуїція можуть бути відсунуті на другий план. Це викликає занепокоєння щодо потенційної втрати людського нагляду і необхідності нових підходів до інтеграції людського і машинного прийняття рішень в енергетичних системах. Практичні наслідки цифрової бінарної інтеграції в енергетичних системах є широкими та багатограними. З одного боку, двійкові системи пропонують потенціал для значного покращення точності, ефективності та масштабованості моніторингу та моделювання енергетичних систем. З іншого боку, перехід до двійкового представлення даних створює нові виклики, пов'язані з достовірністю даних, прийняттям рішень та інтеграцією людських суджень.

Одним із ключових практичних наслідків є потреба в нових підходах до інтеграції та управління даними. Оскільки енергетичні системи все більше покладаються на двійкові дані, виникає потреба в нових інструментах і методах для управління та інтеграції цих даних між різними системами і платформами. Це передбачає розробку стандартизованих форматів даних, протоколів для обміну даними та інструментів для візуалізації та аналізу даних. Іншим практичним наслідком є потреба в нових підходах до проектування та оптимізації систем. Оскільки енергетичні системи стають все дедалі складнішими та взаємопов'язанішими, виникає потреба в нових методах моделювання, які можуть охопити весь спектр взаємодій та залежностей усередині системи. Це передбачає розробку гібридних моделей, які поєднують двійкові методи з більш традиційними, безперервними підходами.

Нарешті, інтеграція цифрових бінарних систем порушує важливі питання про майбутнє енергетичного менеджменту та роль людського судження в цьому процесі. Оскільки енергетичні системи стають все автоматизованішими, виникає потреба в нових підходах, які б гарантували, що людський нагляд та інтуїція не будуть втрачені. Це охоплює розробку нових систем ухвалення рішень, які інтегрують людський і машинний інтелект, а також нові підходи до підготовки та навчання енергетичних фахівців.

#### **Бібліографічний список**

1. Мінчев Д. С. Методи діагностики технічного стану двигунів внутрішнього згоряння з використанням цифрових двійників [Електронний ресурс] : реф. дис. ... д-ра техн.

наук : спец. 05.05.03 / Дмитро Степанович Мінчев ; Одес. нац. морськ. ун-т ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків, 2023. 42 с.

2. Цифрові двійники: що це за технологія і як вона допоможе відновити Україну – аналітика. PaySpace Magazine. URL: <https://psm7.com/uk/analytics/cifrovye-dvojniki-chto-eto-za-technologiya-i-kak-ona-pomozhet-vosstanovit-ukrainu-analitika.html> (дата звернення: 02.09.2024).

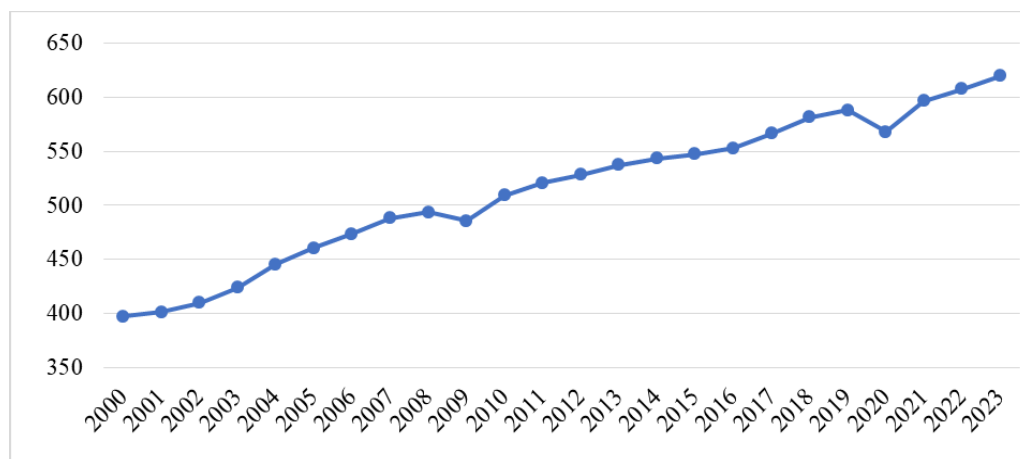
## SMART TECHNOLOGIES FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF ENERGY SYSTEMS

*O. Honcharenko, PhD in Economics  
State University of Trade and Economic*

The dynamics of primary energy consumption in the world is studied. Geographical differences in regional energy consumption are revealed. The regions that are the largest producers of electricity and renewable energy are identified. The role of Ukraine in global energy generation is analysed. The necessity of increasing the efficiency, reliability and sustainability of energy systems through the introduction of smart technologies is substantiated. The main areas of smart technologies application in the energy sector are highlighted.

**Keywords:** renewable energy, electricity, energy, smart technologies in energy.

Global primary energy consumption was almost 620 EJ per year in 2023, and emissions exceeded 40 gigatons of CO<sub>2</sub> for the first time [3]. This figure includes all forms of energy, such as electricity, heating, transport fuels and industrial energy use. Record global primary energy consumption continued in 2023, growing by 2%. The growth rate was 0.6% above the ten-year average and more than 5% above the level of 2019, which preceded the COVID-19 pandemic.



*Fig. Global primary energy consumption dynamics, EJ [3]*

Worldwide, nearly 750 million people lack access to electricity, and another 2.6 billion people rely on highly polluting biomass fuels. In 2023, there are significant geographical differences in the relationship between regional population and regional energy consumption. In Africa, the average amount of energy consumed per capita was 14.3 GigaJ, in South and Central America - 58 GigaJ, in Asia - 67 GigaJ, in Europe, the CIS and the Middle East - 141 GigaJ, in North America - 230 GigaJ, and the global average - 77 GigaJ [3].

World electricity production grew by 2.5% in 2023, reaching a record level of 29,925 TWh. [2]. The largest generation was provided by Asia (15282 TWh), North America (5482 TWh) and

Europe (3805 TWh). Ukraine's share in global generation was 0.34%, which amounted to 103.4 TWh and is the lowest since 1985.

Global renewable energy generation increased by 5.4% in 2023, reaching a record level of 8988.4 TWh. [2]. The largest producers were Asia (4141.7 TWh), Europe (1769.3 TWh) and North America (1471.1 TWh). Ukraine's share in global production was 0.23%, amounting to 20.4 TWh, with the largest contribution coming from solar and hydro generation [3].

Significantly, global demand for energy continues to rise, driven primarily by economic growth and increased energy consumption in developing countries, as well as intense heat waves and the increasing adoption of electricity-powered technologies such as electric vehicles and heat pumps.

Information technologies in the energy sector are playing a critical role in the transformation of the industry, enabling efficient resource management, increasing productivity, and facilitating the integration of renewable energy sources.

Smart technologies are essential for improving the efficiency of power systems. The main reasons for this are:

1. optimisation of energy consumption in real time to adapt energy distribution both at the level of individual consumers and the entire system, which helps to avoid overloads and reduce losses;
2. efficient integration of renewable sources into the overall energy system, balancing energy production and consumption;
3. improving reliability and safety in real time by detecting and locating faults at early stages;
4. increasing the economic efficiency of the energy system by reducing the cost of operation and maintenance of energy infrastructure;
5. managing energy resources at the local level in the context of the 'smart city' concept, reducing the load on central networks;
6. creating a flexible and resilient energy system through decentralisation, allowing individual households and businesses to not only consume but also generate energy.

Consequently, smart grids provide a significant increase in the efficiency, reliability and resilience of energy systems, which makes them particularly relevant in the context of growing energy consumption.

The main areas of application of smart technologies in the energy sector include:

1. Smart Grids for real-time monitoring and control of power systems. This allows to improve the efficiency of electricity transmission and distribution, reduce losses and ensure system stability by reducing the risk of outages, and integrate renewable energy sources.
2. Power process automation (SCADA) for remote monitoring and control of power plants, including power stations, substations and other energy facilities.
3. Internet of Things (IoT) to connect various energy devices to a network, collect data and analyse it to optimise energy consumption. For example, smart meters can provide data to consumers and energy suppliers to optimise resource consumption [1].
4. Renewable energy sources (solar, wind) to integrate them into the overall power system, ensuring generation forecasting, monitoring and management of their operation, reducing CO2 emissions, and improving environmental friendliness.
5. Energy saving and demand management through the use of smart appliances and consumption management software.
6. Big data and artificial intelligence to predict energy demand, optimise power plant operations, detect system anomalies and perform preventive maintenance.
7. Cybersecurity in the energy sector to protect data and control systems from possible attacks, which helps to ensure continuous operation of systems and minimise risks.
8. Mobile and cloud-based technologies for accessing data and control systems from anywhere, which increases the efficiency of decision-making and management of energy processes.

In summary, smart technologies are revolutionising the energy sector by increasing the efficiency, reliability and environmental friendliness of power systems. The implementation of information solutions in the energy sector allows companies and governments to optimise processes and respond to modern challenges in the industry.

#### References

1. What is a smart meter and whether it is worth installing? *Prykarpattyaoblenergo* URL: <https://oe.if.ua/uk/articles/63219124db9c421c239d4af4> (date of appeal: 07.09.2024).
2. Statistical Review of World Energy. *Energy Institute* 2024. URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review> (date of appeal: 07.09.2024).
3. The Energy Institute Statistical Review of World Energy. *Energy Institute* 2024. URL: [https://www.energyinst.org/\\_data/assets/excel\\_doc/0020/1540550/EI-Stats-Review-All-Data.xlsx](https://www.energyinst.org/_data/assets/excel_doc/0020/1540550/EI-Stats-Review-All-Data.xlsx) (date of appeal: 07.09.2024).

## АДАПТАЦІЯ LLM МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВУЗЬКОСПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРЕДМЕТНИХ ОБЛАСТЕЙ НА ПРИКЛАДІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

С. Громяк, к.е.н.

*Львівський національний університет природокористування*

The article explores the integration of Large Language Models (LLMs) in the agricultural sector, emphasizing their transformative potential for enhancing decision-making and operational efficiency.

Key challenges include data accessibility and the need for continuous model adaptation to meet evolving agricultural demands. The document also addresses the economic implications of LLMs, suggesting that their widespread adoption could lead to significant shifts in agricultural productivity and efficiency, potentially contributing to an economic singularity.

The text outlines various applications of LLMs in agriculture, such as crop prediction, disease diagnosis, and resource optimization. It emphasizes the importance of selecting appropriate datasets and evaluation metrics to ensure the effectiveness of these models. The article concludes by advocating for ongoing research and development to harness the full potential of LLMs in agriculture, while also acknowledging the challenges posed by data limitations and the need for specialized training.

**Keywords:** LLM, agricultural sector, NLP, innovations, RAG, fine tuning, economical singularity.

Протягом останніх кількох років спостерігається бум систем прийняття рішень на основі LLM-моделей. Таке стрімке лавиноподібне поширення, як правило, вказує на наявність певної економічної сингулярності. Чи стане саме ця технологія рушієм так званої технологічної сингулярності (появу якої передбачив відомий інженер-футуролог Рей Курцвейл [6]), достеменно невідомо, технологія ще доволі молода.

У праці [1] зауважено, що технологічна сингулярність – це частковий випадок економічної сингулярності, остання проявляється через притягання суб'єктів господарської діяльності і зазвичай виникає через енергію руху капіталів.

Якщо технологія LLM стане тим ключовим фактором, який запустить лавиноподібне перетворення бізнес-процесів, то матимемо економічну сингулярність. Формула такої сингулярності така. *Сингулярність Альтмана:*

$$\infty = \pi + \tau + \alpha + \sigma, \quad (1)$$

де  $\pi$  – виробничі процеси;  $\tau$  – технологія машинного навчання на основі LLM моделей (вдосконалений трансформер);  $\alpha$  – технологічна база;  $\sigma$  – регулювання (так званий бар'єр, без якого сингулярність є неповною).

Найбільша проблема – первинне навчання LLM моделі, яке дуже вартісне (до 120 млн дол. за тренування моделі рівня GPT-4), тому зазвичай використовують розширення базових моделей шляхом таких технологій як дотреновування (fine-tuning) для відкритих моделей та генерація з додатковим пошуком (RAG) для закритих моделей.

Отже, універсальні моделі, які використовуються для широкого спектру задач, називають базовими (foundation). Популярними є такі базові моделі: Mistral (Mistral), GPT (Open AI), LLaMA (від Meta, материнської компанії Facebook), BERT (від Якоба Девліна, Google), Phi 2 (Microsoft Research), BedRock (AWS), PaLM 2 (Google AI), Gemini (Google DeepMind), Claude 3 (Anthropic), Granite (IBM Research). Компанія Microsoft, окрім маленької моделі Phi 2, також має сімейство закритих продуктів – Copilot, але це, по суті, те саме, що й моделі GPT від Open AI, лише спрямовані передусім на корпоративних клієнтів, доступ до цих моделей, зокрема, можна одержати і через Azure API – це дозволяє створювати свої платформи і розширяти спеціалізацію моделей.

Проблема базових моделей полягає в тому, що їх тренують на публічних даних, тоді як для бізнес-процесів потрібен значний обсяг інформації, якої немає у відкритому доступі. Отже, потрібна адаптація таких моделей за допомогою RAG або дотреновування.

Проблема адаптації LLM моделі для аграрного сектору складається з кількох частин:

1. Підбір задач, які має вирішувати модель.
2. Підбір наборів даних для тренування моделі.
3. Підбір базової моделі.
4. Підбір оціночних тестів для проведення оцінки моделі.

Прикладами уже готових моделей для аграрного сектору, а також їхні переваги і недоліки, наведено у табл. 1.

*Таблиця 1*

**Варіанти базових моделей для аграрного сектору**

Модель	Опис	Переваги	Недоліки
1	2	3	4
AgriBERT	Спеціалізована версія BERT, адаптована для аграрних текстів.	Висока точність у задачах, пов'язаних з агрономією, завдяки навчанням на аграрних даних.	Може бути менш ефективною на загальних текстах.
CropGPT	Модель, орієнтована на генерацію тексту, пов'язаного з сільським господарством.	Добре підходить для створення контенту, пов'язаного з агрономією. Доступна для Amazon Alexa.	Може не мати такої ж точності в аналізі, як спеціалізовані моделі.
BioBERT	Модель, адаптована для біомедичних текстів, але може бути корисною для агрономії.	Висока точність у задачах, пов'язаних з біологічними даними.	Може не бути оптимальною для специфічних аграрних термінів.
BioGPT	Модель, орієнтована на генерацію тексту в біомедичній сфері.	Може бути корисною для створення наукових статей або звітів.	Може не мати специфічних знань про агрономію.

Набори даних, на яких тренуються моделі для аграрного сектору, можна поділити на декілька груп:



## Задачі LLM Моделей у агросекторі залежно від видів первинних даних

№	Вид первинних даних	Задачі, для яких застосовуватиметься
1	2	3
1	Текстова інформація (наукові статті, звіти, інструкції з вирощування)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналіз та узагальнення агрономічних досліджень</li> <li>- Генерація рекомендацій щодо вирощування культур</li> <li>- Класифікація сільськогосподарських документів</li> <li>- Вилучення ключової інформації про агротехнології</li> </ul>
2	Часові ряди (погодні дані, врожайність)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прогнозування врожайності</li> <li>- Аналіз сезонних змін</li> <li>- Виявлення аномалій у рості рослин</li> <li>- Оптимізація графіків поливу та внесення добрив</li> </ul>
3	Картографічна інформація	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ідентифікація типів ґрунтів</li> <li>- Аналіз розподілу сільськогосподарських угідь</li> <li>- Оптимізація розміщення культур</li> <li>- Прогнозування змін у землекористуванні</li> </ul>
4	Зображення (фотографії рослин, аерознімки полів)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ідентифікація видів рослин та бур'янів</li> <li>- Діагностика захворювань рослин</li> <li>- Оцінка стану посівів</li> <li>- Підрахунок густоти посівів</li> </ul>
5	Аудіо дані	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Розпізнавання звуків шкідників</li> <li>- Аналіз шумів сільськогосподарської техніки</li> <li>- Ідентифікація звуків тварин на фермі</li> </ul>
6	Відео дані	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналіз росту рослин</li> <li>- Моніторинг поведінки сільськогосподарських тварин</li> <li>- Відстеження руху техніки на полях</li> </ul>
7	Структуровані дані (бази даних про культури, добрива)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналіз ефективності різних агротехнологій</li> <li>- Прогнозування потреб у ресурсах</li> <li>- Оптимізація складу добрив</li> <li>- Рекомендації щодо сівозмін</li> </ul>
8	Графові дані	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналіз ланцюгів постачання в агросекторі</li> <li>- Моделювання екосистем сільськогосподарських угідь</li> <li>- Аналіз взаємодії різних культур</li> </ul>
9	Генетичні дані	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналіз геномів сільськогосподарських культур</li> <li>- Прогнозування характеристик нових сортів</li> <li>- Оптимізація селекційних програм</li> </ul>
10	Фінансові дані в агросекторі	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прогнозування цін на сільськогосподарську продукцію</li> <li>- Оцінка ризиків інвестицій в агропроекти</li> <li>- Оптимізація витрат на виробництво</li> </ul>

Оціночні тести потрібно комбінувати: 1) загальні, наприклад, для біології чи ветеринарної медицини; 2) створювати свої на основі текстових даних, на яких тренувалась модель.

Отже, LLM технології є доволі перспективними для застосувань у аграрному секторі. Для покращання якості результатів слід використовувати спеціалізовані моделі. Для більшої точності моделі тренують на підприємства, які не завжди є у відкритому доступі. Цей процес на сьогодні доволі затратний, проте зважаючи на стрімке поширення технології, його ігнорування може призвести до втрати конкурентоспроможності підприємства.

#### Бібліографічний список

1. Гром'як С.І. Роль економічних парадигм та економічних сингулярностей у формуванні національного багатства. *СУЧАСНІ АСПЕКТИ НАУКИ: Том XL V міжнародної колективної монографії*. Республіка Чехія: Міжнародний економічний інститут, 2024. С. 524-541. URL: <http://perspectives.pp.ua/public/site/mono/mono-45.pdf>
2. Закон ноосфери Вернадського / *Вікіпедія*.— 2022, 18 червня, URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Закон\\_ноосфери\\_Вернадського](https://uk.wikipedia.org/wiki/Закон_ноосфери_Вернадського).
3. Андрощук Г. Тенденції розвитку технології й штучного інтелекту: економіко-правовий аспект. *Теорія і практика інтелектуальної власності*. Київ: НДІ інтелектуальної власності НАПрН України, 2019. № 3(107). С. 84-101.
4. "Introducing the Center for Research on Foundation Models (CRFM)". Stanford HAI. 18 August 2021. URL: <https://hai.stanford.edu/news/introducing-center-research-foundation-models-crfm>
5. Hilbert M. Digital technology and social change: The digital transformation of society from a historical perspective. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2020. № 22(2). С. 189–194.
6. Kurzweil R. *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York : Viking, 2005. 652 p.
7. Lewis P., Perez E., Piktus A., Petroni F., Karpukhin V., Goyal N., Küttler H., Lewis M., Yih W., Rocktäschel T., Riedel S., Kiela D. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2020. Vol. 33. P. 9459-9474.
8. Rezayi S., Liu Z., Wu Z., Dhakal C., Ge B., Zhen C., Liu T., Li S. AgriBERT: Knowledge-Infused Agricultural Language Models for Matching Food and Nutrition. *Proceedings of the Thirty-First International Joint Conference on Artificial Intelligence*. 2022. P. 5150-5156. DOI: <https://doi.org/10.24963/ijcai.2022/715>
9. Lee J., Yoon W., Kim S., Kim D., Kim S., So C. H., Kang J. BioBERT: a pre-trained biomedical language representation model for biomedical text mining. *Bioinformatics*. 2020. Vol. 36, No. 4. P. 1234-1240. DOI: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btz682>
10. Luo F., Sun X., Liu W., Wang K., Xiao X., Hu Y., Wu D., Guo Y., Rao S., Peng Q. BioGPT: Generative Pre-trained Transformer for Biomedical Text Generation and Mining. *Briefings in Bioinformatics*. 2022. Vol. 23, No. 6. bbac409. DOI: <https://doi.org/10.1093/bib/bbac409>

## СТРУКТУРНО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

*Д. Гречин, к. т. н., І. Дробот, М. Гошко, к. т. н.,  
Т. Михайлович, к. т. н., В. Філіпович*

*Львівський національний університет природокористування*

The quality of electricity means the degree of conformity of the actual values of the parameters of electricity with the values specified in GOST 13109-97. In our study, we are talking about voltage deviations, the normal values of which are +5 or -5%, and the limit values are +10 or -10% according to GOST 13109-97. Voltage fluctuations in the network depend on the power of the power source, the power lost during transmission and the power of the electrical equipment. The most common consumers of electricity are asynchronous motors, the power of which is proportional to the square of the voltage, so the losses are much greater. When the voltage is lost, the speed of rotation of the motor also decreases, which causes an increase in slippage. Current also increases, efficiency decreases, and insulation wears out faster. When the voltage drops, the engine's starting torque and mechanical characteristics deteriorate.

In electrical equipment, voltage losses lead to a decrease in power, an increase in time spent on technical and production processes, and therefore to a deterioration in productivity and product quality. In the case of a decrease in voltage, the lighting also deteriorates, since the luminous flux depends on the value of the voltage. As the voltage increases, the efficiency of the lamp increases, but its service life decreases.

**Keywords:** power supply, model, voltage, maximum allowable value of voltage deviation.

Під якістю електроенергії розуміють ступінь відповідності фактичних значень параметрів електроенергії значенням, зазначеним у ГОСТ 13109-97. У нашому дослідженні йдеться про відхилення напруги, нормальні значення яких становлять +5 або -5%, а граничні +10 або -10% по ГОСТ 13109-97. Коливання напруги в мережі залежать від потужності джерела живлення, потужності, що втрачається під час передачі електропередачі та потужності електрообладнання. Найпоширенішими споживачами електроенергії є асинхронні двигуни, потужність яких пропорційна квадрату напруги, тому втрати значно більші. При втраті напруги швидкість обертання двигуна також зменшується, що викликає збільшення ковзання. Струм також збільшується, ефективність знижується, а ізоляція зношується швидше. При зниженні напруги пусковий момент двигуна і механічні характеристики погіршуються.

В електрообладнанні втрати напруги призводять до зниження потужності, збільшення витрат часу на технічні та виробничі процеси, а отже, до погіршення продуктивності та якості продукції. У разі зниження напруги освітлення також погіршується, оскільки світловий потік залежить від величини напруги. З підвищенням напруги ККД лампи зростає, але термін її служби зменшується.

Сучасні дослідницькі та аналітичні методи дозволили досягти чудових результатів у різних сферах. Зокрема програмне забезпечення MATLAB/Simulink дозволяє аналізувати параметри роботи електромереж у різних режимах та з різними параметрами роботи. Для розрахованого електропостачання підприємства побудувати модель системи електропостачання і на ній дослідити відхилення напруги від номінального значення.

Модель системи електропостачання підприємства складається із трансформатора живлення 10/0,4 та чотирьох ліній електропостачання із споживачами електроенергії. Згідно розрахованих значень складаємо структурно-математичну модель у середовищі MATLAB/Simulink і вводимо параметри системи електропостачання (рис. 1).

Основними елементами моделі є споживачі енергії, що отримують живлення по чотирьох лініях електропостачання від трьох фідерів, трансформатора 10/0,4 кВ, джерело живлення. Для проведення вимірів у моделі використовуємо вольтметри, зокрема напруги

на навантаженні, спадів напруги в лініях живлення та виході трансформатора; амперметр для виміру сумарного струму на трансформаторі.

Проведемо дослідження відхилення напруги в системі електропостачання. Дослід передбачає проведення зміни навантаження у межах від  $0,2S_n$  до  $1,2S_n$  при напрузі 400 В. При цьому вимірюємо параметри: на виході трансформатора, значення напруги на навантаженні та значення струму у вторинній обмотці трансформатора, значення спаду напруги в лініях таблиці, визначаємо значення відхилення напруги від нормованого значення.

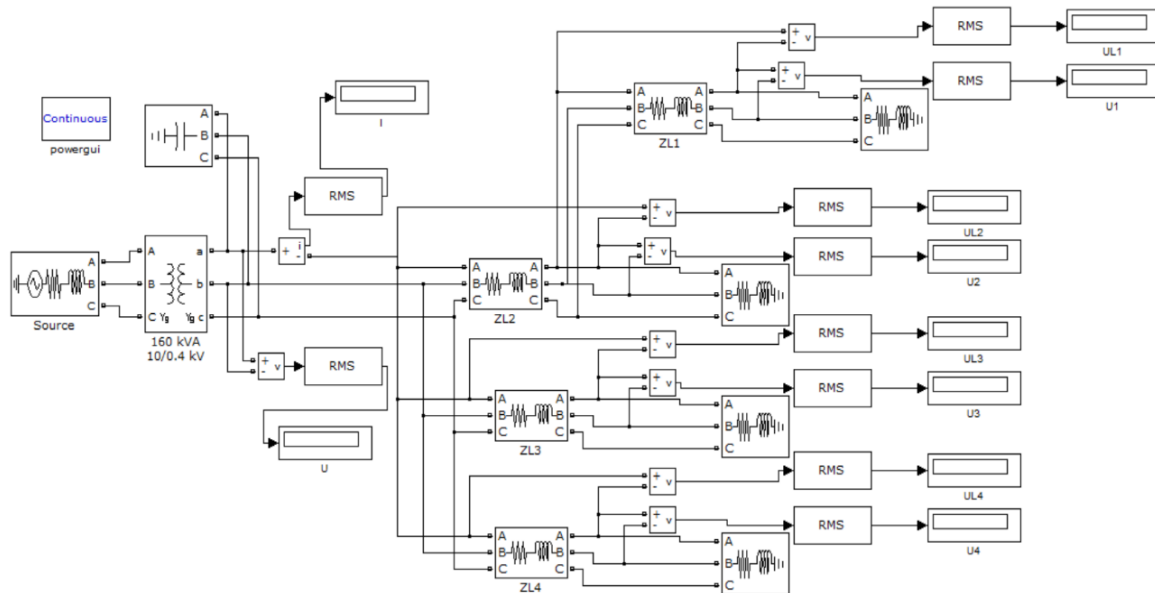


Рис. 1. Модель мережі електропостачання підприємства в середовищі MATLAB/Simulink

Після проведеного дослідження, аналізуючи значення рис. 1 та 2, варто зауважити, що при зміні навантаження від  $0,2S_n$  до  $1,2S_n$ , похибка відхилення напруги – у межах від 3,42 % до – 10,53 %. Основна частина значень відхилення напруги лежить у гранично допустимих межах, лише при перевантаженні у межах  $1,2 S_n$ , у першій лінії відхилення напруги сягає 10,53 %, що є більше від гранично допустимого значення, а саме 10%. Криві, які описують похибки у різних місцях схеми, лежать кучно, відповідно в загальному мережа розрахована добре. Попри те, лінія перша (Ряд 1) та напруга на виході трансформатора (Ряд 5) відділені від основної групи кривих, а відповідно, можна було б збільшити переріз лінії живлення першої, для зближення даної характеристики з іншими кривими. Це передбачає збільшення вартості мережі. За номінального навантаження (точка 5) відхилення напруги знаходиться у межах від -1,58 % до -7,89 % - перебуває у гранично допустимих межах. Діапазон відхилення становить сумарно 13,95 %, а в номінальному режимі – 6,31%.

Побудовано структурно-математичну модель системи електропостачання підприємства і досліджено її на предмет відхилення напруги у різних точках схеми від номінального значення. Аналіз отриманих результатів показав, що схема спроектована на належному рівні, оскільки відхилення переважно перебувають у межах гранично допустимої норми, проте для забезпечення точнішого дотримання рівня напруги, у першій лінії необхідно збільшити переріз проводу живлення.

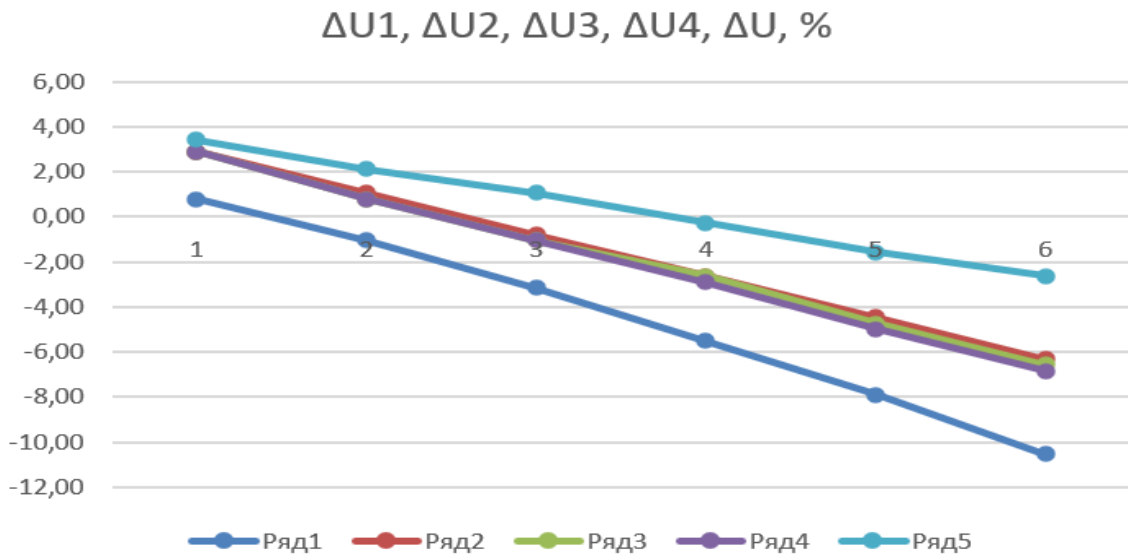


Рис. 2. Графічна залежність результату моделювання відхилення напруги від номінального значення при напрузі 400 В

#### Бібліографічний список

1. Гоголюк О. П. Дослідження електропередачі в сучасних комп'ютерних середовищах. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2010. № 671. С. 24-31.
2. Гречин Д., Дробот І. Дослідження відхилень напруги у мережі електропостачання підприємства при експлуатації електрообладнання. *Вісник Львівського національного університету природокористування: агроінженерні дослідження*. 2023. № 27. С. 61-69.

## JUSTIFICATION FOR CHOOSING A CONTENT MANAGEMENT SYSTEM FOR THE DEVELOPMENT AND MAINTENANCE OF AGRICULTURAL ENTERPRISE WEBSITES

*A. Zhelyeznyak, PhD, N. Zaplatynskiy  
Lviv National Environmental University*

The main types of content management systems are analyzed. The criteria that influence the choice of a content management system when developing websites for the agricultural sector are determined.

The factors that can influence the choice of CMS for creating a website by an agricultural enterprise are described. The market of the most popular CMSs is analyzed and the most recommended types are identified based on the specifics of business processes of agricultural producers.

**Keywords:** website, CMS, management, agricultural enterprise.

Information technology is increasingly shaping the development of businesses across various sectors of the economy, with web technologies playing a crucial role in this transformation. Today, it isn't easy to imagine a company without an online presence. While agriculture is traditionally associated with processes reliant on natural resources, modern farms have embraced the use of websites as essential tools for selling products, connecting with customers and partners, sharing information on crop cultivation techniques, and publishing articles on agricultural topics.

This digital integration enhances operational efficiency and expands the reach of agricultural enterprises in the global marketplace.

Website development and maintenance requires a systematic approach, constant support, and investment of financial resources, which is not always justified for small and medium-sized farms. Therefore, one of the possible ways to effectively use and implement a website development project for small agricultural companies is to select and use a content management system (CMS). A content management system can optimize workflows, reduce website maintenance costs, and enable quick information updates, which is crucial for agricultural enterprises with limited human and financial resources. This article explores the key criteria for selecting a CMS for agricultural companies, considering their specific needs and practical implementation requirements.

One of the advantages of using a content management system is that the site administrator does not need to have in-depth knowledge of programming and web development. A content management system is software that allows users to administer, create, edit, store, publish, and modify the digital content of websites [1].

Experts in the field of web development distinguish six most common types of CMS: Component Content Management System (CCMS), Document Management System (DMS), Enterprise Content Management System (ECM), Web Content Management System (WCMS), Digital Asset Management System (DAM), Learning Content Management System (LCMS) [2].

After evaluating the advantages and disadvantages of each type of CMS, we identified the most promising ones for use in agriculture (Table).

*Table*

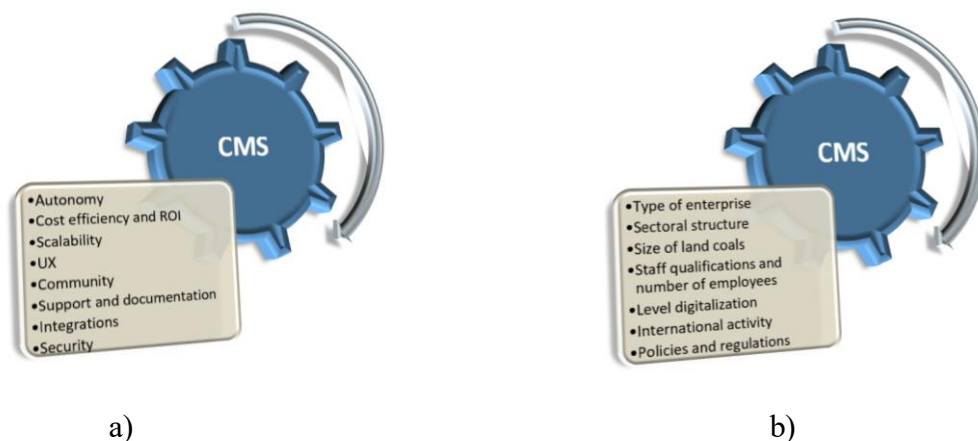
**Application of CMS for agriculture**

Area of application	Application description	Types of CMS
Product Catalogs and Online Sales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- to create and manage product catalogs for seeds, equipment, fertilizers, and produce;</li> <li>- supports e-commerce features for direct online sales to customers.</li> </ul>	Web Content Management System
Content Sharing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- publish blog posts, articles, and updates about crop cultivation techniques, market trends, or company news to keep customers and partners informed;</li> <li>- event announcements and registration.</li> </ul>	Web Content Management System
Multilingual Support	<ul style="list-style-type: none"> <li>- agricultural holdings and agricultural traders can use CMS features to create multilingual websites, making it easier to communicate with international clients and partners</li> </ul>	Web Content Management System
Farm Management and Data Sharing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- store and share important documents, such as soil reports, harvest data, and weather forecasts, improving decision-making and resource planning.</li> </ul>	Enterprise Content Management System
Job Listings and Recruitment	<ul style="list-style-type: none"> <li>- post job vacancies, manage applications, and streamline the recruitment process, which is essential for seasonal or long-term employment in agriculture;</li> </ul>	Web Content Management System
Staff training	<ul style="list-style-type: none"> <li>- creation, management, and delivery of training materials,</li> <li>- training of personnel of agricultural holdings (territorial clusters).</li> </ul>	Learning Content Management System

Other types of CMS systems can also be used for the agricultural sector. With the Component Content Management System (CCMS), diversified agricultural enterprises can store separate components to describe different crops, tillage methods, or equipment specifications, easily update them across all documents simultaneously, and send content to multiple channels

(including print, chatbots, in-app help, etc.). A Document Management System (DMS) can help agricultural enterprises manage a large number of documents (contracts, product quality certificates, technical passports for equipment, inspection and audit reports). With centralized storage and quick search systems based on the Digital Asset Management System (DAM), agricultural companies can easily use digital assets (videos, photos, training materials) to create promotional materials and update websites, or presentations.

In general, some factors can influence the choice of CMS by an agricultural company (Fig.).



*Fig. Factors that influence the choice of CMS by an agricultural enterprise: technical (a), production (b).*

An undeniable advantage of using a CMS for agricultural companies is the significant cost savings, the ability to manage content with multiple users, full control over website content, and a reduction in the time required for maintaining web resources.

The choice of a content management system is greatly influenced by the popularity of the system itself, its pricing policy, the availability of SEO tools, and customization options compared to other similar systems.

According to Forbes Advisor, the best CMS in the Web Content Management System segment in 2024 were the following: Wix (best overall), WordPress.com (best for tight budgets), Drupal (best for enterprises), Shopify (best for e-commerce businesses), Joomla (best for new developers), TYPO3 (best for extension library) and WordPress.org (best for customization) [4].

Using a CMS by an agricultural company can provide several advantages for solving daily tasks of developing and maintaining its own website:

1. Reduction of development and maintenance costs of the company's website;
2. Empowerment of in-house teams to manage and update content website without relying on external developers;
3. Supporting multiple users and roles, such as copywriters, marketers, and administrators. This function is often performed by only one employee in an agricultural company.
4. Automating routine updates and content management tasks of the company's website.
5. Reduction of development and maintenance costs of the website.

At the same time, Ukrainian agricultural enterprises have traditionally been less active in classical e-commerce (except craft producers), which is due to the sale of raw materials rather than finished products to the end consumer. Such companies may experience difficulties with the lack of funds to develop and maintain a full-fledged web resource and have difficulties with technical staff and the initial implementation and configuration of the system.

Having assessed the advantages and disadvantages of the most popular Web Content Management Systems, it can be determined that for most Ukrainian small and medium-sized companies, at the initial stage of using CMS, such systems as WordPress and Joomla may have

several advantages. The pricing policy and functionality of these systems will allow for solving most of the tasks inherent in the websites of agricultural enterprises, based on the assessment of the needs of the agricultural business, and the availability of financial and human resources.

The study found that a number of agricultural companies are increasingly using smart technologies to automate the management of certain production processes in crop and livestock production (including those based on the Internet of Things). For this type of task, a type of Headless CMS system can be effectively used, which allows you to create and publish content without a front-end user interface. This type of system can help solve business and production tasks related to managing content to be delivered to web platforms, mobile devices, and Internet of Things (IoT) products. In case of the need for a client interface, a content management system based on the Joomla CMS platform can be used to solve similar problems of implementing the Internet of Things technology in the agricultural sector [5].

In general, choosing the right content management system (CMS) can help an agricultural enterprise to effectively manage its website. This will help to increase the competitiveness of the agricultural company, expand sales markets (local and foreign), and improve management and marketing processes.

#### Бібліографічний список

1. What is a Content Management System (CMS)? URL: <https://simplea.com/Articles/what-is-a-cms> (date of access: 20.08.2024)
2. Sydney J. 6 Different Types of Content Management Systems. URL: <https://www.madcapsoftware.com/blog/types-of-content-management-systems/> (date of access: 28.08.2024)
3. 9 Factors to consider when choosing the right CMS. URL: <https://www.pixelmatters.com/blog/9-factors-choosing-the-right-cms-2024> (date of access: 28.08.2024)
4. Smith A, Bottorff C. 7 Best Content Management Software (CMS) Systems Of 2024. URL: <https://www.forbes.com/advisor/business/software/best-content-management-software/> (date of access: 30.08.2024)
5. Chung W.-Y., Caya M. V., Chen Ch.-L. Wireless Sensor Based Monitoring and Content Management System for Agricultural Application. In: FedCSIS (Position Papers). 2013. p. 75-78.

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОБОТИ АКСІАЛЬНО-ПЛУНЖЕРНОГО ГІДРОНАСОСА ПРИВОДУ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНУ

*М. Заєць, к. т. н., І. Папіровник, магістрант  
Поліський національний університет*

The paper considers the optimization of the working process of axial-plunger pumps with volume control of oil supply. Theoretically, parameters have been established that will allow using these hydraulic machines with greater efficiency. The originality of the design solution is the installation of the oscillating washer of the pump with an eccentricity of  $\Delta=5..7$  mm relative to the axis of rotation of the cylinder block. This allows the pistons of the cylinder block to create a moment on the oscillating washer, which contributes to increasing the angle of inclination of the washer and supplying oil to the oscillating plate position control system, which will overcome the resistance.

**Keywords:** axial-plunger pump, supply, volumetric adjustment.

Коливний момент суми сил, що діють на регулюючу шайбу від блоку циліндрів, залежить від тиску в напірній гідролінії насоса і кута нахилу блоку циліндрів. За



номінального тиску 21 МПа діапазон коливань сумарного моменту сил, що діють на плиту насоса, становить 280 Нм. Коли осі блока циліндрів і опори коливної шайби перебувають в одній площині, тоді момент сил, що діють на плиту, буде змінюватися симетрично відносно осі обертання шайби і циклічно створює її коливання в протилежні сторони. Створення такого характеру навантаження на шайбу шкодить процесу зміни кута нахилу, а також невідповідність дійсного робочого об'єму насоса. З метою зниження негативної дії моменту сумарної сили на ефективність регулювання подачі оливи насосом НП-112, потрібно виконати зміщення осі встановлення коливної шайби відносно вісі блока циліндрів на 5..7 мм [1; 2].

Насос НП-112, що є джерелом енергії в гідростатичній трансмісії ГСТ-112, є аксіально-плунжерним насосом з похилою шайбою, в якому регулювання робочого об'єму відбувається зміною кута нахилу шайби. Принципова схема насоса типу НП зображено на (рис. 1). У блоці циліндрів 1 концентрично встановлено дев'ять плунжерів 2, що вихідним башмаком контактують з площиною коливної шайби 3. Зміна кута положення шайби, тобто регулювання подачі насоса здійснюється сервоциліндрами 4, вихідний кінець якого кінематично, важелем з'єднаний із шайбою. З іншого боку на коливну плиту діє циліндрична пружина 5, призначена для встановлення шайби в максимальне положення подачі оливи. У регуляторі подачі насоса встановлено LS-систему (Load Sensing) управління керованим сигналом, тобто аналізується величина тиску робочої рідини на виході з насоса та регульованого дроселя 7, що необхідне для подолання опору навантаження, яке створилось на валу гідромотора. У свою чергу на виході LS-розподільника 6 створюється напір рідини, що змінює величину тиску в робочій порожнині сервоциліндра 4 керування положення шайби. Гідроциліндри створюють зусилля, та змінюють кут повороту шайби 3 у бік зменшення кута нахилу коливної шайби, що зменшує робочий об'єм насоса, і відповідно, подачу робочої рідини в напірну гідролінію. У запропонованій конструкції насоса зусилля плунжерів на поверхню коливної шайби створюють крутний момент, який сприяє переміщенню коливної шайби в бік збільшення кута її нахилу до значення максимального кута нахилу плити  $\varphi_{max} = \pm 18^\circ$  [3].

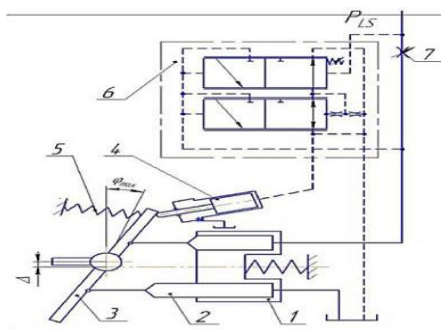


Рис. 1. Схема роботи аксіально-плунжерного насоса НП-112 з LS-системою управління подачею

Оригінальність конструкційного рішення є встановлення коливної шайби насоса НП-112 з ексцентриситетом  $\Delta=5..7$  мм відносно осі обертання блока циліндрів (рис. 2). Це конструктивне рішення також застосовують виробники регульованих аксіально-плунжерних гідравлічних насосів, що дозволяє плунжерам блока циліндрів створити на коливній шайбі момент, який сприяє збільшенню кута нахилу шайби і подачу оливи в систему керування положенням коливної плити, що дозволить подолати опір, створений плунжерами насоса [2].

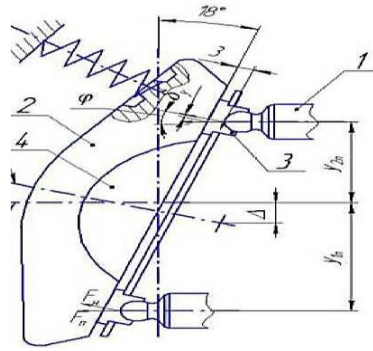


Рис. 2. Схема до розрахунку крутного моменту зміни кута нахилу шайби, що виникає під дією плунжерів насоса НП-112:

1 – плунжер; 2 – шайба коливна; 3 – башмак; 4 – опора.

Величина зазначеного крутного моменту коливної шайби негативно діє на створення сигналу системи регулювання подачі оливи аксіально-плунжерного насоса, що також впливає на умови блокування статичного підшипника, який сприймає притискні зусилля плунжерів блока циліндрів. Тому виникає потреба визначення необхідного крутного моменту зміни кута коливної шайби насоса, з подальшим урахуванням під час силового аналізу дії плунжерів на ефективність роботи системи регулювання робочого об'єму насоса НП-112, з метою підвищення якості управління його подачею.[3]

Осьова сила  $F_n$ , яку створює поршень, що діє на люльку, визначається формулою:[2]

$$F_n = P_H \cdot S_n, \quad (1)$$

де  $P_H$  – тиск у напірній гідролінії подачі насоса, МПа;  $S_n$  – площа торцевого ефективного перерізу,  $m^2$ .

Якщо вектор сили, що створюють плунжери блока, направлений під кутом  $\varphi$  до площини ковання башмаків, то коливна шайба буде нахилена відносно осі обертання вала насоса. Тоді сумарна сила діє на коливну плиту та утворює момент повертання навколо її осі. Розрахунок сумарного моменту сил повертання коливної шайби відносно осі опори для насоса НП-112, в блоці циліндрів якого є дев'ять плунжерів діаметром поршня  $d_n = 20$  мм., а діаметр кола осей плунжерів становить  $D_n = 73$  мм [1; 2].

Під час роботи насоса блок виконує обертання навколо осі вала насоса, що створює поступально-обертальний рух плунжерів, у результаті башмак плунжера і точка прикладання зусилля також описують траєкторію кола з діаметром  $D_n$ . Оскільки значення моменту одного плунжера є змінною величиною та залежить від величини кута нахилу коливної шайби.

Визначимо момент сумарних сил зміни кута повороту коливної шайби. Насоси такого типу мають режим самовсмоктування робочої рідини, тому при визначенні сил, які діють на шайбу плунжерами, що перебувають у зоні всмоктування, знехтуємо. На рис. 3. показано схему до розрахунку координат центра дії приведеної сили плунжерів, що виникає на площині тертя з коливною плитою. З цієї розрахункової схеми під дією високого тиску перебувають плунжери, що рухаються у правій зоні, відносно вертикальної осі  $X$ .

На схемі наведено розрахункову модель для визначення координат центру прикладання приведеної сумарної сили тиску плунжерної пари, розміщеної в зоні відкачування насоса. Для визначення координат точки прикладання сили запишемо рівняння моментів відносно центру прикладання приведеної сили. Рівняння моментів відносно центру диска в проєкціях на вісь  $X$  запишемо:

$$P_1 \cdot (X_{II} - X_1) - P_2 \cdot (X_2 - X_{II}) - P_3 \cdot (X_3 - X_{II}) - P_4 \cdot (X_4 - X_{II}) + P_5 \cdot (X_{II} - X_5) = 0, \quad (2)$$

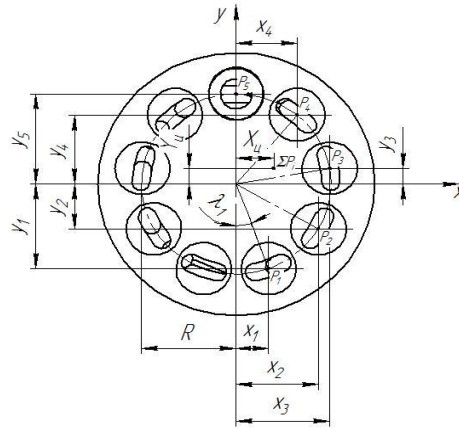


Рис. 3 Схема до розрахунку значень координат центру прикладання сили приведенного тиску від плунжерних пар у зоні нагнітання.

Запишемо рівняння моментів відносно центру диска в проєкції на вісь Y:

$$P_1 \cdot (X_{Ц} + X_1) + P_2 \cdot (X_2 + X_{Ц}) - P_3 \cdot (X_3 - X_{Ц}) - P_4 \cdot (X_4 - X_{Ц}) - P_5 \cdot (X_5 - X_{Ц}) = 0. \quad (3)$$

Розв'язуючи систему рівнянь у полярних координатах  $R, \lambda_i$ , відносно  $X_{Ц}, Y_{Ц}$  отримаємо:

$$X_{Ц} = \frac{I}{k+1} \cdot R \cdot \sum_{i=0}^k \sin(\lambda_1 + \chi \cdot i), \quad (4)$$

$$Y_{Ц} = -\frac{R}{k+1} \cdot \left( \sum_{i=0}^k \cos(\lambda_1 + \chi \cdot i) \right). \quad (5)$$

Враховуючи, що кількість плунжерів у блоці, залежно від конструкції та робочого об'єму насосів, може змінюватися від 7 до 13, кількість плунжерів у зоні високого тиску змінюватиметься залежно від кута повороту плунжерного блоку і може бути розраховано за таким співвідношенням: [1; 2]

$$k = \left[ \frac{\pi - \varphi_n}{\chi} \right] \quad (6)$$

де  $\varphi_n$  – поточний кут входу плунжера в зону нагнітання рідини;  $\chi$  – кут між парою суміжних плунжерів.

Цей кут можна розрахувати так:

$$\chi = \frac{2\pi}{n} \quad (7)$$

Кут входу плунжера в зону нагнітання оливи можна визначити такою залежністю:

$$\varphi_n = \varphi_1 - \chi \left[ \frac{\varphi_1}{\chi} \right] \quad (8)$$

де  $\varphi_1$  – кутове положення при заході в зону першого плунжера.

$$\varphi_1 = \varphi - 2\pi \cdot \left[ \frac{\varphi}{2\pi} \right] \quad (9)$$

де  $\varphi$  – кутове положення блоку плунжерів.

З урахуванням рівнянь (6), (9) вираз для визначення кутового положення  $i$ -плунжера запишемо так:

$$\lambda_i = \lambda_1 - \chi \cdot i, i \in 0..k \quad (10)$$

Враховавши вирази (6) (10), рівняння (4), (5) для випадку  $n$ - кількості плунжерів матимуть вигляд:

$$X_{Ц} = \frac{l}{k+l} \cdot R \cdot \sum_{i=0}^k \sin(\lambda_i + \chi \cdot i), \quad (11)$$

$$Y_{Ц} = -\frac{R}{k+l} \cdot \left( \sum_{i=0}^k \cos(\lambda_i + \chi \cdot i) \right). \quad (12)$$

Застосувавши редактор програмного забезпечення MathCad, отримаємо траєкторію центру сумарної приведеної сили за площиною похилої коливної шайби аксіально-плунжерного насоса:

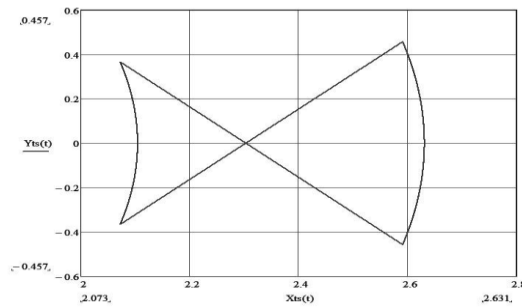


Рис. 4. Траєкторія переміщення центру прикладання приведеної сили від плунжерів по площині коливної шайби аксіально-плунжерного насоса

Момент сумарної приведеної сили, що створюють плунжери блока циліндрів насоса відносно осі  $X$ , визначимо математичним виразом:

$$M_x = \left[ -\frac{R}{k+1} \left( \sum_{i=0}^k P_i \cos(\lambda_i + \chi \cdot i) \right) \right] \quad (13)$$

Отримана траєкторія руху центру прикладання приведеної сили має характер циклічноподібної петлі, з періодичністю повторення кратному  $40^\circ$ , це відбувається за рахунок обертання блока-циліндрів на кут, що дорівнює кутовому кроку встановлення між суміжними плунжерами. У результаті розрахунку встановлено координати приведеної сили дії плунжерів становлять в інтервалах значень  $X_{Ц} = 20,73 \dots 26,31 \text{ мм}$ , і в межах  $Y_{Ц} = +4,57 \text{ до } -4,57 \text{ мм}$ . Крутний момент, що змінює кут положення коливної шайби відносно вісі опори з гідродинамічним підшипником, тобто зростання робочого об'єму та подачі насоса, утворюється під час зміщення в центр приведеної сили плунжерів уздовж осі  $Y$ .

#### Бібліографічний список

1. Hydraulic Solutions for mobile applications. VP170 directional control valve proportional, load-sensing and pressure compensation. *Parker Hannifin Corporation hydraulic valve division*. Bulletin HY14-2006/US,400, 9/0C,GL.
2. Андрейко П.Н., Лурье З.Я. Напряжки розвитку об'ємного гідроприводу. *Промислова гідравліка і пневматика*. 2016. №2(52). С. 3-14.
3. Гідропривід сільськогосподарської техніки: навчальне видання / О.М. Погорілець, М.С. Волянський, В.Д. Войтюк, С.І. Пастушенко; за ред. О.М. Погорільця. Київ: Вища освіта, 2004. 368 с.

# ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ОБМЕЖУЮЧІ ВИКЛИКИ ЩОДО ЙОГО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ

*О. Ковалишин, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The creation and rapid implementation of generative artificial intelligence is becoming a driving factor for further technological progress. Analyzing the development of most industries, it can be argued that its use helps most of them to obtain added value, as it helps to partially or fully automate a number of functions that were previously performed by human workers. However, the widespread use of generative artificial intelligence is constrained by certain challenges that are currently present and, to some extent, prevent it from expanding into new areas of application.

**Keywords:** generative artificial intelligence, мовні моделі, генерування інформації, виклики, продуктивність.

Генеративний ШІ належить до підмножини технологій штучного інтелекту, які мають здатність генерувати новий контент, дані або інформацію, яка не була явно збережена в навчальних даних. На відміну від дискримінативних моделей, які призначені для розпізнавання або класифікації даних, генеративні моделі можуть виробляти нові об'єкти даних, що нагадують навчальні дані, ефективно створюючи щось нове [1].

Останніми роками генеративні моделі штучного інтелекту привернули значну увагу як дослідницького співтовариства ШІ, так і широкої громадськості, завдяки їхній здатності вирішувати широкий спектр складних мовних завдань.

Найсучасніші LLM, такі як LaMDA і GPT-4, відмінно спрацьовують у різноманітних задачах, таких як переклад, класифікація, творче написання та генерація коду – завдання, для яких вимагалися раніше спеціалізовані, орієнтовані на завдання моделі, розроблені інженерами-експертами з використанням предметно-специфічних даних [2; 4; 6].

Упровадження генеративного штучного інтелекту може стати таким же технологічним еволюційним кроком, як запуск банкоматів, Інтернету, смартфонів, електромобілів тощо.

Останніми роками генеративний штучний інтелект був у центрі майже всіх розмов – від світських заходів до редакційних зустрічей, до ділових зустрічей та зустрічей з інвесторами [3; 5].

З моменту створення штучного інтелекту в 1956 році ця технологія розширила свої можливості, поширившись на широкомасштабні мовні моделі (LLM) тобто те, що ми знаємо сьогодні як фундаментальні платформи штучного інтелекту.

У 2021 році цей новий тип штучного інтелекту вийшов на ринок із можливістю створювати новий письмовий, візуальний і звуковий контент, який потенційно може підірвати кожен галузь і аспект бізнесу.

Проте широке використання генеративного штучного інтелекту стримується окремими викликами, які сьогодні не дають змоги поширюватись на нові сфери застосування. Охарактеризуємо окремі з них.

*Питання щодо точності та якості даних.* LLM генерують відповіді на основі даних, на яких вони навчалися. Це означає, що згенерована інформація може бути застарілою і може вимагати використання плагінів та API для інтеграції поточної інформації для розширення основних базових моделей. Крім того, користувачі можуть неправильно зрозуміти повний контекст запиту, що може призвести до неправильних відповідей. Успішна інтеграція LLM залежить від доступності даних, якості даних, управління знаннями, доступу до даних і операційної діяльності.

*Експортний контроль та правила відповідальності штучного інтелекту.* У деяких юрисдикціях генеративний штучний інтелект може підпадати під дію правил експортного контролю. Крім того, нещодавно запропоновані нормативні акти, такі як Закон про

штучний інтелект в ЄС, вимагають, щоб усі підприємства, які використовують технології ШІ, оцінювали та класифікували ризик своєї системи штучного інтелекту або сплатили штраф. Можна очікувати, що в майбутньому суттєво розширяться нормативні законодавчі акти на цю тему.

*Конфіденційність і безпека даних.* Оскільки генеративні інструменти штучного інтелекту використовують навчальні дані або навчальні підказки для відповідей, деякі користувачі зберігають ці навчальні дані для навчання та підвищення ефективності моделі. Це викликає занепокоєння щодо конфіденційності даних, особливо якщо модель генерує вміст на основі конфіденційної інформації або інформації, що дозволяє ідентифікувати особу. Відповідність GDPR і CCPA має вирішальне значення.

*Упередження та дискримінація.* Генеративному штучному інтелекту не вистачає емоційного інтелекту, що призводить до відсутності емпатії, обмеженого розуміння культурних особливостей, а також моральних і правових наслідків. Ці моделі можуть ненавмисно створювати упереджений або дискримінаційний вміст. Розробники повинні бути обережними щодо будь-якого неправдивого, оманливого чи наклепницького вмісту та працювати над усуненням будь-яких потенційних упереджень.

Отже, створення та швидке впровадження генеративного штучного інтелекту стає рушійним фактором подальшого розвитку технологічного прогресу. Аналізуючи розвиток більшості галузей, можна стверджувати, що його використання сприяє більшості з них отримати додану вартість, оскільки він допомагає частково або повністю автоматизувати низку функцій, які до цього здійснювали наймані працівники.

#### **Бібліографічний список**

1. CBInsights. Research Brief: 6 applications of generative AI in industrials. 2023. March 22. <https://www.cbinsights.com/research/generative-ai-industrials/>.
2. Eloundou T., Manning S., Miskin P., Rock D. GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models. *University of Pennsylvania*. 2023. 36.
3. Frey C. B., Osborne M. The Future of employment. The Oxford martin programme on technology and employment. 2013. 179.
4. Hu K. ChatGPT sets record for fastest-growing user base – analyst note. Reuters. 2023. <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01>.
5. Moore G. A. Crossing the chasm: Marketing and selling disruptive products to mainstream customers. Harper Collins. 2014. 234.
6. Research: Quantifying GitHub Copilot's impact on developer productivity and happiness. GitHub Blog. 2022. September

## **РОЗВИТОК ІТ РИНКУ В УКРАЇНІ**

*О. Ковалишин, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The analysis conducted shows that until recently, the domestic information technology market was in an active development stage. However, in the past few years, it has slowed down and taken on a declining trend. The main reasons for this are the war factor and the cautious attitude of international companies toward placing new and continuing existing IT development projects in Ukraine.

**Keywords:** IT market, IT market dynamics, IT export, IT services.

Інноваційна діяльність стає невід'ємною, важливою частиною сучасного світу, що динамічно розвивається. Кожна лідируюча країна визначила пріоритетні інноваційні сфери

діяльності та зосереджує свої зусилля на їх розвитку. В Україні серед інноваційних сфер діяльності найкращу динаміку розвитку демонструє сфера інформаційних технологій, тому вивчення її перспектив є актуальним [1; 2].

Донедавна вітчизняний ринок інформаційних технологій перебував на стадії активного розвитку. Збільшується ринок комп'ютеризації підприємств, розширювалась мережа доступу до Інтернет, а особливо відчутним було збільшення експорту української програмної продукції та технологічних послуг [1]. Основними ознаками українського ІТ-ринку були: зростання професіоналізму серед ІТ-фахівців та компаній-замовників, що сприяє грамотнішому вибору технологій виконання бізнес-завдань із урахуванням майбутнього розвитку; зростаючий інтерес організацій та підприємств до бізнес-рішень для підвищення ефективності роботи; усвідомлення необхідності автоматизації процесу управління інформацією та збереження даних з метою отримання конкурентних переваг; необхідність відповідності до законодавчих вимог; прагнення до збільшення прозорості бізнесу та інвестиційної привабливості [2; 3].

Проте, як свідчить статистика, ринок ІТ-галузі в Україні за останні кілька років пригальмувався і має спадаючий характер [4].

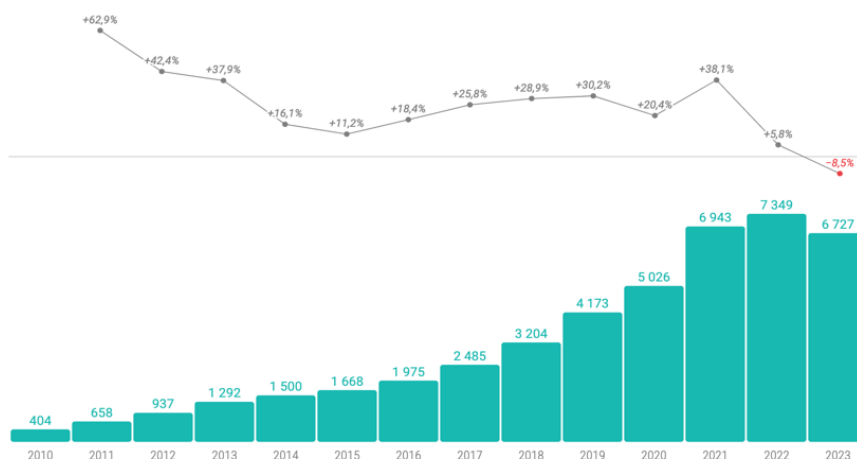


Рис. 1. Річні обсяги динаміки ІТ експорту України, млрд гривень

Відповідно до оновлених даних Нацбанку, у 2023 році ІТ-індустрія принесла в українську економіку завдяки експорту своїх послуг 6,7 млрд гривень. Проте обсяг річного ІТ-експорту вперше не зріс, а впав – на 8,5% або на 622 млн гривень менше за показник 2022 року. Обсяг ІТ-експорту впав до рівня 2021 року, коли він становив 6,9 млрд. гривень.

Також зменшилася частка ІТ в загальному експорті послуг [4; 5]. Серед найважливіших тенденцій: жоден із кварталів 2023 року не перевершив показники 2022 року; щомісячний обсяг тримався на рівні \$500–600 млн. гривень; ймовірно, галузь повертається до динаміки ІТ експорту України, які були до повномасштабного вторгнення; ІТ займає понад 40% експорту послуг; експерти прогнозують вихід на плато або погіршення ситуації.

Сьогодні основним споживачем української ІТ продукції є Сполучені Штати Америки, обсяг імпорту до якої становить 184 млн грн (рис. 2).

Аналіз рис. 1 та рис. 2 свідчить, що сьогодні спостерігається економічне сповільнення та загальне зниження попиту на ІТ-послуги. Основними причинами цього є обережність клієнтів в роботі з Україною. Фактор війни в країні стає гальмівним для них – спостерігається обережне ставлення міжнародних компаній до розміщення нових та продовження чинних проєктів в Україні. Негативно на ІТ ринок впливає питання бронювання критичних для збереження й ведення бізнесу спеціалістів, неможливість виїзду за кордон для укладення нових контрактів.

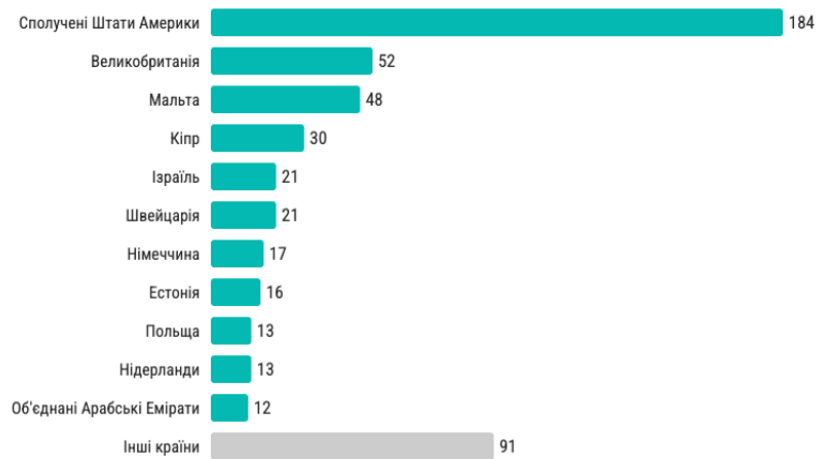


Рис. 2. Основні країни-імпортери української ІТ продукції

Зменшення замовлень на ІТ послуги спричинює і скорочення їх працівників (рис.3).

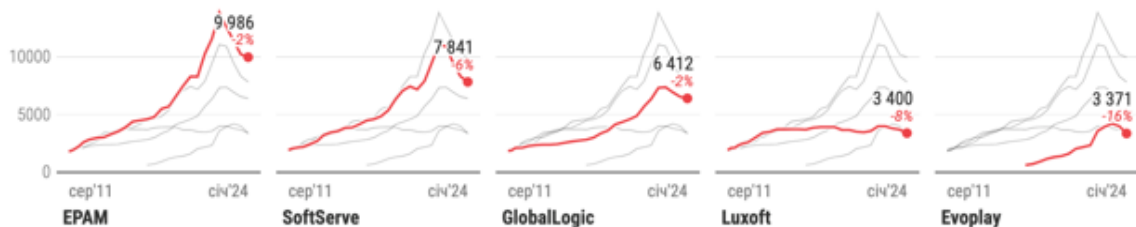


Рис. 3. Динаміка зміни чисельності працівників у найбільших ІТ компаніях

З огляду на «велику п'ятірку» ІТ компаній України, у них кількість фахівців як у першому, так і у другому півріччі 2023 року, зменшилась [6].

Отже, ІТ ринок в Україні продовжує показувати негативну динаміку. Основними причинами цього є фактор війни та обережне ставлення міжнародних компаній до розміщення нових та продовження чинних проектів в Україні.

#### Бібліографічний список

1. Бабанін О. С. Статистика розвитку ІТ-ринку в США, Україні й світі. Статистика України. 2013. № 1. С. 22–27.
2. Чайковська М. П. Стратегії розвитку ІТ-ринку України в умовах фінансової кризи. Вісник соціально-економічних досліджень. Зб. наук праць ОДЕУ. 2009. Вип. № 35. С. 132–138.
3. Кулинич О. О., Войтко С.В. Напрями розвитку ІКТ-сфери у забезпеченні належного рівня конкурентоспроможності на міжнародному ринку ІТ-послуг. Економіка. Управління. Інновації. 2014. № 1. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/eui\\_2014\\_1\\_60.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/eui_2014_1_60.pdf).
4. <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-external>
5. <https://itcluster.lviv.ua/bez-zrostannya-pidsumky-eksportu-it-poslug-za-2023-rik/>
6. <https://dou.ua/lenta/articles/top-50-summer-2023/>



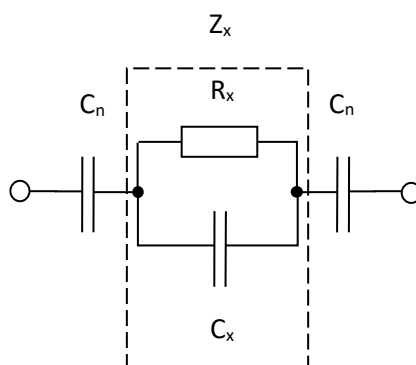
## VEGETABLE QUALITY CONTROL RESEARCH: ELECTRICAL AND MATHEMATICAL MODELING

*A.-V. Midyk, Ph. D., senior front-end developer «N-IX» Ltd  
O. Lysa, PhD, As.-Prof.  
Lviv National Environmental University*

A mathematical model of quality control of non-electric objects, including vegetable juices (for example, carrot juice) is proposed. For this, known prototypes of models and available results of experimental studies of active and reactive components of electrical conductivity (admittance) in the frequency range of the test signal were considered. Using the prototype, the components of the admittance were modeled during changes in the electrical resistance and capacitance of the specified objects and the capacitance of the near-electrode layer in the frequency range of the test signal.

**Keywords:** impedance, substitution scheme, immittance, mathematical modeling, electrical conductivity.

To study the electrophysical parameters of vegetable juices, we will use the generalized electrical diagram of the replacement of the "sensor-measuring device" system (Fig. 1) [1].



*Fig. 1. Scheme of replacement of the "sensor-measuring device" system:  $Z_x$  - impedance of the control object;  $C_n$  is near-electrode impedance.*

In the presented scheme, the impedance  $Z_x$  is the impedance of the control object (vegetable juice). The substitution scheme takes into account the near-electrode effects at the "electrode-object" interface, namely the near-electrode impedance  $C_n$ , formed by the double layer capacitance. The Warburg impedance is eliminated, since this impedance is significant at low frequencies (up to 50 Hz), and according to the results of the experiment [2], frequencies higher than 100 Hz are informative for the analysis of the electrical parameters of vegetable juice. Informative electrical parameters are the components of the immittance (active and reactive components) of the primary converter with vegetable juice.

On the basis of the constructed replacement scheme of the "sensor-measuring device" system, we will form a mathematical model of the primary converter with the object of control. With the serial connection of the capacity of the double layer  $C_n$  of the two-electrode sensor and the parameters of the object (parallel connection of the resistance  $R_x$  and the capacity  $C_x$ ) the complex conductivity  $Y_x$ , the substitution scheme is given in the form:

$$Y_x = \frac{j\omega C_n(1+j\omega C_x R_x)}{1+j\omega C_x R_x+j\omega C_n R_x} \quad (1)$$

Let's distinguish the active and reactive components of conductivity and represent them with the following expressions:

$$Re(Y) = \frac{\omega^2 R_x C_n^2}{1 + \omega^2 R_x^2 (C_x + C_n)^2} \quad (2)$$

$$Im(Y) = \frac{\omega C_n(1 + \omega^2 C_x^2 R_x^2 + \omega^2 C_x C_n R_x^2)}{1 + \omega^2 R_x^2 (C_x + C_n)^2}$$

Using the results of experimental research on changes in the active  $Re$  and reactive  $Im$  components of conductivity (admittance) in the frequency range from 50 Hz to 100 kHz in carrot juice [2], we write down the equation:

$$\frac{3943840000 R_x C_n^2}{1 + 3943840000 R_x^2 (C_x + C_n)^2} = 0.0214$$

$$\frac{62800 C_n (1 + 3943840000 C_x^2 R_x^2 + 3943840000 C_x C_n R_x^2)}{1 + 3943840000 R_x^2 (C_x + C_n)^2} = 0.0003$$

$$\frac{39438400 R_x C_n^2}{1 + 39438400 R_x^2 (C_x + C_n)^2} = 0.0207 \quad (3)$$

The presented equations are recorded at frequencies of 1000 and 10000 Hz. This system of fractional-rational equations is solved using Solve Block in the MathCad Prime 3.1 software package. Results were obtained, which represent the parameters of carrot juice:  $R_x=46\Omega$ ;  $C_x=1.522 \cdot 10^{-9}F$ ;  $C_n=1.844 \cdot 10^{-5}F$ .

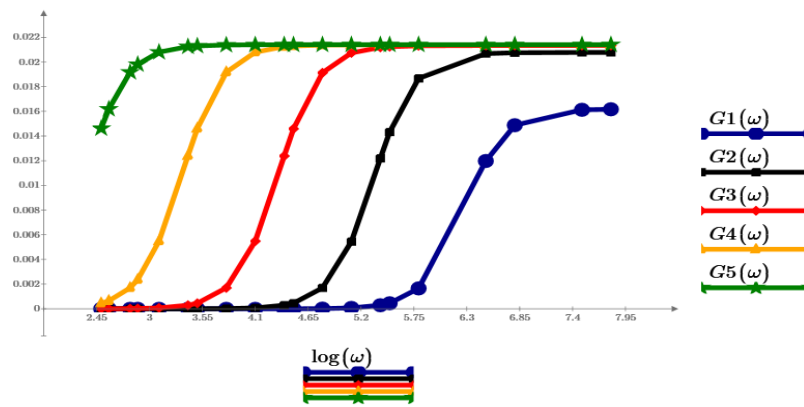


Fig. 2. Dependence of the active component  $G(\omega)$  on the frequency of the test signal, Hz, at different values of the electrode capacitance ( $R_x = 46 \Omega$ ,  $C_x = 1500 \text{ pF}$ ).

Mathematical modeling was carried out on the basis of the experiment. The effect of changing the  $R_x$ ,  $C_x$ ,  $C_n$  parameters on the resulting admittance was studied. Each simulation was based on the results of the experiment, while changing only one parameter. In addition, to clarify the nature of the curves at high frequencies, the frequency range of the simulation was extended to 100 MHz. As a result, you can see how the curves are parallel and no further changes in the graphs are predicted.

For the control object with resistance  $R_x=46 \Omega$  and capacitance  $C_x = 1500 \text{ pF}$  at  $C_n=0.01 \mu\text{F}$ ,  $C_n=0.1 \mu\text{F}$ ,  $C_n=1 \mu\text{F}$ ,  $C_n=10 \mu\text{F}$ ,  $C_n=100 \mu\text{F}$ , the dependences of the active component were obtained from the frequency of the test signal in the range from 50 Hz to 10 GHz (Fig. 2).

According to the simulation results, it was found:

- In all cases of modeling, there is no reactive component at frequencies above 4kHz. This indicates the impracticality of the immittance method at the specified frequencies. At frequencies below 4kHz, a drop in the reactive component is observed. Changes in the  $C_n$ ,  $C_x$ ,  $R_x$  parameters affect the amplitude deviations.

- As the capacitance of the near-electrode layer  $C_n$  increases, the curves of the active admittance component shift to the left in terms of frequency. The reactive component at low frequencies and as the value of  $C_n$  increases, reaches its maximum value.

- A change in the capacitance of the control object  $C_x$  does not affect the value of the active component of the admittance, but it affects the reactive component only at low frequencies. At the same time, a larger capacity leads to a larger value of the reactive component of the conductivity.

- As the resistance of the object of control  $R_x$  increases, the active component falls, and does not change above the frequency of 4 kHz. The reactive component at a frequency above 4

kHz is practically absent, and an increase in the resistance of the control object leads to its higher value.

The smoothness of the change in the active component of electrical conductivity from the frequency of the test signal indicates the absence of frequency-specific effects. At the same time, with an increase in the concentration of introduced additives, the conductivity of carrot juice increases in proportion to the content. This emphasizes its ionic nature. At the same time, the reactive component changes inversely proportionally, also correlating with the content of impurities.

Comparisons of different carrot juices showed that the essence and character of the obtained curves remained unchanged. This made it possible to focus attention on the results of the study of the electrical conductivity of the samples at certain specific frequencies (50 Hz; 1000 Hz; 100,000 Hz), depending on the content of impurities. They are fundamentally similar, which confirms the effect of the mentioned impurities. The hodograph data indicate an inversely proportional relationship between the components of the immittance, i.e., as the active component increases, the reactive component decreases, and vice versa. A linear dependence of the admittance module on the content of heavy metals is observed.

#### References

1. Gerasim M.R., Pohodylo E.V. Mathematical modeling of admittance components of contact primary converters. *Computer sciences and information technologies: interdepartmental scientific and technical collection. Lviv Polytechnic National University; responsible editor Yu. M. Rashkevich.* Lviv: Publishing House of the National University "Lviv Polytechnic", 2013. No. 751. P. 193-198.

2. Midyk I.-M.V., Lysa O.V. Operational quality control of vegetables according to electrical characteristics. *Interdepartmental Scientific and Technical Collection "Measuring Techniques and Metrology.* 2018. Vol. 79. Issue 4 P. 17-24.

### ВИКОРИСТАННЯ *APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE* ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ МЕТЕОДАНИХ

П. Луб, к.т.н., В. Станько, к.е.н.,  
Львівський національний університет природокористування  
Т. Олех, к.ф.-м.н.  
Національний університет «Одеська політехніка»  
Л. Остафінська, викладач, Т. Пісак, викладач  
ВСП «Стрийський фаховий коледж»

The weather service system is described as a weather website. The API tool for obtaining weather data from weather platforms, which are used by meteorological observation satellites, meteorological stations, mobile weather stations, etc., is defined. JSON, XML data exchange format and REST integrator are described. The algorithm of interaction of the web application (client) with the weather forecast server is presented.

**Keywords:** application programming interface, weather service, data, client, server, forecasting, weather.

Метеосервіс (або вебсайт погоди) – тип вебсайту, який спеціалізується на представленні звітів про поточний стан погоди, а також виконує її прогноз. Усі матеріали, які можуть бути презентовані в подібному сервісі, мають різний характер і вид: 1) докладні прогнози рівня по годинах на 7 діб вперед; 2) узагальнені прогнози по днях на 14 діб вперед; 3) короткі прогнози опадів на 2 години вперед з інтервалами по 15 хвилин; 4) звіти погоди за місяць і ін.

Метеосервіси з підтримкою інтернет-технологій можуть виконувати класичні метеорологічні завдання – зберігання даних, їхня безпека, забезпечення широкого, швидкого і легкого доступу інформації тощо. Є такі функції метеосервісу: 1) інформаційна; 2) культурно-просвітницька; 3) навчальна; 4) довідкова.

Зокрема є велика кількість онлайн-сервісів, який надають дані щодо прогнозу погоди незалежно від місцезнаходження користувача. Ці дані отримують з різних джерел (метеосупутників, метеорологічних станцій, мобільних метеостанцій тощо) та обробляються ресурсами онлайн-сервісу, щоб надати користувачу безпечні дані.

Отримання та відображення даних погоди у таких метеоплатформах відбувається за допомогою API (*Application Programming Interface*) ключа у форматах JSON, XML, CSV. Також API може надавати інформацію про часовий пояс, астрономічні дані та дані про географічне розташування. У безкоштовному тарифі онлайн-сервісів відображення даних можливе на поточний час і тільки на три дні, а у платних тарифах прогноз погоди є з більшою точністю та більшою кількістю даних відповідно (на 5, 7, 14 днів).

Кожний популярний онлайн метеосервіс надає послуги доступу до власного API та баз даних звітів погоди. Зокрема, JSON (*JavaScript Object Notation*) – це формат обміну даними (як правило, текстовий), який повністю не залежить від конкретної мови програмування, але використовує умови, які знайомі програмістам мов С-родини, включаючи С, С++, С#, Java, JavaScript, Perl, Python та багато інших. XML (*eXtensible Markup Language*) – це мова розмітки, яка рекомендована Консорціумом Всесвітньої павутини (W3C). Формат XML описує XML-документи та частково описує поведінку XML-процесорів. REST – це *Representational State Transfer*, тобто передача репрезентативного стану. REST визначає набір певних функцій, таких як GET, PUT, DELETE тощо, які клієнти можуть використовувати для доступу до даних сервера. Клієнти та сервери обмінюються даними за протоколом HTTP.

Розглянемо використання лише функції GET запиту, тому головним нашим завданням є отримати дані та відобразити їх у своєму сервісі. Особливістю REST API є те, що така передача виконується без збереження стану. Це означає, що сервери не зберігають дані клієнта між запитами. Запити клієнтів до сервера подібні до URL-адрес, які вводяться в браузері при відвідуванні вебсайту. Відповідь від сервера є простими даними без типового графічного відображення вебсторінки.

Алгоритм взаємодії вебдодатку (клієнта) з сервером прогнозу погоди наступний: клієнт у вебдодаток формує GET-запит, вказуючи необхідну URL-адресу сервера погоди, API ключ, а також місто або його координати. Після чого цей GET-запит відправляється на сервер погоди. Сервер погоди приймає GET-запит і витягує необхідні дані, такі як параметри запиту. Він перевіряє правильність параметрів запиту і приводить їх до потрібного формату, якщо потрібно.

Сервер погоди робить запит до API погодного сервісу за допомогою отриманих параметрів. А API погодного сервісу обробляє запит та виконує операцію отримання погодних даних для вказаного місця розташування або міста. Далі API повертає відповідь з погодними даними на сервер. Сервер погоди приймає відповідь від API погодного сервісу та формує HTTP-відповідь для вебдодатку. Після чого сервер погоди надсилає HTTP-відповідь з погодними даними на вебдодаток у форматі JSON або XML.

Отже, кожен сервіс погоди має свій підхід до документування API. Різноманітність та унікальність кожного сайту, присвяченого API створює багато проблем для технічних працівників. Змінюються не лише стилі вебсайтів, а й термінологія API та словниковий запас для опису подібних концепцій.



Рис. Схема алгоритму GET-запиту клієнта до сервера з метеоданими

### Бібліографічний список

1. Дорошенко А.Ю., Іваненко П.А., Овдій О.М., Яценко О.А. Автоматизоване проектування програм для розв'язання задачі метеорологічного прогнозування. *Проблеми програмування*. 2016. № 1. С. 102–115.
2. ТОП сервісів спостереження за погодними умовами. URL: <https://kr-labs.com.ua/blog/top-weather-forecast-services>

## ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ЗАХВОРИЮВАНЬ

Ю. Махно, ст. викладач

Львівський національний університет природокористування

An analysis of information systems for disease recognition was carried out. The structure and purpose of the information and analytical system is presented. The elements of this system are described and the result of its practical use for recognizing a potential disease is obtained. The expediency of using AI to support and make decisions in medicine is shown.

**Keywords:** information system, development, algorithm, machine learning, model.

Інформаційно-аналітична система розпізнавання захворювань (ІАСРЗ) належить до специфічного класу технологій, орієнтованих на інтелектуальну обробку медичних даних та підтримку ухвалення діагностичних рішень, а не на автоматизацію медичних процесів. Створення таких систем є складним процесом, що передбачає етапи формування концепції, проектування, розробки, впровадження та технічної підтримки рішень.

Для розробки необхідно володіти методикою, яка охоплює всі стадії створення – від концептуальних моделей до інтерфейсів, що забезпечують зручну взаємодію з користувачами. Це включає визначення ролевих функцій, документів, схем та алгоритмів, які будуть використовуватися для обробки даних про здоров'я пацієнтів.

Застосування спрямоване на підтримку медичних рішень на всіх етапах діагностики та лікування шляхом використання аналітичної обробки інформації, моделювання процесів та оптимізації медичних процедур. В рамках таких систем використовуються передові алгоритми штучного інтелекту, бази моделей та даних, що забезпечують ефективність діагностичного процесу.

ІАСРЗ дозволяє лікарям проводити глибокий аналіз даних, приймати зважені рішення та прогнозувати розвиток захворювань. Незважаючи на світову популярність таких рішень, їх застосування в Україні тільки набирає обертів, хоча потенціал для поліпшення медичних послуг є значним.

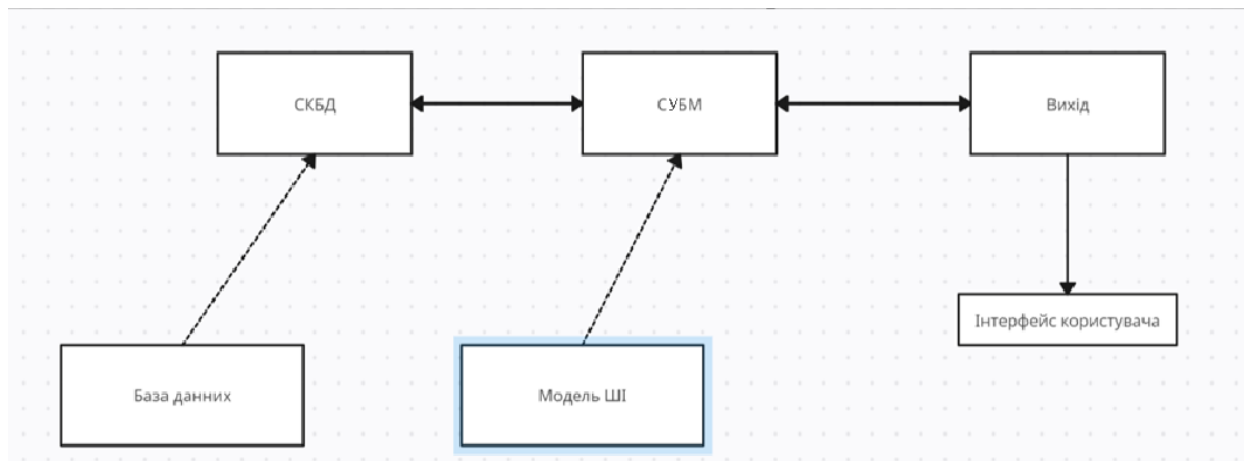


Рис. 1. СКБД – система керування базою даних; СУБМ – система управління базою моделей

Інформаційно-аналітична система розпізнавання захворювань (ІАСРЗ) з використанням штучного інтелекту стала важливим етапом розвитку в медичній сфері, де конкуренція вимагає не лише застосування передових методів діагностики, але й інтеграції сучасних ІТ-рішень для оптимізації використання наявних медичних ресурсів та управління лікувальними процесами. Такі системи часто є комерційними, що ускладнює доступ до них для менших медичних закладів. Крім того, багато з цих рішень є загальними та не враховують особливості діагностичних процесів на рівні окремих медичних процедур. Ця прогалина може бути заповнена шляхом розробки спеціалізованих програмних засобів для підтримки медичних рішень, що і є основною темою даної роботи. Початковою базою знань для створення імітаційної моделі медичних процесів є сукупність залежностей характеристик захворювань та моделей ризику з урахуванням медико-клінічних і предметних аспектів.

У моделі, створеній для віртуального відображення лікувальних процесів, кожен етап діагностики та терапії представлено в числовому форматі. Для аналізу змін інтегрованих функціональних показників лікувальних проєктів за різних періодів початку терапії, проводиться моделювання з урахуванням заданих меж календарного періоду функціонування медичних ресурсів.

Зокрема, інтегрувати інтерфейс у готове рішення, що дозволяє змодельовати різні клінічні умови та відповідно до них адаптувати роботу медичних пристроїв і лікувальних алгоритмів. Інтерфейс програми оснащений вікном введення початкових даних, що дозволяє легко аналізувати його результати.

У результаті моделювання, що проводиться в рамках інформаційно-аналітичної системи розпізнавання захворювань з використанням штучного інтелекту, отримують дані, на основі яких можна визначити ключові характеристики ефективності діагностичного процесу, а саме обсяги оброблених медичних даних, одиниць та рівень похибок або невідповідностей у процесі діагностики, відсотки.

На основі цих розрахунків виводяться закономірності показників ефективності моделювання діагностичних технологій. Застосування такої методології дозволяє забезпечити точніше планування ресурсів медичного закладу, що сприяє мінімізації витрат та підвищенню ефективності під час діагностичних процедур.

Цей підхід дає змогу більш ефективно використовувати медичне обладнання та алгоритми, підвищуючи точність та швидкість прийняття медичних рішень у сезон пікових навантажень на систему охорони здоров'я.

```
bad_indexes = pd.DataFrame([[12,1,0,30.0,10,0,1,7.0,1,0],  
                             [15,0,0,30.0,10,0,0,6.0,1,0],  
                             [20,1,1,20.0,60,1,1,4.0,1,0]])
```

Рис. 2. Приклад вхідного датафрейму з показниками

Отже, медичні установи, що функціонують в Україні, досягли етапу розвитку, коли зростаюча конкуренція у сфері охорони здоров'я змушує їх впроваджувати не тільки новітні методи діагностики та лікування, але й активно використовувати сучасні ІТ-рішення. Інформаційно-аналітична система розпізнавання захворювань з використанням штучного інтелекту стає критично важливим інструментом для оптимізації ресурсів, автоматизації обробки медичних даних та підвищення точності діагностичних процесів. Це дозволяє ефективно керувати медичними ресурсами та покращувати загальну якість медичних послуг.

#### Бібліографічний список

1. Centers for Disease Control and Prevention . URL: [https://www.cdc.gov/brfss/annual\\_data/annual\\_2020.html](https://www.cdc.gov/brfss/annual_data/annual_2020.html) (дата доступу: 5.09.2024)
2. Медичні інформаційні системи: огляд можливостей і приклади використання. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html> (дата звернення: 5.09.2024)
3. Основи інформаційних технологій і систем : підручник / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко, Н. Б. Шаховська. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 620 с. (дата доступу: 7.09.2024)

## НЕЙРОННА МЕРЕЖА ЯК ОСНОВА АНАЛІТИЧНОЇ ЧАСТИНИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

*В. Фіялковський, ст. викладач, П. Луб к.т.н., Л. Чухрай, к.ф.-м.н.,  
С. Штогрин, ст. викладач, Х. Мозуль, ст. викладач  
Львівський національний університет природокористування*

Artificial Intelligence (AI) is a scientific field focused on developing systems capable of performing tasks typically requiring human intelligence. AI involves creating algorithms and programs that enable computers to understand, analyze, and solve complex problems. The development of AI follows several stages, beginning with defining its goals and the desired outcomes. The next stage involves gathering and analyzing data, crucial for training AI models using machine learning methods such as supervised, unsupervised, or reinforcement learning. A key aspect of AI is machine learning, where systems learn to recognize patterns and make predictions based on large datasets. Additionally, AI includes natural language processing, allowing machines to comprehend human language for tasks involving communication and text analysis. AI principles also encompass deep learning, which utilizes multi-layer neural networks, and artificial neural networks, which simulate the structure of the human brain. AI applications range from speech recognition, image processing, and recommendation systems to finance and robotics, significantly impacting various industries.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning, deep learning, neural networks, natural language processing, computer vision, AI ethics.

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь науки, яка вивчає створення систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують інтелектуальних здібностей людини. ШІ

передбачає розробку алгоритмів та програм, які надають комп'ютерам здатність розуміти, аналізувати і вирішувати складні завдання.

Створення штучного інтелекту – це процес, що складається з кількох етапів. Перший етап – це визначення мети створення ШІ. Необхідно розуміти, яке завдання має вирішувати ШІ та які результати мають бути досягнуті. Далі йде етап збору та аналізу даних. Щоб навчити ШІ, потрібно надати йому достатньо інформації для аналізу. На цьому етапі використовують методи машинного навчання, такі як навчання з учителем, без учителя або підкріплення.

Одним із основних принципів роботи ШІ є навчання машин. Цей процес передбачає збір та аналіз великої кількості даних, які використовуються для створення моделей та алгоритмів. Машини навчаються розпізнавати патерни та здійснювати прогнози на основі цих даних. Чим більше даних має машина, тим краще вона може виконувати свої завдання.

Ще одним принципом ШІ є обробка природної мови. Машини можуть аналізувати та розуміти людську мову, що дозволяє їм виконувати завдання, пов'язані з комунікацією та обробки тексту. Застосування цього принципу може бути корисним у сферах де потрібно обробляти велику кількість даних.

Також до принципів роботи ШІ належать:

- глибоке навчання: це підмножина машинного навчання, яка використовує нейронні мережі з багатьма шарами для аналізу складних даних.

- нейронні мережі: математичні моделі, які є прототипами структури людського мозку, що складаються з великої кількості взаємопов'язаних вузлів (нейронів).

Застосування ШІ:

- розпізнавання мови: голосові помічники, машинний переклад;
- обробка зображень: медична діагностика, автономні автомобілі;
- рекомендаційні системи: рекомендації товарів в інтернет-магазинах;
- фінанси: прогнозування ринків, виявлення шахрайства;
- робототехніка: створення автономних роботів.

Один із базових напрямків створення ШІ є відтворення аналітичної роботи людського мозку на рівні зв'язків між нейронами. Загальновідомо, що математична модель штучної нейронної мережі побудована за зразком живого біологічного організму. В її основі лежить принцип роботи нервової системи живих організмів, де мільярди нейронів з'єднані синапсами, приймають вхідні дані у вигляді електричних імпульсів, обробляють і передають іншим нейронам і т.д.

Математичне відображення нейромережі включає велику кількість осередків – процесорів, в яких за прикладом нейронів "біологічного світу", існує декілька синапсів – тобто, зв'язків із отримання та передачі інформації. Кожен із цих "зв'язків" має певний коефіцієнт, або вагу, на яку множиться значення, що надходить. Відповідно до цього, те що відбувається з даними (інформацією) у нейромережі, визначається конфігурацією осередків та вагою міжнейронних зв'язків.

Є близько 30 різновидів нейронних мереж і кожна з них розроблена для виконання різних завдань. Найпоширеніші нейронні мережі:

- *односпрямовані мережі* – працюють в одному напрямі;
- *рекурентні нейронні мережі* – потік інформації в них може рухатися у двох напрямках: нейрони отримують дані не лише від попереднього шару, а й від свого рекурентного зв'язку;
- згорткові нейронні мережі – розроблені для обробки та аналізу зображень;
- генеративні змагальні мережі (GAN) – симбіоз двох мереж: генератора, що створює контент та дискримінатора, який його оцінює;
- глибокі нейронні мережі – складаються з великої кількості шарів та використовуються для обробки складних ієрархічних даних.



Кожен із різновидів нейронних мереж має свої особливості й застосовується для вирішення конкретних завдань, а вибір архітектури нейронної мережі залежить від типу даних та необхідних результатів.

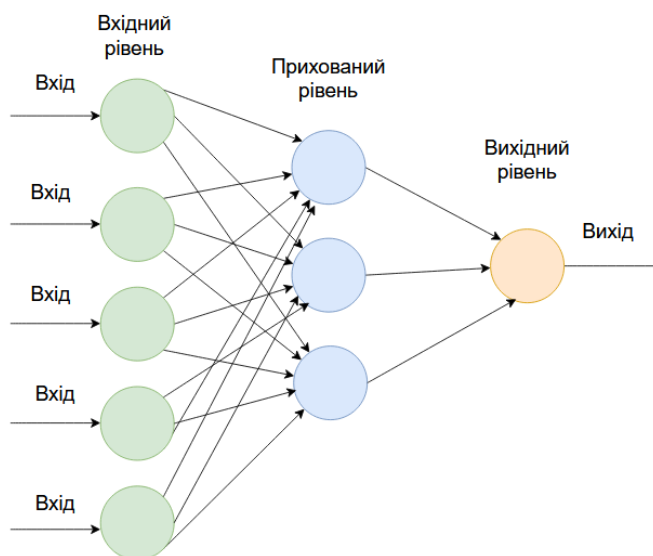


Рис. Схема відображення математичною моделлю зв'язків між нейронами

### Бібліографічний список

1. Штучний інтелект: визначення та основні принципи роботи. URL: <https://mediacom.com.ua/shtuchnyy-intelekt-vyznachennya-ta-osnovni-pryntsypy-roboty/> (дата звернення 02.09.2024)
2. Як працює ШІ? Принципи роботи сучасного AI. URL: <https://itproger.com/ua/news/kak-rabotaet-ii-pryncipi-raboti-sovremennogo-ai> (дата звернення 02.09.2024)
3. Що таке штучний інтелект: історія, види та складові. URL: <https://gigacloud.ua/blog/navchannja/scho-take-shtuchnij-intelekt-istorija-vidi-ta-skladovi> (дата звернення 02.09.2024)
4. Як працює штучний інтелект: його принципи та механізми. URL: <https://internetua.com/yak-pracuaye-shtucsnii-intelekt-iogo-pryncipi-ta-mehanizmi> (дата звернення 02.09.2024)
5. Як ефективно працювати із штучним інтелектом. URL: <https://naurok.com.ua/post/yak-efektivno-pracyuvati-zi-shtuchnim-intelektom> (дата звернення 02.09.2024)

### МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОЛИВАНЬ МЕМБРАНИ В ПОВІТРЯНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

<sup>1</sup>А. Чабан, д. т. н., <sup>2</sup>М. Ліс, др. габ., інж.

<sup>1</sup>Львівський національний університет природокористування, Україна

<sup>2</sup>Політехніка Ченстоховська, Польща

The paper presents a mathematical model of a thin steel plate to which a tension force is applied. Such an object can be considered as an elastic membrane oscillating in a linear isotropic medium. The equations of state of the object are obtained on the basis of the modified integral

variational principle of Hamilton-Ostrogradsky. The modification of the principle is carried out by expanding the known Lagrange force function with two additional functions. The first describes the external and internal dissipation of energy in the object under study. And the second one describes the influence of external extraneous non-potential forces. Thus, in a mathematical sense, a mixed problem with boundary conditions of the first kind and given initial conditions was presented. A model steel membrane with specified parameters was used as the research object. The results of the computer simulation are presented in the form of figures.

**Keywords:** transient oscillatory processes, steel membrane, mathematical model, computer simulation.

Математичне моделювання коливних перехідних процесів у складних механічних системах нині досить актуальне завдання. Особливо це стосується об'єктів, елементи яких розглядаються як континуальні середовища. Досить часто такі об'єкти працюють у важких умовах, а, відтак, аби врахувати всі скриті рухи в динамічній системі, потрібно використовувати загальну теорію нелінійних диференціальних рівнянь із звичайними та частинними похідними. Зазвичай математичне моделювання таких об'єктів, що розглядаються як системи з розподіленими та зосередженими параметрами [1], зводиться до постановки та дослідження задачі Коші, крайових та мішаних задач. Цілком зрозуміло, що побудовані в такий спосіб моделі динамічних об'єктів у математичному аспекті описуються досить складними рівняннями, точні розв'язки яких зазвичай отримати неможливо. Тому для інтегрування рівнянь стану об'єкта використовують наближені підходи – асимптотичні розвинення, різноманітні чисельні методи, апроксимації тощо. У цьому випадку основним методом досліджень є використання апарату обчислювальної математики. Друга непроста задача тут полягає в розробці методів пошуку та розрахунку крайових умов до рівнянь стану об'єкта. І в деяких випадках друга задача може бути на порядок складнішою від першої. Для розв'язання таких задач нерідко застосовуються різноманітні припущення та спрощення, які можуть істотно впливати на адекватність отриманих результатів. Варто зауважити, що якщо отримані в такий спосіб моделі можуть бути певним чином застосовані в задачах аналізу процесів, то в задачах синтезу їх застосування є надзвичайно обмеженим.

Велику частину подібних задач моделювання динамічних процесів становлять об'єкти, що описуються хвильовим рівнянням. Адже відомо, що рух такого об'єкту має коливальний характер, з можливим затуханням пружної хвилі, яке обумовлене впровадженням у згадані рівняння додаткових доданків, що описують зовнішню та внутрішню дисипації механічної енергії в динамічній системі. Відомо, що в таких системах постає важлива проблема виникнення резонансних та близьких до резонансу (биття коливаний) процесів, які здебільшого призводять до пошкоджень досліджуваного об'єкта. Очевидно, що від якості та адекватності моделі її реальному прототипові залежить точність досліджень, а відтак і аналіз цього об'єкта на етапах його проектування й реалізації.

Дослідимо математичне моделювання коливних перехідних процесів у металічній мембрані в лінійному середовищі типу повітря.

Математичну модель мембрани будемо на підставі модифікованого принципу Гамільтона-Остроградського.

$$S = \int_{t_1}^{t_2} L^* dt, \quad L^* = T^* - P^* + \Phi^* - D^*, \quad \Phi^* = \int_0^t \Phi_R^*(\dot{q}_k, t)_{|t=\tau} d\tau, \quad (1)$$

де  $S$  – дія за Гамільтоном;  $t$  – час.

Із формулювання згаданого принципу та виразу (1) впливає важливий факт: варіація функціоналу дії за Гамільтоном для реального руху завжди дорівнює нулю [2; 3].

$$\delta S = \delta \int_{t_1}^{t_2} L_1^* dt = 0, \quad L_1^* = T^* - P^*, \quad (2)$$

де  $L^*$  – модифікована несилова функція Лагранжа;  $T^*$ ,  $P^*$  – кінетична енергія (коенергія), потенціальна енергія консервативної системи;  $D^*$  – енергія активних і пасивних сил непотенціального характеру  $\Phi^*$  – функція зовнішньої та внутрішньої дисипацій енергії  $\Phi_R^*$  – дисипативна функція динамічної системи (зазвичай функція Релея);  $\tau$  – додаткова змінна інтегрування.

На цій підставі запишемо рівняння мембрани

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{\xi}{\rho_s} \left( \frac{\partial^3 u}{\partial x^2 \partial t} + \frac{\partial^3 u}{\partial y^2 \partial t} \right) - \frac{v}{\rho_s} \frac{\partial u}{\partial t} - f_0, \quad a^2 = \frac{N_s}{\rho_s} \quad (3)$$

Для досягнення мети роботи розглянемо моделювання коливних процесів стальної мембрани у повітряному середовищі, див (3). Крайові умови були нульовими (кінці мембрани зафіксовані), а початкові обчислювались згідно рис. 2.

Як приклад, використано стальну мембрану прямокутної форми: довжина – 1 м, ширина – 1 м, товщина – 2 мм з густиною матеріалу  $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$ ,  $N_s = 10^4 \text{ Н/м}$ ,  $\Delta x = \Delta y = 0,1 \text{ м}$ ,  $v = 2$ ,  $\xi = 3 \text{ кг/м} \cdot \text{с}$ ,  $\nu = 15 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  Мембрана отримала збурення прикладеною силою до її центральної точки в напрямку розтягу (перпендикулярно до мембрани). Розв’язок мішаної задачі здійснювався методом прямих шляхом дискретизації просторових похідних:

$$\begin{aligned} \frac{dv_{i,j}}{dt} = & a^2 \left( \frac{u_{i-1,j} - 2u_{i,j} + u_{i+1,j}}{(\Delta x)^2} + \frac{u_{i,j-1} - 2u_{i,j} + u_{i,j+1}}{(\Delta y)^2} \right) + \\ & + \frac{\xi}{\rho_s} \left( \frac{v_{i-1,j} - 2v_{i,j} + v_{i+1,j}}{(\Delta x)^2} + \frac{v_{i,j-1} - 2v_{i,j} + v_{i,j+1}}{(\Delta y)^2} \right) - \\ & - \frac{v}{\rho_s} v_{i,j}, \quad f_0(u) \equiv 0, \quad i = j = 2, 3, 4, \dots, 10 \end{aligned} \quad (4)$$

$$\frac{du_{i,j}}{dt} = v_{i,j}, \quad i = j = 2, 3, 4, \dots, 10. \quad (5)$$

з подальшим інтегруванням методом Рунге-Кутта 4-го порядку.

На рис. 1 показано просторовий розподіл дискретних вузлів мембрани. А на рис. 2 – поперечні перетини мембрани за просторовими координатами  $x$  і  $y$ . За допомогою спеціальної підпрограми розраховувались початкові умови для функції переміщення вузлів. Для функції швидкості цих вузлів згадані умови були нульовими.

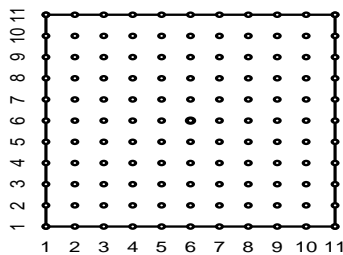


Рис. 1. Розподіл дискретних вузлів мембрани

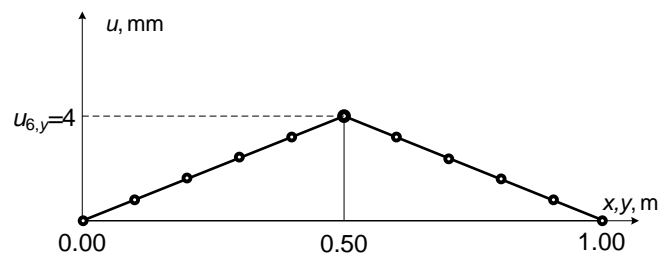


Рис. 2. Поперечні перетини мембрани за координатами  $x$  та  $y$

На рис. 3 показано просторове положення мембрани в початковий момент часу. З рисунка видно, що мембрана прийняла форму правильної чотиригранної піраміди.

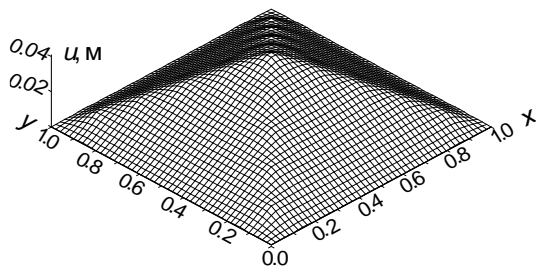


Рис. 3. Просторове положення мембрани в початковий момент часу  $\phi$

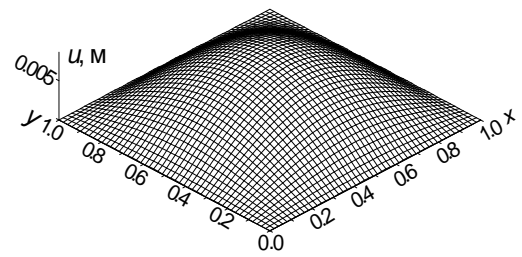


Рис. 4. Просторове положення мембрани в момент часу  $t = 2,15$  с

На рис. 4 показано просторове положення мембрани в момент часу, який дорівнював 2, 15 секунди. Тут проглядається правильна форма купола мембрани. Максимальне значення відхилення купола становило біля 5 мм.

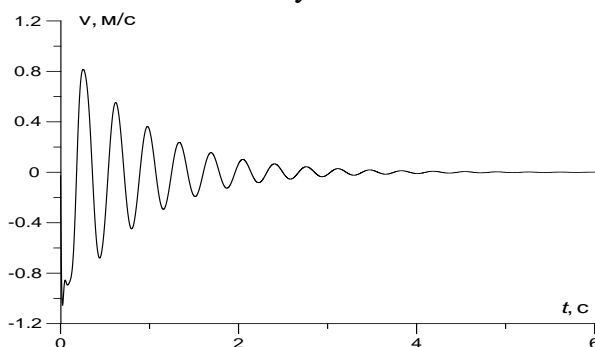


Рис. 5. Швидкість коливань купола мембрани

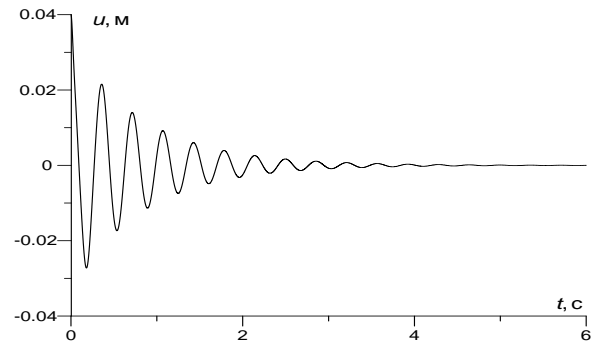


Рис. 6. Амплітуда коливань купола мембрани

На рис. 5 і 6 показано швидкість і амплітуду коливань купола мембрани. Аналізуючи рис. 4 та 6, бачимо повний збіг відхилення просторової координати купола мембрани.

Для побудови математичних моделей коливань мембрани в лінійному середовищі доцільно використовувати загальну теорію крайових та мішаних задач. За результатами комп'ютерної симуляції, частика яких представлена у 3 D форматі, можемо дійти висновку про досить складні процеси руху механічної хвилі в пружному середовищі мембрани, що потребує детального аналізу перехідних процесів коливання мембрани.

#### Бібліографічний список

1. Чабан А. В. Принцип Гамільтона-Остроградського в електромеханічних системах. Львів: В-во Тараса Сороки, 2015. 488 с.
2. Yang Z. Existence and asymptotic behaviour of solutions for a class of quasilinear evolution equations with nonlinear damping and source terms. *Math. Meth. Appl. Sci.* 2002. No 25. P. 795–814.
3. Messaoudi, S. Blow-up of positive-initial-energy solutions of a nonlinear viscoelastic hyperbolic equation. *Journal of Mathematical Analysis and Applications.* 2006. No 320 (2). P. 902-915.

# АРХІТЕКТУРНІ, КОНСТРУКТИВНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ БУДІВНИЦТВІ

## ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ СТРІЧКОВОЮ ТА СТРИЖНЕВОЮ АРМАТУРОЮ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМУ ЗГІНІ ТА ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

*В. Артеменко, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*Х. Демчина, к. т. н.*

*Національний університет «Львівська політехніка»*

The results of experimental studies and theoretical calculations are presented, a comparative analysis of the work of reinforced concrete beams with reinforced concrete beams-analogs is carried out. An analysis of the influence of external strip reinforcement on the strength of inclined sections of reinforced concrete beams was carried out, as well as the difference in its operation compared to ordinary rod reinforcement was determined.

**Keywords:** reinforcement, reinforced concrete, forces, bending.

Перспективність використання сталобетонних балочних конструкцій обумовлена розширенням сфери застосування залізобетону та економічними показниками. Це особливо актуально в умовах різкого здорожчання енергоносіїв.

Концентроване розміщення стрічкової арматури на зовнішніх гранях сталобетонного перерізу дозволяє знизити масу, зменшити розміри перерізу та отримати економію сталі за однакової висоти поперечного перерізу [1]. Застосування стрічкової арматури виключає необхідність її багаторядного розміщення за висотою, як у залізобетонних елементах, а це дозволяє економічніше використовувати сталь.

Розвиток теорії та методів розрахунку міцності, ширини розкриття тріщини, деформативності та вогнестійкості сталобетонних елементів із зовнішньою стрічковою арматурою при дії поперечних сил має особливе значення, оскільки ця проблема охоплює практично всі сталобетонні конструкції й визначає кількість поперечної арматури, розміри поперечного перерізу, способи армування складних конструктивних елементів (консоль, вузлів з'єднання елементів і т. д.). Для сталобетонних елементів такі методи практично неопрацьовані. Все це дуже ускладнює вирішення проблеми та змушує використовувати наближені прийоми розрахунку, що призводить до зайвої витрати матеріалів в сталобетонних конструкціях, а в деяких випадках до їх недостатньої надійності. Викладене вище визначає актуальність теми і дозволяє класифікувати опір залізобетонних елементів, армованих стрічковою арматурою, дії поперечних сил як наукову проблему, що має велике народногосподарське значення.

Метою проведення експериментально-теоретичних досліджень роботи згинальних сталобетонних елементів із зовнішньою стрічковою арматурою на всіх стадіях завантаження з доведенням до руйнування було визначення несучої здатності, отримання схеми руйнування і оцінки реального напружено-деформованого стану матеріалів та підготовка пропозицій з розрахунку і конструювання сталобетонних елементів, що працюють на сприйняття поперечної сили.

Як дослідні моделі використано сталобетонні балки на високоміцному важкому бетоні без попереднього напруження з різним поздовжнім та поперечним армуванням. Проліт балок – 2000 мм, довжина – 2300 мм, ширина – 120 мм, висота – 240 мм. Встановлено вплив конструктивних та зовнішніх факторів на несучу здатність похилих

перерізів сталобетонних балок та порівняно дослідні дані з теоретичними значеннями [2; 3].

Утворення нормальних (моментних) тріщин у сталобетонних балках відбувалось пізніше порівняно зі залізобетонними аналогами. На другій стадії роботи балок із нормальними тріщинами в розтягнутій зоні деформації в бетоні, поздовжній та поперечній арматурі залізобетонних та сталобетонних балок суттєво не відрізняються. Утворення похилих тріщин у сталобетонних та залізобетонних балках-аналогах відбулось при близьких навантаженнях.

Дослідним шляхом виявлено відмінність роботи стрічкової та стрижневої поздовжньої арматури в місці перетину її критичною похилою тріщиною. У момент, коли похила тріщина розділяє балку в приопорній зоні на два блоки з шарніром у стиснутій зоні, у поздовжній арматурі в місці перетину її критичною похилою тріщиною виникає місцевий згинальний момент. Він викликаний тиском бетону нижнього блока балки на поздовжню арматуру.

Значний вплив на ширину розкриття похилих тріщин мав відносний проліт зрізу  $c=a/h$ . Із ростом плеча прикладання зосередженої сили ширина розкриття похилих тріщин збільшувалась. Особливо добре це видно при замірі ширини розкриття тріщини в місці її максимального розкриття. Залежність ширини розкриття тріщин від розміру плеча зрізу у сталобетонних балках така сама, як і в залізобетонних аналогах. Експериментально підтверджено нерівномірний розподіл напружень у поперечних стрижнях та бетоні на всіх стадіях роботи. Найбільші напруження є в стрижнях, які похила тріщина перетнула під меншим кутом. Залежність величини руйнівного навантаження від плеча зрізу у сталобетонних балках така сама, як і в залізобетонних – зі збільшенням плеча зрізу несуча здатність зменшується.

Порівнюючи роботу балок із поперечним армуванням та без нього з однаковим плечем зрізу, можна зауважити, що наявність поперечних хомутив приводить до зростання зусилля, яке відповідає граничному розкриттю похилих тріщин, у 1,5 раза, і фізичного руйнування у 2 рази. За нормативними джерелами міцність похилих перерізів сталобетонних балок повинна бути більшою, ніж в їх залізобетонних аналогів. Та експериментальні дані досліджень сталобетонних балок не підтверджують теоретичних розрахунків.

Міцність дослідних балок оцінювали також за новою методикою. У цій методиці у сприйнятті поперечної сили враховується не лише бетон та поперечна арматура, а й поздовжня арматура та сили щеплення в похилій арматурі. Результати розрахунків мають дещо більшу збіжність із дослідними даними, але міцність сталобетонних балок також переоцінюється.

Проведені експериментально-теоретичні дослідження дозволяють стверджувати, що наявні нормативні документи добре оцінюють роботу сталобетонних згинальних елементів лише при експлуатаційному навантаженні, яке дорівнює  $0,7F_{max}$ . Для повнішої оцінки міцності похилих перерізів елементів із зовнішньою стрічковою арматурою необхідний уточнений підхід, в якому були б враховані згадані вище фактори.

Середнє значення межі вогнестійкості сталобетонних балок без вогнезахисту зовнішнього армування становить 24 хвилини, а з вогнезахистом – 45 хвилин. Вогнезахисне покриття ОВПН-1 товщиною 5 мм у повітряно-сухому стані сповільнює прогрів стрічкового армування до критичної температури  $624... 645^{\circ}C$ , що в 1,9 рази більше порівняно з балками без вогнезахисту. Вогнестійкість балок-аналогів із стрижневим армуванням така сама, як і у сталобетонних з вогнезахисним покриттям і становить у середньому 48 хвилин.

#### **Бібліографічний список**

1. Башинський О. І., Боднарук Т. Б., Артеменко В. В., Андрієнко В. М. Головні відмінності роботи залізобетонних елементів із стрічковою та стрижневою арматурою при

згині під дією поперечних сил та високих температур. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*. Львів, 2009. № 14. С. 104–109.

2. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі. Зміна № 1 (EN 1991-1-2:2002, IDT+EN 1991-1-2:2002/AC:2013, IDT+NA:2013).

3. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012. Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Ч. 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT).

## ФІТОДИЗАЙН ЗАКРИТИХ ПРОСТОРІВ

*І. Березовецька, к. архітектури*

*Львівський національний університет природокористування*

In the modern world, where urbanization and the fast pace of life present new challenges for interior designers, phytodesign is becoming an essential tool for enhancing people's quality of life in enclosed spaces. The high population density in urban areas often leads to a deficiency of natural elements in our homes and workplaces. Phytodesign can address this issue by offering a way to reconnect with nature and create a harmonious environment.

**Keywords:** phytodesign, enclosed space, decorative art, quality of life, plant compositions, indoor plants, vertical greening.

Фітодизайн – це інноваційна та креативна галузь, яка вивчає використання рослин у дизайні інтер'єру для створення естетично приємних і функціональних просторів. Це міждисциплінарний підхід, що поєднує принципи ландшафтного дизайну, архітектури та декоративного мистецтва, для оптимізації якості життя у закритих приміщеннях з використанням рослин.

Наявність рослин у закритих просторах має численні переваги. Психологічно, зелена рослинність сприяє зменшенню стресу, покращанню настрою та підвищенню продуктивності. Фізіологічно, рослини здатні очищати повітря від шкідливих речовин і підвищувати вологість, що сприяє загальному покращенню здоров'я мешканців.

Фітодизайн пройшов довгий шлях від простих кімнатних рослин до складних систем вертикального озеленення та гідропоніки. Сьогодні цей напрям активно розвивається завдяки різним технологіям та новим підходам у дизайні. Розвиток фітодизайну відображає загальні тенденції у сфері сталого розвитку і екологічної відповідальності [1].

Рослини для закритих просторів потрібно обирати, враховуючи їхню здатність адаптуватися до умов низького освітлення, обмеженого простору та варіацій температури. Можна використовувати декоративні листяні рослини, кімнатні трави та квіти, виткі рослини, сукуленти та кактуси.

При виборі рослин для закритих просторів важливо враховувати не лише їхній зовнішній вигляд, але й умови для їхнього росту. Різні види рослин мають різні вимоги до освітлення, поливу та температури, що визначає їхню відповідність конкретному інтер'єру. Знання цих особливостей допоможе створити гармонійний і здоровий простір, що буде радувати око та приносити користь мешканцям.

Фітодизайн закритих просторів використовує різні техніки та методи для створення естетичних і функціональних середовищ. Основні техніки і методи фітодизайну, які можна застосовувати для озеленення внутрішніх приміщень, це вертикальне озеленення (живі стіни, вертикальні сади, гідропоніка і аеропоніка, міні-сади та тераріуми, клумби і кашпо, аксесуари і додаткове обладнання).

Живі стіни – це системи, які складаються з вертикальних панелей або решіток, на яких вирощуються рослини. Для їх влаштування використовують спеціальні модулі або панелі з посадковими місткостями, які можуть бути заповнені ґрунтом або спеціальним субстратом. При допомозі живих стін економиться простір, поліпшується якість повітря, а також звукоізоляція.

При влаштуванні вертикальних садів рослини вирощують на стінах за допомогою спеціальних систем, які можуть бути інтегровані в конструкцію стіни або використовувати окремі установки. Рослини можуть зростати на гідропоніці або при використанні спеціальних тканин чи матів, які будуть їх підтримувати.

Гідропоніка – техніка вирощування рослин у водному середовищі з додаванням поживних речовин, без використання традиційного ґрунту, а це – прискорений ріст рослин, менше проблем з шкідниками і хворобами, можливість вирощування в умовах обмеженого простору.

Аeropоніка – це вирощування рослин в середовищі, де їх коріння висить у повітрі і обприскується розчином живильних речовин системами з туманом або аерозольними розпилювачами. До переваг такого вирощування можна віднести максимальне використання кисню для коренів, швидке зростання, ефективне використання води.

Міні-сади – це компактні композиції рослин у невеликих контейнерах, які можуть бути розташовані на столах, підвіконнях чи полицях. Вони бувають таких типів: трав'яні міні-сади, міні-грядки з овочами або квітами. До переваг використання міні-садів у фітодизайні закритих просторів відносять простоту в догляді, можливість експериментувати з різними рослинами, гарний декоративний ефект.

Тераріуми – це закриті або напівзакриті контейнери для вирощування рослин, які можуть бути скляними або пластиковими. Тераріуми можуть бути вологими (для рослин, які потребують високої вологості) і сухими (для сукулентів і кактусів). До основних їх переваг належать можливість створення маленьких екосистем, легкість у догляді, декоративність.

Клумби – контейнери для вирощування рослин, які можуть бути різних форм і розмірів, які можуть бути виготовлені з різних матеріалів (глина, пластик, метал, дерево). Основні їх типи – підвісні, настільні та підлогові клумби. Основними перевагами влаштування клумб є гнучкість у розташуванні, можливість зміни композицій.

Кашпо – це декоративні ємності для рослин, які бувають для підвісних рослин, настільні, великі підлогові. Із переваг можна відмітити різноманітність стилів і розмірів, можливість створення композицій.

Аksesуари та додаткове обладнання – системи автоматичного поливу – технічні рішення, які дозволяють автоматизувати полив рослин (крапельний полив, розпилювальні системи, таймери для поливу), освітлення для рослин – спеціальні лампи для забезпечення додаткового освітлення рослин у закритих просторах. За допомогою аксесуарів та додаткового обладнання полегшується догляд за рослинами, економиться вода, забезпечується освітлення для рослин, особливо при обмеженому природному світлі.

Вибір технік і методів фітодизайну залежить від конкретних умов закритого простору, цілей дизайну та переваг користувачів. Правильно підібрані технології допоможуть створити естетичний та функціональний інтер'єр, який буде радувати око і покращувати якість життя.

Рослини в закритих просторах не лише прикрашають інтер'єр, але й мають суттєвий психологічний і фізіологічний вплив на людину.

Психологічний вплив полягає у зменшенні стресу. Зелений колір та натуральні форми рослин сприяють релаксації та заспокоєнню. Перебування серед зелених рослин може знижувати рівень кортизолу – гормону стресу. Взаємодія з рослинами може покращити настрій завдяки їхній здатності стимулювати позитивні емоції і підвищувати рівень щастя, зменшується тривожність і депресія. Присутність рослин у робочому середовищі може підвищити концентрацію та продуктивність. Рослини сприяють



покращанню когнітивних функцій і творчих здібностей. Також взаємодія з рослинами може позитивно вплинути на емоційний стан, зменшити відчуття втоми і покращити загальне самопочуття, навіть догляд за рослинами і спостереження за їх ростом можуть мати терапевтичний ефект.

Рослини в закритих просторах мають широкий спектр позитивних ефектів на психологічний і фізіологічний стан людини. Вони сприяють зменшенню стресу, покращенню настрою і продуктивності, а також поліпшенню якості повітря та регулюванню вологості.

Фітодизайн – це ефективний спосіб покращення внутрішнього середовища, проте він не позбавлений своїх проблем і викликів. Багато закритих просторів мають обмежений доступ до природного світла, що може негативно вплинути на здоров'я рослин. Також нестабільні температурні умови і недостатня вологість можуть створити несприятливі умови для деяких видів рослин. Для вирішення цих проблем потрібно широко використовувати штучне підсвічування та контролювати температуру і вологість за допомогою спеціальних пристроїв, таких як зволожувачі і термостати. Ще однією проблемою може бути неправильний полив, що призведе до перезволоження або пересихання ґрунту, і в результаті вплине на здоров'я рослин.

Також не всі рослини сумісні між собою, що може ускладнити створення гармонійного фітодизайну, тому потрібно ретельно підбирати рослини з урахуванням їх потреб у освітленні, вологості і температурі. Вибирати рослин, які добре переносять умови закритих просторів і мають низькі вимоги до догляду [2; 3].

Як відомо, рослини потребують постійного догляду, який може бути трудомістким і вимагати регулярної уваги, що не завжди зручно для користувачів, тому треба вибирати такий асортимент рослин, які не потребують складного догляду, застосовувати автоматизацію процесів, такі як полив і освітлення. Також рослини можуть бути уражені шкідниками або хворобами, що вимагає додаткових заходів для їх боротьби. Щоб цього уникнути потрібні регулярний огляд рослин, застосування органічних пестицидів і профілактичні заходи для запобігання зараженню.

Фітодизайн, як інноваційна галузь, продовжує розвиватися і вдосконалюватися, відповідаючи на сучасні потреби та виклики. Ключові перспективи розвитку фітодизайну, які можуть вплинути на його майбутнє – це технологічні інновації, екологічні матеріали і технології, усталеність та енергетична ефективність, естетичні та функціональні інновації, соціальні та культурні зміни, розвиток освіти та професійних навичок [4].

Фітодизайн має значний потенціал для розвитку завдяки технологічним інноваціям, підвищенню усвідомленості про здоров'я, а також розвитку освітніх програм і досліджень. Розвиток у цих напрямках сприятиме створенню ще більш ефективних і адаптованих рішень для інтеграції рослин у закриті простори, покращуючи якість життя, підтримуючи сталий розвиток.

#### **Бібліографічний список**

1. Що таке фітодизайн: вебсайт. URL: <https://floren.com.ua/ua/publications/chto-takoe-fitodizayn-osnovnie-zadachi-ozeleneniya>
2. Декоративне садівництво і квітникарство: навчально-методичний посібник / С. В. Роговський, Л. А. Козак, І. В. Тимонов та ін. Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2009. 153 с.
3. Слепцов Ю. В., Якубенко Б. Є. Богданова В. Д. Квітникарство закритого ґрунту: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Ніланд – ЛТД», 2014. 82 с.
4. Фітодизайн інтер'єру: вебсайт. URL: <https://floralife.com.ua/ua/about-plants-ua/houseplants-articles-ua/phytodesign-of-premises-greening-apartments-ua>

## ВПЛИВ ПОЛОЖЕННЯ ВІКНА ЗА ТОВЩИНОЮ СТІНИ НА ЇЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ

*М. Босецький, Л. Горон, Ю. Боднар, к. т. н.  
Львівський національний університет природокористування*

As part of the Agros2D software complex, the solution of temperature problems was obtained for fragments of external walls with window slopes at different positions of the windows along the wall thickness. The wall is made of aerated concrete blocks, insulated with mineral wool slabs. Based on the obtained heat flows through the fragments, linear heat transfer coefficients were determined. The influence of the window position on the heat transfer coefficient was evaluated.

**Keywords:** linear heat transfer coefficient, window slopes, wall, aerated concrete blocks, mineral wool, temperature flow, Agros2D.

Згідно з нормами [1; 2] теплоізоляційні властивості зовнішніх стін, як термічно неоднорідних конструкцій, характеризує приведений опір теплопередачі. При визначенні приведенного опору теплопередачі згідно [2] одним із «містків холоду» є віконні укоси. Це так звані лінійні теплопровідні включення. Для їх врахування необхідно визначити лінійні коефіцієнти теплопередачі цих включень. Для цього треба розв'язати стаціонарну температурну задачу для вузлів стін із укосами та визначити теплові потоки через них. Моделювання будемо здійснювати методом скінченних елементів із застосуванням програми Agros2D [3].

Аналогічно як і в [4] приймаємо зовнішні стіни із газобетонних блоків 600x375x200-2,5-500-F50, теплоізоляція мінеральною ватою Rockwool Frontrock Super товщиною 100 мм, вікна із профілю REHAU GENEО та двокамерного склопакету. Вікна відповідають умовам енергоефективності [1].

Опір теплопередачі стіни, як термічно однорідної конструкції визначаємо, як і в [4] згідно [2] та приймаємо таким, що дорівнює 5.033 (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Лінійний коефіцієнт теплопередачі віконного укоса, як лінійного теплопровідного включення, визначаємо за формулою:

$$\Psi_i = \frac{f}{\Theta_{int} - \Theta_e} - \frac{l}{R}$$

де  $f$  – тепловий потік через ділянку огорожувальної конструкції з теплопровідним включенням; визначається з двовимірної моделі побудованої в рамках скінченних елементів у програмі Agros2D;  $\Theta_{int}$ ,  $\Theta_e$  – температура всередині та ззовні; згідно з [1] приймаємо такою, що дорівнює  $\Theta_{int} = 20^\circ\text{C}$ ,  $\Theta_e = -22^\circ\text{C}$ ;  $R$  – опір теплопередачі термічно однорідної частини конструкції;  $l$  – довжина елемента моделі.

Окремі результати моделювання та визначені параметри, зокрема теплові потоки через вузли, наведено на рис. 1, 2.

На рис. 3 представлено отриманий за результатами моделювання графік залежності теплового потоку через вузол від положення вікна за товщиною стіни.

Із отриманих результатів можна дійти висновку, що положення вікна за товщиною стіни суттєво впливає на тепловий потік через віконні укоси. Отже, вікна необхідно розміщати якомога ближче до зовнішньої поверхні стіни.

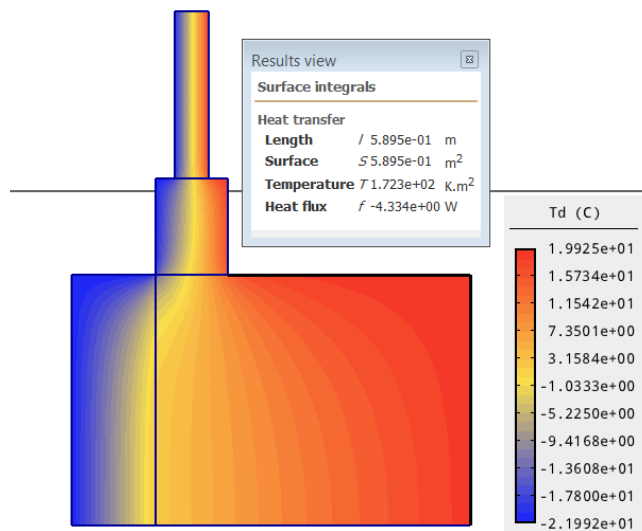


Рис. 1. Теплове поле та його параметри при положенні 1 вікна

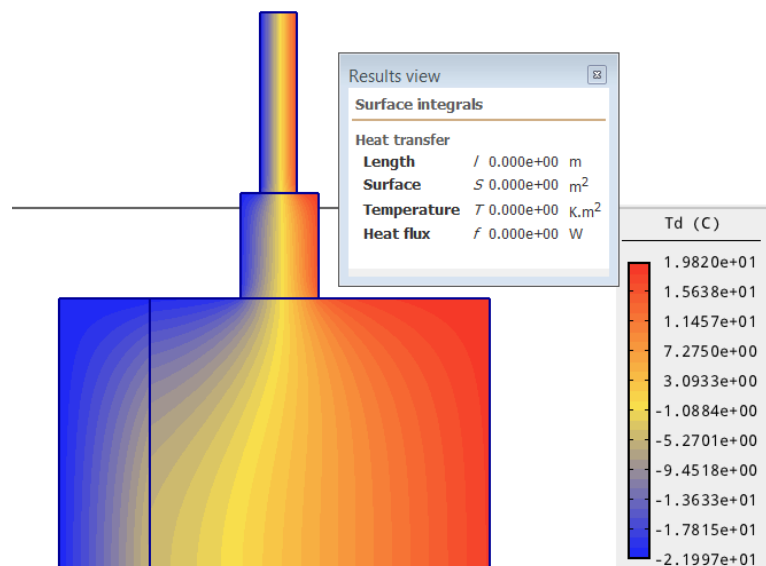


Рис. 2. Теплове поле та його параметри при положенні 2 вікна

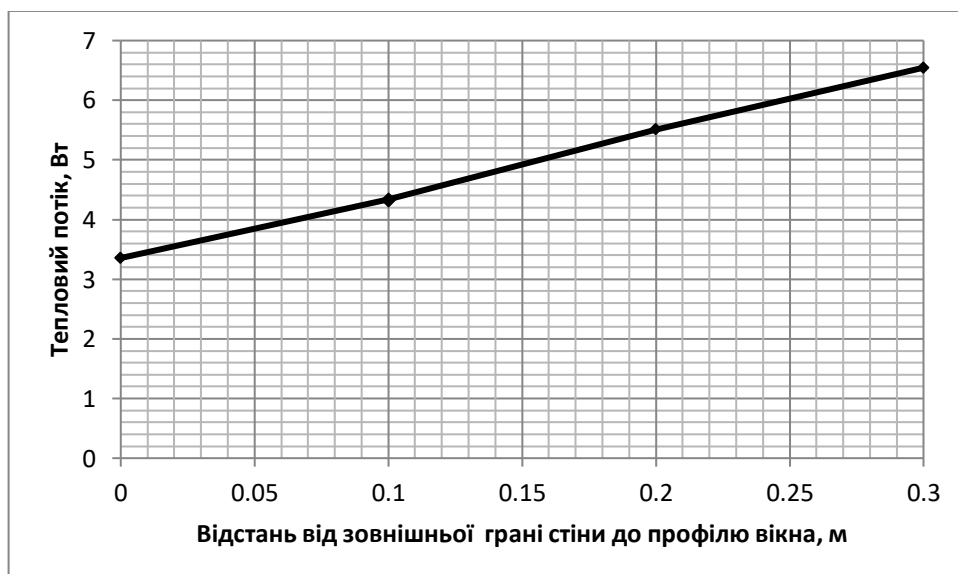


Рис. 3. Графік залежності теплового потоку від положення вікна

### Бібліографічний список

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ: Мінрегіон України, 2022. 23 с.
2. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2023. 60 с.
3. Agros Suite. <http://www.agros2d.org/>.
4. Ю. Боднар, М. Босецький, Л. Горон. Вплив теплопровідних включень на опір теплопередачі та товщину теплоізоляції стін. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXIV Міжнародного науково-практичного форуму, 4–6 жовтня 2023 року, Львів, 2023. С. 519–521.*

## ПРО МЕХАНІЗМИ ВТОМИ І ВТРАТИ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ У ШАРУВАТИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛАХ

*Т. Бубняк, к. ф.-м. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The work reviews the researches of foreign scientists on fatigue mechanisms and weakening of load-bearing capacity in layered composite materials reinforced with fibers under static and cyclic loads. The cause of failure is primarily inhomogeneities and anisotropy in composite materials, which leads to the existence of many planes of weakened resistance along which, as a rule, cracks propagate. It is important to learn how to evaluate the strength properties of the structure under various loads related to the production technology (surface defects, violation of the adhesive bond between layers, etc.) and structural (bolt, glue joints) imperfections that affect the destruction of the composite.

**Keywords:** composite, reinforced fibers, anisotropy, crack, solid medium mechanics, stress.

У праці [5] отримані значення критичних напружень для різних кутів розповсюдження тріщини і залежності кута руйнування від кута тріщини для однонаправленого склопластику на епоксидному в'язучому.

Цікавою є проблема про вплив неоднорідностей матеріалу на концентрацію напружень у пластинах із шарових композитів. Класична теорія анізотропних середовищ не може дати раціонального пояснення очевидних парадоксів, які спостерігаються в експериментах на шаруватих матеріалах.

Для багатьох виробничих процесів важливе вдосконалення способів і моделей для аналізу руйнування армованих волокнами матеріалів методами мікромеханіки та побудові спрощеної моделі, яка об'єднує реальні властивості матеріалу із розумними інженерними припущеннями.

Останніми роками з'явилися публікації як вітчизняних, так і, головне, зарубіжних учених, в яких розглядаються композити як квазіоднорідні матеріали, що у низці випадків виявляється корисним. У працях [1–3] застосування класичної механіки руйнування ґрунтується на припущенні про те, що тріщина в композиті розповсюджується лінійно. На важливість такого припущення вказав Сі в роботі [4]. Крім того, він запропонував використовувати для аналізу руйнування волокнистих композитів так звану теорію густини енергії, в основу якої покладено припущення про те, що механіка суцільного середовища працює до ділянки, близької до кінчика тріщини на відстані порядку радіуса кривини вершини тріщини.

Значний вплив на напружено-деформований стан конструкцій мають кліматичні та теплові впливи, зумовлені добовими і сезонними змінами температури, зокрема, наприклад дорожніх покриттів, тощо. Головною особливістю задач аналізу термонапруженого стану конструкції є їх багатопараметричність. Передусім майже всі конструкції істотно неоднорідні. У механіці суцільних середовищ розрізняють шарувато-неоднорідні системи, які складаються з декількох пружних шарів з різними термомеханічними характеристиками, і градієнтно неоднорідні середовища, властивості яких змінюються неперервно за просторовим змінним. Оскільки до шарувато-неоднорідних систем, при математичному моделюванні термомеханічних процесів, що в них протікають, доводиться мати справу з притаманною їм специфікою розподілу полів температури, деформацій і напружень, функції деформацій і напружень, які в них виникають, виявляються розривними і їх важко описувати простими аналітичними і чисельними засобами. З цією особливістю пов'язані і значні ускладнення механічних явищ, що в них виникають.

Деякі із своєрідних характеристик розповсюдження області руйнування у композитів мають безпосереднє відношення до концентрації попередньо не руйнуючого навантаження (під яким розуміють навантаження елемента конструкції, що не веде до вичерпанню його несучої здатності). Ідеться про таку особливість композитів, як ріст тріщин залежно від розміру концентратора напружень і умов навантажень. Використовуючи принцип попередньо неруйнуючого навантаження по суті можна забезпечити відсутність у конструкції дефектів, що перевищують своїми характерними розмірами певну межу. У шаруватих композитах дефекти ростуть із різною швидкістю і в різних напрямках.

Інженерним аналізом поведінки композитів загалом є дослідження, яке засноване на побудові спрощеної моделі, що враховує основні аспекти поведінки матеріалу. При цьому виникає питання про міру відповідності результатів експерименту. Інакше кажучи, чи дозволяє спрощена модель отримати кількісні оцінки поведінки композитів при руйнуванні. Розв'язування цього питання засновано на порівнянні отриманих результатів з експериментальними даними.

У праці [6] описано механізми руйнування для плоского напруженого стану кругом якої тріщини, паралельні до волокон, в одному чи декількох шарах композиту. Встановлено, що в досліджуваній сфері є міжшарові дотичні й нормальні напруження, а також концентрація напружень у непошкоджених шарах, що прилягає до шару, який містить тріщину і в самому цьому шарі поряд із тріщиною. Розглянуто такі механізми руйнування: порушення зщеплення між шарами, руйнування внаслідок перенапруження в шарах, які прилягають до шару з тріщиною, і лінійне розповсюдження ініційованих тріщин у шарах.

Результати аналізу показали, що дійсно несуча здатність шарового композиту залежно від властивостей компонент і схеми армування не вичерпуються при першому руйнуванні шару від розтягувальних напружень, які перпендикулярні до волокон або від дотичних у площині. Втрата несучої здатності композиту з частковим надрізом може настати, по перше, від міжшарового руйнування і поширення сфери розшарування, по-друге, від перенапруження в шарах, суміжних до шару з тріщиною, і, по-третє, від проростання короткої тріщини паралельно напрямку волокон.

Запропоновано математичні моделі явищ термонапруженого деформування шарувато-неоднорідних дорожніх покриттів з плоскими та викривленими поверхнями в умовах змін зовнішньої температури та дії навантажень. Методами скінченно-елементного моделювання показано, що поля температури в конструкції покриття, спричинені еволюцією зовнішнього теплового збурення, мають вигляд високоградієнтних крайових ефектів, утворених в прикордонній зоні системи, тому зумовлені ними функції напружень є розривними і включають концентратори в різних зонах масиву. Виявлено ділянки максимальних деформацій розтягу та зсуву, що сприяють розшаруванню конструкції.

Розглянуто випадки навантажень при різних значеннях геометричних, конструктивних та температурних параметрів.

#### Бібліографічний список

1. Wu E. M., Fracture Mechanics of Anisotropic Plates, in “Composite Materials Workshop“, Technomic Publication, 1968.
2. Waddoups M. E., et al., Macroscopic Fracture Mechanics of Advanced Composite Materials, *J. Compos. Mater.*, 5, 446–454, 1971.
3. Beaumont P. W. R., Phillips D. C., Tensile Strength of Notched Composites, *J. Compos. Mater.*, 6, 32–46, 1972.
4. Sih G. C., A Special Theory of Crack Propagation, in “Methods of Analysis and Solutions to Crack Problems“, Walters-Noordhoff, 1972.
5. Sih G. C., Chen E. P., Fracture Analysis of Unidirectional Composites, *J. Compos. Mater.*, 7, 230–244, 1973.
6. Investigation of Failure Mechanisms in Fiber Composite Laminates, Letter Progress Reports, Contract No N62269 – 74. C. 06662, Naval Air Development Center with Materials Sciences Corporation, 1974 – 1975.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОГО КОРПУСУ (БУДІВЛЯ ПІД ЛІТЕРОЮ А-2) У М. ЛЬВОВІ

*С. Бурчєня, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*А. Височенко, викладач, Н. Матляк, викладач*

*ВСП «Львівський фаховий коледж ЛНУП»*

The article presents the results of the technical inspection of the medical building (building under the letter a-2) in the city of Lviv. Based on the analysis of the results of a detailed survey of the building, it is necessary to determine its physical condition and category of technical condition. To propose options for carrying out restoration work to ensure the continued operation of the building under inspection.

**Keywords:** inspection, categories of technical condition of the structure and the object, physical wear.

На основі аналізу результатів детального обстеження будівлі необхідно визначити її фізичний стан та категорію технічного стану. Запропонувати варіанти проведення відновлювальних робіт, щодо забезпечення подальшої експлуатації обстежуваної будівлі [1–5].

Будівля лікувального корпусу в плані неправильної геометричної форми загальними розмірами 12.85x5.2 м, двоповерхова, з підвальним приміщенням. Висота підвального приміщення становить 2.15 м, висота першого та другого поверху становить 3.0 м (рис.). Вихід на дах здійснюється за допомогою металевої драбини. Вхід у підвал забезпечується боковим приміщенням за допомогою бетонних сходів.

У результаті проведених обстежень виявлено: фундаменти лікувального корпусу цегляні товщиною 500 мм, ззовні оштукатурені. Висота цоколя становить 1,0 м. Вимощення навколо фундаменту частково зруйнована та виконана з бетону.

Дефекти: тріщини, окремі вибоїни, відколи, випадання окремих цеглин, пошкодження площі до 25 %, відпадання штукатурного шару; здемонтована частина фундаменту, яка покрилася пліснявою та грибок.

Вимощення частково зруйноване, росте трава.



*Рис. Загальний вигляд будівлі*

Технічний стан цегляних фундаментів – задовільний (категорія технічного стану «2»). Технічний стан вимощення – не придатний до нормальної експлуатації (категорія технічного стану «3»).

Стіни внутрішні та зовнішні цегляні лікувального корпусу, загальною товщиною 500 мм. Перегородки цегляні товщиною 500 мм. Стіни оштукатурені та пофарбовані, у санвузлах оздоблені керамічною плиткою. Дефекти :відпадання штукатурки місцями, вивітрювання розчину зі швів, окремі тріщини та вибоїни. Технічний стан стін та перегородок – задовільний (категорія технічного стану «2»).

Сходи між поверхами дерев'яні, висота сходинок становить 21 см. Дефекти: поверхня сходів стерта, тріщини уздовж волокон на дошках, висота сходинок не відповідає нормам. Технічний стан сходів – задовільний (категорія технічного стану «2»).

Дах дерев'яний, вальмовий, складається з крокв геометричним перерізом 140x70 мм, які закріплені до стільця а той у свою чергу обпирається на незалежні балки. Покрівля виконана з оцинкованих листів. Ринви металеві, вода з даху відводиться у міську каналізацію. Дефекти: іржа на поверхні покрівлі, свищі, пробоїни, велика кількість протікань, загнивання деревини, грибок, пошкодження жучками, масове протікання.

Технічний стан даху та покрівлі – не придатний до нормальної експлуатації (категорія технічного стану «3» ).

Віконні та дверні конструкції дерев'яні. Водовідливи металеві. Дефекти: віконні та дверні рами розсохлися і розхиталися у кутках, частина приборів пошкоджена або відсутня, стулки не відкриваються, лущення фарби, ураження гнилизною і жучком.

Технічний стан вікон та дверей – не придатний до нормальної експлуатації (категорія технічного стану «3» ).

У результаті обстежень виявлено: у приміщеннях зафіксовано підлоги дерев'яні, покриті паркетом та лінолеуму, у санвузлах підлоги виконані із керамічної плитки.

Дефекти: часткова відсутність підлогового покриття, загнивання, наявність грибка у приміщенні, який проріс із підвалу (у місці де демонтована частина фундаменту), будівельне сміття, ураження дощок гнилизною та жучком, стирання дощок, руйнування підлоги, пошкодження плінтусів. Технічний стан підлог – не придатний до нормальної експлуатації (категорія технічного стану «3»).

Визначений фізичний знос окремих конструктивних елементів наведено у таблиці.

**Фізичний знос будівлі**

Елементи будинку головний лікувальний корпус	Фізичний знос, %
Фундаменти	21–40
Стіни	11–20
Внутрішнє опорядження	51–60
Перекриття	41–60
Дах та покрівля	61–80
Сходи	21–40
Віконні та дверні конструкції	61–80
Підлоги	61–80
Інженерні мережі	61–80

Для елементів будинку, що мають на окремих ділянках різну ступінь зносу або складаються з декількох частин, величина фізичного зносу визначається за формулою:

$$\Phi_e = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \frac{y_i}{100}$$

де  $\Phi_i$  – величина зносу окремої ( $i$ -ї) ділянки (частини) елемента, %;

$Y_i$  – питома вага (відносна вартість) ( $i$ -ї) ділянки (частини) елемента;

$n$  – кількість ділянок (частин), на які поділено елемент будинку, для якого визначається фізичний знос.

Величину фізичного зносу будинку визначають за формулою:

$$\Phi_6 = \sum_{e=1}^{e=m} \Phi_e \frac{y_e}{100} = 40 \frac{4}{100} + 20 \frac{20}{100} + 60 \frac{10}{100} + 60 \frac{10}{100} + 80 \frac{5}{100} + 40 \frac{4}{100} + 80 \frac{11}{100} + 80 \frac{12}{100} + 80 \frac{9}{100} = 1,6 + 4 + 6 + 6 + 4 + 1,6 + 8,8 + 9,6 + 7,2 = 54,8\%$$

де  $\Phi_6$  – величина фізичного зносу будинку, %;  $Y_e$  – питома вага елемента будинку в його загальній вартості відтворення, %;  $m$  – загальна кількість окремих елементів будинку.

На підставі результатів проведення обстеження та аналізу технічного стану будівельних конструкцій лікувального корпусу (будівля під літерою А-2) встановлено, що загальний технічний стан конструктивних елементів лікувального корпусу дозволяє віднести його до категорії технічного стану «3» – непридатний до нормальної експлуатації.

На основі розрахованого фізичного зносу будівлі: експлуатація елементів будинку можлива лише при умові проведення їх ремонту.

**Бібліографічний список**

1. ДСТУ Н Б В.1.2-18:2017 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення їх оцінки та технічного стану. Київ: «УкрНДНЦ», 2017. 47 с. [Чинний з 2017.04.01]

2. Бурчення С., Віхоть С. Результати технічного обстеження головного лікувального корпусу (будівля під літерою А-2) та гаражу (будівля під літерою Б) у місті Львові. *Вісник Львівського національного університету природокористування: архітектура та будівництво*. 2023. № 24. С. 27–35.

3. Бурчення С., Віхоть С., Грицина О., Фамуляк Ю. Результати технічного обстеження фундаментної плити адміністративної будівлі по вулиці Городоцькій, 2 у місті Львові. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія «Архітектура та будівництво»*. 2022. № 23. С. 27–32.

4. Бурчення С., Фамуляк Ю. Результати технічного обстеження громадського будинку по вул. Лижв'ярській, будинок 1 у м. Львові. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2020. № 21. С. 15–20.

5. Віхоть С., Вибранець Ю., Бурчення С. Аналіз пошкоджень залізобетонних рам готелю «Дністер» у м. Львові. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2020. № 21. С. 27–33.



## POSSIBILITIES OF USING REMOTE SENSING FOR THE RENOVATION OF HISTORIC BUILDINGS

*J. Luksa, Mg. sc. ing., A. Strukova, undergraduate  
Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia*

Historic buildings often hold local history and cultural heritage, so it is important to collect data in the most suitable remote sensing method. Renovating historical buildings holds the tangible connection to history and brings environmental, economic, social and cultural advantages for the place.

Remote sensing platforms refer to instrument's attachment style either to structure or vehicles. Ground based platforms are handheld devices, also on a tripod, tower or other type of support mounted devices. Airborne platforms are aircrafts, based on altitude restrictions, also remotely controlled aircrafts. Satellite is the most stable platform of all mentioned, it is spaceborne [1]. Ground based instruments are used to measure small spaces, aircrafts and satellites are more precise and gives more information about obtained data.

Advanced technologies like Building Information Modeling (BIM) and laser scanning for various applications such as archaeological documentation and managing historic buildings are crucial for restoration. It highlights the effectiveness of BIM as a decision support system for cultural heritage management, particularly in tracking changes within historical buildings and aiding in their preservation. Laser scanning facilitates quick and accurate mapping of structures, allowing for the detection of structural flaws and serviceability assessment. Additionally, it mentions the challenges and benefits of applying BIM to existing constructions, especially heritage buildings, highlighting the importance of digital representations in understanding and preserving architectural heritage [2].

It is highlighted, that BIM and laser scanning takes a big role in restoration and preservation of cultural heritage. Applying BIM to existing heritage buildings could be challenging, but beneficial.

Integrating 3D survey techniques and BIM for Cultural Heritage management, is used for creating point cloud models. It highlights the importance of the as-built BIM approach for documenting historic structures. Focusing on 3D survey data, it shows how point clouds help interpret complex geometries and streamline modeling. The study also explores using virtual and augmented reality for heritage documentation improvement [3].

Creating point clouds for cultural heritage using 3D survey techniques and BIM, can be supportive with complex geometries and streamline modeling, also for documentation improvement.

Heritage site documentation is evolving with advances in remote sensing, allowing more complex analyses, but a gap remains in translating data into useful outputs. Research presents practical solutions for converting raw data into heritage object representations, focusing on orthomosaics, web-based viewers, watertight mesh geometry, and serious game content. These methods aim to improve documentation workflows by integrating innovative technologies, enhancing data accessibility, and communication with stakeholders [4].

By focusing on innovative methods such as orthomosaics, web-based viewers, and mesh geometry, solutions are provided to enhance workflows, making data more accessible and useful for heritage experts.

Terrestrial laser scanning (TLS) techniques have been utilized since the early 2000s to digitize architectural and cultural heritage assets, primarily focusing on documentation and cataloging. Recent advancements have allowed for the development of model-based comparison methodologies to detect building pathologies and analyze degradation processes in structures, making TLS applicable to various vertical structures [5].

TLS can be used not just for documenting cultural heritage but also for analyzing and

diagnosing issues. It shows the importance of automating these processes and finding more useful data for diagnostics.

Aircrafts and satellites provide more precise and comprehensive data than ground based instruments. BIM and laser scanning play crucial roles in cultural heritage preservation, even there might be some challenges with existing sites. Also, BIM and 3D survey methods incorporation creates point clouds that simplifies modeling and helps with documentation. By focusing on innovative methods like orthomosaics, web viewers, and mesh geometry, the research enhances workflows and makes data more accessible and useful for heritage experts. But TLS is useful for both documenting and diagnosing cultural heritage, highlighting the need for automation and better diagnostic data.

### References

1. Sensor systems:[http://www.ccpo.odu.edu/SEES/veget/class/Chap\\_5/5\\_3.htm](http://www.ccpo.odu.edu/SEES/veget/class/Chap_5/5_3.htm)(7.03.24).
2. Al-Bayari O., Shatnawi N., Geomatics techniques and building information model for historical buildings conservation and restoration. *In: The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*. 2022. Pp. 564–568.
3. Chiabrando F., Sammartano G., Spanò A., Historical buildings models and their handling via 3D survey: from points clouds to user-oriented HBIM. *In: XXIII ISPRS Congress* (12–19 July, 2016). 8 pp.
4. Bassier M., Vincke S., Lima Hernandez R., Vergauwen M., An Overview of Innovative Heritage Deliverables Based on Remote Sensing Techniques. *In: <https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>*. 2018. 32 pp.
5. Alikhodja N., Zeghlache H., Bousnina M., Remote Sensing Method (TLS) in Architectural Analysis and Constructive Pathology Diagnosis. *In: [s://www.researchsquare.com/article/rs-3124609/v2](https://www.researchsquare.com/article/rs-3124609/v2)*. 2023. 16 pp.

## СИНЕРГІЯ АРХІТЕКТУРИ І МУЗИКИ

*С. Пісьо, ст. викладач, В. Марусяк  
Львівський національний університет природокористування*

The article examines the fascinating transformation of two artistic worlds – architecture and music – into one harmonious ensemble. The authors explore how architectural forms and musical compositions can interact, creating new sensory impressions and deepening the emotional experience of the audience. An example of a building and modernity is analyzed, where this synergy is realized in the forms of exhibition halls, architectural and musical environment. The article also reveals how innovative approaches in the integration of form and space can influence future architectural and musical projects, opening new horizons for creative experiments and integration solutions.

The interaction of architecture and music opens up interesting facets of research related to two forms of art that, it would seem, belong to different spheres. This exploration examines how architectural elements can influence the perception of music, and how musical compositions, in turn, can enrich an architectural space. The authors give an example of a building where these two arts meet and highlight how the aesthetics of music can be reflected in the forms and spaces of architecture. Readers will be immersed in a fascinating narrative of how sounds and spaces can interact to create a harmony that inspires and enhances the quality of life.

In addition, architecture and music can support each other. Music can create an emotional atmosphere in an architectural space, while architecture can enhance the acoustics and perception of music indoors. Thus, the relationship between architecture and music is a complex and interesting subject of research, and their study can reveal new aspects and depth of each of the arts.

**Keywords:** architecture, music, synergy, building, architectural and musical environment.

Серед усіх мистецьких напрямків архітектура займає особливе місце, адже вона відображає епоху. Кожну епоху ми передусім ідентифікуємо за архітектурними пам'ятками. Людина може споглядати живопис і скульптуру, насолоджуватися музикою, але в архітектурних творах вона живе та перебуває. Розглядаючи синергію (грец. «syn» – разом; «ergos» – діючий, дія), зокрема доцільно сфокусувати увагу на взаємодії, котрі створюють пропорції в часі та просторі, а саме музики і архітектури.

«У музичному мистецтві звуки, чергуючись, утворюють одну мелодію, яка відповідає певному ритму. В архітектурі аналогічно присутня повторюваність і ритм (колони, барельєфи, вікна, балкони тощо). Архітектура відзначається пластикою, малюнком, контурами, світлотінню. Тоді як для музики характерна значна різноманітність мелодій, динаміка, фактура тощо. Встановлено, що означеним мистецтвам притаманні матеріальні та духовні засади. Так, у музиці ми знаходимо архітектуру. Натомість, в архітектурі – музику» [1]. Архітектура створює фізичний простір, в якому ми живемо, працюємо та розважаємося, тоді як музика наповнює ці простори звуками, емоціями та ритмами які в музиці можуть бути порівняні з ритмом форм і простору в архітектурі. Також архітектурні елементи, такі як світло і тінь, можуть нагадувати про музичні ноти і паузи, що формують гармонію.

Архітектура не може бути зведена до простого набору "кубиків", так само як і музика не обмежується лише звуками ударних. У архітектурі присутні різноманітні контури, пластика та гра світла і тіні, тоді як музика багатогранна через мелодії, нюанси, поліфонію та динаміку. Гармонія, спільна для обох мистецтв, може бути сприйнята безпосередньо, як зазначав видатний німецький поет Йоганн Вольфганг фон Гете, порівнюючи архітектуру з "застиглою музикою" [4].

Саме таким є будинок-рояль, що вражає своєю архітектурою, адже він зведений із чорного та прозорого скла, а вечірня підсвітка надає йому особливого шарму.



*Рис. Будинок-рояль. Зображення з мережі інтернет*

Вхід до цієї оригінальної будівлі – через велику конструкцію у формі «скрипки», яка обладнана ескалатором, що підвозить відвідувачів до «роялю». Хоча архітектура нагадує музичні інструменти, зі світом музики ця будівля не пов'язана; тут розташований виставковий центр, що приваблює безліч туристів.

Завдяки своїй оригінальній архітектурі будинок-рояль увійшов до неофіційного списку дивовижних явищ світової архітектури скоріше як незвичайна будівля, ніж справжній шедевр архітектури. Сам по собі будинок-рояль – справді екстраординарний твір. Однак у світі досить багато спроб зреалізувати в дизайні будівель подібністю до будь-яких предметів і навіть живих істот. Хоча будинок-рояль і не потрапив до списку світової

архітектурної спадщини, він, безсумнівно, досяг своєї головної мети – зацікавити громадськість [2].

Незважаючи на те, що архітектура і музика належать до різних творчих сфер, у них багато спільного. «Ми підтримуємо думку М. Шамоніної про те, що синтез є органічним злиттям певних частин окремих явищ, результатом якого є виникнення нового явища та нової його якості» [5]. Як музика має свою мелодію, ритм і гармонію, так і архітектура має елементи структури, пропорцій і форми. Також цікаво подивитися, як архітектура і музика грають з простором і часом. У музиці звуки вирують у часі, створюючи мелодії і ритми, які з'являються і зникають. Архітектура ж розгортається в просторі, де будівлі і конструкції демонструють взаємодію між простором і матеріалами. Музика вражає наш слух, тоді як архітектура захоплює погляд. Але обидва ці види мистецтва можуть викликати глибокі емоції і асоціації [4].

Підсумовуючи взаємозв'язок архітектури і музики, який є важливим аспектом культурного та естетичного сприйняття людства, хоч і виявляються в різних матеріальних і нематеріальних формах, взаємодіють між собою, відображаючи соціальні, культурні та історичні контексти.

Музична мелодія побудована на чергуванні звуків різної висоти та тривалості, а її основою є тимчасова організація звуків. Натомість архітектурна композиція характерна просторовою організацією. «Разом з архітектурою музика володіє абстрактними формами та складними структурними побудовами. Водночас архітектурні форми та нотний текст характерні окремими властивостями, зокрема стійкістю у просторі та нерухомістю на аркуші» [3]. Така синергія дозволяє створювати неповторний мистецький досвід, який відкриває нові горизонти для творчості та самовираження. Обидва ці аспекти мистецтва можуть істотно збагачувати наше повсякденне життя, формуючи гармонійний діалог між простором і звуком.

#### Бібліографічний список

1. Бжезовська Н. Синтез архітектури у часі та просторі. *Архітектура, будівництво, дизайн в освітньому просторі*. 2016. С. 63–79.
2. Будівля у формі піаніно та скрипки (Riano and Violin Shaped Building). URL:<https://luxtraveling.wordpress.com/2012/02/03/%D0%B7%D0%B4%D0%B0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D1%84%D0%BE%D1%80%BC%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D0%B0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BA%D0%B8-%D1%80iano-and-violin-shaped-bu/> (дата звернення 03.09.2024).
3. Лі Чжи. До проблеми синтезу музичного мистецтва. URL: [http://www.aphn-journal.in.ua/archive/61\\_2023/part\\_2/16.pdf](http://www.aphn-journal.in.ua/archive/61_2023/part_2/16.pdf) (дата звернення: 08.04.2024)
4. Марусяк В. Взаємозв'язок архітектури та музики. *Креативний простір. Науковий журнал*. Електронне видання. Квітень, 2024. № 18. URL:<https://www.newroute.org.ua/wp-content/uploads/2024/04/crp-18.pdf> (дата звернення: 03.09.2024)
5. Шмоніна М. Синтез мистецтва в архітектурі. *Тези доповідей Міжнародної наукової конференції: Синтез мистецтв у сучасних соціокультурних процесах*. URL:[https://mari.kiev.ua/sites/default/files/conf\\_docs/tesy/2021-03/%D0%A1%D0%98%D0%9D%D0%A2%D0%95%D0%97-%D0%9C%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0%A6%D0%A2%D0%92%D0%A3%D0%A1%D0%A3%D0%A7%D0%90%D0%A1%D0%9D%D0%98%D0%A5%D0%A1%D0%9E%D0%A6%D0%86%D0%9E%D0%9A%D0%A3%D0%9B%D0%AC%D0%A2%D0%A3%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%A5%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%A6%D0%95%D0%A1%D0%90%D0%A5.pdf](https://mari.kiev.ua/sites/default/files/conf_docs/tesy/2021-03/%D0%A1%D0%98%D0%9D%D0%A2%D0%95%D0%97-%D0%9C%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%95%D0%A6%D0%A2%D0%92%D0%A3%D0%A1%D0%A3%D0%A7%D0%90%D0%A1%D0%9D%D0%98%D0%A5%D0%A1%D0%9E%D0%A6%D0%86%D0%9E%D0%9A%D0%A3%D0%9B%D0%AC%D0%A2%D0%A3%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%A5%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%A6%D0%95%D0%A1%D0%90%D0%A5.pdf) (дата звернення: 08.04.2024).

## ПРОСТОРОВА ЗАДАЧА ТЕОРІЇ ТЕРМОПРУЖНОСТІ ДЛЯ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ІЗОТРОПНОГО СЕРЕДОВИЩА

*В. Семерак, к. т. н., Т. Бубняк, к. ф.-м. н., О. Бурнаєв, к. ф.-м. н.  
Львівський національний університет природокористування*

The statement of the problem of the theory of elasticity on the distribution of normal, meridional and circular stresses of a transversely isotropic medium containing an anisotropic inclusion in the form of a compressed spheroid under uniform all-round compression, depending on the geometry of the inclusion, is given.

Based on the obtained solutions, the distribution of normal, meridional and circular stresses both in the medium and in the inclusion under the action of arbitrary linear temperature and force fields was investigated.

**Keywords:** normal, meridional and circular thermal stresses, transversely isotropic medium, non-ideal contact, anisotropic inclusion, spheroid.

Екстремальні напруження зазвичай досягаються в зонах розділу фаз, оскільки практично всі конструктивні матеріали неоднорідні за своєю структурою [5-6].

Важливою є проблема моделювання властивостей міжфазної межі, з урахуванням реальних особливостей її структури. Отримання достовірної і повної інформації про розподіл напружень в елементах конструкцій пов'язане з використанням ефективних аналітичних і чисельних методів розв'язування просторових задач теорії пружності.

Останніми роками з'явилися публікації як вітчизняних, так і зарубіжних учених, в яких розглядаються задачі теорії пружності і термопружності для ізотропного середовища в умовах неідеального механічного і теплового контактів. Зокрема у працях Улітка А. Т. розглядаються осесиметричні задачі. Однак для трансверсально-ізотропного тіла з включеннями канонічної форми розв'язки таких задач майже відсутні.

Важливі результати в цьому напрямі отримані у працях Підстригача Я. С., Коляно Ю. М., Подільчука Ю. М.: побудовані точні розв'язки просторових задач теорії пружності і статичної термопружності у сферичній, циліндричній, сфероїдальній, параболічній та інших системах координат [1-3].

Наведено постановку задачі теорії пружності про розподіл нормальних, меридіальних і кругових напружень трансверсально-ізотропного середовища, яке містить анізотропне включення у формі стиснутого сфероїда при рівномірному всесторонньому стиску, залежно від геометрії включення [4].

Для трансверсально-ізотропного тіла загальний розв'язок рівнянь статичної термопружності представляється через потенціальні функції

$$\begin{aligned} u &= \frac{\partial}{\partial x} (\Phi_1 - \Phi_2 + \Phi_4) + \frac{\partial \Phi_3}{\partial y} \\ v &= \frac{\partial}{\partial y} (\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_4) - \frac{\partial \Phi_3}{\partial x} \\ w &= k_1 \frac{\partial \Phi_1}{\partial z} + k_2 \frac{\partial \Phi_2}{\partial z} + k_4 \frac{\partial \Phi_4}{\partial z} \end{aligned} \quad (1)$$

Функції  $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4$  задовольняють рівняння Лапласа, і

$$\frac{\partial^2 \Phi_4}{\partial^2 z} = k_3 T,$$

де  $k_j$  – сталі, які залежать від пружних і теплових властивостей матеріалу [1-4].

Розв'язок досліджуваних задач отримано на основі загальних розв'язків зовнішньої та внутрішньої задач теорії пружності для трансверсально-ізотропного стиснутого сфероїда. У випадку дійсних і різних коренів характеристичного рівняння (3) потенціальні функції мають вигляд:

$$\Phi_j(x, y, z_j) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{n+1} \frac{n+m}{i(2n+1)} \left[ \frac{P_{n+1}^{(m)}(p_j) Q_{n+1}^{(m)}(i\bar{q}_j)}{(n+m)(n-m+1)} - \frac{P_{n-1}^{(m)}(p_j) Q_{n-1}^{(m)}(i\bar{q}_j)}{(n-m)(n-m+1)} \right] \cdot (\delta_j a_{nm}^{(j)} \cos m\varphi + b_{nm}^{(j)} \sin m\varphi), \quad (2)$$

$$(j = 1, 2, 3, \delta_1 = \delta_2 = 1, \delta_3 = -1, i^2 = -1)$$

де  $P_n^{(m)}(p)$ ,  $Q_n^{(m)}(i\bar{q}_j)$  – приєднані функції Лежандра першого і другого родів,  $a_{nm}^{(j)}$ ,  $b_{nm}^{(j)}$  – невідомі сталі.

Отримано інженерні формули для розрахунку концентрації напружень у середовищі та включенні при різних механічних навантаженнях – стиску, розтягу, зсуві, згині та крученні.

#### Бібліографічний список

1. Подилячук Ю. Н. Граничні задачі статички пружних тіл. *Просторові задачі теорії пружності і пластичності*: в 5 т. Київ: Наук. думка, 1984. Т.1. 303 с.
2. Підстригач Я. С., Коляно Ю. М. температурні поля, що не встановилися, і напруги в тонких пластинках. Київ: Наук. думка, 1972. 308 с.
3. Соколовський Я. І., Бубняк Т. І. Просторова задача трансверсально-ізотропного середовища із сфероїдальним включенням при неідеальному механічному контакті. *Доп. НАН України*. 1996. № 9. С. 45–50.
4. Бубняк Т. І. Концентрація нормальних напружень у включенні за дії лінійного температурного поля. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2018. № 19. С. 46–48.
5. Бубняк Т. І. Розподіл напружень на поверхні порожнини у трансверсально-ізотропному середовищі. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2020. № 21. С. 5–9.
6. Семерак В. М., Іваник Є. Г., Сікора О. В. Застосування апроксимаційного методу при моделюванні та аналізі нестационарних теплових процесів внаслідок дії рухомих зон локального нагріву на основі трьохмірних рівнянь. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільсько- господарське будівництво*. 2010. № 11. Львів, С. 14–27.

## РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ЛАНДШАФТУ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

С. Станько, к. е. н.

Львівський національний університет природокористування

Under the concept of "revitalization of settlements," we understand a comprehensive process of "overcoming spatial, economic, social, cultural, and environmental crises in the functioning of degraded urban areas and creating preconditions for their sustainable development." It can also be noted that revitalization is a "comprehensive process of restoring urbanized areas that have undergone structural degradation, causing a crisis that either makes normal economic and social development impossible or significantly complicates the balanced development of both the specific area and the entire settlement."

**Keywords:** revitalization, planning, landscape, design, historical heritage, modernization.

Сьогодні світова спільнота поступово переосмислює наявні ресурси поселень, і ця тенденція розвивається дедалі більше. Тож проєктанти приділяють особливу увагу архітектурі, яка потребує реанімації і якій можна надати нове життя. Відновлення історичних місць є запорукою сталого розвитку [1]. Виходячи з принципів сталого розвитку,

потрібно розуміти необхідність переходу на новий рівень проєктування, де покинуті та знищені часом, безгосподарністю та війною об'єкти історичної спадщини розглядаються як повноцінний, самоокупний елемент композиційної забудови населеного пункту.

Ревіталізація – це комплексний процес оновлення та відновлення ландшафтних та садово-паркових територій, що має на меті:

1. Збереження історичної та культурної цінності об'єкта.
2. Підвищення естетичної привабливості та функціональності території.
3. Створення комфортного середовища для відпочинку та дозвілля людей.
4. Збереження біорізноманіття та екосистем.

Процес ревіталізації передбачає:

Аналіз та дослідження наявного стану територій.

Розробка проєкту ревіталізації, який враховує історичні, культурні, екологічні та соціальні аспекти.

Проведення реставраційних та відновлювальних робіт.

Благоустрій території, включно з озелененням, створенням малих архітектурних форм, організацією доріжок та освітлення.

Розробка та впровадження програми збереження та розвитку ревіталізованої території.

Під поняттям «ревіталізації населених пунктів» ми розуміємо комплексний процес «подолання просторових, економічних, соціальних, культурних, екологічних кризових явищ функціонування zdegradovanih міських територій та створення передумов для їхнього сталого розвитку». Також можна зазначити, що ревіталізація – це «комплексний процес відновлення урбанізованої території, яка піддалась процесу структурної деградації, спричиняючи кризовий стан, що унеможливує або суттєво ускладнює нормальний економічний та суспільний розвиток як даної території, так і урівноважений розвиток цілого населеного пункту».

Аналіз українського досвіду щодо ревіталізації сіл свідчить про виникнення низки проблем щодо впровадження ефективної політики. Так, до важливих причин відсутності проєктів щодо модернізації zdegradovanih територій можна зарахувати недофінансування, недостатній рівень обізнаності членів територіальної громади, низький рівень компетентності органів місцевого самоврядування, а також відсутність комплексної програми сталого розвитку сіл [2].

Культурний ландшафт – історично рівноважна система, в якій природні і культурні компоненти складають єдине ціле, а не тільки є фоном або чинником впливу одного елемента цієї системи по відношенню до іншого.

Формуванням відкритих просторів займається ландшафтна архітектура та її найважливіша гілка – садово-паркове мистецтво, які використовують для цього особливі, природні «будівельні матеріали» – особливості топографії місця, живу природу, рослини, воду, каміння та ін. [3].

Спадщина ландшафтної архітектури є невичерпною. Кожна історична епоха, кожна країна залишила і продовжує множити число творів ландшафтної архітектури. Садово-паркове мистецтво завжди відрізнялося творчим розмаїттям і залежало від історичних умов, ландшафту, рівня культури, самобутніх народних традицій.

#### **Бібліографічний список**

1. Трансформація векторів виробництва як інструменту державного регулювання сталого розвитку аграрного сектору економіки України. URL: <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/10631> (дата завдання: 14.04.2024).

2. Гнесь Л. Природно-ландшафтні чинники у розплануванні українського села. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2017. № 18. С. 127–131.

3. Ревіталізація історичних ландшафтних парків. URL: <http://av.knuba.edu.ua/article/view/287968> (дата завдання: 14.04.2024).

## ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРИТТЯ ТОРКРЕТБЕТОНОМ

*А. Мазурак, к.т.н., Т. Осадчук, к.т.н., Т. Мазурак, к.т.н.,  
В. Гораль, аспірант, І. Капустей, магістр  
Львівський національний університет природокористування*

The paper describes the theoretical foundations of strengthening reinforced concrete structures. The process of strengthening the floor slab using dry shotcrete technology is presented, taking into account the factors that affect the quality of execution.

**Keywords:** reinforcement, adhesive strength, shotcrete, technological regulation.

Процесу ухвалення ефективних рішень підсилення залізобетонних конструкцій передують оцінка технічного стану з урахуванням дефектів та пошкоджень [1-3; 5]. Неякісна оцінка поточного технічного стану несучих конструкцій та споруд і невчасне вживання заходів із ліквідації пошкоджень може призвести до аварійних ситуацій та небезпечних руйнувань залізобетонних конструкцій, в тому числі і підсилених [5].

Перші спроби підсилення залізобетонних конструкцій датуються початком ХХ століття. Уже в цей період використовували армований шар бетону, нанесення тонких шарів розчину (з використанням металевої стружки) і торкретування. [1; 2; 4].

У сучасній практиці підсилення доцільно проводити індустріальними методами, використовуючи попереднє напруження і високоміцні сталі, високоміцні напружуючі бетони, торкретбетони, полімер-і фібробетони склопластикових та інших ефективних матеріалів (рис. 1).

Спосіб і вид підсилення конструкції, що працює на згин чи позацентровий стиск, обирають залежно від ступеня міцності стиснутої чи розтягнутої зони перерізу і наявності пошкодження бетону чи арматури. Збільшення несучої здатності залізобетонних елементів без зміни конструктивної схеми передбачає збільшення його поперечного перерізу.

Тривала експлуатація залізобетонного монолітного перекриття у знакоперемінних температурно-вологих умовах призвела до деформацій у плиті і тріщин у бетоні і як результат – корозії арматури. Пониження несучої здатності перекриття, пошкодження розтягнутої зони плити обумовило процес капітального ремонту тобто заміни перекриття або його підсилення. На основі ТЕО був запропонований варіант підсилення. Плита перекриття будівлі Центру здоров'я «Бадьорість» КНП ЛТМО (клінічна лікарня планового лікування, реабілітації та паліативної допомоги за адресою: м. Львів, вул. Героїв УПА, 35) підсилювалась у нижній полиці шаром армованого торкретбетону технологією сухого нанесення суміші «кімтек» (рис. 2, 3).





Рис. 1. Причини підсилення конструкцій



*Рис. 2. Армування плити перекриття*

Запорукою якісного забезпечення якості виконання робіт із підсилення залізобетонного перекриття є сумісна робота матриці і шару армованого торкретбетону. З цією метою належно очистили випучений бетон і арматуру від корозії.

Підсилення плити перекриття виконане технологією сухого торкретування полімерцементною сумішшю «Кімтек». Оцінка міцності на стиск та адгезійна міцність ремонтної поверхні проведена на 20 день після виконання робіт показала  $f_{cm, cube}=38$  МПа,  $f_{ctk, 0,05}=0,53-0,6$  МПа відповідно. Отримані результати показали низькі значення особливо міцності на розтяг (адгезійна міцність до поверхні), проєктні не менше 1,5 МПа. Процес підсилення зупинили.

Проаналізувавши технологічний регламент виконання, виявили причини порушення технології виконання робіт: неналежна відстань від поверхні сопла при нанесенні; неоднорідність подачі суміші при сухому виконанні.



*Рис. 3. Загальний вигляд нанесення шару торкретбетону*

Після врахування виявлених зауважень технології виконання процес нанесення торкрету продовжили. Оцінка міцності на розтяг після забезпечення належного технологічного регламенту перевищила проектні величини більше за 1,5 МПа.

Підсилення залізобетонних конструкцій технологією торкретування потребує якісного і ритмічного виконання всіх процесів, адже на забезпечення сумісної роботи контактних шарів буде впливати: підготовка поверхні матриці; неналежна відстань від поверхні сопла при нанесенні; низька швидкість вильоту суміші із сопла; неоднорідність подачі суміші при сухому виконанні та інші.

#### **Бібліографічний список**

1. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель і споруд: навч. посіб. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 108с.
2. Валовой О. І., Попруга Д. В. Міцність контактних швів підсиленних залізобетонних конструкцій. *Дороги і мости*: зб. наук. пр. Київ: ДерждорНДІ, 2009. Вип. 11. С. 57-64.
3. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд [Чинний від 01-07-2003]. Київ: Державний комітет України з будівництва і архітектури, 2003. 82 с.
4. Мазурак А. В., Ковалик І. В., Михайлечко В. О., Калітовський В. М. Міцність контактних швів під час ремонту чи підсилення бетонних елементів. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: теорія та практика будівництва*. Львів: Видавництво НУ «ЛП», 2013. № 755. С. 249-254.
5. Семко О.В., Воскобійник О.П. Керування ризиками при проектуванні та експлуатації сталезалізобетонних конструкцій, монографія Полтава: ПолтНТУ, 2012. 514 с.

## ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ЦИЛІНДРИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

*Б. Глова, к.ф.-м.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*Т. Глова, к.ф.-м.н.*

*Національна академія сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного*

The active development of monolithic frame construction in the recent period of time requires a new approach to the calculations of the elements of building structures. Concrete columns are one of the most responsible elements of such buildings, the violation of which strength carries great danger. The main destructive factor affecting the structure under fire conditions is the temperature and its gradient. It was determined that the stress-strain state of the column is determined by the non-stationary temperature field. An analysis of the dependence of temperature stresses along the thickness of the column on the thermophysical and mechanical characteristics of concrete was carried out. Graphical dependences of radial, tangential and axial stresses on the radius as a result of the effect of the temperature field in concrete columns were obtained.

Radial stresses in concrete columns act in compression at all points and become zero on the outer surface of the column. The maximum values of the radial stresses are reached in the center of the column and increase with time.

Axial and tangential temperature stresses in our case reach their maximum absolute value on the outer surface of the column and these stresses act on tension, therefore cracks or other damages appear on the outer surface of the column.

The non-stationary temperature field in cylindrical concrete columns, which changes over time during their sudden cooling, was studied.

**Keywords:** бетон, міцність, розподіл температури, температурні напруження, деформації, вогнестійкість.

Основні аспекти теорії теплопровідності, а також вплив температурних полів на напружено-деформований стан елементів конструкцій висвітлені у книгах [1-2], а вплив температурних навантажень на властивості бетону та залізобетону – у працях [3-5]. Аналіз існуючих досліджень свідчить про те, що проблеми оцінювання стану конструкцій, які зазнають термосилового впливу, вивчені недостатньо. Тож дослідження бетонних і залізобетонних конструкцій, зокрема циліндричних елементів, що сприймають термосилові навантаження, є актуальними та важливими завданнями. Актуальність роботи підтверджено збільшенням останніми роками аварій споруд, пов'язаних із температурними впливами великої інтенсивності.

Сучасний розвиток монолітно-каркасного будівництва вимагає нового підходу до розрахунків елементів будівельних конструкцій. Бетонні колони є одними з найвідповідальніших елементів таких будівель, порушення міцності яких несе велику небезпеку.

Руйнівним фактором, що діє на конструкцію, є величина температури і її градієнт. Інтенсивність прогріву та охолодження конструкцій і величина градієнту температури за її товщиною залежать від багатьох факторів: величини температури, умов теплообміну між поверхнею конструкції і зовнішнім середовищем, теплофізичних характеристик матеріалу з яких виготовлена конструкція, часу прогріву та ін. При оцінці несучої здатності та втрати цілісності необхідно враховувати термонапружений стан конструкції, зумовлений зміною температури і величиною температурного градієнту. Температурні напруження, які виникають у конструкціях, можна вивчати незалежно від механічних напружень, оскільки внаслідок лінійності рівнянь термопружності повні величини напружень одержують шляхом сумування температурних і механічних напружень. Досліджуючи нестационарне

температурне поле в циліндричних бетонних колонах, яке змінюється з часом при раптовому їх охолодженні, можна запобігти майбутньому руйнуванню. При моделюванні процесу охолодження колони враховуються крайові умови другого роду. Використовуючи перетворення Лапласа, отримуємо аналітичні вирази для дослідження температурного поля. Визначаємо напружено-деформований стан колони, зумовлений нестационарним температурним полем. За допомогою графіків можна побачити результати досліджень та проаналізувати залежність температурних напружень за товщиною колони від теплофізичних та механічних характеристик бетону. Також отримуємо графічні залежності радіальних, тангенціальних та осьових напружень від радіуса в результаті дії температурного поля у бетонних колонах.

Радіальні напруження у бетонних колонах діють на стиск у всіх точках і перетворюються на нуль на зовнішній поверхні колони. Максимальні значення радіальних напружень досягаються в центрі колони і збільшуються з часом.

Осьові та тангенціальні температурні напруження у нашому випадку досягають свого максимального абсолютного значення на зовнішній поверхні колони, і ці напруження діють на розтяг, тому тріщини чи інші пошкодження виникають на зовнішній поверхні колони.

У результаті досліджується напружено-деформований стан бетонних конструкцій при раптовому їх охолодженні. Розробляється математична модель напружено-деформованого стану будівельних конструкцій з врахуванням температурних напружень. Унаслідок проводимо дослідження величини температурних напружень від фізико-механічних характеристик бетону.

Отримавши графічні залежності радіальних, тангенціальних та осьових напружень від радіуса в результаті дії температурного поля, можна побачити, як це проявляється на міцності бетонних колон. Радіальні напруження у бетонних колонах впливають на стиск у всіх точках і перетворюються на нуль на зовнішній поверхні колони. Максимальні значення радіальних напружень досягаються в центрі колони і збільшуються з часом. Осьові та тангенціальні температурні напруження у нашому випадку будуть досягати свого максимального абсолютного значення на зовнішній поверхні колони. Ці напруження діють на розтяг, тому тріщини чи інші пошкодження виникають на зовнішній поверхні колони.

Отже, враховуючи результати досліджень, можна підібрати оптимальні параметри, за яких будуть виникати мінімальні температурні напруження для конкретної конструкції.

#### **Бібліографічний список**

1. Ликов А. В. Теорія теплопровідності. М.: Вища школа, 1967. 600 с.
2. Тимошенко С. П., Дж. Гудер. Теорія пружності. М.: Наука. 1975. 576 с.
3. Глова Т. Я., Ковальчук Р. А., Кузніцька Б. М. Дослідження напружено-деформованого стану циліндричних елементів інженерних споруд спеціального призначення за дії температурного навантаження. *Військово-технічний збірник*. 2019. Львів: НАСВ. № 20. С. 3-8. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.20.2019.3-8>.
4. Семерак М. М., Некора О. В., Харишин Д. В. Напружено-деформований стан трубобетонної колони в умовах термосилового впливу пожежі. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*. 2017. №31 С. 115-124.
5. Hlova V., Hlova T., Petruchenko O., Tereshchuk O. Дослідження напружено-деформованого стану порожнистих циліндричних елементів інженерних споруд спеціального призначення за дії температурного впливу. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Architecture and Construction*. 2023. № 24. С. 36-44.

## ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ РОБОТИ ЗГИНАНИХ СТАЛЕБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ ТОРЦЕВИМИ УПОРАМИ

*Ю. Фамуляк, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

It has been experimentally established that the main form of destruction of reinforced concrete elements under the action of transverse forces is the crushing of concrete of the compressed zone above the inclined crack. Due to a large number of experimental studies of the stress-strain state, a fairly clear idea of the internal forces acting in the inclined section of the element coinciding with the critical inclined crack has now been generally formed. The proposed physical model in the form of a disk-bonded system of operation of steel-concrete elements under the action of transverse forces explains the physical essence of the operation of such elements under load.

**Keyword:** steel and concrete beam, butt-end stop, physical model.

Керуючись загальними положеннями методу граничної рівноваги, задачу розрахунку міцності елемента зводимо до визначення внутрішніх зусиль на стадії руйнування (граничної рівноваги), підрахунку за отриманими значеннями опорної реакції (поперечної сили), яка при цьому відповідає несучій здатності елемента за похилими перерізами, і порівняння її з опорною реакцією (поперечною силою) від діючого зовнішнього навантаження.

Для чіткішого уявлення роботи сталобетонних елементів під навантаженням і створенням досить надійного та ефективного методу розрахунку доцільно побудувати фізичну модель роботи елементів. Адже саме фізична модель показує чітку картину внутрішніх зусиль, що виникають в елементах під дією зовнішнього навантаження, характер його деформування й причини руйнування. Роботу сталобетонних елементів можна показати у вигляді фізичної моделі, використовуючи дисково-зв'язкову систему.

Аналіз експериментального матеріалу, висвітленого в літературних джерелах, та врахування результатів досліджень дозволяють узагальнити схеми руйнування сталобетонних елементів під дією поперечних сил. Подібно до залізобетонних елементів, руйнування сталобетонних під дією поперечних сил відбувається за такими схемами [2]:

- руйнування елементів у стиснутій зоні в результаті дроблення бетону за наявної основної похилої тріщини;
- руйнування в стиснутій зоні в результаті дроблення бетону з одночасним дробленням бетону на похилій смугі;
- руйнування в розтягнутій зоні внаслідок текучості поздовжньої арматури в місці її перетину похилою тріщиною;
- руйнування в стиснутій зоні в результаті дроблення бетону за наявної переважаючої похилої тріщини, яка переростає в поздовжню тріщину, що вказує на значний зсув між поздовжньою розтягнутою арматурою і бетоном, який виникає внаслідок втрати зчеплення у разі недостатнього поперечного армування.

Як і для залізобетонних елементів, кожна з перелічених форм руйнування має свої особливості, тобто є певні відмінності у тріщиноутворенні, напружено-деформованому стані, розподілі внутрішніх зусиль. На ці відмінності значною мірою впливають також і конструктивні чинники сталобетонних елементів (гладка чи рифлена робоча стрічкова арматура, наявність чи відсутність торцевих упорів, розміщення поперечної арматури вертикально чи під певним кутом тощо).

Аналіз проведених досліджень дозволяє стверджувати, що в процесі завантаження сталобетонних елементів виникають зони максимальних концентрацій деформацій бетону та арматури.

Застосовуючи теорію Ю.А.Клімова та О.С.Залесова, можна розглядати сталобетонний елемент, який працює на прийняття поперечних сил як дисково-зв'язкову систему, яка об'єднує жорсткі бетонні частини елемента (блоки або диски) за допомогою податливих зв'язків. Виділивши основні тріщини, що виникають у процесі завантаження сталобетонного елемента, побачимо, що система дисків і зв'язків буде мати такий вигляд (рис. 1, 2) [3]:

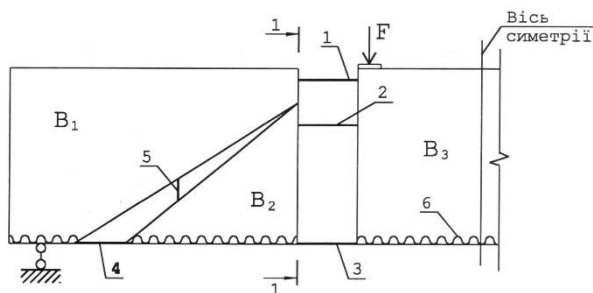


Рис. 1. Фізична модель роботи сталобетонного елемента без торцевого упора, що сприймає поперечну силу:  $B_1, B_2, B_3$  – бетонні блоки, 1, 2, 3, 4, 5, 6 – зв'язки (розшифровка позначень на схемі див. [3])

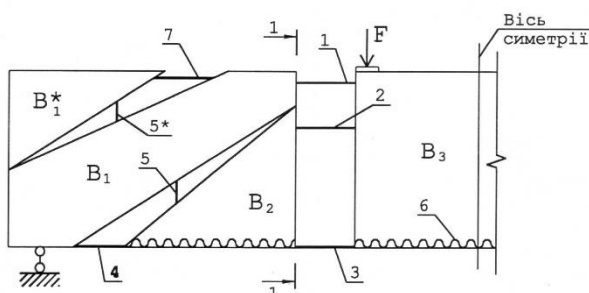


Рис. 2. Фізична модель роботи сталобетонного елемента з жорстким торцевим упором, що сприймає поперечну силу:  $B_1, B_1^*, B_2, B_3$  – бетонні блоки, 1, 2, 3, 4, 5, 5\*, 6, 7 – зв'язки (розшифровка позначень на схемі див. [3])

Показану на рис. 1 та 2 дисково-зв'язкову систему можна приймати як фізичну модель сталобетонної балки, що сприймає поперечну силу. Процес перетворення балки в дисково-зв'язкову систему під дією зовнішнього навантаження можна показати так. До моменту утворення тріщин (стадія I напружено-деформованого стану) балка працює як єдине суцільне пружне тіло. Дисково-зв'язкова система починає формуватися з моменту утворення тріщин, тобто з початком II стадії напружено-деформованого стану роботи елемента. Як відомо, у процесі завантаження спочатку виникають нормальні тріщини, які розвиваються в кінці прольоту зрізу. Відповідно, в нашій системі починає виділятися бетонний блок  $B_3$  та зв'язки 1, 2, 3 і 6. У цей період в зоні дії поперечних сил блоки  $B_1$  і  $B_2$  (див. рис. 1) або  $B_1, B_1^*$  і  $B_2$  (див. рис. 2) поки що не поділені похилими тріщинами і є єдиним блоком, який: по-перше, повертається відносно горизонтальної осі – межі стиснутої зони в перерізі 1 – 1 (див. рис. 1, 2); по-друге, зсувається відносно зовнішньої стрічкової арматури. При цьому максимальні зсуви можливі за недостатнього об'єднання металевої

стрічкової арматури з бетоном і за відсутності жорсткого торцевого упора. Водночас виникають зсуви за довжиною блоку  $B_3$ .

Друга стадія напружено-деформованого стану роботи сталобетонних, як і залізобетонних, елементів характерна тим, що в цей період утворюються не лише нормальні, а й похилі тріщини. У процесі збільшення зовнішнього навантаження виникає критична похила тріщина, яка ділить крайній єдиний блок на два, тобто на блоки  $B_1$  та  $B_2$ , і при цьому виникають також додаткові зв'язки 4 і 5 (див. рис. 1).

Дещо відмінною є картина за умови встановлення в балкових елементах жорстких торцевих упорів. У цьому разі наприкінці II стадії напружено-деформованого стану виникає ще одна характерна похила тріщина, яка розвивається від місця прикладання сили в напрямі до вершини торцевого упора, тим самим ділить блок  $B_1$  на два -  $B_1$  та  $B_1^*$  (див. рис. 2). З появою блоку  $B_1^*$  виникають ще додаткові зв'язки 5\* і 7.

Перетворення балки із суцільного пружного тіла в дисково-зв'язкову систему супроводжується якісними змінами в її роботі та деформуванні. Якщо на початкових стадіях завантаження виникали окремі диски та зв'язки, а процес сприйняття зовнішнього навантаження характеризувався поворотом плоских перерізів і згином нейтральної осі, то після кінцевого формування дисково-зв'язкової системи сприйняття зовнішнього навантаження відбувається за рахунок роботи зв'язків, а характер деформування визначається переміщенням блоків і деформуванням зв'язків.

Тому запропонована фізична модель у вигляді дисково-зв'язкової системи роботи сталобетонних елементів під дією поперечних сил пояснює фізичну суть роботи таких елементів під навантаженням. З іншого боку, фізична модель дозволяє змодельовати саме ті причини вичерпування несучої здатності окремих елементів сталобетонних конструкцій, що призводять до їх руйнування.

#### **Бібліографічний список**

1. Залесов А.С., Клімов Ю.А. Міцність залізобетонних конструкцій при дії поперечних сил. Київ: Будівельник, 1989. 105 с.
2. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Фамуляк Ю.Є. Сталобетонні конструкції з жорсткими торцевими анкерами. *Будівництво України*. 2003. № 5. С. 23 – 28.
3. Фамуляк Ю.Є., Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Міцність сталобетонних балок з торцевими анкерами в зоні дії поперечних сил. Львів, 2006. 117 с.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ СВІТЛОВОГО ЛІХТАРЯ БУДІВЛІ ЛНУ ІМ. І. ФРАНКА**

*О. Гнатюк, к.т.н., Т. Осадчук, к.т.н., М. Волинець  
Львівський національний університет природокористування*

A visual and instrumental inspection of the steel bearing structures of the roof lantern above the assembly hall was carried out. During the inspection, the geometric dimensions and main defects were determined, and verification calculations of the bearing capacity were performed.

**Keywords:** visual and instrumental inspection, roof lantern, glass, roof walkways, verification calculation.

Обстеження стосувалось оцінки сталевих несучих конструкцій світлового ліхтаря над актовюю залю ЛНУ ім. І. Франка. Після заміни декоративного скла товщиною 3 мм на армоване скло товщиною 5 мм під час проведення капітального ремонту у 2023 році,



виникла необхідність перевірки несучої здатності конструкцій та розробки рекомендацій щодо забезпечення їх нормальної експлуатації в існуючих умовах.

Несучі сталеві конструкції світлового ліхтаря передбачали такі елементи (рис. 1):

- конструкції наметової частини ліхтаря (обрешітка і ліхтарні ферми);
- кроквяні ферми покрівлі;
- зв'язкові ферми;
- прогони-лежні;
- елементи балкової клітки світлопропускної частини на рівні перекриття, допоміжні елементи та розпірки (імпости).

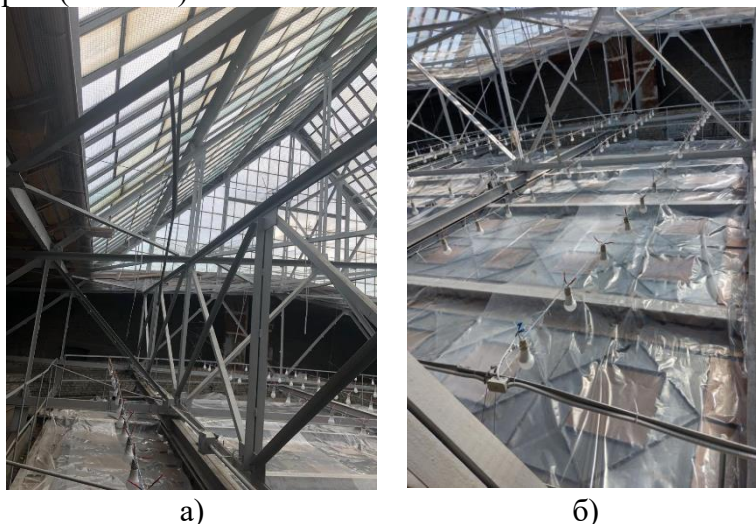


Рис. 1. Конструкції світлового ліхтаря

Світлопропускна частина ліхтаря в площині перекриття актової зали (рис. 2, а) виконана у вигляді головних та другорядних балок. Каркас складається з металевих профілів у вигляді двох таврів  $35 \times 5$  (рис. 2, б) та поділений на ділянки, які обрамлені металевими полосами-балками  $8 \times 200$  з кутниками  $45 \times 5$ . Суміжні ділянки об'єднуються через з'єднання на болтах. Між об'єднаними обрамленнями встановлені тяжі (підвіси) з пластин, які кріпляться через прогони зі спарених швелерів до кроквяних ферм.

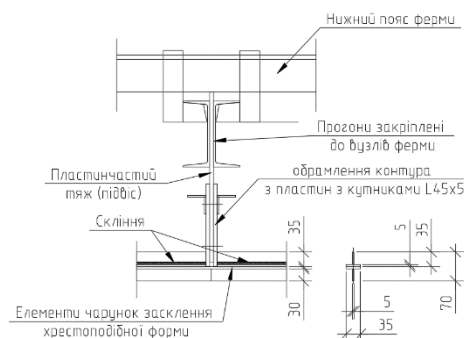
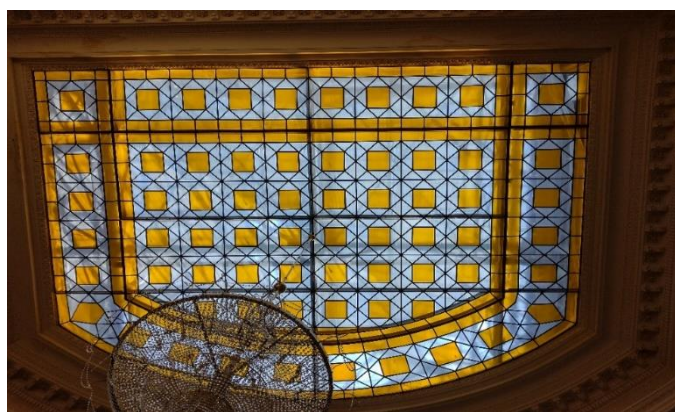


Рис. 2. Конструкції світлопропускної частини світлового ліхтаря в площині перекриття:  
а) загальний вигляд; б) поперечний переріз

У результаті обстеження встановлено, що герметичність покриття наметової частини ліхтаря та суцільність його горизонтальної світлопропускної частини відновлено після капітального ремонту та забезпечено на час обстеження.

Механічні пошкодження скла і корозійні пошкодження металоконструкцій наметової частини та горизонтального світлопропускного ліхтаря не виявлені. Захисний шар фарби та герметик пошкоджень не мають.

Загалом, сталеві конструкції ліхтаря згідно з чинними нормативними документами з обстеження [1; 2] знаходяться в нормальному після ремонту стані та підлягають подальшій надійній експлуатації.

Було проведено перевірки розрахунки найдовшого елемента каркасу скління хрестової форми, який приварений до обрамлень контуру, та контурного елемента обрамлення (див. рис. 2). Для цього в програмному комплексі SCAD Office було розраховано фрагмент каркасу декоративного світлового ліхтаря на навантаження від власної ваги та ваги скління (рис. 3).

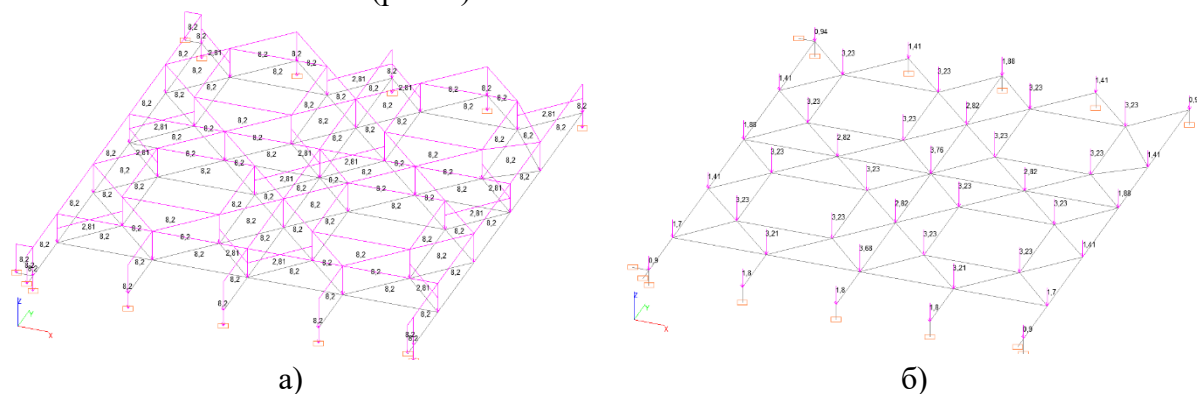


Рис. 3. Розрахункові схеми фрагмента каркасу світлового ліхтаря: а) навантаження від власної ваги; б) вузлові навантаження від скління

Під час перевірок розрахунків було встановлено, що міцність елементів забезпечена.

Для технічного обслуговування ліхтаря по нижніх поясах металевих кроквяних ферм покриття були запроектовані ходові містки із дерев'яних брусів 100×150 мм. Умови міцності та жорсткості для таких брусів виконуються.

Під час обстеження встановлено, що несучі сталеві конструкції ліхтаря знаходяться в нормальному після ремонту стані та підлягають подальшій експлуатації. У результаті перевірок розрахунків встановлено, що несуча здатність елементів сталевих ліхтаря забезпечена. Для технічного обслуговування ліхтаря рекомендовано влаштувати ходові містки з дерев'яних брусів перерізом 100×150 мм.

#### Бібліографічний список

1. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. Чинний з 2022-09-01. Вид. офіц. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України (Мінрегіон України), ДП «Укрархбудінформ», 2022. 36с.

2. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настава щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Чинний від 2017-04-01. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 44 с.

## ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА КОМУНАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ НА ЗАСАДАХ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА

*Є. Матвійшин, д. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The possibilities of applying public-private partnerships for the construction of utility facilities for the needs of territorial communities have been considered. The experience of several countries in implementing public-private partnership projects in rural areas has been revealed. A significant portion of these projects relates to water supply, heating, school construction, hospitals, roads, internet access, etc. For Ukraine, the key advantages of using the public-private partnership mechanism include attracting investment, improving the quality of services, efficient use of resources, and the long-term management and maintenance of utility facilities.

**Keywords:** rural development, utility sector, investments, public-private partnership project.

Державно-приватне партнерство (ДПП) розглядається як важливий інструмент для реалізації інфраструктурних проєктів та залучення приватних інвестицій. Основною метою ДПП є ефективне поєднання ресурсів держави і приватного сектора для розвитку різноманітних інфраструктурних об'єктів: доріг, медичних закладів, шкіл, систем водопостачання тощо. Україна, зважаючи на обмежені можливості державного фінансування, активно розглядає такі проєкти для розвитку територій. В Україні багато сільських населених пунктів стикаються з недостатньою інфраструктурою (водопостачання, школи, лікарні, дороги, інтернет). Саме ДПП може стати ефективним інструментом для модернізації комунальної інфраструктури.

Україні варто орієнтуватися на позитивний досвід країн, де державно-приватне партнерство стало основою для реалізації великих інфраструктурних проєктів. Це дозволить швидше вирішувати актуальні проблеми розвитку територій, підвищити рівень життя населення та залучити іноземні інвестиції. Приватні компанії та органи місцевого самоврядування використовують проєкти ДПП як засіб для подолання проблем браку фінансування та недостатніх знань у працівників місцевих органів влади в конкретній комунальній сфері. Наприклад, досвід інших країн показує, що проєкти ДПП реалізовували, щоб допомогти забезпечити сільські громади якісною питною водою [1; 2]. У сільській місцевості Республіки Польщі через ДПП активно розвиваються проєкти з будівництва об'єктів соціальної інфраструктури, таких як школи та лікарні [3]. Це дає змогу забезпечити доступ до якісної освіти та медичних послуг у віддалених населених пунктах. У Великобританії в межах проєкту «Private Finance Initiative» було реалізовано понад 700 проєктів, серед яких будівництво шкіл, лікарень, доріг та іншої критичної інфраструктури [4]. Тут механізм ДПП дав змогу суттєво знизити навантаження на державний бюджет та підвищити ефективність управління об'єктами.

Загалом для сільських територій механізм ДПП допомагає залучити інвестиції: приватний сектор вкладає кошти, а держава створює умови для реалізації проєкту (надання земельних ділянок, дозвільної документації тощо). Приватні компанії, що залучаються до реалізації проєктів ДПП, зазвичай володіють інноваційними підходами, сучасними технологіями, мають краще управління, що може суттєво підвищити якість комунальних послуг. Наприклад, будівництво сучасних очисних споруд або систем водопостачання може забезпечити мешканців сіл чистою водою та екологічно безпечним середовищем. Оскільки приватний партнер зацікавлений у прибутковості та якості, то механізм ДПП стимулює ефективніше планування та виконання робіт, а також дає змогу розподілити фінансові ризики між публічним і приватним секторами. Приватні компанії можуть брати на себе не

лише будівництво, але й обслуговування об'єктів. Наприклад, системи водопостачання або утилізації відходів можуть бути побудовані приватним партнером і ним же управлятися. Механізм ДПП може також використовуватися для будівництва нових сільських шкіл, обладнаних сучасними класами та спортивними залами, будівництва сільських амбулаторій, центрів первинної медичної допомоги та навіть невеликих лікарень – це може покращити доступ до медичних послуг. Ще один напрям – проекти з відновлюваної енергетики (сонячні панелі, малі вітрові електростанції тощо) можуть бути привабливими для інвесторів і водночас забезпечити сільські громади доступною та екологічною енергією. Однією з важливих переваг використання механізму ДПП значна тривалість управління та обслуговування комунальних об'єктів, що дає змогу органам місцевого самоврядування зменшити витрати з місцевого бюджету у відповідній сфері на багато років.

У межах Програми з розвитку державно-приватного партнерства в Україні «Public-Private partnership development program (P3DP) in Ukraine», яка створена за підтримки Програми USAID «Конкурентоспроможна економіка України», було проведено різносторонній аналіз розвитку державно-приватного партнерства в Україні. На його основі було визначено основні напрями для його активізації з орієнтацією на екологічність, боротьбу з корупцією, дотримання гендерних квот, економічність: 1) покращання інституціонального забезпечення ДПП; 2) розвиток знань і навичок фахівців зі сфери ДПП; 3) удосконалення нормативно-правового забезпечення; 4) створення пілотних проєктів впровадження ДПП на муніципальному рівні [5]. Для України ДПП може стати ключовим інструментом для модернізації сільських територій. За участю приватного сектора сільські громади зможуть швидше отримати доступ до важливих об'єктів інфраструктури, підвищити якість життя та залучити нові інвестиції. Важливо, щоб такі проєкти були ретельно плановані та враховували специфіку кожного регіону.

Для невеликих сільських територіальних громад участь у проєктах ДПП може мати малий ефект. У такому разі доцільно розглянути підхід, за яким витрати й ризики могли б розділити між собою кілька громад. Нормативним підґрунтям тут може бути Закон України «Про співробітництво територіальних громад», яким передбачено (стаття 14) можливість утворення спільного органу управління у складі певного виконавчого органу сільської ради (як структурний підрозділ – департамент, відділ, управління тощо) [6]. З метою розробки та якісної реалізації плану відбудови для України Верховною Радою України в жовтні 2022 року прийнято за основу проєкт Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення механізму залучення приватних інвестицій з використанням механізму державно-приватного партнерства для пришвидшення відновлення зруйнованих війною об'єктів та будівництва нових об'єктів, пов'язаних з післявоєнною перебудовою економіки України» [7]. Цей законопроєкт передбачає: впровадження електронної системи закупівель для проєктів ДПП за стандартами ЄС; застосування нового типу проєктів ДПП, за яким держава не передає інвестору ризик попиту, а оплачує «інфраструктуру в розстрочку» для післявоєнного відновлення України; спрощення процедури підготовки проєктів ДПП, особливо щодо відновлення інфраструктури у післявоєнний період. Застосування системи електронних закупівель сприятиме пришвидшенню підготовки проєктів ДПП і підвищенню прозорості організації будівництва об'єктів та управління ними.

#### **Бібліографічний список**

1. Kolman J. Engaging External Stakeholders to Improve Public-Private Partnership Water Project Completion Rates. 2020. Doi: 10.13140/RG.2.2.33087.94886.
2. Mathur Sh. Public-private partnership for municipal water supply in developing countries: Lessons from Karnataka, India, Urban Water Supply Improvement Project. *Cities*. 2017. 68. Pp. 56-62. Doi: 10.1016/j.cities.2017.05.007.

3. Country Profile: Poland. *Public-Private Partnership Resource Center*. 2024. URL: <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/country-profile-poland>
4. Private Finance Initiative and Public Private Partnerships. *The European Services Strategy Unit*. 2017. URL: <https://www.european-services-strategy.org.uk/outsourcing-ppp-library/pfi-ppp>
5. Програма з розвитку державно-приватного в Україні «USAID Public Private Partnership Development Program (P3DP) in Ukraine». URL: <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/2022-03/PA00KTHT.pdf>
6. Про співробітництво територіальних громад : Закон України 17 червня 2014 року №1508-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1508-18#Text>
7. Про прийняття за основу проекту Закону України про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення механізму залучення приватних інвестицій з використанням механізму державно-приватного партнерства для пришвидшення відновлення зруйнованих війною об'єктів та будівництва нових об'єктів, пов'язаних з післявоєнною перебудовою економіки України : Постанова Верховної Ради України від 6 жовтня 2022 року №2648-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2648-IX#Text>

## **ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЇ І ТРИБОКОРОЗІЇ СТАЛІ ЗА РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ СІРКОВОДНЮ**

*Н. Рацька, Х. Василюк*

*Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України*

*Ю. Ковальчик, д. фіз.-мат. н., М. Богач, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

Трибокорозія металів і сплавів виникає в результаті сукупної дії та взаємовпливу механічних, хімічних та електрохімічних процесів під час тертя у корозивних середовищах. Проблема трибокорозії виникає практично у всіх галузях промисловості, зокрема у нафтогазовидобувній, енергетичній, хімічній [1].

Під час тертя під впливом механічних навантажень у приповерхневих шарах контактуючих тіл виникають внутрішні напруження, що призводять до збільшення дефектності, зминання, стирання, викришування мікровиступів на поверхні тертя. У корозійному середовищі на поверхні тертя активуються корозійні процеси, чому сприяє утворення ділянок ювенільної поверхні і виникнення трибопар на поверхні металу. Залежно від характеру хімічних та електрохімічних реакцій на поверхні тертя, утворені вторинні структури можуть прискорювати руйнування матеріалу, виступаючи додатковим абразивом, або захищати його від зносу, виконуючи функцію змашувального матеріалу [1-3].

У нафтогазовидобувній та переробній промисловостях основною причиною корозійних та корозійно-механічних руйнувань сталей є сірководень, розчинений у мінералізованих середовищах. У результаті взаємодії сталі з сірководнем формуються сульфіди різного хімічного складу та стабільності. Спершу утворюється нестійкий макінавіт  $Fe_{(1+x)}S$ , який надалі залежно від рН середовища і концентрації сульфід-йонів може перетворюватися в троїліт  $FeS$ , пірит  $FeS_2$  та інші модифікації [2]. Швидкість корозії сталі залежить від морфології, пористості продуктів корозії та їх адгезії до поверхні, а також від швидкості їх формування [1-3]. Утворення сульфідів супроводжується наводнюванням металу, що викликає його розтріскування і розшарування [3]. Дослідженню механізмів

корозії та наводнювання сталей присвячується багато уваги, проте вплив сірководню на трибокорозійні характеристики сталей в умовах фрикційної взаємодії вивчено недостатньо.

Мета роботи - встановити вплив концентрації сірководню у хлоридно-ацетатному розчині на характеристики корозії і трибокорозії сталі 17Г1С-У.

Дослідження низьковуглецевої трубної сталі 17Г1С-У (0,17 мас.% С, 0,47 Si; 1,4 Mn; 0,03 Ni; 0,04 Cr;  $\leq 0,3$  Cu; 0,005S; 0,023 P, Fe) виконували за температури 25°C у розчині 5% NaCl + 0,5% CH<sub>3</sub>COOH (стандарт NACE) з концентраціями сірководню: 0; 100; 500; 1500 мг/дм<sup>3</sup>. Для електрохімічних досліджень використовували зразок як робочий електрод (WE), хлорид-срібний електрод порівняння (1) і потенціостат ПИ-2МК-10А. Трибопару «сталь-кулька з Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Ø9 мм)» поміщали в комірку з розчином, через який пропускали суміш H<sub>2</sub>S+Ar відповідної концентрації. Навантаження 10 Н, тривалість тесту 20 хв. Втрати матеріалу визначали за профілограмами доріжки тертя.

Встановлено, що зростання концентрації сірководню у хлоридно-ацетатному середовищі призводить до зміщення електродного потенціалу сталі в бік від'ємних значень та зростання швидкості корозії (таблиця). Зі збільшенням концентрації H<sub>2</sub>S інтенсифікується зношування сталі: у розчині без сірководню ширина доріжки тертя становить 420 мкм, за C<sub>H<sub>2</sub>S</sub> = 100 мг/дм<sup>3</sup> вона лише на 5% вища, ніж без сірководню, при 500 мг/дм<sup>3</sup> – на ~13%, за 1000 і 1500 мг/дм<sup>3</sup> – майже у 1,5 рази.

Розвиток корозії сталі залежить від концентрації сірководню і визначається природою сульфідних плівок, що утворюються на поверхні. У розчині зі 100 мг/дм<sup>3</sup> H<sub>2</sub>S формуються щільні плівки макінавіту, які сповільнюють корозію сталі. Завдяки шаруватій структурі сульфідна плівка може мати змашувальну функцію і запобігати зношуванню сталі [2].

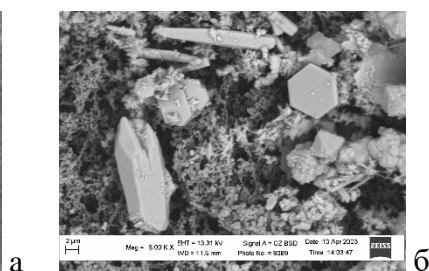
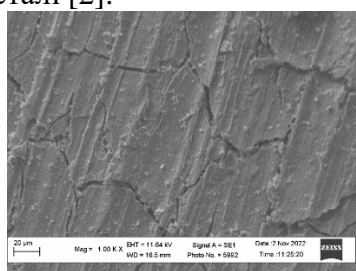


Рис. Плівка макінавіту (а) і троїліту (б) на поверхні сталі 17Г1С-У

У розчинах з концентраціями сірководню від 500 мг/м<sup>3</sup> формуються нещільні плівки, що містять троїліт, що сприяє пришвидшенню корозії сталі. Тверді голкоподібні кристали троїліту відіграють роль абразиву, і пришвидшують зношування сталі. При терті реалізується змішаний механізм трибокорозії, який поєднує трибохімічний і абразивний знос.

Таблиця

**Електродні потенціали  $E_{кор}$ , швидкості корозії  $K_{мас}$  та ширина доріжки зносу  $B$  сталі 17Г1С-У в розчині 5% NaCl + 0,5% CH<sub>3</sub>COOH за різної концентрації H<sub>2</sub>S**

Концентрація H <sub>2</sub> S, мг/дм <sup>3</sup>	- $E_{кор}$ , мВ	$K_{мас}$ , Г/(м <sup>2</sup> ·год), $\tau = 0,5$ год	$B$ , мкм
0	583	0,416	420
100	604	0,494	435
500	611	0,725	475
1000	620	0,105	580
1500	640	1,321	610

Отже, розвиток корозії і трибокорозії сталі 17Г1С-У у хлоридно-ацетатних середовищах залежить від концентрації сірководню і визначається природою сульфідних плівок, що утворюються на поверхні. У розчині з 100 мг/дм<sup>3</sup> сірководню формуються

щільні плівки макінавіту, які сповільнюють корозію. Завдяки шаруватій структурі макінавіт виконує змащувальну функцію, знижуючи знос сталі.

У розчинах із концентраціями сірководню від 500 мг/м<sup>3</sup> корозія пришвидшується внаслідок перетворення макінавіту у пористий троїліт. Тверді голкоподібні кристали троїліту відіграють роль абразиву і пришвидшують зношування сталі.

#### **Бібліографічний список**

1. Landolt D., Mischler S. Tribocorrosion of Passive Metals and Coatings. Woodhead Publishing: Cambridge, UK, 2011.

2. Wen X., Bai P. Review of recent progress in the study of corrosion products of steels in a hydrogen sulphide environment. *Corros. Sci.* 2018. No 139. P. 124–140. URL: <https://doi.org/10.1016/j.corsci.2018.05.002>.

3. Khoma M., Vasylyv Ch. Influence of the hydrogen sulfide concentration on the corrosion and hydrogenation of pipe steels (A survey). *Mat. Sci.* 2021. No 57. P. 308–318. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-021-00546-x>.

# ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

## USE OF MOBILE APPLICATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

*N. Bobro, Ph.D.*

*“NooLab & AI”*

*scientific laboratory of the European University*

The article explores the role of mobile applications in modernizing the educational process. It analyzes key platforms and frameworks for mobile app development. The advantages of their use for providing access to educational materials, communication and educational process management are determined. The study identifies the development of adaptive platforms utilizing artificial intelligence technologies to create personalized learning environments as a promising direction for future research.

**Keywords:** mobile application, educational process, artificial intelligence, gamification.

The integration of mobile applications into the educational process is a key element in the implementation of a hybrid learning, offering anytime, anywhere access to learning resources and communication platforms. In addition, mobile applications present a promising direction for advancing educational practices, fostering the individualization and adaptation of learning to meet the needs of students and teachers.

It is worth noting that not all teaching staff have uninterrupted access to desktop or laptop computers during classes. This limitation restricts the use of these devices as the primary platform for delivering educational program components, necessitating additional strategies to adapt technical tools for educational purposes.

A potential solution to this issue may include the implementation of several technical measures, including the pre-installation of software on all university computers with the simultaneous establishment of a local area network. This approach would create a unified educational and information environment ensuring stable access to learning resources and enabling the use of applications at each workplace. However, it is important to consider that maintaining such a system requires a dedicated staff of employees responsible for the operation of this environment, which will lead to additional material costs.

A mobile application is the most practical solution for informatizing the educational process. The development of such software requires proficiency in programming languages and the use of appropriate frameworks, which include a set of specific libraries to structure code functionality. The primary operating systems for mobile applications are Android and iOS, while other options include Windows Phone, based on Microsoft technologies, and HarmonyOS, a product derived from Android technologies [1; 2].

In today's world, numerous platforms and frameworks are available for mobile application development. The most widely used and effective frameworks include:

1. Xamarin.Forms – Developed by Microsoft to work within the Visual Studio integrated development environment (IDE). Programming language: C#. Supported platforms: Android, iOS, UWP.

2. Flutter – Developed by Google, Flutter provides a comprehensive set of development tools. It is an open-source framework designed to create mobile applications for both Android and iOS. Programming language: Dart. Supported platforms: Android, iOS.



3. Android Studio – A dedicated IDE for developing Android applications, Android Studio features a Drag-and-Drop function for quickly designing graphical user interfaces. Programming languages: C/C++, Java. Supported platforms: Android [3, p.110].

Applications written in Dart, Java, Kotlin, and C# are among the most relevant solutions for developing mobile software backends. Here is a brief description of each programming language:

- Dart is a class-oriented programming language that offers a clear code structure. In terms of resource consumption, Dart has a number of performance advantages.

- Java is an object-oriented language known for its simplicity and effectiveness in developing software tools.

- Kotlin is a statically typed programming language built on the Java Virtual Machine (JVM). It is considered more productive than Java.

- C# runs in a specialized executable environment known as the Common Language Runtime (CLR). Like Java, C# is compiled into bytecode. A feature of C# is its capability for deep hardware programming, and it also boasts the fastest resource release system.

- JavaScript is a dynamic programming language based on Java and is often used in conjunction with HTML documents [4; 5].

For developing a graphical user interface (GUI), the most relevant layout languages are:

- XAML/XML allow for creating a graphical interface as a hierarchy of tags, where layers are built and populated from top to bottom.

- Drag-and-Drop Designer enables the intuitive creation of user interfaces by dragging and dropping the necessary elements into the layout. These elements have various properties that can be modified in both the backend and frontend.

One of the key aspects of effectively using mobile applications in the educational process is their integration with existing information and communication systems of educational institutions. An important task in this integration is ensuring the security of personal data for both students and teachers, because as technology advances and the volume of information processed by mobile applications increases, the challenge of maintaining data confidentiality becomes increasingly important.

Despite the availability of numerous mobile applications designed to support the educational process, such as Creatrix Campus, E2S, Clobas, Ellucian, and Guidebook, none fully meets the diverse requirements and features inherent in the educational systems across different countries and educational institutions. Each of these applications offers specific advantages but also has limitations. For instance, Creatrix Campus excels in automating educational processes and managing curricula but falls short in addressing all aspects of personalized learning. E2S focuses on enhancing communications between students and teachers, but its limited functionality lacks AI integration for adaptive learning. Clobas provides a university platform for managing academic and administrative processes, but lacks tools for gamification as well as automated financial and communications management. Ellucian focuses on enhancing the student experience and offers analytical tools to improve the educational process, yet its functionality is not fully integrated. Guidebook allows universities to build their own mobile applications but does not deeply integrate into learning processes or offer adaptive learning tools [6, p. 20].

Clearly, there is currently no universal solution that fully meets the diverse needs of all educational institutions. This creates a demand for the development of a comprehensive mobile application capable of addressing these needs. Such an application should integrate with existing learning management systems, support personalized learning, incorporate gamification, automate administrative processes, and provide analytical data to assist in strategic decision-making.

It is important to recognize that the development of a comprehensive mobile application for educational institutions must consider current trends in both education and technology. A key area of focus is the integration of artificial intelligence (AI) and the use of chatbots. These

technologies can significantly enhance interactions between students, teachers, and administrators by providing personalized support, automating routine tasks, and delivering instant responses to frequently asked questions.

Thus, the use of mobile applications in the modern educational process represents a strategic development vector that allows optimizing the learning process, enhances access to educational resources, and facilitates individualized learning paths. The integration of mobile technologies encourages the adoption of innovative pedagogical approaches, such as adaptive learning and gamification, which, in turn, boost student motivation and engagement. However, it is essential to ensure data security and compatibility of mobile applications with the existing infrastructure of educational institutions. A promising area for further research is the development of adaptive platforms that leverage artificial intelligence technologies to create personalized learning environments.

### References

1. Lopuschnyak, H. N. Chala, O. Poplavska. Socio-economic determinants of the ecosystem of sustainable development of Ukraine. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 2021. 1, C. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/915/1/012019>.
2. Michio Kaku. 10 Robots, artificial intelligence, and the future of work. *Environmental Health and the US Federal System: Sustainably Managing Health Hazards*, 2019. P. 254.
3. Williamson B., Eynon R., Potter J. Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 2020. 45 (2), pp. 107–114. DOI: <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>.
4. Bobro, N. Effectiveness of artificial intelligence usage in the educational process. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. 14 (28), pp. 168–174. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-14\(28\)-168-174](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-14(28)-168-174).
5. Yahodzynskyi S. Anthropomorphic information networks and converging technologies: challenge to humanity (vs), step forward? *Artificial intelligence*, 2023. 1, pp. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.15407/jai2023.01.029>.
6. Bobro, N. Application of artificial intelligence in higher education institutions: foreign experience. *Three Seas Economic Journal*. 2024. 5 (1), 19–23. DOI: <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2024-5-3>.

## ВИКОРИСТАННЯ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІІІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО АТЕСТАЦІЇ: ЕТИЧНІ ТА ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ

*А. Верзун, к. е. н., Л. Войнича, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

Writing a master's thesis, which is a key stage of certification, confirms the acquisition of competencies for professional or scientific work. The relevance of using artificial intelligence (AI) as an auxiliary tool to improve work efficiency, particularly in data analysis and scientific research writing, is emphasized. At the same time, it is noted that the use of AI must comply with the principles of academic integrity, specifically to support the research process rather than automate the creative process. The importance of combining AI and independent work to ensure the high quality of the educational process and the development of essential skills in students is highlighted.

**Keywords:** Attestation, qualification work, master's work, artificial intelligence (AI), academic integrity, competences, independent work.

У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що атестація – це встановлення відповідності результатів навчання (наукової або творчої роботи) здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми та/або вимогам програми єдиного державного кваліфікаційного іспиту [1].

Стандартами вищої освіти спеціальностей, підготовка за якими ведеться на факультеті управління, економіки та права ЛНУП для здобувачів вищої освіти другого (магістерського рівня), передбачено, що атестація здійснюється у вигляді публічного захисту кваліфікаційної роботи [2] (<http://surl.li/zhlwpn>).

Кваліфікаційна робота магістра є підсумковою перевіркою рівня знань, умінь і навичок, набутих під час навчання. Вона засвідчує, що здобувач опанував необхідні компетентності для майбутньої професійної діяльності або наукової роботи. Написання кваліфікаційної роботи вимагає від здобувача вищої освіти вміння самостійно організувати дослідження, обирати методи, аналізувати дані та робити висновки. Це демонструє його здатність до критичного мислення та самостійного прийняття рішень у професійній сфері.

Кваліфікаційна робота магістра зазвичай має прикладний характер і спрямована на вирішення актуальних проблем в обраній галузі знань. Це дозволяє оцінити здатність здобувача знаходити ефективні рішення для конкретних завдань, що має велике значення для роботодавців.

Написання кваліфікаційної роботи магістра є непростим завданням, оскільки вимагає глибокого занурення в тему, проведення самостійного дослідження та структурування великого обсягу інформації. Проте сучасні технології, зокрема штучний інтелект (ШІ), можуть значно полегшити цей процес.

Водночас використання ШІ для написання кваліфікаційної роботи магістра є неоднозначним з погляду чинних норм дотримання академічної доброчесності. Все залежить від того, як саме ШІ використовується та наскільки здобувач освіти дотримується правил, встановлених закладом вищої освіти.

Використання ШІ для автоматичного генерування тексту без будь-якого внеску з боку здобувача освіти може порушити академічні стандарти, а така кваліфікаційна робота не буде відображати власні знання, вміння та компетентності здобувача освіти, а це є ключовою вимогою при написанні кваліфікаційної роботи.

ШІ в такому разі доцільно використовувати для пошуку або редагування відповідного тексту, а кваліфікаційна робота повною мірою має бути результатом самостійного аналізу та інтерпретації здобувача освіти. Використання ШІ для генерування ідей або допоміжної роботи повинно відбуватися в рамках правил академічної доброчесності.

З етичного погляду, використання штучного інтелекту при написанні кваліфікаційної роботи є допустимим, але лише в певних межах. ШІ може слугувати інструментом для покращення якості роботи та підвищення ефективності процесу її написання, наприклад, аналізу великих масивів даних, але не повинен виконувати основну роботу за здобувача освіти.

ШІ може допомогти на різних етапах дослідження, від збору й обробки даних до аналізу та формування висновків. Охарактеризуємо декілька програмних продуктів на базі ШІ, які підтримують українську мову і можуть бути корисними в цьому процесі:

1. Google Cloud Natural Language API – призначений для автоматизованого аналізу літератури (наприклад, статей або джерел українською мовою), класифікації матеріалів, виявлення ключових понять і аналізу тональності інформації у опитуваннях або кейсах, що особливо корисно в аналізі великих текстових даних.

2. Lang-uk – дозволяє аналізувати великі обсяги текстів, зокрема українською мовою, розпізнавати структуру речень і допомагати в опрацюванні джерел наукової літератури.

3. Tableau – інструмент для візуалізації та аналізу даних, що дозволяє створювати інтерактивні графіки і таблиці. Підтримує українську мову та може використовуватися для візуалізації результатів досліджень, аналітики та статистичних даних.

4. Power BI – використовується для візуалізації та аналізу даних у дослідженні, створюючи аналітичні звіти та графіки.

Використання ШІ дозволяє розвивати навички роботи з технологіями, що має вирішальне значення в сучасному світі. Люди, які вміють ефективно поєднувати свою роботу з допомогою ШІ, мають перевагу в тих галузях, де швидкість і технологічна підкованість є ключовими.

Водночас самостійна робота при написанні кваліфікаційної роботи розвиває важливі навички, такі як критичне мислення, здатність вирішувати складні завдання, розуміння проблем. Люди, які виконують роботу самостійно, здатні розвивати індивідуальні компетенції, які важко автоматизувати, такі як емоційний інтелект, лідерство і творчість.

Ідеальним варіантом у підготовці до атестації, власне, є поєднання використання ШІ з самостійною роботою. Ті, хто вміє використовувати ШІ для підвищення продуктивності та автоматизації рутинних завдань, але при цьому зберігає здатність критично мислити, аналізувати та творчо виконувати завдання, матимуть значні переваги.

Гібридний підхід дозволить здобувачам освіти розвивати свої інтелектуальні здібності, використовуючи ШІ як інструмент, а не як заміну власного внеску. Це підвищить ефективність роботи, але збереже якість освіти та сприятиме розвитку конкурентних навичок. Тож ті, хто вміло поєднує обидва підходи, матимуть найбільші переваги у довгостроковій перспективі.

Використання штучного інтелекту при написанні кваліфікаційної роботи може бути виправданим та ефективним за умови його застосування як допоміжного інструменту для підвищення продуктивності, а не автоматизації творчого процесу. Здобувач освіти повинен зберігати власний інтелектуальний внесок, дотримуючись принципів академічної доброчесності, щоб уникнути порушень, пов'язаних із плагіатом. Штучний інтелект слід розглядати як засіб підтримки, що сприяє підвищенню якості дослідження, але не замінює самостійну наукову діяльність.

#### **Бібліографічний список**

1. Про вищу освіту: Закон України 1 липня 2014 року № 1556-VII (в редакції від 16.08.2024 р.). URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.

2. Затверджені стандарти вищої освіти. URL <http://surl.li/zhlwpm>.

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Т. Власова, здобувач освіти магістерського рівня  
Бердянський державний педагогічний університет*

*Л. Власова, здобувач освіти бакалаврського рівня, О. Міхайлуца, к. т. н.  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні  
Запорізького національного університету*

Information and communication technologies are a powerful tool for modernizing education and engaging students who grew up in the digital age in learning. To meet modern requirements, education must actively use ICT, which helps make learning more interactive and effective. The paper examines various tools, such as presentation programs, spreadsheets, online platforms for creating tests and projects, and demonstrates how they can be effectively used in the

educational process to increase student motivation and improve the quality of education. The benefits of using ICT, such as individualization of learning, development of creativity and skills in working with digital tools, are analyzed. Keywords: information and communication technologies, education, technology lessons, interactive learning, digital tools.

**Keywords:** information and communication technologies, education, technology lessons, interactive learning, digital tools.

Сьогодні, щоб навчити дітей, які виростили у розквіт технологій, треба йти в ногу з ними, говорити їхньою мовою. Саме інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в освіті мають великий потенціал для покращання навчального процесу та розвитку учнів.

Наразі діти найкраще сприймають добре візуалізовану інформацію. І прості зображення на дошці для цього вже не підходять. На щастя, технології активно розвиваються, і забезпечити якісне сприйняття інформації досить легко. Розглянемо які засоби може використати педагог на уроці технологій для пояснення матеріалу та контролю знань учнів.

Використання презентаційного програмного забезпечення MS PowerPoint допоможе не лише показати матеріал у вигляді простої презентації, а й дає можливість створювати анімації, за допомогою яких можна зробити матеріал більш цікавим, та додати акценти, щоб не знижувалась концентрація уваги учнів. Окрім звичайної демонстрації матеріалу, PowerPoint дозволяє створювати невеликі ігри. Що теж позитивно впливає на засвоєння знань.

Онлайн-редактори презентацій дозволяють працювати одночасно великій кількості учнів, що дуже актуально під час дистанційного навчання, і можна використати як один з варіантів домашнього завдання, де кожен може створити власний слайд у презентації об'єднаній однією темою. Це доцільно використовувати на організаційно підготовчому етапі створення проєкту.

Табличні процесори, наприклад, допоможуть структурувати матеріал. Ще використовуючи формули можна порахувати собівартість виробу, або потребу у матеріалах.

Google Forms використовують для створення різноманітних тестів, що є хорошим варіантом контролю знань здобувачів освіти. Оскільки вчитель може легко створити тест відповідно до теми, та досить детально його налаштувати. Простий інтерфейс дозволить використовувати Google Forms незалежно від рівня володіння комп'ютером. Також після виконання тесту учнями, вчитель може переглянути статистику відповідей, і знатиме на що потрібно більше звернути уваги на наступних уроках.

LearningApp має дуже широкий функціонал і дозволяє створювати завдання в ігровій формі, які полегшують запам'ятовування матеріалу. Різні види ігор можливих для створення надає можливість значно урізноманітнити подачу матеріалу. Також, окрім створення власних ігор, можна знайти створені іншими педагогами. І надати посилання учням для проходження готової гри, або створити дублікат на свою сторінку та вдосконалити відповідно до потреби педагога.

Quizizz – це платформа для створення тестів, що дозволяє створювати свої або використовувати готові тести. Відрізняється від інших подібних платформ можливістю проводити тест у формі змагання, де бали нараховуються не лише за правильність, а й за швидкість відповіді, в кінці тесту є можливість виправити до трьох помилок.

Всеосвіта та НаУрок є помічниками вчителя не лише при підготовці до уроку, а й при проведенні тестувань, оскільки дає змогу створювати та використовувати готові тести. Окрім описаних функцій, ці платформи допомагають розвитку учнів, пропонуючи різноманітні олімпіади та конкурси. Також є можливість професійного саморозвитку педагогів, завдяки регулярному проведенню вебінарів та курсів.

Padlet дошка дозволяє створювати банки ідей для вибору учнями майбутнього виробу. Також завантажувати фото готових робіт учнів. Завдяки чому діти можуть побачити та проаналізувати роботи одне одного, надихнутися ідеями. На поданій платформі діти можуть підтримати роботу інших реакціями-смайликами, що покращить настрої автора роботи, також можна виставляти оцінки. Дозволяючи створювати стрічки за темами, легко організує простір з роботами, для легкого їх сприймання.

За допомогою вебдодатка Book Creator учитель може об'єднати учнівські роботи у книгу, створивши гарний журнал своїми руками, котрий можна надрукувати. Цей універсальний інструмент може бути використаний для створення різноманітних навчальних матеріалів. Він сприяє розвитку творчих здібностей учнів, підвищує їхню мотивацію до навчання та допомагає вчителям зробити навчальний процес більш цікавим та ефективним.

Не менш цікавий у використанні є Mentimeter – онлайн інструмент для створення презентацій з інтерактивними елементами для навчання. Користуватися цим інструментом можна як при вивченні нового матеріалу так і при закріпленні його на будь якому етапі проектування. Прикладами його використання є і мозковий штурм (збирання ідей для проекту), і рефлексія (оцінка ефективності уроку), і групова робота (обговорення результатів роботи в групах), і підготовка до контрольних заходів (проведення тренувальних тестів).

Використання описаних інформаційно-комунікаційних технологій на уроках допоможе вчителю структурувати матеріал, зробити його більш цікавим, легким у вивченні і красивим візуально, додати інтерактиву. Що значно покращить засвоєння матеріалу, закріплення знань здобувачами освіти та сприяє активному навчанню. Вчителі мають змогу розробляти різноманітні цифрові навчальні ресурси, такі як відеоуроки, презентації, інтерактивні вправи та інші, адаптовані до різних рівнів знань учнів. Використання ІКТ сприяє індивідуалізації навчання, розвитку критичного мислення, підготовці до життя в цифровому суспільстві, зміцненню співпраці між усіма учасниками освітнього процесу, а також більш ефективному оцінюванню та наданню зворотного зв'язку. Також ІКТ дозволяють учителям та учням ефективно спілкуватися, обмінюватися ідеями та матеріалами та спільно працювати над проектами. Загалом використання технологій в освіті може сприяти покращанню навчального процесу та підготовці до сучасного інформаційного суспільства.

#### **Бібліографічний список**

1. Освіта.ua. Технології. Модельні програми 5–6 і 7–9 класів НУШ. *Освіта.UA*. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/83196/> (дата звернення: 28.08.2024).
2. Освітній проект «На Урок» для вчителів. *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/> (дата звернення: 28.08.2024).
3. Book Creator – Love Learning – Book Creator app. *Book Creator app*. URL: <https://bookcreator.com/> (дата звернення: 28.08.2024).
4. Interactive presentation software. *Mentimeter*. URL: <https://www.mentimeter.com/> (дата звернення: 28.08.2024).
5. LearningApps.org – interaktive und multimediale Lernbausteine. *LearningApps*. URL: <https://learningapps.org/index.php?overview&s=&category=0&tool=> (дата звернення: 28.08.2024).
6. Padlet: краса врятує роботу. *Padlet*. URL: <https://padlet.com/> (дата звернення: 28.08.2024).
7. Quizizz Free Online Quizzes, Lessons, Activities and Homework. *Quizizz Free Online Quizzes, Lessons, Activities and Homework*. URL: <https://quizizz.com/> (дата звернення: 28.08.2024).

## ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ В ОСВІТІ ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

*Н. Внукова, д. е. н.*

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця  
НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрНУ*

The study determined the importance of competence-oriented tasks in education to accelerate the innovation process in the conditions of globalization challenges, in particular, wartime. These tasks arise from the requirements for competences of the National Framework of Qualifications and the European Framework of Researcher. The requirement for innovation is present at all levels of higher education regarding the introduction of a competency-based approach. Competency-oriented tasks are personally oriented and will contribute to the acceleration of meeting the needs of the innovation process in the conditions of global challenges.

**Keywords:** innovative process, competency-based approach, martial law, framework of qualifications

В умовах глобальних викликів, зокрема, воєнного стану однією з основних парадигм зміни сучасної освітньої стратегії України є випереджаючий розвиток системи вищої освіти для формування передумов відновлення національної безпеки, економіки, орієнтованих на сучасні потреби суспільства. Для прискорення інноваційного процесу у період активного реформування вельми актуальним стає високий рівень компетентності фахівців, зокрема, для агропромислового комплексу і місцевого самоврядування у сільській місцевості.

У системі вищої освіти і розвитку кваліфікацій під час глобальних викликів і масштабних реформ пріоритетним є запровадження компетентнісного підходу [1], який повинен забезпечити реалізацію завдань інноваційного процесу. Вимоги до складу і сутності освітніх компетентностей базуються на удосконаленні Національної рамки кваліфікацій [2] зі змінами 2020 року, які гармонізовані з європейськими стандартами [3].

Підготовку фахівців, які вільно застосовують новітні досягнення своєї галузі (наприклад, аграрної) з високим рівнем компетентності, покликана забезпечити система будь-якої вищої освіти. Основні положення Національної рамки кваліфікацій у контексті нових принципів законодавства України про вищу освіту [4] визначають базові принципи реформування системи вищої освіти на основі компетентнісного підходу відповідно до міжнародних стандартів і, які активно запроваджуються через формування нових компетентнісних вимог до працівників, зокрема фахівців з агропромислового комплексу та місцевого самоврядування.

Для належного виконання професійних обов'язків фахівцями вагомим та неухильним є запровадження компетентнісного підходу. Для реалізації цього доручення під час навчального процесу пропонується ширше використовувати компетентнісно-орієнтовані завдання [5], які не лише побудовані на формуванні певного рівня знань, але й виконанні всіх інших дескрипторів кваліфікаційних вимог за Національною рамкою кваліфікацій відповідно до певного її рівня, які представлені у чотирьох категоріях-дескрипторах: знання, уміння (навички), комунікація, відповідальність і автономія. Виконання професійних обов'язків у інноваційному процесі передбачає високий рівень розвитку фахової відповідальності відповідно до всіх складових цих вимог. Формування інноваторів має відбуватися на всіх освітніх рівнях, особливо це прискорюється для відповіді на воєнні виклики.

Вимога до формування інноваційності передбачена вже на 6 (бакалаврському) рівні для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання, на 7 (магістерському) рівні передбачено та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур, і на 8 (докторському) рівні вимагається розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики [3]. Отже, вимоги до реалізації стратегії інноваційного процесу є всеосяжними на всіх рівнях вищої освіти. Для їх вирішення актуальним є впровадження компетентнісно-орієнтованих завдань, при постановці яких будуть досягатися ті необхідні компетентності, які вимагаються на кожному кваліфікаційному рівні.

Такі завдання сприяють досягненню високої самостійності та відповідальності здобувачами, які мають набути здатність навчатися з високим ступенем автономії для подальшого забезпечення розвитку інноваційного процесу.

Метою таких завдань є формування професійних компетентностей для виконання досліджень у певних сферах, зокрема, наприклад, агропромислового комплексу чи місцевого самоврядування. Здобувачі вищої освіти повинні набути при виконанні компетентнісно-орієнтованих завдань поставлених зовнішніми стейкхолдерами професійних компетентностей.

Європейська рамка дослідника передбачає чотири групи компетентностей: А – Знання та інтелектуальні здібності (Knowledge and intellectual abilities); В – Персональна ефективність (Personal effectiveness); С – Дослідницьке врядування та організація (Engagement, influence and impact); D – Залучення, вплив та дія (Research governance and organisation), які складаються із 63 піддоменів, які є складнішими і наближеніші до вимог інноваційного процесу [6; 7].

Компетентнісно-орієнтовані завдання є перспективним напрямом удосконалення форм викладання, особливо для формування інноваторів, що має особистісно спрямований характер і прискорить задоволення потреб інноваційного процесу в умовах глобальних викликів.

#### Бібліографічний список

1. Внукова Н. М. Компетентністний підхід до професійного розвитку працівників в системі освітніх інновацій. *Економіко-правові проблеми розвитку та сприяння господарській діяльності в сучасних умовах*: зб. наук. пр. за матеріалами II Круглого столу, 17 травня 2019 року. Харків, НДІ ПЗІР НАПрН України, 2019. С. 172–178.
2. Внукова Н.М., Пивоваров В.М. Аспекти гуманітарної освіти в Національній рамці кваліфікацій. *Гуманітарна політика як фактор сталого громадського розвитку*. Харків: Видавництво НУА, 2012. С. 25–30.
3. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : Постанова КМУ № 1341 від 23.11.2011 (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 23.08.2024).
4. Про вищу освіту: Закон України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/pr>.
5. Внукова Н. М. Впровадження компетентнісно орієнтованих завдань при підготовці здобувачів третього освітньо-наукового рівня. *Бухгалтерський облік, контроль та аналіз в умовах інституційних змін: Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції. м. Полтава, 27 жовтня 2022 р.* Електрон. текст. дані. Полтава, ПДАУ, 2022. С. 1455-1457. URI <https://openarchive.nure.ua/handle/document/21138>.
6. Внукова Н. М. Європейські вимоги до компетентності дослідника в інноваційному процесі. *Право та інновації*. 2024. № 2. С. 149–154. DOI: [https://doi.org/10.37772/2518-1718-2024-2\(46\)-23](https://doi.org/10.37772/2518-1718-2024-2(46)-23). URL: <https://pti.org.ua/index.php/ndipzir/article/view/1154>.



7. Towards a European Framework for research careers. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/d1ae7fdd-e80f-4b54-973b-dcea380132e4/ED-20120315-WG3-Point%203-Framework%20Research%20Careers-short.pdf>.

## ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

*Л. Галабуда, викладач вищої категорії  
ВСП «Золочівський фаховий коледж ЛНУП»*

The article analyzes the concepts of "learning method", and "innovative teaching methods". Innovative methods of foreign language learning are considered: the method of educational discussion, the method of projects, and the method of creating problem situations. It is noted that an important component of innovative teaching methods in foreign languages is a form of education. It has been proven that in classes with students using innovative methods of teaching a foreign language assimilate and realize the significance of the educational material, which is later used in real life.

**Keywords:** teaching methods, innovative teaching methods, educational discussion, project method, brainstorming, creation method problem situations, forms of education.

The modern world is tight and dynamic. We are surrounded by constant changes. To live a full life in modern conditions, you need to learn to react correctly and quickly to these changes.

A foreign language, compared to other subjects, opens new lifestyles to a person, a treasury of foreign culture. Perfect command of a foreign language is necessary for the integration of Ukrainians into the world.

Taking into account the interests and needs of students, a modern teacher must know innovative methods of teaching English. Use special educational techniques and choose different learning methods as best as possible according to the level of knowledge.

Solving the problem of improving the quality of training students in the course of teaching a foreign language will be successful if the role and place of innovation are specifically defined methods in the educational process.

What does "teaching method" mean? The interpretation of this concept is enough different, but most authors tend to consider teaching methods as a method organization of educational and cognitive activities of those who study. On the other hand, method (Greek "methods" – literally "way to something") is a method achieving the goal; activity is organized in a certain way; a means of knowing or way of reproduction in thinking of the subject being studied.

Modern communication techniques are used in English classes. This requires a creative approach from the teacher. For better assimilation of the material, it is necessary to use active non-standard forms and methods of work.

The following methods of work are the most effective: individual; group; even teamwork. For pair and group work, the following forms are the most effective:

- Brainstorm
- Think-pair-share
- Jigsaw reading
- Pair-interviews
- inside / outside circles.

The project method allows you to effectively solve a personally oriented approach in teaching foreign communication. The use of the project method of learning foreign languages increases the interest of students, developing internal motivation.

The main idea of the project method is to teach students through their research activities. The project is valuable in that, during its implementation, students learn to independently acquire knowledge, and gain experience in cognitive and educational activities. Partnerships are formed between the project executors and the teacher, which creates favorable conditions for the activation of their responsibility.

The project in English classes can be exploratory, creative (creative), research, game, analytical, and prognostic. Internet projects are the most interesting for students. They are built based on computer communication, which has a common goal, problem, methods, and ways of doing things. Internet projects are educational technologies that allow students to achieve their goals with the help of presentations.

Based on selected methodological materials, the teacher uses the following examples of Internet projects at the initial stage:

1. On-line and off-line lines of communication (this type serves as the basis of a communication environment for improving the qualifications of specialists through the exchange of information and communication with representatives of different countries and in different professions.

2. Virtual educational centers - help students, especially correspondence students, to get a modern education.

3. Virtual media libraries.

The use of computer technologies in foreign language classes is an effective and appropriate means of learning aimed at developing students' communicative abilities. In addition, the use of project methods and computer technologies in teaching English allows:

- personally oriented training;
- allow the student to do the proper work;
- teach students to work in a group;
- teach to be responsible for the results of one's work;
- increase interest and awareness when learning a foreign language;
- motivate to study;
- to ensure operational communication between the student and the teacher;
- overcome the monotony of classes;
- increasing the individualization of students' educational activities by moving away from traditional forms of education;
- to optimize the study of lexical and grammatical units and rules.

At the current stage, the development of ICT information and communication technologies has significantly changed many spheres of human activity, enabling the transition from a local model of relations between people to a distributed remote model, in the process of using which communication is carried out between users (students) who are at a considerable distance from each other.

One of the most important ICT technologies for learning a foreign language provides constant access to educational materials and lectures. All you need to complete an online English course is a computer connected to the Internet.

Among the most frequently used ICT tools in the educational process are:

- research projects and works;
- broadcast of presentations, educational videos, and audio resources using a multimedia projector and a computer;
- encouraging students to play online games and tests using educational resources on the Internet;
- textbooks and manuals in the electronic version.

It is possible to use multimedia technologies for pieces of training and lectures. The main advantage of interactive learning is its presentation with traditional methods. Interactive forms of

learning will be effective if during the class students discuss a problem about which they have an initial idea.

The use of innovative methods of teaching English will make the class a space for the independent creative development of the student. Learning becomes truly open, as students are co-participants in the achievement of set goals and objectives. They feel their value, which makes the learning process itself productive.

#### **Бібліографічний список**

1. Англійська мова та література: науково-методичний журнал, № 13 травень 2011 р. С. 8–11.
2. Крамаренко С. Г. Інтерактивні техніки навчання, як засіб розвитку творчого потенціалу студентів. *Відкрите заняття*. 2002. № 5–6. С. 7–10.
3. Навч. посібник для самот. вивч. дисц / В. С. Лозниця. Київ: «ЕксОб», 1999. 304 с.
4. Методика навч. іноземних мов і культур: теорія і практика: підручн. для студ. класичних, пед. і лінгвіст. університетів / Бігич О. Б., Бориско Н. Ф., Борецька Г. Е. та ін.; за заг. ред. С. Ю. Ніколаєвої. Київ: Ленвіт, 2013. 590 с.
5. Teaching English as a Second Foreign Language. *Heinle L Heinle Publishers*. Boston, Massachusetts. 2011. 235 p.
6. Нові педагогічні та інформаційні технології в системі навчання: навч. посібн. / за ред. Є.С. Полат. 2005. 272 с.
7. Кужель О. М. Використання персонального комп'ютера у вивченні іноземних мов. *Нові інформаційні технології навчання в навч. закл. України: науково-методичний збірник. Вип. 8: Педагогіка*.
8. Пахомова Т.Г. Методичні рекомендації щодо використання ІКТ під час викладання іноземних мов. *Англійська мова та література*. 2015. № 5.
9. Романенко Л.В. Використання мультимедійних технологій у вивченні англійської мови. 2004. № 5. С. 40–45.
10. Маслова Н., Бутковська Н., Нікітіна Л. The Art of Presentation. *Англійська мова та література*. 2010. № 1.
11. Давиденко, О. Б., Задорожна Т. П. Особливості використання інноваційних технологій для навчання англійської лексики = Peculiarities of using innovative technologies for teaching english vocabulary in the specialty "Shipbuilding". *Педагогічні науки: теорія та практика*. 2021. № 3 (39). С. 27–31.
12. Weber B. Handlungsorientierte Methode / Birgit Weber. URL: <http://www.sowionline.de/methoden/dokumente/weberho.htm#aa1> (дата звернення: 18.03.2009).

### **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: АКЦЕНТ НА АГРОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС**

*Є. Гарасимів, викладач*

*ВСП «Золочівський фаховий коледж»*

*Львівського національного університету природокористування*

The article examines innovative technologies that are introduced into the educational process of training specialists of the agro-industrial complex. Special attention is paid to the use of distance learning, virtual laboratories, simulators and interactive learning methods to improve the quality of training of specialists in the agricultural sector. The role of artificial intelligence,

big data and automation in modern agricultural education and the challenges associated with the implementation of these technologies, particularly in rural regions, are also analyzed.

**Keywords:** innovative technologies, agro-industrial complex, distance learning, virtual laboratories, simulators, artificial intelligence, big data, automation, agricultural education.

Сучасна освіта в умовах стрімкого розвитку технологій повинна бути адаптивною, гнучкою та здатною реагувати на потреби різних галузей економіки. Агропромисловий комплекс (АПК) є важливою складовою економіки будь-якої країни, особливо в Україні, де сільське господарство стає значним збором ВВП. Інноваційні технології в освіті мають ключове значення для підготовки кваліфікованих фахівців, здатних працювати в умовах сучасного аграрного виробництва, де зростає автоматизація, роль цифровізації та екологічної стабільності.

Освітні процеси в агропромисловому секторі значно змінилися завдяки впровадженню нових технологій. Це дозволяє не тільки покращити навчання, але й значно прискорити підготовку спеціалістів, які мають отримати знання для вирішення реальних проблем аграрної сфери. Основними напрямками впровадження інноваційних технологій в аграрну освіту є дистанційне навчання, віртуальні лабораторії, симулятори та інтерактивні методи навчання[5 с. 19–27].

Одним із результатів досягнень є поширення дистанційного навчання. Сільські території часто віддалені від центрів освіти, і доступ до якісних навчальних закладів може бути обмеженим. Дистанційні курси повинні бути доступними незалежно від географічного положення, що надають можливість навчатися фермерству, управлінню аграрними підприємствами та сучасним технологіям у сфері сільського господарства.

Завдяки платформі дистанційного навчання студенти можуть вивчати аграрні науки, проходити курси з управління фермерськими господарствами або освоювати новітні методи екологічного землеробства. Це забезпечує доступ до сучасної аграрної освіти навіть у найвіддаленіших регіонах[2, с. 14–19].

Віртуальні лабораторії та симулятори – це практичний досвід у цифровому форматі. Вони дозволяють студентам здобувати практичні навички без фізичної присутності на полі чи в лабораторії. Наприклад, агротехнічні симулятори моделюють процеси вирощування сільськогосподарських культур, проводять моніторинг стану обґрунтувань або управління фермою. Це дозволяє студентам отримувати практичний досвід, експериментувати та помилятися в безпечному середовищі, що значно підвищує їхню компетентність у реальних умовах.

Віртуальні лабораторії також дають можливість аналізувати вплив різних факторів, таких як зміна клімату, природні умови або використання різних методів обробки, на кінцевий результат виробництва. Отже, студенти можуть розуміти складність аграрного виробництва і бути краще підготовленими до реальних викликів [3, с.40-48].

Ще одним досягненням є інтерактивні методи навчання, які розвивають креативність та навички вирішення проблеми

Інтерактивні методи навчання, такі як групові проекти, проблемно-орієнтоване навчання та рольові ігри, є важливою частиною підготовки сучасних фахівців в агропромисловому комплексі. Вони сприяють розвитку креативного мислення та навичок вирішувати проблеми, що є критично важливим для аграрного сектора, який постійно стикається з новими викликами, такими як зміна клімату, збільшення населення та потреби в екологічно чистих продуктах.

Використання ключових методів дозволяє студентам працювати над реальними завданнями, з якими стикаються фермери та аграрні підприємства. Це може містити вирішення проблеми із забезпеченням водних ресурсів, оптимізацію правильного використання чи впровадження нових технологій землеробства [4].

Штучний інтелект і великі дані стають важливою частиною сучасного сільського господарства. Інноваційні технології в освіті дозволяють студентам освоювати ці інструменти та використовувати їх для аналізу великих масивів даних, які отримали в процесі вирощування культури або управління фермою.

Штучний інтелект використовується для автоматизації процесів, таких як посів, зрошення та збір урожаю, що дозволяє значно підвищити ефективність. Студенти, навчаючись з використанням цих технологій, набувають знань для роботи в умовах сучасного цифрового аграрного виробництва [7, с. 22–30.]

Значний потенціал інноваційних технологій, їх впровадження в аграрну освіту стикається з певними викликами. Серед основних можна виокремити такі:

1. *Інфраструктурні обмеження*: У сільських районах часто відсутня необхідна цифрова інфраструктура для впровадження дистанційного навчання та інших технологій. Відсутність стабільного доступу до платформи Інтернету обмежує можливість використання онлайн- та інших цифрових інструментів.

2. *Недостатній рівень цифрової грамотності*: Викладачі та студенти потребують додаткового навчання для освоєння нових інструментів і технологій. Важливо забезпечити постійне підвищення кваліфікації викладачів та впроваджувати програми цифрової освіти для студентів.

3. *Вартість впровадження*: Усі інноваційні рішення, особливо ті, що пов'язані з використанням AI або великих даних, можуть бути дорогими для освітніх закладів, особливо в сільських регіонах. Державна підтримка та інвестиції в інфраструктуру можуть допомогти подолати ці бар'єри [1, с. 25–32].

Інноваційні технології забезпечують великий прогрес при підготовці сучасних фахівців для агропромислового комплексу. Використання дистанційного навчання, віртуальних лабораторій, інтерактивних методів та штучного інтелекту робить аграрну освіту більш доступною, ефективною та адаптованою до викликів XXI століття [6, с. 35–42].

Однак для повноцінного впровадження цих технологій необхідно розвивати цифрову інфраструктуру та забезпечити підтримку освітніх програм у сільських регіонах. Інноваційна освіта – це шлях до сталого розвитку агропромислового комплексу, що відповідає вимогам сучасного світу.

#### **Бібліографічний список**

1. Філіпченко Г. М. Інноваційні технології в аграрній освіті: сучасні виклики та перспективи. *Освіта та наука в Україні*. 2022. № 4. С. 25–32.
2. Захарченко О. В. Дистанційне навчання в сільських регіонах: досвід та можливості. *Аграрна наука і освіта: журнал*. 2021. № 7. С. 14–19.
3. Ковальчук О. В. Роль віртуальних лабораторій у підготовці спеціалістів аграрної сфери. *Сільське господарство та технології*. 2023. № 2. С. 40–48.
4. Міністерство освіти і науки України. «Цифровізація освітнього процесу в аграрній сфері: стратегія розвитку». Офіційний сайт МОН України. 2022.
5. Романенко В. М. Інноваційні технології в агропромисловому комплексі: досвід впровадження. *Цифрова економіка та АПК: журнал*. 2020. № 3. С. 19–27.
6. Шкуратов І. М. Автоматизація процесів у сільському господарстві та її вплив на освіту. *Технології майбутнього: журнал*. 2021. № 5. С. 35–42.
7. Фролов, В. Г. Великі дані та ШІ в аграрному секторі: освітні програми та перспективи. *Аграрні інновації*. 2023. № 1. С. 22–30.

## МІКРОНАВЧАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ОСВІТНІЙ ПІДХІД ДО СУЧАСНОГО НАВЧАННЯ

М. Гуцуляк, викладач, І. Гуцуляк, викладач  
ВСП «Тлумацький фаховий коледж»

Львівського національного університету природокористування

Microlearning is an educational approach that divides learning materials into small, well-structured portions, making them easy to digest in a short period. This method is increasingly popular in both educational institutions and corporate training due to its effectiveness and adaptability to modern society's needs.

**Keywords:** Microlearning, educational process, innovative technologies.

Реалії сьогодення вимагають творчих нестандартних підходів, генерування ідей, гнучких самостійних рішень у всіх сферах життя. Модернізація освіти України зумовлює організацію навчання у закладах освіти на засадах новітніх підходів і здобутків у галузі педагогіки та інформаційних технологій, які б враховували можливості й потреби студентів та давали змогу організувати взаємодію між усіма учасниками освітнього процесу, що передбачає «створення освітнього середовища, орієнтованого на задоволення потреб та інтересів здобувачів вищої освіти, зокрема надання можливостей для формування індивідуальної освітньої траєкторії».

Інноваційні технології швидко увійшли в усі галузі нашого життя. І саме в освіті інноваційні технології навчання спрямовані на підвищення ефективності освітнього процесу, розвиток критичного мислення здобувачів, творчих здібностей та підготовку студентів до реальних викликів сучасного ринку праці. Деякі з ключових інноваційних технологій передбачають: інтерактивне навчання, цифрові платформи та онлайн-навчання, доповнена та віртуальна реальність (AR і VR), гейміфікація, мобільне навчання, технології штучного інтелекту (AI), проєктне навчання (PBL), хмарні технології, аналітика навчальних даних, фліппед клас (перевернутий клас), мікронавчання.

Усі ці технології допомагають зробити навчання більш гнучким, інтерактивним та адаптованим до потреб сучасних здобувачів освіти, що є особливо важливим в умовах швидких змін в технологіях та суспільстві. Однією з таких технологій є мікронавчання.

Мікронавчання перекладається з англійської мови як *Microlearning*, та належить до вивчення окремих, невеликих розділів або короткострокового навчання, освіти і підготовки кадрів. Найчастіше цей термін використовується у сфері електронного навчання (E-learning) і суміжних областях, як принципово нова парадигма процесів навчання в опосередкованих середовищах на мікрорівнях. Є безліч визначень мікронавчання. Його визначають як сфокусований фрагмент навчального контенту, який можна засвоїти не більше ніж за п'ять хвилин, або як передачу повчального контенту короткими, сфокусованими фрагментами. Не варто сприймати мікронавчання як щось спрощене. Правильно застосування мікронавчання сприяє запам'ятовуванню, роздуму, застосуванню знань із практики. Під час його створення необхідно враховувати бажання людей вчитися в будь-який час у будь-якому місці.

Мікронавчання – зовсім не нова концепція, воно існує здавна, а його застосування розширилося з появою інтернету і мобільних технологій. Такий інструмент мікронавчання, як флешкарти, з'явився в XIX столітті. Ще до появи писемності люди ділилися один з одним невеликими фрагментами інформації, щоби передати важливі знання про небезпеки, про те, де знайти їжу і воду. Мікронавчання – популярна тенденція в освіті, яка викликає ентузіазм у фахівців в області навчання і підприємців у сфері освітніх технологій. Проте не всі розуміють, навіщо воно і як його використати. Така тенденція є відносно новим підходом в

освітній науці, тому класичних педагогів, які безпосередньо писали про мікронавчання, немає. Однак сучасні дослідники та практики активно вивчають цю тему, і кілька ключових педагогів та науковців зробили вагомий внесок у розвиток і популяризацію мікронавчання.

Один із провідних експертів у сфері навчання за допомогою таких технологій – Карл Капп, який є автором багатьох книг і статей про гейміфікацію та мікронавчання, акцентує увагу на тому, як мікронавчання може бути інтегроване з ігровими підходами для підвищення мотивації та ефективності. Також Карл Капп пояснює теорії та дослідження, на які воно спирається, про його переваги, а також діляться керівництвом для планування, впровадження, розробки та оцінки мікронавчання.

Отже, мікронавчання – це не просто спосіб різноманітної застарілої програми навчання, це одиниця навчання, яка забезпечує коротке залучення до діяльності, спеціально розробленої для отримання конкретного результату від учасника. Воно вимагає такої ж уваги з погляду дизайну навчання, як і будь-яка інша форма навчання, а його розробка може зайняти навіть більше часу.

Цифрове покоління сприймає інформацію як послідовність не надто пов'язаних між собою явищ, а не як цілісну картину. Цей феномен сучасності, який має назву «кліпове мислення», характерний відсутністю раціональних основ та чіткої логіки, фрагментарністю сприйняття та вражень. Він став своєрідним викликом для освіти та поштовхом для переходу від традиційних форм до мікронавчання.

Сенс мікронавчання полягає у вивченні невеликої частини навчального матеріалу за короткий інтервал часу. Ця стратегія створює унікальні умови для персоналізації навчання: здобувачі самі визначають час, темп і послідовність вивчення тієї чи іншої теми. А простий та зрозумілий зміст матеріалу не викликає інформаційного перевантаження. Сьогодні в мікронавчання великий набір інструментів. Це можуть бути ті ж флеш-карти, додатки, ігри, відео, інфографіка, розсилки, подкасти, текстові повідомлення, які допомагають розширювати знання, відточувати навички або змінювати поведінку. Можливості застосування мікронавчання дуже широкі, воно постійно розвивається.

Мікронавчання – це новий формат організації навчального процесу, в рамках якого він розбивається на короткі інтервальні заняття. Вони можуть тривати від однієї до п'яти хвилин, протягом яких слухач отримує нову інформацію, відповідає на контрольні питання або повторює пройдений матеріал. Як правило, цей підхід забезпечує навчання «на вимогу» і використовує різні платформи і пристрої: ПК, планшет, смартфон.

Мікронавчання – найперспективніший освітній тренд майбутнього. Це дійсно зручний, швидкий і затребуваний спосіб навчання. Ефективний інструмент для навчання, який відповідає викликам сучасного світу. Воно допомагає адаптувати освітній процес до нових реалій, де швидкість, зручність і доступність навчання стають важливими факторами успіху.

#### **Бібліографічний список**

1. Закон України «Про вищу освіту» Документ 1556-VII, чинний, поточна редакція – Редакція від 18.03.2020, підстава – 463-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
3. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / за заг. ред. Г. Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 444 с.
4. Литвинова С. Г. (2021). Мікронавчання ІК технологій педагогів в умовах онлайн-марафону як парадигма цифрової трансформації освіти.. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-1-10-1>

5. Моргун І. В. Практикум з використання технології мікронавчання у закладах загальної середньої освіти. *Міжнародний науковий журнал "Освіта і наука"* [Електронний ресурс] / голов. ред.: Щербан Т. Д.; заст. голов. ред.: Jerzy Piwowarski; Гоблик В. В. Мукачево-Ченстохова: РВВ МДУ; Академія ім. Я. Длугоша, 2022. 2 (33). С. 164–169.

6. Садовець О. В. Мікронавчання як сучасний тренд у дистанційному вивченні іноземних мов дорослими. *Збірник матеріалів XII Міжнародного науково-методологічного Інтернет-семінару. Київ-Хмельницький*, 18 травня, 2023 р. С. 45–46.

7. Hug, Theo (2005): Micro Learning and Narration. Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of «micro units» and didactical micro-learning arrangements. *Paper presented at the fourth Media in Transition conference*, May 6–8, 2005, MIT, Cambridge (MA), USA.

8. Karl M. Kapp. *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. 2014, Wiley. John Wiley & Sons, LTD).

## БІБЛІОТЕКА У ПРОЦЕСІ ДУХОВНОГО СТАНОВЛЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

*Р. Дранчук, викладач, М. Стахурська, бібліотекар  
ВСП «Тлумацький фаховий коледж»  
Львівського національного університету природокористування*

The system of spiritual and moral education of the college, a full-fledged component of which is the library, which aims and orients students to the ideals of humanity, benevolence and empathy. The library helps young people to become as useful as possible for society, the nation, as well as to work on enriching their spiritual and moral world.

**Keywords:** Spiritual Education, Library, Moral Values, Mass Media.

Активна соціальна динаміка суспільства, потоки інформації, що постійно збільшуються, сучасна політика консьюмеризму формують у молоді матеріалістичні погляди на життя, що значно зменшує важливість духовно-морального зростання й розвитку. Студентській молоді дуже важко виробляти моральні орієнтири в суспільстві, оскільки сучасні засоби масової комунікації – Інтернет, телебачення, радіо – перенасичені жорстокістю, насильством, прикладами неповажливого ставлення до батьків, бездуховності й легкого життя. Авторитетні для підлітків джерела інформації формують у молодого покоління переконаність у неважливості й непотрібності внутрішньої роботи над собою, що зумовлює руйнування людської сутності й Божого образу в душі. Духовно-моральне виховання дітей та молоді складається з багатьох моментів: це виховання патріотизму та громадянськості, прищеплення сімейних цінностей, виховання любові до своєї малої Батьківщини, свого краю, запобігання шкідливим звичкам, виховання прагнення здорового способу життя. Духовність і моральність є найважливішими, базовими характеристиками особистості.

Виховання – це постійний процес, в якому вихователь допомагає дитині пізнавати свої можливості, здібності, зацікавлення; показує, як і для чого жити, щоб ставати людянішою. Іншими словами, покликання будь-якого вихователя, чи то батьків, чи то вчителів, чи кожного, хто має відношення до виховання, – це виховувати серце людини. Реалізація такої делікатної справи в свідомості українського народу просто немислима без християнських ідеалів та цінностей. Культура українців дуже глибоко переплетена з традиціями християнського світу.



Особливе значення для формування особистості християнина має спільна участь сім'ї, викладачів, студентської молоді та бібліотеки.

Дійсно, морально-духовні цінності кожної особистості є її найбільшим надбанням. Пам'ятаючи, що серед засобів морального виховання слідом за соціальною діяльністю батьків і побуту сім'ї йдуть книги, газети та журнали бібліотеки посідають чільне місце в системі популяризації загальнолюдських і національних морально-духовних цінностей серед молоді.

Займаючись духовно-моральним вихованням наших здобувачів освіти бібліотека коледжу разом із викладачами, кураторами, вихователями гуртожитку прагне вкласти у цю діяльність, якнайбільше напрямів: і формування толерантної свідомості у підростаючого покоління, і патріотичне виховання, і формування здорового життя і роботу з сім'єю, і розвиток інтересу до цінностей православної культури тощо. Отже, зміст роботи з духовно-морального виховання ми визначаємо, як виховання дбайливого ставлення до оточуючих та любові до ближнього, доброти, терпимості, гуманності, культури поведінки, почуття обов'язку, честі та гідності, поваги до старших, співчуття та милосердя.

Вивчення літератури – одна з основних форм виховання духовності та моральності. Обов'язковим елементом є роздуми здобувачів освіти, обговорення прочитаного.

Сьогодні бібліотека коледжу має унікальний виховний ресурс – універсальний книжковий фонд, який містить актуальну інформацію з погляду культурних цінностей: класична література, яка розкриває духовний світ людини та моральні цінності народу, народна педагогіка, зосереджена у фольклорі, книги з історії України, книги про внесок України у світову культуру. Допомогаємо здобувачам розібратися в суті християнського вчення, отримати відповіді на численні запитання, покликані та оформлені в бібліотеці книжково-ілюстративні виставки, з якими можна познайомитись на сайті коледжу: «День християнської книги», «Поезія – мелодія душі», «Православна книга – шлях до духовності», «Є диво на Землі з назвою дивовижною – книга» та ін. Щороку велику увагу бібліотека приділяє святкуванню таких християнських свят, як Різдво, Новий рік, Великдень та ін. рамках обласної благодійної акції «Від щирого серця» у бібліотеці коледжу було організовано зустріч та проведено майстер-клас «Різдвяні сувеніри» для вимушених переселенців з нашими активними читачами бібліотеки.

Мета роботи бібліотеки полягає у сприянні формування духовно-моральних якостей особистості, виховання патріотизму та громадянськості здобувачів освіти на основі культурних та державних традицій українського народу.

Отже, система духовно-морального виховання коледжу, повноцінною складовою якого є й бібліотека, яка націлює та орієнтує здобувачів освіти на ідеали людяності, доброзичливості та співпереживання. Бібліотека допомагає молоді стати максимально корисними для суспільства, нації, а також працювати над збагаченням свого духовно-морального світу.

#### **Бібліографічний список**

1. Ващенко Г. Виховання волі і характеру. Ч. 1: Психологія волі і характеру. Лондон: Вид-во Спілки Української Молоді, 1952. 256 с.
2. Ващенко Г. Виховний ідеал: підруч. для педагогів, виховників, молоді і батьків. Полтава: Полтав. вісник, 1994. 190 с.
3. Ващенко Г. Основні засади розумового виховання української молоді. Київ, 2000b. Т. 4: Праці з педагогіки та психології. С. 115–140.
4. Ворожбіт В. О. Духовно-моральне виховання дитини у спадщині представників релігійно-педагогічного напрямку педагогіки другої половини XIX - початку XX століття. *Новий Колегіум*. 2013. № 2. С. 94–101. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NovKol\\_2013\\_2\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NovKol_2013_2_19).

5. Фазан В. В. Розвиток просвітницько-педагогічної діяльності та виховання у вищих навчальних духовних закладах України при Києво-Печерській Лаврі у ХІХ–ХХ ст. *Педагогічні науки: зб. наук. праць ПДПУ імені В. Г. Короленка*. Полтава, 2018. Вип. 72. С. 70–74.

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

*Н. Дреботій, викладач*

*ВСП «Золочівський фаховий коледж»*

*Львівського національного університету природокористування*

This article analyzes the implementation of innovative technologies in the educational process, examining their impact on student learning, motivation, and teaching effectiveness. The advantages and challenges of integrating new technologies into the educational framework are discussed, along with practical recommendations for their effective use. Successful case studies are also presented, demonstrating how technology can enhance learning outcomes. The findings suggest that a strategic approach to technology adoption can lead to significant improvements in education quality.

**Keywords:** innovative technologies, education, digital tools, training, interactivity.

У сучасному світі, що швидко змінюється, вища освіта повинна адаптуватися до нових викликів. Інноваційні технології відіграють важливу роль у трансформації навчального процесу, підвищуючи його ефективність і якість. Проаналізуємо впровадження інноваційних технологій у вищій освіті, їхній вплив на навчання студентів та пропонувати практичні рекомендації.

Сучасні інноваційні технології в освіті не тільки відкривають нові горизонти для навчання, але й ставлять певні виклики. Одним із основних завдань є забезпечення рівного доступу до технологій для всіх студентів. Це передбачає як технічні аспекти, такі як доступ до інтернету та комп'ютерної техніки, так і соціальні аспекти щодо цифрової грамотності. Важливо, щоб усі студенти мали змогу не лише користуватися новими технологіями, але й ефективно їх використовувати.

Інтерактивні елементи, такі як відео, віртуальні симуляції та ігри, сприяють підвищенню інтересу студентів до навчального матеріалу. Дослідження свідчать, що студенти, які використовують мультимедійні ресурси, демонструють кращі результати в засвоєнні знань.

Технології дозволяють адаптувати навчальні програми відповідно до потреб і рівня підготовки кожного студента. Адаптивні навчальні системи аналізують прогрес студента і пропонують матеріали, що відповідають його рівню знань. Студенти можуть отримувати доступ до різноманітних навчальних матеріалів і ресурсів з будь-якої точки світу, що розширює їхні можливості для самостійного навчання. Онлайн-бібліотеки та освітні платформи надають широкий спектр інформації та навчальних ресурсів.

Викладачі можуть використовувати різноманітні інструменти для створення інтерактивних лекцій та семінарів, що активізують навчальний процес. Платформи для спільної роботи дозволяють створювати колаборативне навчальне середовище. Наявність необхідного обладнання та доступ до інтернету можуть бути обмеженими, що створює нерівності в навчанні. Не всі університети мають ресурси для впровадження нових технологій.

Постійний професійний розвиток викладачів є необхідним для ефективного використання нових технологій. Без належної підготовки викладачі можуть стикатися з труднощами при впровадженні інновацій.

Використання цифрових пристроїв може призводити до відволікань і зниження концентрації. Важливо навчити студентів ефективно використовувати технології у навчальному процесі. Залежність від технологій може негативно вплинути на соціальні навички студентів. Необхідно знайти баланс між використанням технологій і традиційними методами навчання. Платформи, такі як Moodle стали популярними в вищих навчальних закладах для організації навчального процесу. Вони дозволяють викладачам створювати курси, розподіляти завдання та стежити за прогресом студентів. Віртуальна реальність активно використовується в агрономії для створення інтерактивних навчальних середовищ, які дозволяють студентам отримати практичний досвід без виїзду на поле. Наприклад, за допомогою VR-симуляцій студенти можуть «відвідати» різні типи ґрунтів та кліматичних умов, що дозволяє їм вивчати вплив цих факторів на ріст і розвиток рослин. Такі симуляції можуть передбачати управління віртуальним полем: вибір культур для посіву, моніторинг їхнього росту та виявлення шкідників чи захворювань. Це не тільки робить навчання більш захоплюючим, а й допомагає студентам краще підготуватися до реальних умов роботи агронома.

Однією з важливих тенденцій в інноваційних технологіях є використання аналізу даних у навчанні. Завдяки сучасним аналітичним інструментам освітні установи можуть збирати та аналізувати дані про успішність студентів, їхню активність та інші параметри. Це дозволяє не лише виявляти проблеми у навчальному процесі, але й розробляти ефективні стратегії для покращення навчальних результатів. Наприклад, дані про успішність можуть допомогти викладачам вчасно виявити студентів, які потребують додаткової підтримки, і запропонувати їм відповідні ресурси.

Унікальною рисою цих технологій є їхня універсальність; вони слугують інструментом, який використовується в усіх сферах знань: гуманітарних, природничих та соціально-економічних. Інноваційний розвиток безпосередньо впливає на інші галузі знань, які формують світогляд молодого спеціаліста, вдосконалюючи дидактичні та методичні уявлення про знання. Це підвищує здатність до сприйняття та генерації нових ідей, вносячи інноваційний елемент у всебічний розвиток особистості.

Викладачі відіграють ключову роль у впровадженні інноваційних технологій у навчальний процес. Для того щоб технології приносили реальну користь, викладачі повинні бути добре підготовленими та мати відповідні знання про новітні інструменти. Тому важливо, щоб університети інвестували в професійний розвиток своїх викладачів, надаючи їм можливість проходити тренінги та семінари з нових технологій. Це дозволить не лише покращити якість викладання, але й створити середовище, в якому студенти можуть відчувати себе впевнено, освоюючи нові знання. Важливо формувати підтримуюче середовище для студентів, де вони можуть вільно задавати питання і експериментувати з новими технологіями. Регулярно оцінювати вплив технологій на навчальний процес, щоб вносити необхідні корективи та покращувати якість освіти.

У майбутньому ми можемо очікувати подальшого розвитку інноваційних технологій в освіті. Одним із важливих напрямків є інтеграція штучного інтелекту в навчальний процес. Технології штучного інтелекту можуть допомогти в індивідуалізації навчання, пропонуючи студентам адаптивні навчальні програми, які враховують їхні сильні та слабкі сторони. Це дозволить кожному студенту вчитися в зручному для нього темпі та стилі.

В умовах глобалізації та розвитку інформаційних технологій інтернаціоналізація освіти стає надзвичайно важливою. Студенти мають можливість навчатися в міжнародних програмах, брати участь у онлайн-курсах від провідних університетів світу. Це не лише

розширює їхній світогляд, але й надає можливість здобути нові знання та навички, які високо цінуються на ринку праці.

Отож, інноваційні технології в освіті мають величезний потенціал для трансформації навчального процесу. Вони не тільки підвищують якість освіти, але й відкривають нові можливості для студентів та викладачів. Проте, щоб повністю реалізувати цей потенціал, необхідно враховувати виклики, які вони приносять, та активно працювати над їх подоланням. Стратегічний підхід до впровадження технологій, підготовка викладачів та інтерактивні методи навчання можуть значно поліпшити освітній процес і сприяти всебічному розвитку студентів.

#### **Бібліографічний список**

1. Олійник М. В. Інноваційні технології в навчанні. Київ: Освіта, 2020.
2. Смирнов А. П. Цифрові інструменти в освіті. *Журнал педагогічних наук*. 2021. № 15 (2). С. 45–60.
3. Тарасюк, О. Г. Використання віртуальної реальності в освітньому процесі. *Науковий вісник*. 2022. № 20 (4). С. 112–119.
4. Петрова Л. І. Аналіз даних в освітньому процесі: можливості та виклики. *Журнал сучасної освіти*. 2023. № 9 (2). С. 22–30.
5. Соловійова Н. І. Штучний інтелект в освіті: нові можливості. *Науковий журнал*. 2022. № 10(3). С. 78–85.
6. Кравченко О. В. Інтерактивні технології в навчанні: досвід і перспективи. *Освіта і суспільство*. 2023. № 18 (1). С. 34–47.

## **WAYS AND BENEFITS OF USING GRAMMARLY AT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN UKRAINE**

*N. Dubnevych, senior lecturer  
Lviv National Environmental University*

This article explores the integration of the Grammarly software into higher education institutions in Ukraine, focusing on the pathways for its implementation and the benefits it offers to both students and educators. The paper argues that Grammarly enhances the quality of academic writing by providing tools for grammar checking, style suggestions, and plagiarism detection. Additionally, it reduces the workload for educators and supports students in developing their English language skills. By incorporating Grammarly into academic processes, institutions can promote better language learning outcomes, reduce instructors' workload, and uphold academic integrity. The work also compares Grammarly's free and premium features, discussing how universities can utilise different plans and examining its benefits for improving academic writing skills, particularly for non-native English speakers.

**Keywords:** Grammarly, higher education, academic writing, grammar checking, digital tools, Ukraine.

In an increasingly globalised and digitalised world, the quality of academic writing in English has become a critical factor for success in higher education. In Ukraine, as in many non-English-speaking countries, there is a growing demand for high-quality English academic writing due to the internationalisation of education, research publications, and educational collaboration. The need for proficiency in English has prompted educators and students to seek tools that facilitate better writing skills. One such tool is Grammarly, an automated grammar-checking and

writing enhancement software that has gained popularity across educational institutions worldwide.

Grammarly is a cloud-based digital writing assistant that uses artificial intelligence to help users improve their writing by detecting and correcting grammar, punctuation, and syntax errors. It also offers suggestions for enhancing writing style, conciseness, and clarity, making it an effective tool for academic writing. The software's ability to check for potential plagiarism is another essential feature, particularly in the educational context, where the originality of academic paper submissions is crucial.

Grammarly offers multiple features that make it useful for students, educators, and institutions. **Grammar and Punctuation Checks:** Grammarly automatically identifies grammatical errors, incorrect punctuation, and syntax issues in real time, providing suggestions for corrections. This feature is handy for those who need help with the mechanics of the English language. **Style and Clarity Suggestions:** Grammarly helps improve the readability and clarity of academic papers by suggesting revisions that enhance the overall flow and coherence of the text. The tool can suggest alternative word choices, sentence restructuring, and ways to reduce verbosity. **Tone Detection:** The software includes a tone detector that evaluates the tone of the writing to ensure it is appropriate for the audience and context. This feature teaches the ability to adjust the writing style for different types of academic work. **Plagiarism Detection:** Grammarly checks for potential plagiarism by comparing the text against a database of scholarly publications and web content. This function is essential for upholding academic integrity, particularly in universities where plagiarism is a key factor.

The successful integration of Grammarly into Ukrainian universities requires a well-structured plan that incorporates the tool into various aspects of academic life. There are several ways through which Grammarly can be implemented.

**Mandatory Use for Academic Submissions:** One potential avenue is to make Grammarly a required tool for all academic submissions, such as essays, term papers, research projects, and theses. By ensuring that all works pass through Grammarly before submission, universities can enforce a minimum standard of writing quality. This could also reduce the time educators spend correcting basic grammatical and stylistic errors, allowing them to focus on the content and argumentation of papers.

**Integration into Academic Writing Courses:** Grammarly could be integrated into the curriculum of courses focused on academic writing and English for Academic Purposes (EAP). Instructors can use Grammarly as a teaching aid to refine their drafts and learn from the corrections it suggests.

**Faculty Training and Development:** For Grammarly to be used effectively in educational settings, faculty members must be trained to understand the tool's functionalities and limitations. Universities can offer professional development workshops to ensure educators know how to incorporate Grammarly into their teaching practices without relying on it excessively. This training can also help instructors provide feedback that complements Grammarly's suggestions and ensures users develop critical writing skills independently.

**Integration with Learning Management Systems:** Grammarly can be integrated with popular learning management systems (LMS) such as Moodle or Google Classroom, already widely used in Ukrainian universities. This integration would streamline the use of Grammarly for students and educators, making it more accessible and ensuring it becomes a natural part of the academic workflow.

Grammarly offers a free plan, several premium options that provide additional features, and the more advanced Grammarly for Education plan, specifically designed for academic institutions, including universities. The free plan is accessible to anyone and provides basic tools to improve writing, including grammar, punctuation, and spelling checks. This version is suitable for personal use and can help correct simple errors in their writing. It also offers a basic tone

detector that helps ensure the writer's tone is appropriate. While the free plan is useful for detecting surface-level mistakes, it lacks more advanced features that are especially important in academic writing, nor does it provide plagiarism detection -an essential component for maintaining academic integrity.

Grammarly's premium plan, available through individual or institutional subscriptions, provides additional tools that go beyond grammar and punctuation correction.

In contrast, the Grammarly for Education plan offers a comprehensive solution tailored specifically for academic institutions. This plan includes all the features available in the premium version of Grammarly but comes with additional benefits suited to universities. Not only does it provide advanced grammar and style checks, but it also includes a plagiarism detection feature, which scans works against academic databases and online content, helping to ensure originality. Another key advantage is the access to in-depth feedback on writing clarity, tone adjustment, and conciseness. The Education plan supports multiple users and allows for institution-wide licensing, meaning all academic staff can access the full range of Grammarly's features. Moreover, Grammarly for Education can be integrated with learning management systems (LMS) like Moodle or Google Classroom, simplifying its use across courses and assignments. This integration ensures seamless workflows, as assignments can be automatically checked within the institutional systems, saving time. The plan also includes administrative features that allow institutions to monitor and track Grammarly usage, which can be useful for evaluating how users benefit from the tool.

The integration of Grammarly into higher education institutions in Ukraine presents a valuable opportunity to enhance the quality of academic writing, especially for non-native English speakers. The tool offers numerous advantages in terms of strengthening academic writing quality, reducing educator workload, and supporting language development. However, it is important that institutions adopt a balanced approach, using Grammarly as a supplementary tool rather than a substitute for critical thinking and writing instruction. With proper implementation, staff training and ethical use, Grammarly can become an indispensable asset in Ukrainian educational institutions.

### References

1. Hemingway, Doug. Grammarly and the Modern Student: Enhancing Writing Skills in Higher Education. *Journal of Educational Technology*, Vol. 9, No 3, 2022.
2. Green, Beth. The Role of Grammar-Checking Software in Academic Writing Instruction. *Journal of Higher Education and Learning*, Vol. 7, No 1, 2020.
3. Smith, John & Jones, Mary. Digital Tools for Academic Success: A Study of Grammarly Use in Higher Education. *Teaching and Learning in the Digital Age*, 2021.
4. Salomon, David. Automated Writing Evaluation Tools and Their Impact on Student Writing Proficiency. *Journal of Language and Communication*, Vol. 15, No 4, 2022.
5. White, Andrea. The Ethics of Grammarly in the Classroom: Enhancing Writing or Encouraging Dependency? *International Journal of Educational Ethics*, Vol. 6, No 2, 2021.
6. Grammarly, Inc. Using Grammarly in Education: Best Practices. URL: [www.grammarly.com/blog/education](http://www.grammarly.com/blog/education).

## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 071 «ОБЛІК І ОПОДАТКУВАННЯ»

*Г. Дуда, к. е. н.*

*ВСП «Тлумацький фаховий коледж»*

*Львівського національного університету природокористування*

The system of training a specialist in accounting and taxation is most effective when various pedagogical technologies are used as its organizational and methodological tools. Interactive learning involves active interaction and involvement of all participants in the learning process. There are five main requirements for successful learning in the mode of interactive technology. Innovative technologies are a purposeful systematic set of methods and tools for organizing educational activities, covering the entire learning process - from setting goals to obtaining results.

**Keywords:** Pedagogical technologies, active learning, interactive, innovative technologies.

Інноваційний пошук в освіті повинен починатися зі створення або прийняття фундаментальної наукової концепції, зміни парадигми навчання та виховання. Введення інновацій у процес навчання має спиратися на філософські основи освіти, відповідні вимогам часу. У нашій країні відбуваються суттєві зміни в національній освітній політиці, яка тепер орієнтована насамперед на задоволення потреб особистості, що призвело до значних змін у виборі змісту, форм і методів навчання. Проблемі вдосконалення підготовки фахівців у системі освіти приділяється достатньо уваги. Останнім часом реалізується концепція безперервної освіти, яка передбачає зміни за трьома напрямками: чому вчити (зміст), у якій послідовності (структура) і в який спосіб (технологія).

Система підготовки фахівця з обліку і оподаткування найефективніша тоді, коли як її організаційно-методичного інструментарій використовуються різноманітні педагогічні технології.

Інноваційну педагогічну технологію варто розглядати як особливу організацію діяльності та мислення, які спрямовані на організацію нововведень при підготовці здобувачів освіти за спеціальністю «Облік і оподаткування», або як процес засвоєння, впровадження і поширення нового в навчанні [1].

Активне навчання має навчити співпраці, тому воно і є інтерактивним. Є багато мотивів інтерактивності. На першому плані знаходяться переконання, що знання та досвід кожного здобувача освіти за спеціальністю «Облік і оподаткування» надзвичайно цінні. Напевно, найбільші знання має викладач, який веде заняття, експерт в даній галузі. Але свій досвід, свої знання, врешті-решт свій спосіб спостереження за світом, участі в цьому вносить кожен учасник освітнього процесу. Саме спосіб постановки питання, виявлення труднощів у розумінні обговорюваного питання може вказати нові напрямки пошуку для всіх учасників групи. Базування на спільному досвіді створює шанс багатобарвності, багатосторонності навчання.

Інтерактив – це активна взаємодія засобами діалогу з чимось (наприклад, з комп'ютером) або кимось (людиною). Інтерактивне навчання передбачає активну взаємодію і залучення всіх учасників у пізнавальний процес. Інтерактив – це більше, ніж діалог: у діалозі між викладачем та здобувачами освіти спеціальності «Облік і оподаткування» провідну роль відведено саме викладачу.

В інтерактивній формі навчання відбувається полілог: не лише взаємодія між викладачем і здобувачами освіти, а й активна бесіда і співпраця між слухачами; викладач виконує координуючу або консультативну роль. Це означає, що вони виступають

рівноправними суб'єктами навчання, кожен з яких може мати власну думку, яка априорі має право на існування.

Основною педагогічною ідеєю застосування інтерактивних технологій навчання за спеціальністю «Облік і оподаткування» є активізація розумової діяльності здобувачів освіти, актуалізація опорних знань, індивідуалізація освітнього процесу, надання можливості самостійного осмислення значення здобутих знань для використання їх на практиці, виховання позитивного ставлення до предмета.

Інтерактивні технології навчання передбачають організацію кооперативного навчання, коли індивідуальні завдання переростають у групові, кожен член групи робить унікальний внесок у спільні здобутки, зусилля кожного члена групи потрібні та незамінні для успіху всієї групи. Уміле послуговування різноманітними інтерактивними технологіями під час організації освітнього процесу знімає нервову напругу, дає змогу змінювати «звичні» форми діяльності, зосереджуватися на вузлових проблемах, які потребують повсякденної уваги.

Розрізняють п'ять головних вимог для успішного навчання у режимі інтерактивної технології: позитивний взаємозв'язок, неопосередкована взаємодія, індивідуальна відповідальність, розвиток навичок спільної роботи, оцінка роботи [2].

На цьому етапі розвитку використання сучасних інформаційних технологій для ведення регламентованого обліку стало невід'ємною частиною діяльності бухгалтера. Відповідно до компетенцій, сформульованих у Стандарті фахової перед вищої освіти за спеціальністю 071 «Облік і оподаткування» освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр», повинні бути сформовані навички використання сучасних інформаційних систем і комунікаційних технологій [3].

Згідно з цими вимогами, випускники, що мають кваліфікацію «фаховий молодший бакалавр» за заданою спеціальністю, повинні вільно володіти вміннями застосовувати спеціалізовані інформаційні системи і комп'ютерні технології для обліку, аналізу, контролю, аудиту та оподаткування.

Використання новітніх інформаційних технологій при підготовці майбутніх обліковців, на думку Макарович В. К., забезпечить виконання одночасно декілька функцій: візуалізацію навчального матеріалу, економію навчального часу, забезпечення доступності і якості знань, сприяння виробленню умінь і навичок, які дозволяють швидко і своєчасно контролювати процес навчання, тим самим зростає конкурентоспроможність випускників на ринку праці. При цьому інформаційно-технічні засоби навчання виступають невід'ємною складовою частиною навчального процесу навчального закладу і дозволяють чітко та оперативно виконувати завдання підготовки висококваліфікованих фахівців [4].

Процес навчання в закладах фахової передвищої освіти України передусім повинен формувати професійні навички в підготовці майбутніх фахівців з обліку та оподаткування з використанням сучасних комп'ютерних бухгалтерських програм, виховувати в них самостійність та творчий підхід до виконання поставлених завдань та сприяти підвищенню мотивації здобувачів освіти до самостійної роботи.

Для здобувачів освіти за спеціальністю 071 «Облік і оподаткування» заняття доцільно проводити з використанням сучасних прикладних програм, навчити їх не лише технології, а й розуміння, що стоїть за тим чи іншим автоматично обчисленим показником. Комп'ютеризація обліку відкрила нові можливості перед майбутніми фахівцями з обліку і оподаткування і не похитнула, а лише зміцнила їх позиції на ринку праці.

Дедалі затребуванішими стають фахівці, які здатні застосовувати сучасні системи автоматизації, аналізувати ситуацію, приймати рішення і вміють працювати в команді. Конкурентоспроможний фахівець у сфері обліку і оподаткування повинен не лише уміти скласти фінансову та податкову звітність, але й визначати фінансову політику підприємства, впроваджувати зміни та реформи, зокрема щодо податкової оптимізації.



На основі багаторічного педагогічного досвіду викладачами ВСП «Глумацький фаховий коледж Львівського НАУ» використовуючи сучасні методики навчання, зокрема використання на заняттях комп'ютерів, проектора, плакатів, бухгалтерських комп'ютерних програм, використання нестандартних форм проведення занять, а саме проведення відео занять, проведення занять у формі презентацій, дискусій, змагань, доповідей, упровадження новітніх технологій навчання, застосування інтерактивних методик.

Інноваційні технології – це цілеспрямований системний набір методів та інструментів для організації освітньої діяльності, що охоплює весь процес навчання – від установлення цілей до отримання результатів. Тому викладачі ВСП «Глумацький фаховий коледж Львівського НАУ» створили велику кількість оригінальних, традиційних і нетрадиційних, а головне – ефективних методик і прийомів. У своїй практиці вони використовують найпоширеніші типи занять, такі як лекція, семінар, але й не відмовляються від нестандартних занять, а саме прес-конференцій, занять типу КВН, занять-змагань, рольових ігор, екскурсій.

Активне впровадження новітніх технологій навчання фахових молодших бакалаврів, використання комп'ютерної техніки, розумне, раціональне та ефективне їх поєднання дають змогу викладачеві ефективно організовувати навчально-пізнавальний процес та сприяють легкому засвоєнню здобувачами освіти навчальних програм. Застосування інформаційних технологій у навчальному процесі – копітка й безперервна робота, але без такої роботи сьогодні неможливо задовольнити інформаційні потреби викладачів і студентів та забезпечити сучасний рівень якості освітніх послуг.

#### **Бібліографічний список**

1. Андрущенко Н. О. Інноваційні методологічні підходи до навчання здобувачів вищої освіти в контексті сучасних освітніх систем. *Інтерактивний освітній простір ЗВО [Електронний ресурс] : матеріали всеукраїнського науково-практичного вебінару (м. Вінниця, 4 березня 2019 р.)* / відп. ред. Л. Б. Ліщинська. Вінниця: ВТЕІ КНТЕУ, 2019. 93 с.

2. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.

3. Наказ МОН «Про затвердження стандарту фахової перед вищої освіти зі спеціальності 071 Облік і оподаткування освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» № 698 від 22.06.2021 р.

4. Макарович В.К. Роль інформаційних технологій при підготовці фахівців-обліковців. *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі*. URL:

[https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/14065/1/Makarovych%20V\\_K\\_90.PDF](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/14065/1/Makarovych%20V_K_90.PDF).

### **ФОРМУВАННЯ ПРАКСЕОЛОГІЧНОГО КОМПОНЕНТУ ОСОБИСТОСТІ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ**

*С. Ключка, к. педаг. н., І. Чемерис, к. б. н.  
Черкаський державний технологічний університет  
В. Заячук, к. с.-г. н., Н. Горбенко к. с.-г. н.  
Львівський національний лісотехнічний університет*

The article presents the methodological aspects of forming the praxeological component of higher education students in the process of their professional training. The pedagogical approaches

most effective in developing practical skills, professional activities, and an active life position of students are analyzed. The importance of the practical component in training future specialists, particularly in the field of forestry and forest science, is emphasized. The integration of theoretical knowledge with practical skills occurs through academic and industrial internships, as well as through research activities. This process allows students to better assimilate theoretical material and develop the professional competencies necessary for working with forest ecosystems.

**Keywords:** praxeological component, professional activity, practical training, academic internships, research work.

Сучасна цивілізація відзначається значним і зростаючим соціально-економічним впливом на довкілля, що спричиняє масштабні негативні зміни та поступове руйнування механізмів цілісного функціонування біосфери. Нагальним завданням сьогодення є підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних реалізовувати природоохоронну діяльність та ефективно вирішувати питання екологізації виробничих процесів. Виконання цієї умови забезпечується взаємодією викладача та студента у навчально-виховному процесі, що передбачає виробничі практики, науково-дослідну роботу та позанавчальну природоохоронну діяльність.

Розглянути й обґрунтувати методологічні засади формування праксеологічного компоненту особистості в процесі підготовки фахівців лісової галузі можна через аналіз педагогічних підходів, що сприяють розвитку практичних вмінь та навичок, фахової діяльності та відповідальної життєвої позиції студентів. Це передбачає формування у них потенціалу до власного виконання завдань, а також відповідального ставлення до природоохоронної діяльності. У психолого-педагогічних джерелах вміння визначаються як здатність людини ефективно та якісно виконувати завдання в змінених умовах (К. Платонов); знання, реалізовані в практичну діяльність (Е. Мілерян); набута здатність виконувати окремі дії як елементи діяльності (О. Новіков); методи реалізації когнітивного образу через активність суб'єкта (В. Гінецинський); досвід у різних видах діяльності (М. Скаткін); набір методів і прийомів діяльності (Т. Ільїна); здатність діяти відповідно до цілей і обставин (Є. Кабанова-Меллер); майстерність (В. Решетников) тощо [2-8]. Отже, вміння – це здатність досягати цілей у процесі діяльності під свідомим контролем мислення, розуміючи всю систему необхідних дій.

Під час навчання здобувачі застосовують власні здобуті знання, під час навчальних практик, що входять до дисциплін професійного циклу, таких як лісознавство, лісівництво, лісова таксація, лісові культури, лісова селекція та генетика, лісове ґрунтознавство, дендрологія і ботаніка. Завдяки безпосередній участі у вивченні лісових деревостанів здобувачі комплексно формують власний світогляд крізь призму отриманих теоретичних знань, що трансформується у формування праксеологічного компоненту професійної компетенції. Вони набувають практичних навичок дослідження лісових деревостанів, вивчення лісорослинних умов, їх складу та видового різноманіття, а також здійснюють фітопатологічні обстеження. Під час навчальної практики студенти створюють дослідні майданчики, проводять геоботанічні описи ділянок, досліджують ґрунтовий профіль і фіксують фітопатологічні захворювання деревостану. Здобувачі вищої освіти виконують низку завдань: вивчають властивості та особливості ґрунтоутворчих процесів основних типів ґрунтів і їх дбайливе використання; оволодіти знаннями лісорослинних умов території, характеристик ґрунтового покриву, способів покращення родючості та морфологічних ознак ґрунтів; розуміння будови ґрунтового профілю, розрізнення генетичних горизонтів з їх назвами та позначеннями, методик закладання дослідних ділянок для обстеження ґрунтових розрізів, а також аналіз впливу лісогосподарських заходів на ґрунт, процесів ґрунтоутворення та лісорослинних властивостей ґрунтів, екологічних основ охорони земельних ресурсів. Окрім того, важливим завданням сучасної освіти є розвиток вмінь і

здібностей самостійно вивчати та оволодівати новими знаннями з ботаніки, фізіології рослин, ґрунтознавства, дендрології, фітопатології та визначати типи лісорослинних умов за рослинами-індикаторами.

Отже, освітній процес у закладах вищої освіти можна розглядати як інтегральний комплекс організації навчального процесу, в центрі якого знаходиться практична підготовка здобувачів. На нашу думку, саме практичні навички у виробничому процесі є ключовою ланкою у фаховій підготовці майбутнього спеціаліста. Звідси, актуальною є думка І.А. Колесникової, яка стверджує, що під час практики відбувається трансформація теоретичних знань у складову практичної діяльності, що дає можливість реалізувати «сутнісну здатність до творення іншого» [10]. Практична підготовка є провідною умовою фахової підготовки особистості в будь-якій галузі. Саме завдяки такому підходу студенти отримують можливість практично випробувати свої сили, здібності та задатки в обраній галузі, а також навчитися застосовувати знання, отримані під час теоретичної підготовки, у виробничому середовищі. Організація практики для студентів спеціальності «Лісове господарство» характеризується певними особливостями і вирізняється специфікою установ, в яких працюватимуть майбутні фахівці. Провідними установами набуття практичних навичок є державні обласні управління лісового господарства, лісгоспи та лісництва, зокрема, у місті Черкаси та Черкаській області, між якими університет оформив договірні відносини. Завдячуючи цим базам студенти можуть проходити практику відповідно до навчального плану. Спільно з роботодавцями для кожного виду практик викладацьким складом кафедри лісового господарства та раціонального природокористування, розроблено навчальні та робочі програми. Зміст яких узгоджується з загальними цілями освітньої програми.

Отже, у процесі практичної підготовки навчання студенти ознайомлюються з професійними особливостями ведення лісгосподарської діяльності, досвідом фахівців лісової галузі, зокрема лісничих, інженерів-фітопатологів та керівників відділів лісового господарства Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства. Узагальнюючи результати роботи, можна стверджувати, що здобувачі виявляють високий рівень професійних навичок, відповідально виконують свої обов'язки, вміють користуватися вимірювальними приладами та успішно налагоджують колективну співпрацю. Аналізуючи досвід згаданого навчання, відмічаються позитивні зміни у свідомості студентів старших курсів щодо важливості використання набутих практичних навичок і знань для вирішення професійних завдань. Вони дедалі більше усвідомлюють необхідність врахування екологічних вимог і властивостей природних компонентів, які є основними виробничими ресурсами майбутніх фахівців лісової галузі.

#### **Бібліографічний список**

1. Чистякова Л.О. Культурологічний підхід у розвитку екологічної культури майбутніх фахівців технологічної освітньої галузі. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Серія «Педагогічні науки»*. 2020. Вип. 4. С. 184.
2. Варченко О. М., Даниленко О. С., Шубравська О. В. Концептуальні основи сталого розвитку агросфери. Біла Церква: БНАУ, 2010. 160 с.
3. Костельна Л. І. Професійна підготовка студентів вищих професійних училищ в умовах модульної технології навчання. *Наукові записки*. Тернопіль: ТДПУ. 2002. № 2. С. 45–47.
4. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті [Текст]: методологія, теорія, практика: монографія / за ред. І. Козловської та Я. Кміта. Львів: Сполом, 2004. 244 с.
5. Собко Я. М. Теоретичні та методичні основи інтегративних курсів у професійно-технічній освіті [Текст]: монографія; за ред. С. У. Гончаренка. Львів: Сполом, 2007. 332 с.
6. Теоретичні та методичні основи забезпечення якості професійно-практичної підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів [Текст]: монографія /

І. М. Козловська, Я. М. Собко, О. О. Стечкевич, О. Н. Якимович, Т. Д. Якимович; за ред. Я. Собка. Львів: Сполом, 2009. 148 с.

7. Філь В. До питання про розробку державних стандартів інженерно- педагогічної освіти. *Педагог професійної школи : зб.наук. пр.* Київ: Науковий світ, 2001. Вип. 1. С. 54–58.

8. Якимович Т. Д., Основи дидактики професійно-практичної підготовки: навчально-методичний посібник. Львів, 2013.

## ІНТЕГРАЦІЯ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ В СИСТЕМІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: МОЖЛИВОСТІ ТА РИЗИКИ

*І. Колодій, д. філософії*

*Львівський національний університет природокористування*

The theses address the issue of integrating time management into artificial intelligence (AI) systems. Time management systems are used for planning, controlling, and optimizing time, while artificial intelligence provides opportunities for process automation, forecasting, and analyzing large volumes of data. The paper discusses the main possibilities of such integrations, such as optimizing personal and corporate time management, automating planning processes, as well as potential risks related to data privacy, ethical issues, and dependency on technology.

**Keywords:** management, time management, process optimization, artificial intelligence, planning, teamwork.

У сучасному світі тайм-менеджмент стає однією з ключових компетенцій для ефективного функціонування як окремих людей, так і компаній. Розвиток технологій, зокрема штучного інтелекту, відкриває нові можливості для покращення процесів управління часом. ШІ здатен автоматизувати багато рутинних завдань, таких як планування, розподіл ресурсів і аналіз продуктивності, що дозволяє значно зменшити час на виконання цих процесів та підвищити ефективність [1]. Проте, як і будь яка технологія, інтеграція ШІ у тайм-менеджмент має свої ризики, що вимагають ретельного аналізу.

Зупинемось детальніше на можливостях та ризиках інтеграції тайм-менеджменту в системах штучного інтелекту (табл.).

*Таблиця*

### Можливості та ризики інтеграції штучного інтелекту в тайм-менеджменті [3; 4]

Можливості інтеграції ШІ в тайм-менеджмент	Ризики інтеграції ШІ в тайм-менеджмент
<i>Адаптивність і персоналізація.</i> ШІ здатен аналізувати поведінку користувача, його звички і пропонувати індивідуальні плани дня або тижня.	<i>Залежність від технологій.</i> Надмірне покладання на алгоритми може призвести до втрати навичок самостійного управління часом.
<i>Прогнозування і оптимізація ресурсів.</i> ШІ може прогнозувати можливе навантаження і пропонувати оптимальні варіанти використання часу.	<i>Конфіденційність даних.</i> Використання ШІ потребує збору великої кількості даних, що може створити ризики для конфіденційності.

<i>Автоматизація рутинних задач.</i> ШІ може автоматизувати планування зустрічей і нагадування про події, економлячи час.	<i>Невизначеність рішень ШІ.</i> Алгоритми можуть не враховувати всі фактори, що призводить до неадекватних рекомендацій.
<i>Аналіз продуктивності.</i> ШІ відстежує продуктивність користувача і пропонує аналітику для покращення розподілу часу.	<i>Етичні питання.</i> Сильний контроль з боку ШІ у корпоративному середовищі може негативно вплинути на психологічний стан працівників.

Однією з основних переваг інтеграції ШІ у тайм-менеджмент є можливість автоматизувати планування завдань та подій, оскільки сучасні алгоритми ШІ здатні аналізувати великі обсяги даних про минулі дії користувача, його розклад, продуктивність та навіть зовнішні фактори, як-от погодні умови чи наявність соціальних заходів. Це дозволяє системі пропонувати оптимальні часові вікна для виконання конкретних завдань.

Наприклад, ШІ може враховувати, що у певний час користувач має нижчий рівень продуктивності або може бути зайнятим іншими справами, і перенести завдання на більш сприятливий час. Це знижує навантаження на людину, мінімізуючи необхідність вручну коригувати графік.

Не менш важливою перевагою є можливість штучного інтелекту проводити постійний аналіз поведінкових патернів користувача, щоб покращити його продуктивність. Системи ШІ здатні визначати часи пікової активності, коли користувач працює найефективніше, і на основі цього пропонувати зміни в розкладі. Наприклад, якщо алгоритм виявляє, що користувач краще працює зранку, він може пропонувати виконання найбільш складних задач у ці години, а менш важливі завдання перенести на час, коли продуктивність є нижчою. Такий аналіз допомагає максимізувати ефективність праці і дозволяє користувачам раціональніше використовувати свій час.

ШІ може значно покращити процеси командної роботи, особливо в корпоративному середовищі. Алгоритми здатні ефективно розподіляти завдання між членами команди, враховуючи їхні навички, рівень завантаженості та продуктивності. Такий підхід дозволяє уникнути перевантаження окремих співробітників, забезпечуючи більш рівномірний розподіл обов'язків. ШІ може відстежувати, хто з команди виконує завдання швидше або з більшою якістю, і відповідно пропонувати оптимізацію процесів для досягнення максимальної ефективності. Крім того, система може підлаштовувати графіки для більш гармонійної роботи команди, уникаючи конфліктів у розподілі часу.

Ще одна важлива можливість ШІ у тайм-менеджменті – це прогнозування можливих проблем та своєчасне попередження про них. На основі аналізу минулих даних ШІ може виявляти тенденції, що вказують на ймовірні затримки у проектах, перевантаження або навіть емоційне вигорання. Наприклад, якщо система фіксує зниження продуктивності через надмірне навантаження, вона може запропонувати перерву або перерозподіл завдань, щоб запобігти подальшому падінню ефективності. Це дозволяє не лише коригувати поточні робочі процеси, а й запобігати виникненню серйозних проблем у майбутньому.

Зважаючи на перелічені та обґрунтовані можливості інтеграції ШІ в тайм-менеджмент, необхідно правильно оцінити її ризики [2]. Одним із ключових ризиків інтеграції штучного інтелекту в тайм-менеджмент є загроза конфіденційності даних, оскільки системи, що використовують ШІ, потребують доступу до великого обсягу особистої інформації, включаючи робочі розклади, місцезнаходження, продуктивність та інші особисті аспекти життя користувача. Це створює серйозні ризики для безпеки, оскільки будь-який витік даних або несанкціонований доступ може призвести до серйозних наслідків. Зловмисники можуть використати ці дані для шахрайства або навіть для порушення особистого життя людини. Крім того, є побоювання щодо неправомірного

використання персональних даних третіми сторонами, зокрема компаніями чи рекламодавцями, без згоди користувачів.

Ще одним, не менш важливим ризиком, є можливість надмірної залежності від технологій. Сучасні користувачі можуть настільки звикнути до того, що за них все робить ШІ, що втрачуть здатність самостійно організувати свій час і приймати рішення. Така залежність може призвести до зниження навичок критичного мислення та самодисципліни. Люди можуть втратити здатність самостійно аналізувати свою продуктивність або ефективно планувати свій день без допомоги технологічних засобів. У результаті це може створити проблеми, коли система ШІ недоступна або працює некоректно, адже користувач не матиме альтернативних навичок для вирішення цих проблем.

Інтеграція ШІ в управління робочим часом і продуктивністю піднімає низку етичних питань. Зокрема контроль за працівниками через системи ШІ може сприйматися як вторгнення в їх особисте життя. У багатьох корпоративних середовищах використання таких систем може призвести до того, що працівники постійно відчуватимуть контроль, що впливатиме на їх психологічний стан і мотивацію. Це також може порушувати трудові права, коли системи ШІ використовуються для надмірного моніторингу або оцінки продуктивності.

Незважаючи на високий рівень автоматизації та інтелектуальних можливостей, системи ШІ все ще можуть допускати помилки, особливо в умовах нестандартних або непередбачуваних ситуацій. Алгоритми можуть не враховувати всі контекстуальні фактори, що призведе до неправильних рекомендацій або рішень. Наприклад, система може запропонувати недоречний розподіл часу або неправильно оцінити продуктивність користувача, що створить проблеми в робочому процесі. Такі збої можуть мати серйозні наслідки в корпоративному середовищі, зокрема призвести до затримок у проєктах або навіть до фінансових втрат, якщо система не зможе правильно реагувати на зміну обставин.

Ризики інтеграції ШІ в тайм-менеджмент, хоча і можуть бути суттєвими, проте вимагають усвідомленого підходу до їхнього пом'якшення. Важливо враховувати ці аспекти при впровадженні нових технологій, забезпечувати захист даних, уникати надмірної залежності від ШІ та шукати баланс між ефективним використанням технологій і етичністю їх застосування.

Отож, інтеграція тайм-менеджменту в системах ШІ відкриває великі можливості для підвищення ефективності як особистого, так і командного управління часом. ШІ здатен значно полегшити рутинні процеси планування, аналізу та координації, що дозволяє людям і організаціям зосередитися на більш творчих та стратегічних завданнях. Однак є ризики, пов'язані з конфіденційністю даних, етичними питаннями та залежністю від технологій, які вимагають ретельного підходу до їх впровадження. Правильне використання та контроль за інтеграцією ШІ у тайм-менеджмент може стати важливим фактором успіху в умовах сучасної цифрової економіки.

#### **Бібліографічний список**

1. Silva P., Marques J. Artificial Intelligence and Time Management: Potential and Challenges. *Journal of AI Systems*. 2020. No12 (2). P. 45–59.
2. Baker R. Ethical Considerations in AI-Based Time Management Systems. *Technology and Society*/ 2021. No 15 (4). P. 102–114.
3. Wang T. AI-Driven Time Management: Personalization and Privacy. *International Journal of AI in Business*. 2022. No 8 (3). P. 65–80.
4. García M. The Role of AI in Modern Time Management Tools. *Advances in Computer Science*/ 2019. No 22 (6). P. 123–132.

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*Л. Крижанівська, викладач вищої категорії  
ВСП «Тлумацький фаховий коледж»*

*Львівського національного університету природокористування*

Основною проблемою сьогодення є те, що молодих людей, які здобувають освіту, дуже важко зацікавити і здивувати, оскільки вони – покоління інформаційного століття і мають величезні, необмежені можливості до доступу різної інформації. А кожен учитель стурбований якістю результатів своєї діяльності і регулярно ставить перед собою питання: «Як зробити ефективним процес навчання?», «Як зробити заняття цікавим і корисним?». Ось тоді до нас на допомогу і приходять різні інтерактивні сервіси, за допомогою яких можна урізноманітнити свій урок, зробити процес виконання домашнього завдання цікавим і легким, зацікавивши тим самим не тільки дітей, а й самих себе. Педагоги в своїй практиці використовують різні методи і форми навчання.

Найцікавішими нині вважаються інтерактивні методи навчання, де педагог втрачає центральну роль, він стає організатором освітнього процесу. Викладач визначає загальний напрямок, контролює час і порядок виконання наміченого плану, дає консультації, допомагає. Здобувачі освіти, у свою чергу, на таких заняттях взаємодіють один з одним, а педагог піклується про те, щоб їхні зусилля були спрямовані на позитивний результат.

Тому вимогою часу для молоді є не тільки уміння одразу ж застосовувати здобуті знання і навички на практиці, але й створювати щось нове на базі отриманої інформації. Сьогоднішній випускник закладу фахової передвищої освіти – це передусім людина творча, з великим потенціалом саморозвитку та самореалізації. Цих цілей практично неможливо досягти без використання методів навчання, які робили б студентів не пасивними слухачами, а активними учасниками освітнього процесу. Саме така можливість з'явилася з використанням сучасних інтерактивних технологій навчання. Однак застосування ІКТ в освіті не призведе до бажаного ефекту, якщо в основу застосування засобів ІКТ на занятті не покладено педагогічні технології. Використання Web-сервісів в освітньому процесі – це сьогодні нагальна потреба для викладачів, які прагнуть оптимізувати процес навчання, зробити його більш ефективним і цільовим для навчання.

Web-сервіси, які представляють інтерес для освітньої діяльності такі:

- хмарні сховища;
- конструктор для створення особистих сайтів викладачів;
- соціальні мережі та спільноти;
- сервіси для створення тестів, карт, плакатів, схем, кросвордів тощо;
- сервіси для дистанційної освіти.

Використання Інтернет-сервісів дозволяє урізноманітнити дидактичні матеріали для мережевої навчальної діяльності з акцентом на інтерактивні форми.

*Сервіси Google* – безкоштовний онлайн-офіс, що передбачає себе текстовий, табличний процесор, сервіс для створення презентацій, інтернет-сервіс хмарного зберігання файлів. Корпорація Google розробляє і надає безліч додатків і сервісів, доступ до яких можливий у вікні будь-якого браузера при наявності підключення до Інтернету.

Google Calendar – онлайн-календар;

Google Docs – онлайн-офіс;

Gmail – безкоштовна електронна пошта;

Google Forms – створення форм, анкет і тестів для опитувань;

Google Maps – набір карт;

Google Sites – безкоштовний хостинг, який використовує вікі-технологію<sup>4</sup>

Google Translate – перекладач;

YouTube – відеохостинг.

*Сервіс Kahoot* – це порівняно новий сервіс для створення онлайн вікторин, тестів і опитувань. Студенти можуть відповідати на створені вчителем тести з планшетів, ноутбуків, смартфонів, тобто з будь-якого пристрою, що має доступ до Інтернету. Створені в Kahoot завдання дозволяють включити в них фотографії і навіть відео фрагменти. Темп виконання вікторин, тестів регулюється учителем для кожного питання. На бажання вчитель може ввести бали за відповіді на поставлені питання: за правильні відповіді і за швидкість. Табло відображається на моніторі вчительського комп'ютера. Для участі в тестуванні студенти повинні відкрити сервіс та ввести PIN-код, який представляє викладач зі свого комп'ютера. Студент повинен на своєму пристрої вибрати правильну відповідь. Варіанти представлені геометричними фігурами. Однією з особливостей Kahoot є можливість дублювати і редагувати тести, що дозволяє вчителю заощадити багато часу. Онлайн-сервіс «Kahoot!» можна використовуватись на будь-якому етапі заняття: для перевірки, систематизації знань, набутих з теми, чи для узагальнення вивченого матеріалу за рік. У будь-якому випадку, у вас є потужний сучасний інструмент для створення власного неординарного заняття.

*Сервіс LearningApps* – додаток Web 2.0 для підтримки освітніх процесів у навчальних закладах різних типів. Конструктор Learningapps призначений для розробки та зберігання інтерактивних завдань з різних предметних дисциплін, за допомогою яких студенти можуть перевірити, закріпити набуті знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу. На сайті доступна велика база завдань, розроблених викладачами різних країн різних напрямків підготовки. Кожен із ресурсів можна використати на своєму занятті, підлаштувати під власні потреби, розробити схожий чи зовсім інший навчальний модуль. Сервіс Learningapps надає можливість отримання коду для того, щоб інтерактивні завдання були розміщені на сторінці сайту або блогу викладачів або студентів.

*Сервіс Classtime* – зручна платформа для залучення кожного студента до виконання завдань, отримання миттєвих результатів та візуалізації прогресу всієї групи. Зручно відстежувати відповіді студентів, що дає миттєве розуміння продуктивності всього колективу. Більше ніж 30 000 питань безкоштовно, можливість створювати свої власні завдання, ділитися ними з іншими викладачами, щоб доповнити свої навчальні плани, бібліотеки питань, різні типи питань, зручні формули, зображення і Youtube відео. Classtime можна використовувати по-різному: закріплення вивченого, підсумкове оцінювання, домашні завдання. Командні ігри дозволяють розвивати заняття навколо анімованого сюжету, проєктованого для всієї групи. Ці анімовані сюжети ставлять проблеми, з якими студенти повинні впоратися, розв'язуючи завдання на своїх гаджетах. Тільки якщо вся група буде відповідати правильно, командна гра завершиться успіхом.

*Сервіс Canva* – сервіс для графічного дизайну. Графічний редактор дає доступ до вбудованої бібліотеки шаблонів, фотографій, ілюстрацій і шрифтів. Сервісом можуть користуватися як необізнані користувачі так і професіонали дизайну і цифрового маркетингу. На платформі можна створювати як зображення для публікації в Інтернеті, так і макети для поліграфічної продукції.

*Сервіс Rebus1.com* – сервіс для створення ребусів.

*Сервіс Biouroki* – сервіс для створення кросвордів

*Сервіс Padlet* – створення цікавої дошки, документів і веб-сторінки, які легко читати. Зручний, легкий інструмент для організації спільної роботи учасників освітнього процесу з різним контентом у визначеному віртуальному просторі.

Цільове включення нових інформаційних технологій у навчальний процес сприяє постійному динамічному оновленню змісту, форм і методів навчання та виховання, дозволяє педагогу вирішувати проблеми, пов'язані з розробкою та використанням



навчальних програмних продуктів якісно нового рівня. Отже, використання інформаційно-комп'ютерних технологій є вимогою сьогодення, необхідним чинником реалізації дидактичних цілей і завдань відповідно до освітнього стандарту, дає можливість підвищити рівень індивідуалізації навчання.

#### Бібліографічний список

1. Дичківська І. Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2020. 352 с.
2. "Google-сервіси для вчителя. Перші кроки новачка. URL: [http://sae-ukraine.org.ua/ua/project\\_news/Google-servi-si-dlya-vchitelya-Perskroki-novachka-publication/](http://sae-ukraine.org.ua/ua/project_news/Google-servi-si-dlya-vchitelya-Perskroki-novachka-publication/).
3. Лященко К. В. Google-сервіси: можливості та перспективи використання у сучасному освітньому середовищі. URL: <http://www.psyh.kiev.ua/>.
4. <https://kahoot.com>.
5. [www.classtime.com](http://www.classtime.com).
6. <https://vseosvita.ua/library/onlajn-servisi-ak-instrument-vzaemodii-vcitela-ta-uciv-na-urokah-himii-78725.html>.

## ПЕРЕВАГИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ

*Т. Максимчук, викладач*

*ВСП «Глумацький фаховий коледж»*

*Львівського національного університету природокористування*

The article considers ways of improving, informatization of the education system, describes the benefits of introducing innovative, information and communication technologies into the education system, and examines the problems that are taking place in the way of introducing these technologies.

**Keywords:** innovative technologies, information and communication technologies, education innovation.

В епоху цифрових трансформацій освіта зазнає значних змін завдяки інноваційним технологіям. Ці технології не лише модернізують способи навчання, але й трансформують весь освітній процес, надаючи нові можливості для учнів і викладачів. Актуальність інноваційних технологій в освіті зростає разом з їхнім потенціалом поліпшити якість навчання, підвищити доступність освітніх ресурсів і забезпечити індивідуалізований підхід до кожного учня. У цій статті ми розглянемо актуальність впровадження інноваційних технологій в освіті, їх переваги та виклики, а також їхній вплив на освітній процес. Із розвитком цифрових технологій освітній процес переживає глибокі зміни. Від простих інтерактивних дощок до складних платформ для онлайн-навчання – технології забезпечують нові можливості для вдосконалення навчання. Наприклад, платформи для дистанційного навчання, такі як Zoom, Google Classroom і Microsoft Teams, дозволяють проводити заняття в режимі реального часу, що особливо важливо в умовах пандемії та глобалізації. Це підвищує доступність освіти, дозволяючи учням з різних куточків світу брати участь у навчальних курсах.

Сьогодні цифрові інструменти, такі як інтерактивні дошки, планшети та ноутбуки, стали звичними в класах. Вони забезпечують інтерактивний та мультимедійний підхід до навчання, що робить заняття більш захоплюючими та ефективними. Платформи для онлайн-освіти, такі як Coursera, Khan Academy та edX, дозволяють учням отримувати доступ до курсів від провідних університетів і експертів з усього світу. Інтернет речей (IoT)

забезпечує можливість інтеграції різних освітніх пристроїв і ресурсів в єдину екосистему. Розумні класи оснащені сенсорами, які контролюють освітлення, температуру і навіть рівень шуму, створюючи оптимальні умови для навчання. Крім того, IoT дозволяє використовувати розумні парти та стільці, які можуть надавати зворотний зв'язок про положення учня та допомагати в управлінні навчальним процесом.

Штучний інтелект має значний потенціал у сфері освіти. Системи адаптивного навчання, які використовують алгоритми ШІ, можуть налаштовувати навчальні матеріали відповідно до індивідуальних потреб кожного учня. Це дозволяє учням навчатися у власному темпі і отримувати підтримку в тих областях, де вони мають труднощі. Наприклад, платформи на основі ШІ можуть надавати додаткові вправи або пояснення, щоб допомогти зрозуміти складні концепції. Віртуальна і доповнена реальність відкривають нові горизонти для освітнього процесу, пропонуючи інтерактивні і занурювальні досвіди. VR може використовуватися для віртуальних екскурсій, що дозволяє учням «відвідати» історичні місця або інші країни без покидання класу. AR, з іншого боку, дозволяє накладати цифрові об'єкти на реальний світ, що може бути корисним для вивчення складних концепцій у науці або мистецтві.

Використання великих даних (Big Data) в освіті дає змогу збирати і аналізувати великі обсяги інформації про учнів, їхні результати і поведінку. Це дозволяє виявляти тренди, передбачати успішність і своєчасно вжити заходів для підтримки учнів. Аналітика також може допомогти в оптимізації навчальних планів і методик викладання на основі даних про те, що працює найкраще.

Інноваційні платформи для співпраці, такі як Microsoft Teams, Google Classroom і Slack, сприяють покращенню комунікації між учнями і викладачами. Вони дозволяють організовувати групові проекти, обмінюватися матеріалами і проводити онлайн-зустрічі. Ці платформи також підтримують інтеграцію з іншими інструментами, що робить управління навчальним процесом більш ефективним. Інтерактивні технології, такі як віртуальна реальність (VR) і доповнена реальність (AR), дозволяють створювати захоплюючі та інтерактивні навчальні середовища. Вони дозволяють учням "відвідувати" історичні місця, досліджувати складні наукові концепції та взаємодіяти з віртуальними об'єктами. Це не тільки робить навчання більш цікавим, але й сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню інформації.

Штучний інтелект (ШІ) та алгоритми машинного навчання дозволяють створювати адаптивні системи навчання, які налаштовують навчальні матеріали відповідно до індивідуальних потреб учня. Такі системи можуть надавати додаткові ресурси та вправи для тих, хто має труднощі, і пропонувати розширені завдання для учнів, які просуюються швидше. Це забезпечує індивідуалізований підхід до кожного учня і підвищує ефективність навчання. Інноваційні технології роблять освіту доступнішою для всіх. Онлайн-курси та платформи для дистанційного навчання дозволяють учням отримувати освіту незалежно від географічного розташування або фінансових можливостей. Це особливо важливо для регіонів, де традиційні навчальні заклади можуть бути недоступними.

Інтерактивні та мультимедійні інструменти допомагають зробити навчання більш ефективним. Вони дозволяють створювати навчальні матеріали, які відповідають різним стилям навчання, від візуальних до аудіальних. Це допомагає учням краще зрозуміти і засвоювати матеріал. Сучасні технології допомагають учням розвивати навички, які є критично важливими в XXI столітті, такі як цифрова грамотність, критичне мислення і здатність адаптуватися до нових умов. Використання технологій у навчальному процесі готує учнів до роботи в технологічному суспільстві та ринку праці.

Незважаючи на численні переваги, є проблема нерівного доступу до технологій. Відмінності в економічному стані сімей і регіонів можуть вплинути на можливості учнів отримати доступ до необхідних цифрових інструментів і ресурсів. Це може спричинити

поглиблення освітніх нерівностей. Використання нових технологій вимагає від викладачів нових навичок і знань. Не всі вчителі мають достатній рівень підготовки для ефективного використання цифрових інструментів, що може бути перешкодою для успішного впровадження інновацій. Потрібні регулярні тренінги та підтримка, щоб допомогти викладачам адаптуватися до нових умов. Зі зростанням використання цифрових технологій виникає питання захисту особистих даних учнів. Платформи для навчання збирають великі обсяги даних, що підвищує ризики порушення конфіденційності. Важливо впроваджувати надійні заходи захисту даних та забезпечувати їхню безпеку.

Інноваційні технології в освіті – це потужний інструмент для модернізації навчального процесу, підвищення доступності освіти і покращення якості навчання. Вони відкривають нові можливості для персоналізації і інтерактивності, що робить навчання більш ефективним і захоплюючим. Однак упровадження технологій також пов'язане з певними викликами, такими як нерівний доступ до ресурсів, потреба в навчанні викладачів і забезпечення захисту даних. Для максимізації переваг інноваційних технологій в освіті необхідно знаходити ефективні рішення для цих викликів, забезпечуючи тим самим позитивний вплив на освітній процес.

Інноваційні технології продовжують розвиватися, і їх вплив на освіту буде лише зростати. Тому важливо залишатися відкритими до нових можливостей, що надають ці технології, і використовувати їх для створення більш справедливого, доступного та якісного освітнього середовища. Інноваційні технології в освіті радикально змінюють спосіб, яким ми навчаємося і викладаємо. Вони відкривають нові можливості для персоналізації навчання, підвищення ефективності і залучення учнів. Проте впровадження нових технологій вимагає обережного підходу, щоб забезпечити їх ефективне використання і уникнути можливих ризиків. Зі зростанням ролі технологій в освіті важливо підтримувати баланс між технологічними інноваціями і людським фактором, щоб створити сприятливе середовище для навчання і розвитку.

Отже, інноваційні технології відкривають нові горизонти для освітнього процесу, пропонуючи безмежні можливості для покращення якості навчання та підготовки майбутніх поколінь.

#### **Бібліографічний список**

1. Мартиненко З. Е., Макар І. В. Управління підприємством: теоретико-методичні засади: монографія. Харків: Щедра садиба плюс, 2017. 296 с.
2. Палеха В. І., Карпова П. В. Менеджмент організацій : навч. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 120 с.
3. Білоус С. І., Корнійчук В. П. Філософія освіти: навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2016. 176 с.
4. Мороз І. С., Василенко Н. Ю. Маркетинг: конспект лекцій. Київ: Молодь, 2016. 102 с.
5. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг: навч. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 131 с.
6. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг: навч. посіб. Вид. 3-тє., переробл. та допов. Херсон, 2017. 212 с.

## ЦІЛІСНА ТА СТІЙКА БІОСФЕРНО-СУМІСНА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА ПЕРЕВЕЗЕНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

*Р. Паславський, к. т. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The task of the work is to develop the methodology, principles of formation and functioning of a complete and sustainable biosphere-compatible transport and logistics system of transportation of agricultural crops. It is necessary to ensure the achievement of a social compromise between the need to use nature and the need to preserve its biological foundations of existence, to improve a favorable environment for humans.

**Keywords:** transport and logistics system, nature, noosphere development.

У реальних умовах функціонування біосферно-сумісної транспортно-логістичної системи (БТЛС) може компенсувати пошкодження або відсутність другорядних зв'язків. Сьогодні для всіх очевидно, що в процесі функціонування системи порушені найістотніші зв'язки і подальше не ефективне управління може зумовити припинення існування системи. Одна з причин, чому система продовжує існування викликана складністю системи, великою кількістю у неї компенсаторних зв'язуючих елементів. Сьогодні біосфера наближається до того, щоб переступити межу адаптації та можливості включати компенсаторні заходи, незворотні зміни виникають у зв'язку з антропогенною діяльністю людини.

Щорічно збільшується кількість хворих людей і кількість природних катаклізмів, які стають все загрозливішими для населення. «Потрібно терміново здійснити відмову від насильства над природою і людиною. Очевидно, що в XXI столітті зміна клімату є головним викликом стійкому розвитку» [1].

Суспільство вимагає еволюційно-революційну зміну способу життя людини шляхом створення та застосування нових освітніх технологій, здатних виховати «Людину екологічну, гуманіста», якому зрозумілий і близький екологічний імператив стандартософії – «Земля, що зберігається, чисте повітря, справедливі відносини та високі технології» [2].

Екологічно-гуманістичне виховання може бути реалізоване тільки на міцному освітньому фундаменті, що відображає сучасний рівень наукових знань, тобто на основі цілеспрямованої освіти. Серед конкретних проблем модернізації освіти колектив кафедри автомобілів і тракторів Львівського НУП велику увагу надає гуманістичному та екологічному компонентам. Ця сукупність проблем повинна мати абсолютний пріоритет під час організації триєдиного цілісного освітнього процесу, який передбачає навчання, виховання і розвиток особи.

Сьогодні серйозні суперечності, що виникли між екологічними вимогами біосфери та економічними інтересами суспільства, вимагають забезпечення наступних вимог [4]: змінити парадигму економіки; пріоритетом розвитку сучасного суспільства повинна стати не економічна система, а природо-соціоекономічна система; для розрахунку таких економічних показників, як ВВД, національний дохід на душу населення і т. д. необхідно обов'язково враховувати амортизацію природного навколишнього середовища - забруднення природи, використання відновлюваних та не відновлюваних природних ресурсів, обліку еколого-економічних втрат.

Біосферно-сумісна транспортно-логістична система перевезення сільськогосподарських культур має функціонувати з урахуванням екологічних обмежень, оптимального, необхідного балансу природної і екологічної підсистем, при протіканні транспортного процесу на території певного регіону враховувати можливості природного комплексу.

У розробленій у Львівському НУП освітній парадигмі вирішальним є: транспортний процес має розвиватися з урахуванням нормативної шкоди, що наноситься навколишньому середовищу, в ліміті відновного потенціалу природи і законів функціонування природи.

Оптимальне функціонування БТЛС перевезень сільськогосподарських культур пов'язане з необхідністю встановлення таких основних принципів, що впливають на якість життя населення і розвиток біосфери: пріоритет підвищення загальної якості життя населення; поліпшення стану навколишнього середовища; збереження цілісності біосфери Землі замість діючого пріоритету індивідуума споживача західної моделі розвитку суспільства [3].

Колектив кафедри реалізує систему освіти на філософії ноосферного розвитку, який базується на чіткому розумінні того, що людина – лише частина навколишнього середовища, і для якісного функціонування біосфери і людини він повинен підкорятися законам природи. Концепція ноосферного розвитку набагато ширша концепції охорони навколишнього середовища. Вона вимагає зміни світоглядних чинників та ідеологічних принципів, заміни пріоритету споживання на пріоритет загальної якості життя. Повинна впроваджуватися в свідомість нова система цінностей, заснована на розумінні необхідності скорочення споживання природних ресурсів.

Серед конкретних проблем модернізації освіти колектив кафедри «Автомобілів і тракторів» Львівського НУП на перше місце поставив гуманістичний і екологічний компоненти. Екологічно-гуманістичне виховання може бути реалізоване тільки на міцному освітньому фундаменті, що відображає сучасний рівень наукових знань, тобто на основі цілеспрямованої освіти. Ця сукупність проблем повинна мати абсолютний пріоритет при організації триєдиного цілісного освітнього процесу, який передбачає навчання, виховання і розвиток особи. Ці складові не відокремлюються одна від одної.

Для переходу до нової економічної парадигми необхідно формувати науковий природоцентричний світогляд. «Навколишнє природне середовище потрібно розглядати як чинник соціально-економічного розвитку, який знаходить віддзеркалення у відтворювальній функції економіки природокористування, що припускає розгляд навколишнього середовища не тільки як екологічного чинника виробництва, але і його складового елементу і результат» [5].

Якість, екологічність, ефективність і приріст продуктивності праці повинні стати головною установкою, орієнтиром, що визначає спрямованість думки і дозволяє оцінити досягнуте.

Наші дослідження, аналіз наукових робіт інших учених дозволили дійти висновків: причиною екологічних проблем є несталий етичний зв'язок природи і людини, внаслідок не сформованої екологічної свідомості і мислення.

Кризові явища у взаємодії людини і біосфери привели до розуміння того, що екологічні знання повинні служити науковою базою будь-яких заходів щодо використання і збереження природних відновлюваних і не відновлюваних ресурсів, збереження для людини якісного середовища. Загострилася важливість задачі формування екологічного мислення та свідомості, екологізації науки, виробництва, філософського і методологічного осмислення проблеми взаємодії природи та суспільства.

На основі нової етики бізнесу необхідно досягти вищого рівня стійкого еколого-соціально-економічного розвитку України з використанням ноосферних високо-технологічних виробництв та менеджменту на базі нових знань. Важливо усвідомлено прийняти рекомендований глобальний пріоритет XXI століття: соціоекорозвиток на основі якості інновацій – для біосфери, людини і за допомогою людини культурно-духовної, озброєної знаннями, вигляду «Людина розумна», що володіє здібностями взяти відповідальність за розвиток суспільства і біосфери.

Слід зазначити, що економічна діяльність стала самоціллю, замість того, щоб бути засобом реалізації істинних цілей людства – співіснування людини і природи в співдружності. На жаль, сучасні економічні теорії забули про це і продовжують ізолювати економіку, відокремлюючи її від інших сфер людської діяльності і природи. Вони оперують економікою поза її контекстом і не враховують якісні міркування, ставлячи основною задачею лише кількісні розрахунки, що базуються на формулі: більше об'єм продуктів – вищий добробут людини. Але цей підхід був 150 років тому. Можливо, в даний час його можна застосовувати і в бідних країнах, але для розвинених країн економічне зростання, яке досягається шляхом руйнування людського життя і природного середовища, не є розвитком. Потрібно задіювати новий підхід – рух до інноваційної екологічної економіки.

Інноваційний шлях розвитку повинен базуватися на нових знаннях науки, техніки, високих технологій і комп'ютеризації всіх сфер людської діяльності, що стає домінуючою лінією при життєдіяльності людини і на таких принципах: при функціонуванні автомобільного транспорту необхідно дотримувати баланс і відновний потенціал БТЛС для збереження і підвищення якості природного середовища; вживання заходів і підтримка проєктів, спрямованих на поліпшення умов життєдіяльності та життєвого рівня населення.

Не можна поступатися гуманістичними принципами навіть по міркуваннях стратегічної необхідності. Так, насильство і терор не можуть використовуватися як методи соціальних перетворень, якими б благородними цілями це не обґрунтовувалося.

#### **Бібліографічний список**

1. Запорожець О. І., Бойченко С. В., Матвєєва О. Л. Транспортна екологія. Київ: НАУ, 2017. 507 с.
2. Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г. Екологія та автомобільний транспорт. Київ: Арістей, 2006. 173.
3. Кужел В. П., Севостьянов С. М. Екологія та ресурсозбереження на автомобільному транспорті. Вінниця: ВМТУ, 2013. 105 с.
4. Іванілов О. С., Дмитрієв І. А., Шевченко І. Ю. Економіка підприємств автомобільного транспорту. Харків: ФОП Бровін О. В., 2017. 632 с.
5. Оліскевич М. С. Організація автомобільних перевезень. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 336 с.

## **НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Л. Романишин, викладач*

*ВСП «Золочівський фаховий коледж»*

*Львівський національний університет природокористування*

The rapid development of innovative technologies is the cause of educational reforms that turn education into a productive sector of the economy. Accelerated, creative development of education should be ensured in Ukraine by updating education content and organizing the educational process by democratic values, market principles of the economy, and modern scientific and technical achievements.

**Keywords:** innovation, project activity, cloud technologies, mobile learning, game technologies, portfolio.

Поняття “інновація” в перекладі з грецької мови – “оновлення”, “новизна”, “зміна” Інновація в освіті – це результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних рішень різноманітних педагогічних проблем; процес оновлення чи вдосконалення теорії та

практики освіти, який оптимізує досягнення мети. Інноваційні технології – це цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів.

Основні види інноваційних технологій в освіті:

1. Збереження здоров'я. Мета – формування усвідомленого ставлення людей до здоров'я та життя людини. Студенти накопичують знання про збереження, підтримку здоров'я. Для цього викладачі проводять різноманітні гімнастики, спортивні свята, динамічні паузи.

2. Проектна діяльність. Спільна робота викладача та студента над створенням проблемної діяльності. Знання, які студенти здобувають під час роботи над проектом, це їх особисті надбання. Мета – розвиток вільної творчої особистості, формування навичок, необхідних для дослідницької діяльності. Проекти можуть бути індивідуальними, парними, груповими, відрізняються тривалістю, тематикою.

3. Інформаційно-комунікаційні технології. Вивчення комп'ютерних технологій допомагає легко засвоїти читання, математику, розвиває пам'ять і логіку. Комп'ютерні програми допомагають моделювати різні життєві ситуації, можна встановлювати індивідуальні налаштування залежно від здібностей людини.

4. Пізнавально-дослідницька діяльність. Студенти беруть активну участь у різних навчальних експериментах, наочно бачать процес і результат своєї роботи. Викладач дає студентам проблемне завдання, яке можна виконати за допомогою дослідження чи експерименту.

5. Особистісно-орієнтовані технології. Призначені для формування особистісних якостей студента, створення комфортних, безпечних умов розвитку, демократичних партнерських відносин між студентами та педагогом.

6. Портфоліо. Зібрання особистих досягнень студента чи викладача. Функції портфоліо – діагностична, рейтингова, змістовна.

7. Дистанційне навчання. Технології ґрунтуються на самостійному пошуку студента потрібної інформації. Викладач має вміти грамотно мотивувати студентів до самостійного вивчення та аналізу інформації.

Використання інноваційних технологій сприяє підвищенню кваліфікації викладача та якості освіти, систематизації педагогічного досвіду.

Важливим елементом є гейміфікація, що підвищує мотивацію студентів через ігрові елементи, такі як бали, рівні та нагороди. Також варто дослідити застосування віртуальної та доповненої реальності, які створюють інтерактивні навчальні середовища. Персоналізація навчання через адаптивні технології дозволяє підлаштувати процес під індивідуальні потреби студентів. Мобільні додатки забезпечують доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці, а використання штучного інтелекту відкриває нові можливості для створення інтелектуальних систем навчання, які надають зворотний зв'язок та рекомендації. Не менш важливим є питання кібербезпеки в освіті, адже зростаюче використання онлайн-технологій вимагає захисту даних студентів та навчальних матеріалів.

Інновації та навчальний план оновлення навчального плану проводять з урахуванням інноваційних навчальних програм та актуальних вимог Міністерства освіти. Використання інноваційних технологій дозволяє використовувати конструктор навчальних планів та освітніх програм.

В Україні на початку XXI століття освітній процес зазнав значних реформ. Навчальні заклади XXI століття зумовлюють необхідність докорінного переосмислення освітніх завдань, актуалізації змісту навчання, створення проектно-життєвого простору, технологій становлення індивідуальності студента як суб'єкта і проектувальника життя, спрямованого на розвиток конкурентоспроможної, компетентної особистості, яка творчо підходить до

розв'язування проблем, прагне змінити на краще своє життя й життя своєї країни. Оскільки головними фігурами в освітніх закладах є студент і викладач, які повинні творчо працювати, вчитися, самовдосконалюватися, останні мають працювати над виробленням і вдосконаленням методів навчання і виховання, зокрема інтерактивних. Нині основним завданням викладача є саме створення умов для формування творчої компетентної особистості, яка буде здатна реалізувати свій потенціал у суспільстві.

Тому актуальний перехід до особистісно-орієнтованого навчання й виховання, упровадження нових більш ефективних педагогічних технологій, інтерактивних методів навчання. Більшість дослідників проблем педагогічної інноватики намагаються співвіднести поняття «нового» у педагогіці з такими характеристиками, як «корисне», «прогресивне», «позитивне», «сучасне», «передове».

Навчання з використанням інноваційних технологій якісно перевищує класичну освіту. Воно інтегрує процеси, які не можна об'єднувати в межах класичної освіти: навчання, працевлаштування, планування кар'єри, безперервна освіта. Проте сьогодні питання впровадження інноваційних технологій вимагає серйозного науково-методичного підходу, який забезпечує роботу педагогічного колективу над реалізацією науково-методичної проблеми.

Розглядаючи психолого-педагогічні інновації як новостворені (застосовані) чи вдосконалені технології (чи проекти), які істотно змінюють обсяги, структуру та якість педагогічного процесу, ми насамперед виділяємо такі технології:

- розвивального навчання;
- особистісно-орієнтованого навчання;
- колективного навчання;
- модульно-розвивального навчання;
- життєтворчого навчання;
- особистісно-орієнтованого виховання;
- психологічного управління;
- адаптивного управління;
- інтеграційної природничої освіти тощо.

Ці та інші освітні інновації характерні своїми технологіями, а саме сукупністю форм, методів і засобів навчання, виховання та управління, які об'єднані єдиною метою і визнані освітньою громадськістю країни.

Хмарні технології (англ. Cloud Technology) – це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Ця технологія надає користувачам мережі інтернет доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервісу.

Мобільне навчання тісно пов'язане з електронним та дистанційним навчанням, відмінністю є використання мобільних пристроїв. Навчання проходить незалежно від місця знаходження і відбувається при використанні портативних технологій. Передумови для мобільного навчання було закладено в 70-х роках минулого століття, коли Алан Кей (американський науковець у галузі теорії обчислювальних систем) запропонував використовувати комп'ютер розміром зі звичайну книжку для навчальних цілей.

QR-код (з англ. Quick Response Code – «швидкий відгук») – це графічне зображення, в якому зашифрована певна інформація, посилання на сайт чи окрему його сторінку. Зчитування QRкоду відбувається за допомогою звичайної камери типового смартфона. Для цього на ньому має бути попередньо встановлена відповідна програма-сканер. Принцип такого кодування було створено японською компанією DensoWave в 1994 р. для потреб машинобудування.

Отже, оскільки викладач є організатором освітнього процесу то його основною метою є пробудити і підтримати прагнення студентів до пізнання, що спонукає



викладацький колектив шукати шляхи підвищення інтересу студентів до навчання, урізноманітнюючи його зміст, форми та прийоми через використання інновацій.

До інноваційних освітніх технологій відносять: E-Learning, дистанційні технології, технології випереджаючого навчання; актуальним нині є використання сучасних комунікаційних засобів, наприклад, e-mail, chat-room, сайтів, порталів, форумів, відеоконференцій та інтернеттрансляцій; мультимедійних продуктів, пошукових служб, електронних засобів навчання: електронних підручників, енциклопедій, довідників, словників, тренажерів, документів, блогів, фото, аудіо та відеозаписів тощо.

#### **Бібліографічний список**

1. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / за заг. ред. Г. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. 444 с.

2. Хаустова О. Формування готовності педагога до інноваційної діяльності як педагогічна проблема. URL: [https://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp2/upravlenie/haustova.pdf](https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp2/upravlenie/haustova.pdf).

3. Сікора Я. Кейс-технології при вивченні «методів оптимізації». URL: <https://eprints.zu.edu.ua/>.

4. Інноваційні технології навчання: Навч. посібн. для студ. вищих технічних навчальних закладів / [Кол. авторів; відп. ред. Бахтіярова Х.Ш.; наук. ред. Арістова А. В.; упорядн. словника Волобуєва С. В.]. Київ: НТУ, 2017. 172 с.

5. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. Основи педагогіки освіти: словник термінів / за ред.: Т. О. Дмитрука, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55.

### **ДИСТАНЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*С. Хамініч, д. е. н.*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

*О. Прокопишин, к. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*М. Полегенька, к. е. н.*

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

The peculiarities of introducing distance learning into the educational process of a higher educational institution have been considered. The role and requirements for a teacher in the informational society and the factors necessary for the successful organization of an online courses have been revealed. The authors have also focused on the advantages and disadvantages of distance learning for students.

**Keywords:** distance education, distance learning, higher education institution, student, training course, online course, teacher, information technologies.

Необхідність у реформуванні системи освіти зумовлена всебічною цифровізацією, економічними, політичними й соціальними змінами, що відбуваються в Україні. Насамперед це стосується освітніх потреб громадян та їх задоволення впродовж усього життя, забезпечення доступу до професійної та освітньої підготовки всіх, у кого є адекватна підготовка й необхідні здібності. При цьому дистанційне навчання сприяє найефективнішому вирішенню зазначених проблем. Тому, щоб адаптувати освіту до сучасних умов, важливо впровадити в освітній процес дистанційну форму навчання.

Відповідно до положень Концепції розвитку освіти України до 2025 року нагальним завданням якісної освіти є переорієнтація системи освіти на ефективну систему, здатну

продукувати індивідів для забезпечення прискореного економічного зростання і культурного розвитку країни, свідомих, суспільно активних фахівців, конкурентоспроможних на європейському і світових ринках праці [1].

В Україні сьогодні повноцінний розвиток дистанційного навчання можливий тільки в разі, якщо будуть наявними: нормативно-правова база; навчальні заклади; кваліфіковані викладачі; контингент студентів; навчальні програми і курси; відповідна матеріально-технічна база; розроблені критерії якості тощо. Основним принципом дистанційного навчання є самостійне освоєння за обраним курсом необхідного масиву знань та навичок за використання певних інформаційних технологій.

Експериментально підтверджено, що якість і структура навчальних курсів, так само, як і якість викладання при дистанційному навчанні, часто набагато кращі, ніж за традиційних форм навчання. Інтерактивні можливості програм і систем доставки інформації, що використовуються в системі дистанційного навчання, дозволяють налагодити зворотний зв'язок, забезпечити діалог і постійну підтримку, які неможливі в більшості традиційних систем навчання.

За допомогою дистанційного навчання можливо вирішити багато викликів, яких постали перед освітою в Україні за умов воєнного стану. Водночас, щоб досягти необхідних результатів, дистанційне навчання вимагає об'єднання спільних зусиль педагогічних працівників, батьків та здобувачів освіти, необхідна також підтримка з боку держави.

Дистанційна форма здобуття освіти забезпечує можливості для учнів продовжувати здобувати повну загальну середню освіту в Україні незалежно від місця їх поточного перебування, зокрема й за кордоном, відповідно до державних гарантій згідно зі ст. 57–1 Закону України «Про освіту» [2].

Дистанційне навчання надає здобувачам освіти можливість цілодобового доступу до навчальних матеріалів, постійну підтримку й консультації викладачів та методистів, відеолекції в режимі онлайн, віртуальні тренажери та інші технологічні рішення для забезпечення ефективного процесу навчання [3].

За дистанційного навчання якість викладання та структура і якість навчальних курсів часто набагато кращі, ніж за традиційних форм навчання. У системі дистанційного навчання використовуються інтерактивні можливості програм та систем доставки інформації, які дають змогу налагодити зворотний зв'язок, забезпечити діалог та постійну підтримку, які в традиційних системах навчання здебільшого неможливі. За допомогою хоча б одного телекомунікаційного засобу можливо подолати фізичну відстань між студентом та викладачем, забезпечити нагляд та підтримку студентів, а також дидактичну підготовку, подання навчальних матеріалів, їх вибір.

Розвиток дистанційного навчання, з одного боку, залежить від того, чи здатна система вищої освіти забезпечити конкурентні професійні знання й ефективний механізм ретрансляції їх з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, з іншого боку – від готовності кожного здобувача вищої освіти скористатися потенціалом дистанційної форми навчання з метою отримання професійних знань та від готовності роботодавців і суспільства загалом визнати, що знання, уміння та навички, отримані да допомогою дистанційного навчання, еквівалентні компетентностям, які можливо сформувані у традиційних формах навчання.

В Україні в розвитку дистанційного навчання можливі такі перспективи: оновлення матеріальної бази закладів вищої освіти та програмно-технічного забезпечення з метою впровадження новітніх технологій у вищій освіті; забезпечення доступом до Інтернету закладів вищої освіти; для того, щоб розробити стратегії застосування нових інформаційних технологій, необхідна організація співпраці викладачів закладів вищої освіти, методистів дистанційної освіти з розробниками програмних продуктів з цією метою тощо.

### Бібліографічний список

1. Концепція розвитку освіти в Україні на період 2015–2025 років. URL: [http://osvita.ua/doc/files/news/435/43501/project\\_30102014.doc](http://osvita.ua/doc/files/news/435/43501/project_30102014.doc) (2014).
2. Про освіту: Закон України від 5 верес. 2017 р. № 2145-VIII, зі змінами і доповненнями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
3. Штихно Л. В. Дистанційне навчання як перспективний напрям розвитку сучасної освіти. *Young Scientist*. 2016. № 6 (33). С. 489–493.

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

*Б. Шуневич, д. педаг. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The purpose of the research is to analyze: the experience of using modern learning technologies on the example of Lviv National Environmental University (LNEU) and, in particular, the foreign language department during compilation the first version of the distance course (DC) for the discipline "Psychology and Pedagogy of Higher Education"; the need to compile new distance courses for lectures, practical classes, laboratory works, workshops implementing the experience of teachers of Ukrainian and foreign higher educational institutions; the role of students' scientific research work in expanding the spectrum of modern learning technologies, for example, using educational materials of mass open online course platforms, YouTube channels and other electronic materials in educational process.

**Keywords:** modern learning technologies; students' scientific research work; distance and blended learning; distance course.

Дистанційне (ДН) і комбіноване навчання (КН) у нашій країні почали активно впроваджувати в закладах вищої освіти (ЗВО) та інших освітніх закладах лише з початком епідемії коронавірусу і введення воєнного стану в Україні. До цього часу нам було відомо лише про організацію такого навчання, перш за все, у Хмельницькому національному університеті та Сумському державному університеті, а також у Київській, Харківській і Львівській політехніках та частково в інших ЗВО.

Завдяки безкоштовному доступу до роботи в ЗУМі (Zoom), Майкрософт Тімз (Microsoft Teams), Міт (Meet) та іншому програмному забезпеченню (ПЗ) можливості використання ДН і КН значно розширилися.

Проаналізуємо: 1) використання сучасних технологій навчання на прикладі Львівського національного університету природокористування (ЛНУП) і, зокрема, кафедри іноземної мови під час укладання першого варіанта дистанційного курсу (ДК) з дисципліни «Психологія і педагогіка вищої освіти» для аспірантів 1 курсу ЛНУП; 2) необхідність врахування досвіду викладачів українських і закордонних ЗВО під час укладання ДК на матеріалі лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, практикумів; 3) значення підготовки і впровадження студентських наукових досліджень для розширення спектру використання сучасних технологій навчання у навчальному процесі ЗВО.

У Львівському національному університеті природокористування використовується віртуальне навчальне середовище (ВНС) Мудл (Moodle) з 2003 р. Для впровадження закордонного досвіду проф. Георгій Черевко стажувався в Жешувському університеті у 2017 р., розробив «Положення про дистанційне навчання» для нашого університету і за

результатами стажування спільно з професором польського університету виступив з доповіддю стосовно перспектив впровадження ДН у ЛНУП на Міжнародному форумі [1]. Один з перших курсів, розроблених у ЛНУП, був дистанційний курс «Комп'ютерна графіка» доцента Романа Шмига.

У 2020 р. оновили навчальне середовище Мудл ЛНУП [2]. Для успішної роботи з ВНС, всім викладачам, допоміжному складу університету було запропоновано пройти навчання для роботи на оновленому ВНС у вигляді онлайн-лекцій та методичних рекомендацій стосовно практики укладання навчальних матеріалів та організації навчального процесу зі студентами всіх рівнів освіти.

Під час укладання дистанційних курсів виникають проблеми з порушенням авторського права, що може привести до покарання штрафами тих викладачів, які використовують для своїх ДК чужі українські або закордонні навчальні матеріали. Тому найкращий варіант – мати власні опубліковані або розроблені матеріали.

Щодо досвіду укладання дистанційних курсів з іноземних мов, то нами укладено дистанційні курси з англійської мови на українському (Веб-клас «ХПП») і закордонних (ILIAS, LearningSpace) ВНС, порівняльний аналіз яких описано у дисертаційному дослідженні [3]. Всі ДК укладені на основі підручника англійської мови *Getting on in English* [4] для студентів першого курсу технічних спеціальностей спільно з викладачами Університету Ковентрі (Coventry University), Великобританія у рамках спільного проєкту Tempus Tacis. На правах співавтора підручника в нас була можливість укладати ДК на згаданих вище ВНС.

Розроблений нами курс лекцій для аспірантів 1 курсу з дисципліни «Психологія і педагогіка вищої школи» укладений як дистанційний курс і розміщений на веб-сторінці нашого університету у 2024 р. Цей ДК складається з 10 лекцій, текст яких розміщений на веб-сторінці ДК, і 10 практичних занять. До всіх цитованих текстів вказані посилання на джерела, з яких взято з дозволу ці матеріали. Крім текстів лекцій із презентаціями до них і контрольними завданнями до кожної з лекцій, 6 лекцій супроводжується відеолекціями провідних українських науковців і викладачів українських університетів з тематики цих лекцій. ДК поступово вдосконалюється, оновлюється і готується для викладання аспірантам, ад'юнктам інших українських ЗВО, а також викладачам і офіцерам на факультетах підвищення кваліфікації.

Важливим джерелом поповнення навчальних матеріалів для організації навчального процесу в сучасних умовах є використання як додаткових матеріалів до друкованих підручників, методичних рекомендацій, дистанційних курсів ще й навчальні матеріали українських, наприклад, («Прометеус», «ЛінгвоСкілз») і закордонних («Курсера») платформ масових відкритих онлайн-курсів (МВОК). Значною допомогою у пошуку онлайн-курсів платформ, електронних матеріалів ютюб-каналів та ін. є організована нами наукова робота студентів всіх рівнів підготовки у нашому університеті. Наприклад, аспірантка 1 курсу Любов Баранович провела дослідження стосовно того, які онлайн-курси згаданих вище платформ, електронні матеріали ютюб- та інших каналів можна використати як додаткові під час вивчення загальних дисциплін, які читають аспірантам на 1–2 курсах аспірантури, а також для вибіркового дисциплін для аспірантів будівельних спеціальностей [5]. Такі ж дослідження провели студенти 1–2 курсів бакалаврату для кількох спеціальностей. Усі студенти презентували результати своїх досліджень на міжнародних студентських і викладацьких конференціях у Львові та інших містах, наприклад, у Полтаві [5], а викладачі поділилися своїм досвідом організації студентської наукової роботи з цієї тематики у Фергані (Республіка Узбекистан) [6], Нью-Йорку (США) [7] та інших країнах [8].

Безкоштовний доступ до згаданих ПЗ після закінчення російсько-української війни може припинитися, тому варто створювати своє програмне забезпечення, яким можна буде

замінити закордонне, укладати авторські дистанційні курси/онлайн-курси, з якими студенти зможуть самостійно працювати, отримувати консультації.

Найпопулярніші онлайн-курси українських і закордонних платформ МВОК, якими вже користуються викладачі і студенти нашого та інших ЗВО України, в тому числі за рахунок популяризації цих матеріалів у наших публікаціях [5–8] та ін., вже поступово стають платними. Тож потрібно самим розробляти конкурентоздатні ДК/онлайн-курси з різних дисциплін, з урахуванням передового досвіду українських і закордонних розробників таких курсів, пропонувати ці курси для розміщення їх на університетських ВНС, українських і закордонних платформах, тобто створювати конкуренцію вже укладеним і виставленим для користування курсам.

Результати досліджень студентів можна використати під час планування навчального процесу в ЗВО України на майбутнє.

#### **Бібліографічний список**

1. Черевко Г., Слюсаж Г. Впровадження дистанційної форми навчання у аграрну освіту в Україні: Проблеми і перспективи. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXIII Міжнародного науково-практичного форуму*, 4–6 жовтня 2017 р. [Електронний ресурс]. Львів: ЛНАУ, 2017. С. 110–117.

2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП. URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/>

3. Шуневич Б. Розвиток дистанційного навчання у вищій школі країн Європи та Північної Америки. Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01 / Ін-т вищої освіти АПН України. Київ, 2008. 509 с.

4. Спілкуємося англійською мовою: навч. посібник / за ред. П. Корнеса і Н. Гайдук. Львів: БаК, 1998. 276 с.

5. Шуневич Б., Городецька Н., Баранович Л. Перспективи використання навчальних матеріалів платформ масових відкритих онлайн-курсів аспірантами будівельних спеціальностей. *Сучасні тенденції дослідження та викладання іноземних мов: матеріали III Міжнародної онлайн-конференції* (Полтава, 16–17 травня 2024 р.). Полтава: Аструя, 2024. С. 345–351.

6. Шуневич Б., Рак Н. Сучасний відбір навчальних матеріалів для студентів закладів вищої освіти. *International scientific conference «Information technologies and management in higher education and sciences»: conference proceedings* (November 28, 2022. Fergana, the Republic of Uzbekistan). Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2022. Part 3. P. 376–380. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-277-7-270>. Available: <http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/download/292/8176/17066-1?inline=1>

7. Shunevych B. Massive Open Online Courses at Ukrainian Agrarian Universities: To Be or not to Be. *Creative Approaches to Technology-Enhanced Learning for the Workplace and Higher Education. Proceedings of ‘The Learning Ideas Conference’, 2023*. David Guralnick et al. (Eds): Lect. Notes in Networks, Syst., Springer. Vol. 767, 505–511. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-41637-8>

8. Shunevych B. Research Work for Students: Its Peculiarities at Ukrainian Higher Education Institutions in the Conditions of Martial Law. *International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC)*, 17(3), pp. 85–93. <https://doi.org/10.3991/ijac.v17i3.46261>

# АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ СУСПІЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ

## ПРАВОВІ АСПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ

*Г. Грещук, д. е. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article analyzes the legal aspects of the functioning of land management in Ukraine and considers the procedure for conducting and developing land management and land relations in general. It is found that for the effective provision of land management in the use and protection of land resources, it is necessary to create and implement a systematic set of environmental protection measures. The processes of improving the efficiency of land use are generalized.

**Keywords:** land management, land relations, land protection, land management, land use.

Сьогодні земельні відносини в державі є об'єктом постійних дискусій у процесі реалізації аграрної політики держави, що породжує низку проблемних питань, які потребують негайного вирішення. Унаслідок неефективної земельної реформи з'явилась низка соціо-еколого-економічних проблем у сфері сільськогосподарського землекористування, які спричинили дисбаланс у розвитку сільських територій. Тому необхідною умовою для забезпечення ефективності прийняття управлінських рішень є формування технічних, економічних і правових передумов оцінки стану земельних ресурсів, організації і планування їх раціонального використання та охорони, що реалізуються шляхом функціонування системи землеустрою [2]. Поняття землеустрої офіційно визначено в Законі України «Про землеустрій» та Земельному кодексі України.

Ситуація, яка склалась сьогодні, частково зумовлена відсутністю комплексного підходу до забезпечення теоретичної складової економічних механізмів, які функціонують у галузі сільського господарства, оскільки для забезпечення розвитку аграрного виробництва необхідно приймати науково обґрунтовані управлінські рішення. Інформація щодо успішного управління територіями формується, накопичується та узагальнюється в державних кадастрах, потім на основі цієї інформації розробляються та плануються заходи із землеустрою. Достовірність та наукове обґрунтування такої інформації – запорука ефективного розвитку землевпорядкування та земельних відносин загалом.

Вирішувати ці проблеми потрібно комплексно на різних рівнях землеустрою за тісного взаємозв'язку всіх складових. Це дасть змогу розробити ефективний методичний підхід до впровадження відповідних проектних рішень. Ефективне землевпорядкування неможливе без правильної організації землеустрою на всіх рівнях – від стадії проектування та прогнозування до стадії контролю за виконанням прийнятих рішень, що забезпечить повністю розкрити потенціал надзвичайно багатих територій нашої держави, які характеризуються значним різноманіттям природних умов.

Для ефективного забезпечення охорони земельних ресурсів необхідно створити та впровадити системний комплекс природоохоронних заходів, що і є завданням землеустрою. Такі заходи мають забезпечити найважливіші напрями розвитку:

- планування та організацію раціонального використання та охорони земельних ресурсів;
- забезпечення процесів науково обґрунтованого зонування території;
- визначення правових адміністративних зон;

- забезпечення землевпорядкування та всебічного розвитку територій.

Втілення в життя запланованих заходів із землеустрою дасть змогу підвищити ефективність використання земельних ресурсів у сільськогосподарському виробництві, раціонально використовувати природний та економічний потенціал території, забезпечити справедливий розподіл земельних ресурсів між різними галузями та адміністративними рівнями, з урахуванням особливостей кожного регіону під час планування заходів із землеустрою [2].

Також необхідно виділити інформаційне забезпечення системи управління для правового, економічного, екологічного і містобудівного механізмів регулювання земельних відносин на національному, регіональному, локальному і господарському рівнях, а також ведення державного земельного кадастру, моніторингу земель, здійснення державного контролю за використанням та охороною земель.

Необхідною умовою ефективного функціонування системи землевпорядного забезпечення є ґрунтові та інші обстеження земель з метою отримання інформації про їх якісний стан, а також для виявлення земель, що зазнають впливу водної та вітрової ерозії, підтоплення, радіоактивного та хімічного забруднення, інших негативних явищ. Така інформація важлива для здійснення агроекологічної оцінки земель, ведення моніторингу та обліку, прийняття органами виконавчої влади і органами місцевого самоврядування рішень про рекультивацію та консервацію земель, введення обмежень щодо їхніх використання, відновлення, збереження та підвищення родючості ґрунтів, покращання природних ландшафтів тощо [3].

Стале використання земель сільськогосподарського призначення передбачає створення сприятливого соціально-економічного середовища за дотримання екологічних пріоритетів з огляду на потреби суспільства та природно-ресурсного потенціалу території. Основні інструменти та технології реалізації системи землевпорядного забезпечення сталого використання земель сільськогосподарського призначення повинні мати відповідну ієрархічність (послідовність), технологічний взаємозв'язок, правову, економічну, екологічну, соціальну та інженерно-технічну обґрунтованість.

Правовий зміст землевпорядного забезпечення ґрунтується на реалізації нормативно-правових та законодавчих актів, що регламентують процеси сталого використання земель сільськогосподарського призначення, як-от: Конституція України, Земельний кодекс України, відповідні закони України, постанови Кабінету Міністрів України та укази Президента України, рішення органів місцевого самоврядування щодо регулювання земельних відносин та землевпорядного процесу загалом. Економічний зміст передбачає розуміння земельних ресурсів як засобу виробництва і є найбільш розповсюдженим. Проектні рішення в межах документації із землеустрою реалізуються з огляду на окупність витрат цього процесу. Екологічний зміст базується на ролі землі як природного ресурсу, враховує дію основних екологічних законів, природних умов, вплив землевпорядних рішень на стан і розвиток певних властивостей землі. Під час проведення землеустрою на засадах організації раціонального землекористування пріоритетним є екологічний чинник, що визначено зростанням антропогенного впливу на території. Соціальний аспект обумовлено функціонуванням землі як простору життєдіяльності та враховує її рекреаційні властивості. Водночас соціальна складова землі як природного ресурсу визначається зі ставленням до нього людини і проявом його як об'єкта споживання [2].

Важливою складовою теоретичних положень сучасного землевпорядного забезпечення сільськогосподарського землекористування є організаційно-територіальні, економічні та еколого-енергетичні засади підвищення ефективності використання земельних ресурсів аграрного сектора країни.

Отже, в сучасних умовах посилення залежності економічного розвитку аграрного сектора і особливо екологічної стійкості сільських територій від ефективності використання та охорони земель сільськогосподарського призначення, землевпорядне забезпечення та землевпорядний механізм стає необхідною умовою для реалізації органами влади своїх повноважень щодо сталого сільськогосподарського землекористування.

#### **Бібліографічний список**

1. Про землеустрій : Закон України від 22 травня 2003 року № 858-IV / *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення 20. 09. 2024).

2. Грещук Г. І. Організаційно-економічне та правове забезпечення розвитку землевпорядного механізму сталого сільськогосподарського землекористування: монографія. Київ : ДКС-Центр, 2018. 308 с.

3. Ісаченко О.П. Необхідність повноцінного комплексу землевпорядних робіт, сучасних ґрунтових обстежень, інвентаризації довготривало невикористовуваних земель сільськогосподарського призначення. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 1. С. 55–58.

## **НАЦІОНАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: ВІЙСЬКОВІ ВИКЛИКИ**

*І. Жаровська, д.ю.н., А. Бобко*

*Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів*

This article discusses the role of energy security in national security. It is argued that the latter should be positioned much wider than economic security, since in the current Russian-Ukrainian war the aggressor state has chosen energy infrastructure as a target of armed struggle, which violates the norms of international humanitarian law regarding harm to civilians.

**Keywords:** energy, national security, military operations, infrastructure, international humanitarian law, globalization.

Електроенергетика – критична інфраструктура, від стану якої залежить життєздатність будь-якої держави та добробут суспільства. Енергетична безпека держави в час воєнного стану є вагомим фактором життєдіяльності держави. Проблема функціонування енергетичних комплексів має дуальний характер. З одного боку, така інфраструктура стає об'єктом атак невибіркового характеру стороною-агресоркою, а з іншого – стан енергетичної системи потребує негайного оновлення відповідно до глобальних, технологічних, а основне екологічних викликів.

Питання енергетичної безпеки нині первинне у дискусіях на багатосторонніх глобальних і міжнародних регіональних форумах. Енергетика є ключовим сектором економіки для всіх країн в економічному, соціальному та політичному розумінні. Наприкінці ХХ століття співпраця в енергетичній сфері помітно активізувалася, особливо після економічної кризи, яка спричинила серйозні потрясіння у світовій економіці. Прагнення вирішити ці проблеми призвело до значної активізації міжнародної енергетичної політики в глобальному та регіональному масштабі. Інтернаціоналізація та глобалізація енергетики як галузі, а також посилення енергетичної взаємозалежності більшості країн все більше підтверджує тезу про неспроможність забезпечити національну енергетичну безпеку, що призвело до розуміння необхідності міжнародної енергетичної безпеки. на регіональному та глобальному рівнях [1].



Із початком повномасштабного вторгнення країни-агресорки в Україну проблема національної безпеки для України набуває особливого значення, оскільки стосується добробуту, та реального забезпечення права на життя мільйонів громадян нашої держави. Проте такий акт агресії також викликав світову енергетичну кризу, яка зумовлена накладанням санкцій та реакцією на неї з боку росії. На перший план у правовій політиці більшості держав нині аспекти досягнення екологічних цілей сталого розвитку та розвитку економіки при мінімальних енергетичних затратах, а основне можливостях. З одного боку, зменшується роль енергоносіїв на основі викопного палива, світ поступово переходить до використання альтернативних джерел палива. З іншого боку, у світі йде активна боротьба, а часом і війна за різні енергоносії.

З погляду загальнотеоретичної юриспруденції, енергетичну безпеку позиціонують як стан економіки, який гарантує технічно та економічно безпечне задоволення поточних і майбутніх потреб споживачів щодо енергії та захисту навколишнього середовища [2]. До останніх, зокрема, віднесемо амбітні цілі ЄС щодо кліматичної нейтральності спрямовані на досягнення чистих нульових викидів парникових газів до 2050 року.

Із суттєвою роллю енергетичного фактору в безпеці держави сперечаються деякі провідні науковці, зокрема румунські науковці вказують, що з соціального кута зору важливо усвідомлювати, що роль енергетики в сучасному світі є дещо перебільшеною, а це означає, що будь-яке суспільство має можливість побудувати державу з високим рівнем національної безпеки, незалежно від наявних енергетичних ресурсів [3].

Ми радикально не погоджуємося з такою тезою науковців, оскільки вважаємо, що ними до уваги береться тільки один ракурс проблематики – економічну безпеку. Насправді державна безпека передбачає набагато більше сфер, ніж виключно фінансову. Ст 3 закону України «Про національну безпеку України» вказує, що державна політика у сферах національної безпеки і оборони спрямовується на забезпечення воєнної, зовнішньополітичної, державної, економічної, інформаційної, екологічної безпеки, безпеки критичної інфраструктури, кібербезпеки України та на інші її напрями [4]. Отож, розуміємо, що національна безпека передбачає також безпеку критичної інфраструктури. Практиологія українського національного буття з 2022 року доведено, що енергетика є суттєвою складовою безпеки держави. Війна російської федерації проти України спричинила масові руйнування енергетичної системи України, що мало значний негативний вплив на людей життя та економіку.

Отже, енергетичні споруди та установки відіграють важливу роль у потребах цивільного населення, в тому числі у воєнний час. Ці об'єкти мають вирішальне значення для постачання електроенергії, тепла та базових послуг цивільному населенню, в тому числі в будинки, лікарні, школи та комерційні підприємства, забезпечуючи безпеку людей і сім'ї. Захист цих об'єктів має важливе значення для збереження життя та засобів до існування, а також забезпечення енергетичної незалежності та стійкості. Умисні та невибіркові напади на цивільні об'єкти є кричущим порушення міжнародного гуманітарного права та є неприйнятними. Тому акцент на енергетичну безпеку з боку національних та міжнародних інституцій має ключове значення в контексті економічного добробуту та міжнародного гуманітарного права.

#### **Бібліографічний список**

1. Song Y., Ming Z., Ruifeng S. Using a new aggregated indicator to evaluate China's energy security. *Energy Policy*. 2019. Vol. 132. P. 167–174.
2. Blazev A.S. *Energy Security for the 21st Century*; River Publishers: Aalborg, Denmark, 2021.
3. MaraD., Nate S., Stavytsskyu A., Kharlamova G. The Place of Energy Security in the National Security Framework: An Assessment Approach. *Energies*. 2022. Vol. 15. P. 658. <https://doi.org/10.3390/en15020658>

## **ЗЛОВЖИВАННЯ ПРОЦЕСУАЛЬНИМИ ПРАВАМИ АДВОКАТОМ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ: ПИТАННЯ ЗМІСТОВНОГО НАПОВНЕННЯ**

*Н. Гарасимчук, аспірант*

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

The main positions expressed by the judicial branch of government regarding the abuse of procedural rights in the criminal process to the lawyer corps in the criminal proceedings are analyzed. In particular, this concerns the expertise of the defender, his experience; non-appearance of the defense counsel for the convicted person, which indicates an unreasonable delay in the process; use of obscene language, refusal to read the materials of the pre-trial investigation motivated by time constraints; insulting and abusive language, which indicates the lack of ethical and moral qualities of a lawyer.

**Keywords:** criminal proceedings, rights of trial participants, lawyer, prosecutor, judge, rule of law, responsibility, disciplinary commission, code of ethics, integrity, conscientiousness.

Аби з'ясувати питання щодо змістовного наповнення категорії зловживання процесуальними правами адвокатом у кримінальному провадженні необхідно звернутись до аналізу цієї категорії та думок вчених стосовно того наскільки зловживання мають місце у практичній площині. Так, окремі практикуючі адвокати розмірковують над тим, наскільки відповідальність адвокатів за зловживання процесуальними правами є об'єктивною необхідністю, або ж усе-таки штучно створеною проблемою. Наприклад, М. Стефанчук, виступаючи на міжнародній конференції «Адвокатура України: сучасний стан та перспективи розвитку», щодо посилення відповідальності адвокатів за зловживання процесуальними правами, стверджує, що, з одного боку, це надзвичайно спірні питання, оскільки порушують право на захист у тому разі, якщо вони будуть законодавчо прийнятими, а з іншого, що такі порушення все ж мають місце в адвокатській практиці, і наводить статистичні дані щодо притягнення адвокатів до дисциплінарної відповідальності [1]. Отож, маємо проблему зловживання процесуальними правами адвокатом у кримінальному провадженні, а, з іншого боку, науковця зазначає, що Національна асоціація адвокатів не повною мірою переймається цією проблемою, що викликало необхідність подання до Верховної Ради України Законопроекту «Про внесення змін до Кримінального процесуального кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо удосконалення окремих положень про судовий розгляд та досудове розслідування» від 14.06.2021 р. № 5661 [2].

Аналізуючи висновок на проект Закону України «Про внесення змін до Кримінального процесуального кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо удосконалення окремих положень про судовий розгляд та досудове розслідування», поданий Головним науково-експертним управлінням апарату Верховної Ради України, знаходимо багато заперечень щодо доцільності внесення вказаних змін. [3]. З огляду на це, вважаємо, що посилення відповідальності за зловживання процесуальними правами адвокатом у кримінальному провадженні має відбуватись через посилення такої відповідальності усередині адвокатського самоврядування, де до кожного такого зловживання має застосовувати чіткий, не формальний підхід і даватись відповідна оцінка

діяння адвоката.

Аналогічну позицію висловлює член РАУ від Рівненської області Г. Лазарчук, коли підтверджує те, що кожен з інститутів правосуддя, які віднесені туди Конституцією України, має свої завдання, мету і що найголовніше, систему законодавства, яке визначає порядок їх формування, права і обов'язки і, відповідно відповідальність за вихід за рамки цього законодавства.

Стосовно зловживань правами у кримінальному процесі, які дозволяють адвокати, окремі думки висловлює суддя Касаційного кримінального суду у складі Верховного Суду, Н. Антонюк. Так, представник судової системи звертає увагу на такі ознаки зловживання захисників процесуальними правами:

1) держава надала засудженому професійного адвоката, що має відповідний фах та кваліфікацію, проте він, не маючи юридичної освіти, ставить під сумнів їх професіоналізм, при цьому не залучає собі самостійно захисника, який буде відповідати його критеріям, та продовжує заявляти клопотання про призначення судом нових адвокатів (постанова від 25 вересня 2019 року у справі №234/11287/17);

2) судовий розгляд у суді апеляційної інстанції здійснювався протягом майже року: апеляційний суд 8 разів призначав судові засідання і 6 разів відкладав їх через неявку захисника та засудженого. Причому про причини неявки в останні судові засідання засуджений не повідомляв – це свідчить про наявність у діях сторони захисту зловживання своїми правами, що має своїм наслідком безпідставне затягування процесу (постанова від 24 вересня 2019 року у справі №755/10138/16-к);

3) нецензурна лексика, образливі та лайливі слова чи символи не можуть використовуватися в процесуальних документах чи виступах (постанова від 24 березня 2021 року у справі №937/1056/20);

4) відмова від ознайомлення з матеріалами досудового розслідування з посиланням на обмеження в часі не може свідчити про їх не відкриття (постанова від 23 січня 2020 року у справі №607/5005/17);

5) невикористання захисником права на ознайомлення з матеріалами досудового розслідування не утворює підстави для визнання доказів недопустимими (постанова від 10 грудня 2019 року у справі №132/185/18);

6) аргументи сторони захисту про недопустимість як доказу висновку експерта через невідкриття на стадії виконання ст. 290 КПК медичних документів, на яких ґрунтується експертне дослідження, є неприйнятними (постанова від 27 січня 2020 року у справі №754/14281/17)» [4].

У чинному кримінальному процесуальному законодавстві України відсутнє закріплення такого поняття. Нині є досить різні погляди щодо розуміння поняття «зловживання процесуальними правами» учасників провадження, що загалом можуть бути об'єднані у дві важливі групи.

Перша визначає зловживання з медичних питань, які представлені працями науковців із галузі психіатрії та психології, в яких досліджується поняття «кверулянство» (*paranoia querulans*), та означає параноїдальний розлад, тобто розлад, пов'язаний із патологічним бажанням та потребою звертатися до суду та брати участь у судових провадженнях, що фактично відбиває крайні прояви зловживання у поведінки учасників провадження. Натомість друга група наукова є правовою та присвячена дослідженню питань щодо зловживань процесуальними правами у рамках різних галузей процесуальних прав.

Необхідно зауважити, що у рамках другого наукового підходу бракує єдності у розумінні феномена зловживання процесуальними правами і в національній, і в зарубіжній юридичній літературі [5].

Отож, адвокатська діяльність є доволі багатогранною сферою діяльності. Проте в

будь-яких умовах та за будь-яких обставин адвокат повинен діяти чітко в рамках закону, дотримуючись процесуальних прав.

#### **Бібліографічний список**

1. Стефанчук М. Відповідальність адвокатів за зловживання процесуальними правами: штучно створена проблема чи об'єктивна необхідність?: *Адвокатура України: сучасний стан та перспективи розвитку: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф.* (14 грудня 2023 р.) / редкол.: Т. В. Вільчик та ін. Харків: НЮУ імені Ярослава Мудрого, 2024. 268 с. Електронне наукове видання.

2. Проєкт Закону «Про внесення змін до Кримінального процесуального кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо удосконалення окремих положень про судовий розгляд та досудове розслідування» від 14.06.2021 р. № 5661. URL: <blob:https://itd.rada.gov.ua/4fd98328-4fd6-4e9b-9d07-58b9b6998941>

3. Висновок на проєкт Закону України «Про внесення змін до Кримінального процесуального кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо удосконалення окремих положень про судовий розгляд та досудове розслідування», поданий Головним науково-експертним управлінням апарату Верховної Ради України. URL: <blob:https://itd.rada.gov.ua/a90c8b42-edf8-43b7-8d20-2d3790627649>

4. Антонюк Н. Ознаки зловживання процесуальними правами в кримінальному процесі: ключові позиції ККС ВС. URL: <https://pravo.ua/oznaky-zlovzhyvannia-protsestualnomy-pravamy-v-kryminalnomu-protsesti-kliuchovi-pozytsii-kks-vs/>

5. Розумовський О. Зловживання процесуальними правами за чинним кримінальним процесуальним законодавством України. *Підприємництво, господарство і право*. 2021. № 4. С. 247–252.

## **ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ АГРОСЕКТОРУ В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ**

*Ciloci Rafael, PhD*

*Technical University of Moldova, Chisinau*

As is well known, the concept of circular economy has become an important tool for promoting sustainable development of the agricultural sector, as it combines economic, environmental and social components at the local and global levels. In the process of transitioning business activities to the circular economy concept, legal regulation, their development and implementation are becoming more widely and effectively applied in practice. In addition, the transition to a circular economy is a key area of the EU's agricultural policy, which reinforces the expediency of considering this topic in the context of Ukraine's European integration processes.

**Keywords:** circular economy, sustainable development, agrarian sector, law enforcement, legal mechanism, ecosystem approach, sustainable development.

In today's conditions of instability of the economic system, depletion of natural resources, environmental pollution, overproduction, excessive consumption and other global challenges, the development of the agricultural sector requires rethinking and the development of flexible legal mechanisms not only for the development of agricultural enterprises, but also to ensure the realization of the needs of stakeholders and the environment. Considered and justified construction of legal mechanisms has a decisive role in the context of the establishment of sustainable development as an international priority of individual enterprises and industries, and the economy in general [1].

Since legal mechanisms are a formative guarantee of the success of any organization operating in the economic system, it is expedient to introduce the conceptual provisions of the circular economy into the strategy for the development of the agrarian environment.

The concept of a circular economy embodies the idea of implementing a cycle (circulation) of resources to ensure sustainable economic growth [2]. Its main essence is that resources are repeatedly returned for use in subsequent production cycles, which contributes to the preservation and more rational use of the natural resource, production, financial and personnel potential of the enterprise.

According to the UNIDO definition, the circular economy is an alternative to the traditional linear economic model, when resources are used as long as possible, maximum value is obtained from them, and waste is returned from the end of the supply chain to the beginning, giving used materials a new life [3].

The circular economy is based on three principles:

- Elimination of waste and pollution: involves avoiding the creation of disposable products and improving the service, sharing and repair of various goods.

- Circulation of products and materials with their maximum value: includes keeping materials in the cycle - both in the form of finished products and (if they can no longer fulfill this function) their parts and raw materials. This approach ensures that nothing becomes waste, and the value of products and materials is preserved.

- Nature restoration: focuses on the transition from the extraction of resources to their recovery (regeneration), which means the transition to a renewable model by imitating natural systems [4].

That is, the paradigm of the circular economy is a production model aimed at supporting sustainable economic development without harming the environment" [5].

Scientists in the agrarian field have developed the theoretical foundations of the circular economy, the purpose of which is to ensure sustainable development by optimizing the use of resource potential and legal mechanisms, subject to regional and global support.

The agricultural sector, interacting with natural resources in the production process, can cause environmental damage, or vice versa, provide environmental benefits. Under the condition of effective management, agricultural production can become the largest supplier of environmental goods and services compared to any other economic activity [6]. This can serve as a significant contribution to the development of the circular economy. Considering that the formation of food and nutrition security with the help of sustainable nature management and environmental restoration is a priority for the development of society, the question arises: "how to achieve this?".

This is where the basis for the development of legal mechanisms for the effective implementation of the circular economy lies. Since the international community and practitioners are actively working on the implementation of the concept of sustainable development through relevant political measures, legal instruments and initiatives presented by both government and market participants, the key factors for the implementation of effective legal mechanisms for sustainable development are structural legislative implementation and cross-sectoral institutional capacity at the level both of a single country and of all levels of intergovernmental, public and private sectors. To achieve this goal, an appropriate policy for the development of the agricultural sector, social welfare and effective legislative initiatives is necessary [7].

The global desire to improve the ecological situation, a conscious approach to the use of natural resources has changed the approach and the development of the agricultural sector based on the principles of the linear model of the economy "take-make-throw" has exhausted itself. Therefore, we have highlighted the main areas of agribusiness development that are based on the principles of the circular economy in the context of sustainable development and on the relevant legislative norms:

1. Implementation and dissemination of agricultural and aquaculture practices that are sustainable, regenerative, cyclical and at the same time ensure higher crop yields and higher levels of nutrition.

2. Investing in the food portfolio to reduce negative environmental externalities, form healthy options for food systems, and maximize the positive impact on people and the planet.

3. Changing consumer behavior towards a conscious choice of healthier food and reducing food waste through marketing and education campaigns.

4. Organization of sustainable chains of deforestation through the formation of global investment coalitions in their restoration.

5. Setting goals, developing indicators and implementing food waste minimization practices and programs throughout the entire supply chain.

6. Establishment and observance of scientifically based norms of carbon emissions from agricultural production.

7. Development and improvement of the internal policy and system for ensuring human rights in all value chains of food products.

8. Accounting for the value of food by accounting for natural, social and human capital costs on the basis of transparency and tracking the food value of the food chain with open access to data.

Therefore, the interaction of the concept of circular economy and legal regulators covering production and consumption, eco-system services and social well-being will, in aggregate, contribute to the effective development of the agricultural sector of the economy, which, in the long run, will ensure a sustainable ecological and economic environment for future generations.

#### **References**

1. Agricultural ecosystems – Facts and trends. WBCSD & IUCN.
2. Millennium ecosystem assessment. Our human planet: Summary for decision-makers. Island Press, 2019.
3. Musvoto C. Green Economy Implementation in the Agriculture Sector. *Moving from Theory to Practice*. 2020. P. 1–127.
4. The Role of Business in Moving from Linear to Circular Economies. 2021. UNEP reference document. URL: <https://www.unep.org/resources/publication/role-business-moving-linear-circular-economies>
5. Warren R., Arnell N., Nicholls R., Levy P., Price J. Understanding the regional impacts of climate change', Research report prepared for the Stern Review, Tyndall Centre Working Paper 90. Norwich : Tyndall Centre, 2022.
6. Rainelly Comerțul internațional. Perspective generale. Noua teorie a comerțului internațional București: S.n. 2023 pag. 101 ISBN 9975-61-356-X
7. Bărdan V. Integrare economică și economie europeană, Chișinău: S.n. 2022, pag.330 ISBN978- 9975- 45-333-2

## МЕХАНІЗМ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПОРЯДКУ ВЛАСНОСТІ І КОРИСТУВАННЯ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ

*І. Комарницька, д. ю. н., О. Суринець  
Навчально-науковий інститут права,  
психології та інноваційної освіти  
Національного університету «Львівська політехніка»*

The basic principles that ensure the constitutional right of citizens to use natural resources are included in the Constitution of Ukraine. These provisions stipulate the right of every citizen to use natural resources and define their ownership by the Ukrainian people. The Law of Ukraine “On Environmental Protection” also guarantees the right to use natural resources for various needs (aesthetic, health, recreational, material, etc.) free of charge, while establishing restrictions in accordance with the legislation of Ukraine.

**Keywords:** property rights, nature use, legal mechanism, environmental protection, natural resources, legislative regulation.

Правове забезпечення і регулювання реалізації права власності на природні ресурси здійснюється за допомогою спеціальних адміністративно-правових засобів регулятивного та охоронно-захисного характеру в рамках адміністративно-правових підрежимів окремих об’єктів у двох основних пов’язаних і взаємообумовлених напрямках комплексного впливу: регулювання права власності на природні ресурси – в сфері його здійснення, а також забезпечення цього права – в сфері його охорони та захисту.

Право власності на природні ресурси має адміністративно-правові аспекти, які проявляються у механізмах його реалізації і забезпечення. Одним із ключових аспектів адміністративного характеру правовідносин щодо природних ресурсів є саме публічний інтерес у природних об’єктах права власності. Тому право власності на природні ресурси потребує адміністративного забезпечення за допомогою адміністративно-правових засобів.

Адміністративно-правова охорона і захист права власності на природні ресурси – це передбачена законодавством України складна і багатогранна система адміністративно-правових засобів, що застосовуються уповноваженими органами державної влади і органами місцевого самоврядування, спрямованих на збереження власності на природні ресурси і запобігання її пошкодженню або знищенню, оптимізацію якісного стану природних ресурсів, відновлення їх і відтворення при раціональному використанні, припинення протиправної діяльності відносно об’єктів права власності на природні ресурси і застосування покарання до винних осіб, а також публічну організацію управлінської діяльності в сфері охорони в тому числі і з приводу доцільного організуючого впливу на всіх суб’єктів, що здійснюють право власності на природні ресурси.

Залежно від виду державного примусу, мети застосування та способу адміністративно-правового забезпечення, в одних випадках адміністративно-правова охорона і захист права власності на природні ресурси забезпечується засобами організаційного і адміністративно-попереджувального (запобіжного) характеру (зокрема, планування, прогнозування охорони, організація проведення санітарної діяльності в лісах, тощо), в інших – адміністративно-правовими засобами припинення і відновлення (зокрема, припинення діяльності, права, організація відновлювальних робіт, тощо), в третіх – засобом адміністративної відповідальності

За чинним законодавством України щодо користування надрами, визначене законодавче регулювання обмежується винятково спеціальним надрокористуванням [3]. З цим підходом будь-які дії осіб, що спрямовані на використання надрами для особистих потреб, таких як побутово-господарські, естетичні, культурні та інші, можуть бути

розглянуті як порушення встановленого порядку користування надрами, що призводить до відповідних правових наслідків та відповідальності. Однак такий механізм регулювання суспільних відносин у сфері надрокористування, ймовірно, не можна вважати справедливим і виправданим, оскільки він не гарантує рівних умов для всіх суб'єктів правовідносин в цій галузі [4]. Це вказує на неузгодженість чинного гірничого законодавства із суспільними відносинами у сфері надрокористування. Згідно з поточним порядком надання надр у користування, для того щоб фізична особа могла задовольнити свої невеликі побутово-господарські потреби, їй фактично необхідно отримати спеціальний дозвіл або гірничий відвід на користування надрами. Оскільки будь-які дії щодо користування надрами фізичною особою формально входять під категорію спеціального надрокористування, цей підхід не відповідає належному регулюванню всіх аспектів суспільних відносин у цій області.

Концепція встановлення загального користування надрами не суперечить положенням Конституції України (ст. 13) [1], КУпН (зокрема ст. 1, 4) та інших нормативно-правових актів [5].

Нормативно-правовими актами не прямо заборонено здійснення надрокористування в загальному порядку. Чинне законодавство у сфері надрокористування спрямоване виключно на регулювання цього процесу в спеціальному порядку, але це не може тлумачитися як заборона загального користування природними (корисними) властивостями деяких видів надр. Оскільки законодавство не містить прямих заборон на загальне надрокористування, існує можливість скористатися цими природними ресурсами в загальному порядку. Прогалини в законодавстві та наявність неясних норм повинні трактуватися на користь суб'єкта, який має намір скористатися своїми правами на доступ до природних властивостей надр в загальному порядку.

З точки зору правових механізмів для здійснення загального надрокористування можна розглянути можливість визнання в законодавстві про надра гірничого сервіту. Особливо важливо враховувати, що права земельного (відповідно до глави 16 Земельного кодексу України) і лісового (згідно зі статтею 23 Лісового кодексу України) сервітутів вже мають чітке визначення в законодавстві. Згідно зі статтею 401 Цивільного кодексу України, право користування чужим майном (сервітут) може бути встановлене щодо земельної ділянки, інших природних ресурсів (земельний сервітут) або іншого нерухомого майна для задоволення потреб інших осіб, які не можуть бути задоволені іншим способом [6].

Відповідно до статті, законодавець передбачає можливість встановлення сервітуту для будь-яких природних об'єктів. Для забезпечення безперешкодного доступу фізичних осіб до природних властивостей надр у загальному порядку рекомендується закріпити в законодавстві правовий механізм, такий як гірничий сервітут. Цей механізм необхідний зокрема для видів надрокористування, де не потрібно придбання прав на земельну ділянку і не завдається істотної шкоди надрам, наприклад, для навчання та збирання колекційних матеріалів.

Отже, можна визначити, що детальний аналіз правового механізму регулювання загального користування надрами дозволить уніфікувати відносини у цій сфері та розробити відповідні правові норми для їх послідовного регулювання. Залежно від поставлених цілей, перелік можливих правових механізмів може бути більш широким. Зазначений механізм, узятий разом з іншими аспектами загального надрокористування, може визначити загальнотеоретичні принципи розвитку цього інституту, що в подальшому допоможе сформулювати правові аспекти його реалізації як на теоретичному, так і на практичному рівні.

#### **Бібліографічний список**

1. Конституція України від 28.06.1996. *Відомості Верховної Ради України*. 1996. № 30. С. 141. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>.



2. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991. *Відомості Верховної Ради України*. 1991. № 41. С. 546. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>. 3

3. Скаун О.Ф. Теорія держави і права. Харків: Консум, 2001. 518 с.

4. Кельман М.С., Мурашин О.Г. Загальна теорія держави і права: підручник. Київ: Кондор, 2008. С. 372–373.

5. Кодекс України про надра від 27.07.1994 № 132/94-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1994. № 36. С. 340.

6. Цивільний кодекс України від 16.01.2003. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40–44. С. 356. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/435-15>.

## ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ

*В. Кудін, О. Кацавцев, здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти  
Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова*

The legal framework that regulates digitalization and cyber business entities security in Ukraine has been researched. The regulatory regulation impact of cyber security and the enterprises activities in the hospitality industry is determined. Deficiencies of the existing legal framework are identified and measures to improve it are proposed.

**Keywords:** digitalization, cyber security, hospitality industry enterprises.

Сучасний розвиток суспільства пов'язаний з тенденціями глобалізації усіх сфер діяльності, впровадженням інноваційних технологій, які гарантують учасникам економічних відносин конкурентоспроможність.

Однією з провідних сучасних тенденцій розвитку підприємств індустрії гостинності є цифровізація. Цифровізація готельних підприємств зростає у зв'язку з динамічним розвитком технологій, зміною поведінки споживачів та підвищенням конкуренції в індустрії гостинності. Вона дозволяє готелям підвищувати ефективність операційної діяльності, покращувати взаємодію з клієнтами та адаптуватися до нових викликів.

Однак із зростанням цифровізації виникає забезпечення кібербезпеки готельних підприємств. Готелі стали цілями для кіберзлочинців через високий обсяг конфіденційної інформації, яку підприємства гостинності зберігають і обробляють (дані про клієнтів, платіжні реквізити, історія бронювань тощо). Кібербезпека є критично важливою для збереження репутації, довіри клієнтів та запобігання фінансовим втратам.

В Україні правове регулювання цифровізації та кібербезпеки здійснюється за допомогою низки законодавчих актів та нормативних документів, які охоплюють різні аспекти цифрової трансформації, захисту інформації та кібербезпеки.

Одним із перших нормативно-правових документів у цій сфері є Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» [1], який був прийнятий у 1994 р. Він визначає основні вимоги до захисту інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах, та зобов'язує підприємців впроваджувати заходи щодо захисту даних від несанкціонованого доступу.

У продовження формування нормативно-правової бази цифровізації та кібербезпеки в 2010 р. було прийнято закон України «Про захист персональних даних» [2]. Він визначає правові основи захисту персональних даних і регулює процеси їх збору, обробки,

використання та зберігання, встановлює вимоги до забезпечення безпеки персональних даних, особливо в умовах цифрового середовища.

У 2015 р. в Україні прийнято Закон України «Про електронну комерцію» [3], що регулює відносини у сфері електронної комерції, визначає правовий статус електронних угод та документів, а також встановлює вимоги до захисту прав споживачів і безпеки в онлайн-транзакціях.

У 2017 р. в нашій країні прийняли два закони, спрямовані на захист цифрових даних, це:

– закон України «Про електронні довірчі послуги» [4], який регулює діяльність у сфері електронних довірчих послуг, включаючи використання електронних підписів, печаток, часових позначок, електронної ідентифікації тощо. Він є важливою частиною правової бази для цифрової економіки, оскільки забезпечує правову силу електронних документів та підписів;

– закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» [5], який визначає правові та організаційні основи забезпечення кібербезпеки в Україні. Він регулює діяльність органів державної влади, підприємств, установ і організацій у сфері кібербезпеки, створення національної системи кібербезпеки, а також визначає заходи для захисту критичної інфраструктури.

Незважаючи на наявність доволі широкого кола нормативно-правових документів у зазначеній сфері, існує низка суттєвих недоліків, які гальмують їх застосування та розповсюдження на підприємствах індустрії гостинності:

– відсутність у нормативних документах конкретних вимог для сектора гостинності. Тобто більшість нормативних документів, які регулюють кібербезпеку, загальні для всіх галузей і не враховують специфіки готельних підприємств, таких як управління системами бронювання, захист даних гостей або безпека IoT-пристроїв (наприклад, смарт-замків чи інтелектуальних системи контролю доступу);

– невідповідність нормативно-правової бази міжнародним стандартам. В українській нормативній базі відсутні чіткі вимоги щодо впровадження міжнародних стандартів кібербезпеки (наприклад, ISO/IEC 27001) на рівні готельних підприємств, що ускладнює інтеграцію українських готелів у глобальний ринок та забезпечення належного рівня безпеки;

– відсутність механізмів контролю та відповідальності. Хоча закони України, такі як «Про захист персональних даних» та «Про кібербезпеку», встановлюють основні вимоги до захисту даних, на практиці не завжди є ефективні механізми контролю за їх виконанням на рівні готельних підприємств. Це призводить до того, що багато готелів ігнорують кібербезпеку через відсутність жорстких санкцій;

– недостатнє впровадження планів реагування на кіберзагрози. Законодавство вимагає наявності планів щодо запобігання кіберінцидентам та реагування на них, проте більшість готельних підприємств не мають чітко розроблених або протестованих планів дій у разі кіберзагроз.

Зазначені недоліки в нормативно-правовій базі посилюються іншими проблемами в досліджуваній сфері. Серед них:

– висока вартість впровадження заходів кібербезпеки. Тобто для багатьох готелів, особливо невеликих або тих, що працюють у регіонах, впровадження систем кібербезпеки є занадто дорогим;

– відсутність обов'язкових аудитів та сертифікації, що призводить до того, що багато готельних підприємств нехтують впровадженням ефективних заходів захисту, поки не стикаються з реальною загрозою;

– складність адаптації до нових технологій. Тобто закони що регулюють кібербезпеку в Україні відстають від темпів впровадження нових технологій. Наприклад,

недостатньо регулюється безпека IoT-пристроїв, які широко використовуються у готельній індустрії (системи клімат-контролю, електронні замки), що створює нові вразливості для кіберзлочинців.

Отже, попри створення нормативно-правової бази у сфері цифровізації та кібербезпеки, її впровадження на рівні готельних підприємств має серйозні недоліки. Вони містять законодавчі прогалини, недостатній рівень контролю, брак кваліфікованих кадрів і високі фінансові витрати на впровадження кіберзахисту. Для поліпшення ситуації необхідні кращі механізми підтримки бізнесу, зокрема субсидії, стимулювання впровадження стандартів, посилений контроль і аудит, а також підвищення обізнаності власників і працівників готелів щодо кіберзагроз.

#### **Бібліографічний список**

1. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах: Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 20.09.2024).
2. Про захист персональних даних : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text> (дата звернення 20.09.2024).
3. Про електронну комерцію : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19#Text> (дата звернення 21.09.2024).
4. Про електронні довірчі послуги : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text> (дата звернення 21.09.2024)
5. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: Закон України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text> (дата звернення 22.09.2024).

### **КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В ЗАРУБІЖНІЙ ПРАКТИЦІ**

*Dr. O. Tylchuk, professor  
University of Barcelona,  
H. Martynyshyn, Doctor of Law  
Lviv National Environmental University*

An analysis of the environmental situation at the global level shows that the crisis phenomena observed in the field of environmental protection in recent decades are not only not overcome, but are also worsening, despite the measures taken. Crimes that cause significant damage to the environment, destabilizing and already straining ecological damage, are a growing danger in the wake of the environmental crisis. The development of areas of criminal and legal protection of the environment can be attributed to individual tasks that should be highlighted in this context. In order to effectively improve modern Ukrainian criminal legislation, which regulates responsibility in the field of environmental protection, constant monitoring and comparative analysis of environmental protection legislation of foreign countries is necessary. In the current context, the international community and individual states are changing their attitude to environmental protection in connection with the deterioration of the global ecological situation. This is manifested primarily in the search for the most effective legal instruments, the use of which would contribute to the optimization of the prevention of criminal manifestations in the field of environmental security.

**Keywords:** criminal and legal regulation environmental protection, environmental policy, environmental protection, international practices, pollution control.

One of the main tasks of criminal legislation is the legal support of environmental protection. The effectiveness of such protection depends, inter alia, on the scientific substantiation of the relevant legal rules. Particularly important are the problems of the qualitative component of criminal law, which should be ensured by a set of requirements that make up the legislative technique as a system of rules, techniques and means of creating laws, effective in form and perfect in content, formed by theory and practice. Considering the relevant EU countries criminal law standards, it is worth noting that their allocation in a separate section of the criminal code is characterized by extreme diversity. groups of criminal acts that encroach on the environment are separated into separate sections (or chapters, paragraphs, etc.).

In Spanish law, the provisions establishing liability for environmental crimes are not concentrated in just one chapter of the Special Part of the Criminal Code. The provisions establishing liability for arson or fire in a forest or other plant life (Articles 352-358) are located in Chapter XVII "Crimes against collective security". It also contains provisions establishing liability for crimes in the field of nuclear, radiation (Articles 341-345) and biological safety (Article 349) [1].

The main source of criminal law of the Federal Republic of Germany (Germany) is the Criminal Code or Criminal Code of 15.05.1871 as amended on 13.11.1998. The need to criminalize new types of socially dangerous acts, including those of an environmental nature, has led to changes in German criminal law.

The current version of the Criminal Code of the Federal Republic of Germany contains section 29 «Crimes against the natural environment», which combines 13 paragraphs, of which only 10 (§§ 324-330) are aimed at protecting nature, and three are of a «technical» nature: define the general concepts of section 29, provide for the basis for exemption from liability in connection with active repentance, seizure of objects and means of committing a crime. Unlike Spanish legislation, the Criminal Code of the Federal Republic of Germany differentiates responsibility for encroachment on certain elements of the environment. In such a way, §§ 324-326 contain corpus delicti related to pollution of water bodies, soil and air. Like similar standards of Ukrainian legislation (as a rule, these are the first parts of the relevant articles), a significant part of the compositions in relation to criminal pollution of the environment are designed as torts of danger, that is, we are talking about creating a threat of dangerous consequences [2].

The experience of criminalizing the hazardous environmental impact of noise and vibration in the European Union deserves attention. If liability for such acts in the Criminal Code of Spain is established by a general standard (Article 325), then the Criminal Code of Germany contains a separate standard – § 325a «Causing Noise, Vibrations and Non-ionizing Radiation». Responsibility is borne by the person who, during the operation of the installation, especially the production unit or machine, violating administrative and legal obligations, creates noise that can harm the health of another person in the area adjacent to the installation. A similar standard is contained in the Austrian Criminal Code (§ 181a «Severe injury caused by noise generation») [3].

As in the Criminal Code of Spain, offenses related to radioactive and ionizing radiation are removed from section 29 (§§ 307,309-312). These articles establish responsibility for the creation of an explosion hazard when using nuclear energy, the manufacture of a nuclear technical installation with the admission of error, abuse, release of ionizing radiation and are placed in section 28 «Generally Dangerous Criminal Acts». At the same time, section 29 includes standards that provide for liability for illegal operation of structures (nuclear technical installation) – § 327, as well as illegal handling of radioactive substances and other hazardous substances and resources – § 328. In the Austrian Criminal Code, along with other environmental standards, there are standards that establish responsibility for crimes in the field of nuclear and radiation safety, they are located in the section «Generally Dangerous Criminal Acts and Criminal Acts against the Environment» [4]. An important advantage of such standards is that they are designed for advanced regulation, because they regulate issues that are not fully developed in national legislation.

Therefore, model standards can be used not only to unify national legislation, but also to improve it. As global standards or tools for their creation, model standards help to identify deformations of the current national legislation, as well as create a means of counteracting the influence of conservative and short-term factors [5].

In this context, the EU Council Framework Decision «On the Protection of the Environment through Criminal Law» defines the following premeditated crimes:

- release, emission or distribution of large quantities of substances or ionizing radiation into the air, soil or water that has caused death or serious harm to human health; In addition to analyzing the relevant provisions of national legislation, it is worth paying attention to model criminal law standards as a factor leading to the unification and universalization of the criminal legislation of the EU countries in the field of environmental protection. As can be seen from the above, among the treaties providing for the adoption of model standards as a tool for the coordination and approximation of national legislation, the EU Council Framework Decision 2003/80/JHA dated January 27, 2003 «On the Protection of the Environment through Criminal Law» [6], which was adopted taking into account the Convention of the Council of Europe dated November 04, 1998 «On the Protection of Environment through Criminal Law». As is well known, the EU framework decisions are adopted with the aim of convergence of legislative and regulatory provisions established by the mem [7].

- unlawful release, emission or distribution of large quantities of substances or ionizing radiation into the air, soil or water, which caused their significant deterioration or created conditions for such deterioration, or caused death or serious harm to human health or protected objects (including cultural monuments), property, animals or plants; □ illegal disposal, processing, storage, transportation, export or import of waste, which caused death or serious harm to human health or significant damage to the state of air, soil, water, fauna or flora;

- unlawful commissioning of factories carrying out hazardous activities, regardless of their commissioning, causes or creates a threat of death or serious harm to human health or significant damage to the state of air, soil, water, fauna or flora;

- unlawful production, processing, storage, use, transportation, export or import of degradable or other hazardous radioactive substances, which has cause or is capable of causing death or serious harm to human health or significant damage to the state of air, soil, water, fauna or flora;

- unlawful retention, capture, harm, killing or trade in species of wild flora and fauna or their part, protected by national law in order to prevent their extinction;

- illegal trade in ozone-destroying substances.

Comparative study of the system of criminal penalties for environmental crimes in individual countries indicates the absence of common approaches to its unification and practical application. Attention should be paid to the attempts of individual countries to determine the criteria for the correlation of main and additional punishments, to establish criteria for the equivalent application of sanctions related to isolation and without isolation, and also to expand the boundaries of judicial review in the field of setting the degree and type of measures of criminal liability, depending on the factual and legal circumstances of the criminal case. It is worth to remark that the introduction of mechanisms for bringing to justice for committing environmental crimes should be attributed to the peculiarities of the application of measures of criminal law.

#### References

1. Ancel M. The Collection of European Penal Codes and the Study of Comparative Law. *University of Pennsylvania Law Review*. 2019. Vol. 106. № 3. P. 329–384.
2. Gondek M. Kształtowanie się mieszanego procesu karnego w XIX-wiecznej Austrii. *Przeegląd Prawno-Ekonomiczny*. 2014. № 27. S. 28–45.
3. Crimes against the environment. 2020. URL: <http://statystyka.policja.pl/portal/st/1105>.

4. Criminal code of the republic of Spain. URL: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=31575252](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31575252).
5. Criminal code of the republic of Poland. 1997. URL: <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/wdu19970880553/u/d19970553lj.pdf>.
6. Law and disorder: Criminal justice in America. Ed. By Bruce Jackson. University of Illinois press, 1984. P. 11.
7. Strafgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung. Strafgesetzbuch. BGBl. I S. 2146. Artikel 4 des Gesetzes vom 4. Dezember 2022. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/stgb/StGB.pdf/>

## ПРАВОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІТИЧНОЇ ПАРТІЇ ЯК УЧАСНИКА ВИБОРЧОГО ПРОЦЕСУ

*Я. Музика, к.ю.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

A mandatory prerequisite and defining feature of a democratic, legal state is the holding of periodic, free elections, the essence of which is the formation of representative bodies of public power and the change of elected officials based on democratic procedures of the election process.

As a complex legal phenomenon in public law, the election process encompasses a significant number of subjects and their parties (participants). The purpose of granting political parties a constitutional and legal status is to determine the legal basis of their activity and to prevent the use of freedom of association to the detriment of democracy.

**Keywords:** legal regulation, the election process, subjects of the election process, political party, democratic institutions, political forces.

Термін “партія” походить від латинського *pars* – частина і французького *partie* – частка, частина. Це поняття вживається у таких значеннях:

- зібрання людей, компанія, товариство, спільнота;
- політична партія – юридично оформлене об’єднання людей за політичним світоглядом, для досягнення конкретних цілей та захисту спільних інтересів;
- група когось чи чогось – осіб чи предметів;
- окрема сукупність, кількість (предметів, товару тощо);
- спортивна гра, змагання чи окрема його частина;
- музична партія – нотний текст, частина загального музичного твору для ансамблю, що виконується окремим музикантом [1].

Проте найчастіше цей термін вживається у значенні “політична партія”, який сьогодні першочергово розглядається як один із найважливіших інститутів демократичної системи, що активно впливає на суспільство і державу, відкрито забезпечуючи зміну публічної влади шляхом виборів [2, с. 202-205].

Відповідно до ст. 2 Закону України „Про політичні партії України”, політична партія – це зареєстроване згідно з законом добровільне об’єднання громадян – прихильників певної загальнонаціональної програми суспільного розвитку, що має своєю метою сприяння формуванню і вираженню політичної волі громадян, бере участь у виборах та інших політичних заходах [3].

Місце та роль політичних партій у сучасній політичній системі демократичного суспільства розкриваються через її функції:

- представництво інтересів громадян;

- узгодження та узагальнення цих інтересів;
- політична соціалізація;
- комунікативна;
- політичне рекрутування;
- вироблення „правил політичної гри” (законів) для суспільства;
- ідейно-політична боротьба;
- владна (для правлячих партій);
- критика влади (для опозиційних партій);
- кадрова – підготовка та висунення кадрів для держапарату;
- вироблення ідеології та політичної доктрини;
- активізація та інтеграція великих соціальних груп;
- участь у формуванні та вдосконаленні політичних систем;
- і, нарешті, електоральна [4, с.44].

Нині немає спільного кута зору щодо демократичності процесу посилення політичних партій завдяки запровадженню пропорційної виборчої системи. Сьогодні політичні партії взяли на себе роль середовища, де відбуваються культивування та генерація кадрового потенціалу, який згодом буде представлено в законодавчих органах державної влади та в органах місцевого самоврядування (а також, зважаючи на реалії політичної реформи, й в органах виконавчої влади). Тобто, по суті, нині саме на рівні політичних партій відбувається рекрутування кадрів, які навіть у випадках, коли вони не мають формалізованого зв'язку з партією (через інститут членства), все-таки зберігають тісний зв'язок з нею як із політичною силою, що сприяла їх політичному і кар'єрному зростанню [5, с.79].

Новітнє законодавство нашої держави, зокрема Виборчий кодекс України, не містить чіткої дефініції політичної партії, хоча досить часто оперує вказаним терміном, посилаючись на Закон України «Про політичні партії України». Зокрема в п.2 ч.2 ст.140 вказаного нормативного акту зазначено, що «політичні партії – суб'єкти виборчого процесу, кандидати у депутати від яких зареєстровані у загальнодержавному окрузі» [6].

Узагальнивши світову практику функціонування політичних партій, Портнов І.А. у своєму дисертаційному дослідженні доходять висновку, що є такі основні підходи до питання конституційно-правового регулювання статусу політичних партій:

- 1) відсутність регуляції;
- 2) модель конституційного регулювання (у Швеції діяльність політичних партій визначається виключно нормами Конституції);
- 3) регулювання за допомогою спеціального закону про політичні партії;
- 4) регулювання за допомогою закону про асоціації, про свободу асоціацій, про фінансування політичних партій, про вибори та інші суміжні закони;
- 5) поєднання різних з вищезазначених моделей [7, с.105].

Отже, політичні партії, як учасники виборчого процесу, – коло однодумців, об'єднаних спільною програмою й ідеологією, які шукають підтримку електорату для входження у владу з метою реалізації поставлених цілей.

Політичним партіям належить особливе призначення у виборчому процесі. З набуттям статусу суб'єкта виборчого процесу на місцевих виборах вони отримують низку специфічних прав та обов'язків (правомочностей), які можна розмежувати в рамках основних стадій виборчого процесу на наступні:

- висунання кандидатів (списків кандидатів) на виборні посади;
- формування виборчих комісій через подання кандидатур для призначення членами виборчих комісій з правом вирішального голосу;

- призначення спостерігачів до виборчих комісій для спостереження за ходом голосування і встановленням результатів виборів;
- призначення представників організації партії у виборчій комісії з правом дорадчого голосу та уповноважених осіб організації партії;
- проведення передвиборної агітації, спрямованої на обрання кандидатів (списків кандидатів), висунутих політичною партією тощо.

#### **Бібліографічний список**

1. Партія (значення). *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%96%D1%8F\\_\(%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%96%D1%8F_(%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F)) (дата звернення : 17.09.2024).
2. Портнов І.А. Трансформація партійної системи України як чинник еволюції виборчої системи України. *Сучасні проблеми виборчого права і методологія його викладання у вищих навчальних закладах України: Тези доповідей Міжнародної наукової конференції (м. Київ, 22–23 червня 2017 р.)* / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Київ: Прінт-Сервіс, 2017. С. 202-206.
3. Про політичні партії в Україні: Закон України від 05.04.2001 р. № 2365-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2365-14#Text> (дата звернення : 09.09.2024).
4. Поліщук І. Політичні партії як суб'єкти виборчого процесу. *Політичний менеджмент: наук. журнал*. 2005. №6. С. 42-48.
5. Тімкін І., Новикова Н. Політичні партії як суб'єкти процесу політичного управління. *Політичний менеджмент: наук. журнал*. 2010. №4. С. 73-82.
6. Виборчий кодекс України: Закон України № 396-IX від 19.12.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/396-20#n4127> (дата звернення: 05.09.2024).
7. Портнов І.А. Політичні партії як суб'єкти виборчого процесу на місцевих виборах в Україні та державах-членах Європейського Союзу (порівняльно-правовий аналіз): дис. ... доктора філософії за спец. 081 Право. Київський національний університет ім.Т.Шевченка. Київ, 2020. 243 с.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПРАКТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СУДУ З ПРАВ ЛЮДИНИ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ**

*І. Муқан, д. філософії*

*Львівський національний університет природокористування*

The article analyzes the norms of the Convention on the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms, Ukrainian legislation, resolutions of the plenary session of the Supreme Court of Ukraine, which determine the decisions of the European Court of Human Rights, as a source of law in the criminal procedural legislation of Ukraine. The approaches of scientists to understanding the decisions of the European Court of Human Rights as a special type of source of law in criminal procedural legislation are considered. The author's definition of the precedent decision of the ECtHR as a source of criminal procedural law of Ukraine, in the context of application in criminal proceedings, is proposed.

**Keywords:** criminal procedural law, Convention on the protection of Human Rights and Fundamental Freedoms and Protocols to it, European Court of Human Rights, decisions of the European Court of Human Rights, human rights and fundamental freedoms, national legislation, European integration, implementation.



Україна активно інтегрується у Європейський Союз та імплементує європейські цінності щодо захисту прав людини та основоположних свобод. Система Конвенції про захист прав людини та основоположних свобод (далі Конвенція) через рішення Європейському суду з прав людини (далі ЄСПЛ) впроваджує практику розуміння та захисту прав людини та основоположних свобод у правові системи держав-учасниць Конвенції, допомагає державам-учасницям Конвенції виявляти системні проблеми щодо захисту прав людини та пропонує шляхи їх вирішення. Рішення ЄСПЛ є інструментом за допомогою якого правові системи держав-учасниць Конвенції впроваджують європейські цінності щодо захисту прав людини та основоположних свобод закріплені у Конвенції [1].

ЄСПЛ реалізує положення Конвенція шляхом винесення індивідуальних та пілотних рішень у справах за зверненнями приватних осіб чи неурядових організацій або груп осіб. Держави-учасниці конвенції зобов'язуються виконувати остаточні рішення ЄСПЛ в будь-яких справах, у яких вони є сторонами [2].

Виконанню ЄСПЛ присвячені статті Конвенції – 39 та 46, викладені у редакції Протоколу №14 від 13 травня 2004 року, відповідно до яких Високі Договірні Сторони зобов'язуються виконувати остаточні рішення ЄСПЛ в будь-яких справах, у яких вони є сторонами. Остаточне рішення ЄСПЛ передається Комітетові Міністрів, який здійснює нагляд за його виконанням [2]. Зазначені положення Конвенції створюють специфічні правові зобов'язання для держави-відповідача.

Конвенція займає нейтральну позицію стосовно національних правових систем і, на відміну від права наднаціональної організації, не призначена для безпосереднього втручання в національну правову систему. Сама по собі Конвенція не передбачає внутрішніх механізмів забезпечення своєї юридичної сили – їх повинні створювати держави-учасниці. Приписи Конвенції потребують зовнішнього забезпечення. Відповідно, механізми імплементації положень Конвенції в правові системи різних держав здійснюється через прецедентні рішення ЄСПЛ, які визнаються державами-учасницями Конвенції як «джерело права».

Згідно ст. 1 Закону України «Про ратифікацію Конвенції про захист прав і основних свобод людини 1950 року, Першого протоколу та протоколів № 2, 4, 7 та 11 до Конвенції» Україна повністю визнає дію на своїй території ст. 46 Конвенції щодо визнання обов'язковою і без укладення спеціальної угоди юрисдикції Суду з прав людини в усіх питаннях щодо тлумачення і застосування Конвенції.

Виконання рішень ЄСПЛ в Україні регламентує Закон України «Про виконання рішень та застосування практики Європейського суду з прав людини». Відповідно до статті 17 цього закону «Суди застосовують при розгляді справ Конвенцію та практику Суду як «джерело права» [3].

У постановах Пленуму Верховного Суду України № 1 від 27.02.2009 (абз. 2 п. 2) [4] та № 14 від 18.12.2009 (абз. 1 п. 12) [5] Верховний суд зазначає про використання рішень ЄСПЛ, як «джерело права».

Згідно з ч. 2 ст. 8 Кримінального процесуального кодексу України (далі КПК України) принцип верховенства права у кримінальному впровадженні застосовується з урахуванням практики ЄСПЛ. Відповідно до ч. 5 ст. 9 КПК України кримінальне процесуальне законодавство України застосовується з урахуванням практики ЄСПЛ [6]. Отже, прийнятий у 2012 році Кримінальний процесуальний кодекс України в контексті застосування рішень ЄСПЛ як джерела кримінального процесуального права України оперує поняттям «практика ЄСПЛ».

Отже, вітчизняне законодавство створює правові механізми для застосування прецедентної практики ЄСПЛ, як джерела права у кримінально-процесуальному законодавстві України.

Водночас серед науковців є дискусія щодо місця прецедентної практики ЄСПЛ у правовій системі України.

В. Завгородній дає визначення рішенням ЄСПЛ як елементів судової практики, що є унікальними джерелами права прецедентного характеру, ядром котрих є правові позиції і при прийнятті яких вирішуються конкретні справи та здійснюється офіційне тлумачення норм Конвенції [7].

Н. Блажівська зазначає, що комплексний вплив практики Суду має кореспондувати і законодавчим змінам для ефективного виконання зобов'язань України в рамках положень Європейської Конвенції, що потребує тепер конкретних та негайних кроків, виходячи з того, що судова практика є динамічною, але вона потребує відповідних стандартів, де найголовнішим стандартом є саме виконання державою судового рішення [8].

А. Марченко вважає, що «рішення ЄСПЛ можна розглядати як новий вид джерела права, який «випадає» зі стандартної класифікації джерел права, до якої впродовж століть звикли правники, – прецедент (англійський стандарт) і кодифікована норма (континентальна правова система). Україна ж є частиною континентальної правової системи, основним джерелом права є закон, судові ж рішення є правозастосовними, а не нормативними актами в національному праві» [9].

За результатами нашого дослідження висновкуємо, що прецедентні рішення ЄСПЛ, в контексті застосування їх у кримінальному провадженні, потрібно визначати як джерело кримінально-процесуального права України, що має ознаки класичного правового прецеденту та водночас є правозастосовним актом загальної чи індивідуальної дії та покликані імплементувати норми і стандарти Конвенції щодо дотримання та захисту прав людини і основоположних свобод в українське кримінально-процесуальне законодавство.

#### **Бібліографічний список**

1. Муқан І.В. Контрольна функція як складова механізму виконання рішень Європейського суду з прав людини. *Теорія та практика державного управління*: збірник наукових праць. 2020. Вип. 2 (69). Харків: Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2020. С.79-87.

2. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод (з протоколами) (Європейська конвенція з прав людини)/ Рада Європи; Конвенція, Міжнародний документ, Протокол від 04.11.1950 URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_004](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004) (дата звернення 16.09.2024).

3. Про виконання рішень та застосування практики Європейського суду з прав людини. Закон України від 23.02.2006 № 3477-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3477-15#Text> (дата звернення: 16.09.2024).

4. Кримінальний процесуальний кодекс України: Закон України від 13.04.2012 № 4651-VI (зі змін. і доп.) URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/4651-17> (дата звернення: 16.09.2024).

5. Про судову практику у справах про захист гідності та честі фізичної особи, а також ділової репутації фізичної та юридичної особи: Постанова Пленуму Верховного Суду України від 27.02.2009, № 1. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v\\_001700-09](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v_001700-09) (дата звернення: 16.09.2024).

6. Про судові рішення у цивільній справі: Постанова Пленуму Верховного Суду України від 18.12.2009, № 14. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0014700-09> (дата звернення: 16.09.2024).

7. Завгородній В. А. Правова природа рішень Європейського суду з прав людини. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Юриспруденція* 15(1)/2015. С. 22-30.

8. Блажівська Н. До питання про місце рішень Європейського суду з прав людини у національній правовій системі. *Підприємництво, господарство і право*. 2018. № 4. С. 226-230.

9. Марченко А.А. Прецедентний характер рішень Європейського суду з прав людини в правовій системі України. URL: <https://baas.gov.ua/ua/proekty/articles/m/665-pretседentnij-kharakter-rishen-evopejskogo-sudu-z-pravlyudini-v-pravovij-sistemi-ukrajini.html> (дата звернення: 16.09.2024).

## ПРАВОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЗВЕРНЕННЯ ДО ПРИМУСОВОГО ВИКОНАННЯ В УКРАЇНІ РІШЕНЬ ІНОЗЕМНИХ СУДІВ У ЦИВІЛЬНИХ СПРАВАХ

*Б. Ратушна, к.ю.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article analyzes the legal procedure for applying for enforcement in Ukraine of the decisions of foreign courts, which are competent to consider civil cases. It was found that the civil procedural legislation is synchronized with international documents and establishes the legal possibility to compel enforcement of the decisions of foreign courts, which are competent to consider civil cases, by recognizing them and granting permission for enforcement in Ukraine.

A number of features of the legal procedure for the enforcement of decisions of foreign courts in civil cases are summarized, and on the basis of this, it is concluded that the appeal for the enforcement of decisions of foreign courts, whose competence is the consideration of civil cases, is not only the final stage of civil proceedings, but and a manifestation of our state's involvement in international judicial cooperation on the basis of international treaties, the binding consent of which was given by the Verkhovna Rada of Ukraine.

**Keywords:** enforcement, decisions of foreign courts, international documents, civil process.

В Україні тривають євроінтеграційні процеси, які, серед іншого, передбачають подальше вдосконалення правової реалізації права на справедливий судовий розгляд, важливою складовою якого є виконавче провадження як завершальна стадія судового провадження. Виконавче провадження в Україні здійснюється на підставі належного виконавчого документа та передбачає можливість примусового виконання не лише рішень національних судів, а й рішень іноземних судів (ст. 3 ЗУ «Про виконавче провадження»)[1]. У контексті цього дослідження візьмемо до уваги рішення іноземних судів, до компетенції яких належить розгляд цивільних справ.

Здійснення виконавчого провадження в Україні щодо рішень іноземних судів привернуло увагу незначної кількості українських дослідників права. Зокрема С. Фурса та Є. Фурса у своїх працях частково аналізують означену тематику і пропонують запровадити термін «транснаціональний виконавчий процес» [2]. З погляду М. Мальського, виконавче провадження з іноземним елементом варто назвати «Міжнародний виконавчий процес» та ввести як підгалузь до галузі права «Виконавчий процес» [3]. Д. Глушкова досліджувала особливості виконання рішень юрисдикційних органів України щодо іноземних суб'єктів-резидентів України [4]. Водночас особливості звернення до примусового виконання в Україні рішень іноземних судів, ухвалених у цивільних справах, не стали об'єктом окремого правового дослідження.

З огляду на те, що міжнародні зв'язки нашої держави будуть лише посилюватись через процеси глобалізації, євроінтеграцію вітчизняних ринків та активні процеси міграції, спричинені війною на території України, варто дослідити особливості правового регулювання звернення до примусового виконання в Україні рішень іноземних судів, до компетенції яких належить розгляд цивільних справ.

Відповідно до статті 3 Закону України «Про виконавче провадження», до рішень судових органів, що підлягають примусовому виконанню, належать рішення іноземних судів, зокрема тих, до компетенції яких належить розгляд цивільних справ. Однак належній процедурі здійснення виконавчого провадження передуює важлива стадія цивільного судочинства – звернення судового рішення до виконання шляхом видачі судом виконавчого документа. Цивільний процесуальний кодекс України (надалі – ЦПК) [5] детально регламентує процесуальний порядок звернення до примусового виконання іноземних судових рішень, ухвалених в цивільних справах.

На підставі правового аналізу норм чинного ЦПК можна виокремити такі особливості порядку звернення до примусового виконання рішень іноземних судів в Україні:

1) звернення до примусового виконання рішень іноземних судів у цивільних справах регулюється не лише Цивільним процесуальним кодексом України, а й міжнародними договорами, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, або здійснюється за принципом взаємності;

2) звернення до примусового виконання рішень суду іноземної держави в цивільних справах в Україні можливе, якщо боржник має в Україні місце проживання (перебування), місцезнаходження або в Україні знаходиться його майно;

3) клопотання про надання дозволу на примусове виконання рішення іноземного суду може бути подане стягувачем чи його представником. Таке клопотання стягувача також може надійти через орган державної влади України, якщо це передбачено міжнародним договором, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України;

4) іншою особливістю розгляду судом клопотання про надання дозволу на примусове виконання рішення іноземного суду є те, що може існувати два види підстав відмови у задоволенні цього клопотання. Насамперед такі підстави можуть бути передбачені міжнародними договорами, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України. Якщо міжнародними договорами, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, такі підстави не передбачено, то у задоволенні клопотання може бути відмовлено за наявністю підстав, вказаних у ст. 468 ЦПК;

5) ухвала суду про надання дозволу на примусове виконання рішення іноземного суду у цивільних справах має подвійне правове значення, оскільки не лише надає дозвіл на примусове виконання такого рішення, а й підтверджує факт його визнання судом України.

Отже, проаналізований правовий порядок звернення до примусового виконання рішень іноземних судів, до компетенції яких належить розгляд цивільних справ, є не лише завершальною стадією цивільного судочинства, результатом якої є видача виконавчого документа, а й проявом залучення нашої держави до міжнародного судового співробітництва, яке закріплене низкою міжнародних договорів, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

#### **Бібліографічний список**

1. Про виконавче провадження : Закон України від 2 червня 2016 року № 1404-VIII / *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2016. № 30. Ст. 542. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1404-19> (дата звернення 12. 06. 2024).

2. Фурса С. Я., Фурса Є. І. Теорія виконавчого процесу та її понятійний апарат. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2021. Вип. 64. С. 346-351.

3. Мальський М. М. Становлення міжнародного виконавчого процесу через розвиток виконавчого процесу та його місце в системі права України. *Часопис Київського університету права*. 2021. № 2. С. 301-307.

4. Глушкова Д. Г. Виконання рішень юрисдикційних органів України щодо іноземних суб'єктів – резидентів України. *Форум права*. 2011. № 3. С. 146-151.

5. Цивільний процесуальний кодекс України : Закон України від 18 березня 2004 р. № 1618-IV / *Відомості Верховної Ради України* (ВВР). 2004. № 40-41, 42. Ст. 492. URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1618-15> (дата звернення: 27.06.2024).

## LEGAL VIEW OF INTERNATIONAL COOPERATION IN THE SPHERE OF INTELLECTUAL PROPERTY

*O. Rummyantsev, PhD in Philology,  
University of Palermo  
A. Nesterenko, PhD,  
Lviv National University of Nature Management*

The modern needs of the world, global political and social processes have a decisive influence on the formation of trends in the development of legal systems and individual legal institutions. The sphere of intellectual property, protection of intellectual rights to the results of intellectual activity and means of individualization of goods, works and services did not remain aloof from global processes. The main trend of legal protection of intellectual property is aimed at its strengthening, maximum involvement of legal tools used to protect property rights to intangible objects. The topic of our research concerns the main aspects of international cooperation in the field of intellectual property protection, within which a number of international conventions and treaties are analyzed, as well as the main provisions of cooperation of international organizations within the framework of the Agreement on Commercial Aspects of Intellectual Property Rights.

**Keywords:** intellectual property, legal protection, globalization, object of intellectual property, international cooperation, property rights.

International interaction in the field of intellectual property is of great importance for the economic, scientific, technical and cultural development of society.

Due to the acceleration of globalization processes, the intensification of cross-border ties and the unprecedented growth of the importance of intellectual values in the world, international cooperation on intellectual property issues has become even more relevant [1].

In today's globalized world, the issue of protecting intellectual property rights is gaining more and more importance. With the development of technologies and international relations, cases of infringement of copyrights, patents, and trademarks are becoming more and more common and cause significant losses to rights holders, undermining innovation potential and economic development.

Therefore, effective international cooperation and coordination of efforts at the global level will help fight against violations of intellectual property rights.

Intellectual property rights play an important role in encouraging innovation, creativity and economic growth [2]. However, violations of these rights, such as piracy and counterfeiting, pose a serious threat to rights holders, consumers and society as a whole. This problem is becoming global as infringers take advantage of international trade and communications to distribute illegal content and goods. Coverage of various aspects of international cooperation in the field of combating violations of intellectual property rights is manifested in international treaties and agreements that regulate this issue.

The main challenges in this area are the imperfection of legislation in some countries, the difficulty of identifying and prosecuting violators due to the cross-border nature of offenses, as well as differences in law enforcement practice [3]. Therefore, international cooperation through

the harmonization of norms, information exchange, and joint operations of law enforcement agencies is critically important for overcoming these challenges.

In particular, the Madrid Agreement on the International Registration of Marks, the Hague Agreement on the International Deposit of Industrial Designs, the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works, the International Convention on the Protection of the Rights of Performers, Producers of Phonograms and Broadcasting Organizations and other similar acts determine the rules and procedures for international registration of objects of intellectual property, which facilitates their protection in different countries. Separate sources analyze agreements on the introduction of international classifications of intellectual property objects, such as the International Patent Classification, International Classification of Goods and Services, International Classification of Visual Elements of Signs, etc. This simplifies the search and grouping of relevant objects [4].

International organizations such as the World Intellectual Property Organization (WIPO) and Interpol play a leading role in promoting international cooperation through the development of universal standards, agreements and joint operations.

At the same time, bilateral and regional agreements also complement these global initiatives, ensuring closer cooperation at the level of individual countries and regions.

Violation of intellectual property rights is any violation of exclusive rights granted in accordance with the intellectual property legislation of the country of import, export or transit [5].

International cooperation is a set of actions, measures, procedures and mechanisms aimed at strengthening dialogue, exchange of information and establishment of partnership relations between countries or organizations to solve common problems or achieve common goals.

Harmonization of legislation in the field of intellectual property is the process of bringing national laws and regulations into compliance with international agreements and standards in order to ensure uniform approaches and facilitate international cooperation [6].

Until the middle of the 19th century, it was difficult to obtain protection of intellectual property, especially industrial property, in various countries of the world due to significant differences in legislation. At that time, it was necessary to file patent applications at once in all states where a patent was intended to be granted, in order to avoid the risk of premature publication of an application in one state, which could deprive the subject of novelty in other countries.

The protection of intellectual property rights is an important issue for maintaining innovative development and economic growth on a global scale. Violation of these rights carries serious consequences, including financial losses for rights holders, threats to consumer safety, and undermining trust in the intellectual property system. Given the cross-border nature of violations, effective combating them requires close international cooperation and coordination of efforts.

International organizations such as the World Intellectual Property Organization (WIPO), the World Trade Organization (WTO) [7] and Interpol play a key role in ensuring this cooperation. They develop standards, regulations and agreements for the unification of legislation in the field of intellectual property, facilitate the exchange of information and best practices, and coordinate joint operations with law enforcement agencies of different countries.

An important direction of international cooperation is the harmonization of national legislation in accordance with international agreements, such as the TRIPS Agreement. This creates a favorable environment for the protection of intellectual property rights and ensures uniform standards for all participants. Despite the successes achieved, there are challenges that require further attention and decisive action. This concerns the fight against new forms of violations related to digital technologies, strengthening international coordination of law enforcement and judicial systems, and raising public awareness of the importance of intellectual property protection. Only through close international cooperation, harmonization of legislation, and exchange of information and resources can we effectively counter intellectual property rights violations and provide a favorable environment for innovation and creativity at the global level.

So, at the current stage, the main trends in the development of international cooperation regarding the regulation of intellectual property rights have been clearly defined. First, these rights are recognized almost everywhere, albeit to varying degrees. Secondly, thanks to negotiations at the highest level and actions of international organizations, harmonization and even unification of national legislation is observed. Thirdly, the universalization of the protection of intellectual property, the application of a single approach when providing it to its citizens and foreigners, equalization of the scope of rights and opportunities for their protection in court for all interested parties is emphasized.

As a result, the protection of intellectual property requires cross-border cooperation and effective legislative norms of an international nature.

The system of international protection of IP rights seems relatively stable, but in reality this structure is subject to constant upheavals. New problems and challenges force the participants of international cooperation on IP issues to continuously review the contractual basis of their relations. This allows them to adapt national legislation to changing realities and at the same time continue their harmonization. The tendency to modernize international norms and standards, to bring these norms into compliance with the requirements of the times complements the picture formed in the field of international regulation of intellectual property rights.

#### References

1. Intellectual property updates in light of the ongoing war in Ukraine. URL: <https://www.boehmert.de/en/intellectual-property-effects-of-the-ukraine-war>.
2. Ізбаш О.О. Міжнародні аспекти захисту інтелектуальних прав. *Lex Portus*. 2018. № 2 (10). С. 79–94.
3. Gurgula O. Saving Ukrainian Lives During the Russian War: Ukraine Must Waive IP Rights under Article 73 TRIPS to Provide Access to Essential Medicines. GRUR. International. 2022. URL: <https://doi.org/10.1093/grurint/ikac067>
4. Конвенція про заснування Всесвітньої організації інтелектуальної власності : Конвенція Всесвіт. орг. інтелект. власності від 14.07.1967 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_169#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_169#Text)
5. Introduction II. The Concept Of The Trips Agreement. *WTO – Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*. 2009. P. 12–32. URL: <https://doi.org/10.1163/ej.9789004145672.i-910.14>
6. Melnychenko N. Claim and its modern modifications: definitions of the future. *Futurity Economics&Law*. 2021. P. 4–11. URL: <https://doi.org/10.57125/fel.2021.0325.1>
7. Kumar A. Analysis of the Principle of Subsidiarity as a Principle of EU Law: Future Perspectives. *Futurity Economics&Law*. 2021. P. 18–27. URL: <https://doi.org/10.57125/fel.2021.12.25.03>

## ПРАВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВ ЛЮДИНИ ПІД ПРИЗМОЮ ВОЄННОГО СТАНУ

У. Парпан, д. ю. н.

Національний університет «Львівська політехніка»

К. Дубова, к. ю. н.

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

This scientific article examines the problem of protection of human rights and freedoms during martial law in the context of European Union law. The topicality of the researched topic is connected with the fact that geopolitical conflicts, which are forming new trends in jurisprudence, in particular, and the law of the European Union, are particularly active all over the world. This is

due to the fact that the rights and freedoms of citizens in various countries are constantly violated due to the commission of crimes by aggressor states against human life and health and against humanity in general. In this context, attention was drawn to the impact of martial law on the individual's right to life, liberty and integrity, the right to a fair trial, as well as freedom of thought and conscience.

**Keywords:** European Union law, protection of human rights and freedoms, martial law, restriction of rights, judicial and extrajudicial mechanisms for the protection of human rights.

Україна є членом Ради Європи та учасником Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод. Крім того, має статус кандидата на вступ до Європейського Союзу. Намір зміцнити демократичні інститути є важливою метою України, а також активна діяльність країни спрямована на досягнення високих стандартів прав і свобод людини, вдосконалення політичної, економічної та соціокультурної сфери в країні.

У 2014 році російська федерація незаконно вторглася на територію України, спричинивши початок збройної агресії, що супроводжувалася значними порушеннями прав людини на міжнародному рівні. Це призвело до глибокої гуманітарної катастрофи та привернуло увагу світового співтовариства. Особливо вразливим виявилось природне право людини на життя, яке стало об'єктом найбільш серйозного порушення в результаті подій, що відбулися [1, с. 14.]

У 2022 році російська федерація розпочала новий етап збройної агресії, що поширився на всю територію України. Цей конфлікт супроводжується насильством проти мирного населення, вбивствами цивільних, руйнуванням населених пунктів і культурних об'єктів, а також застосуванням погроз ядерного удару. Тож у лютому 2022 року на території України було введено воєнний стан Указом Президента України № 64/2022 «Про введення воєнного стану в Україні» від 24 лютого 2022 року [6].

Права людини і громадянина визнаються невід'ємною складовою сучасного правового порядку в усьому світі. Ці права є універсальними та незалежними від різниці у расі, кольорі шкіри, статі, мові, релігії, політичних переконань, національного чи соціального стану, громадянства та інших факторів. Міжнародні нормативно-правові акти та конституційні положення країн гарантують захист прав людини і громадянина протягом усього життя, з обмеженням лише у випадках надзвичайного чи воєнного стану. Забезпечення цих прав є важливою відповідальністю для держави та міжнародного співтовариства, що передбачає розробку та впровадження ефективних правових механізмів захисту основних прав і свобод людини, а також моніторинг їх дотримання та підвищення правової свідомості серед громадян.

Важливо зауважити, що Україна, яка є кандидатом на вступ до Європейського Союзу, має зобов'язання дотримуватись стандартів прав людини ЄС та впроваджувати їх у своєму законодавстві та практиці. В умовах воєнного стану, коли забезпечення безпеки та оборони держави стає пріоритетом, може відбуватись тимчасове призупинення деяких демократичних процесів, а також обмеження або призупинення окремих прав. Проте навіть у таких ситуаціях, зобов'язання забезпечення прав людини залишаються важливими для держав, що розглядаються як потенційні члени ЄС [1, с. 16].

Під час введення воєнного стану, обмеження прав людини повинні бути належно обґрунтованими, пропорційними та тимчасовими. Держави мають дотримуватись встановлених міжнародних стандартів прав людини та гарантувати, що будь-які заходи, спрямовані на обмеження прав, є необхідними для досягнення цілей забезпечення безпеки та захисту населення.

В Україні, наприклад, стаття 64 Конституції України передбачає, що в умовах воєнного або надзвичайного стану можуть встановлюватися окремі обмеження прав і свобод, за винятком обмежень прав, передбачених частиною другою статті 64 Конституції України, та уточнює термін дії обмежень [3]. Так, в умовах воєнного стану може бути



обмежено право на вільне пересування, право на вибір місця проживання, право вільно залишати територію України, право власності (за умови подальшого відшкодування збитків та можливості примусового відчуження майна у встановленому законом порядку) тощо.

У результаті повномасштабного вторгнення російської федерації на територію України, Україна була вимушена прийняти додаткові військові обов'язки для своїх громадян та впровадити обмеження деяких прав і свобод. Це привело до того, що країна відмовилася від певних зобов'язань, передбачених Міжнародним пактом про громадянські та політичні права та Європейською конвенцією з прав людини [5].

Водночас Основна хартія прав Європейського Союзу – основне джерело європейського права, гарантуючи широкий спектр прав, таких як право на життя, свободу та безпеку, доступ до ефективних засобів правового захисту і справедливий судовий розгляд і так далі. Ця Хартія стає нормативним актом, що визначає стандарти захисту прав людини для всіх структур та органів Європейського Союзу [2, с. 25].

У контексті цього, в умовах воєнного стану захист прав людини може бути забезпечений через різноманітні механізми відповідно до європейського права, враховуючи такі аспекти, як звернення до органів, які здійснюють моніторинг стану дотримання прав людини з боку Європейського Союзу та його держав-членів, включають спеціалізовані позасудові інститути, які стежать за захистом прав особи. Такими органами є Агентство Європейського Союзу з питань основоположних прав, омбудсмен Європейського Союзу, Комісію ЄС та Раду ЄС.

Рада ЄС є головним нормотворчим органом ЄС, одним із завдань якого є захист прав людини. Після ухвалення висновку Європейським Парламентом Рада може, на вимогу однієї третини держав-членів або Комісії, ухвалити рішення про те, чи порушила держава-член принципи, викладені в статті 2 ЄКПЛ.

Комісія ЄС, найвищий виконавчий орган ЄС, виконує слідчу функцію і може накладати санкції на держави-члени за незаконні дії. Ці санкції можуть бути накладені у відповідь на правопорушення, які накладаються на держави-члени установчими правовими актами ЄС, включаючи порушення прав людини [1, с. 17].

Суд Європейського Союзу є єдиним судовим механізмом для захисту прав, що були порушені, і відіграє ключову роль у розвитку концепції захисту прав людини в межах європейської правової системи. Він продовжує залишатися найефективнішим інструментом для забезпечення захисту прав ЄС. Звернення до Європейського суду з прав людини – один із ключових міжнародних механізмів, що розглядає скарги стосовно порушень прав, зокрема ті, що пов'язані з воєнним конфліктом в Європі. Хоча Європейський Суд з прав людини не є безпосереднім органом Європейського Союзу, він відіграє важливу роль у захисті прав людини [1, с. 18].

Отже, в умовах воєнного стану для держав-членів ЄС важливо запроваджувати обґрунтовані, пропорційні та тимчасові обмеження прав людини з метою забезпечення безпеки та захисту громадянських прав.

Україна стикається з унікальними викликами, оскільки наявні механізми захисту, хоча і в контексті європейського права, залишаються неефективними у випадках порушень прав людини під час військових конфліктів.

Для досягнення цих цілей важливо розглянути нові підходи до розгляду скарг і вдосконалити процедури моніторингу дотримання прав людини. Це може вимагати значних змін у законодавстві ЄС і посилення співпраці з міжнародними організаціями та партнерами. Наступні кроки можуть призвести до кращого захисту прав людини у конфліктних ситуаціях і сприяти розвитку ефективних механізмів захисту в європейській правовій системі.

### Бібліографічний список

1. Василюк О. М., Сотник О. С. Проблеми забезпечення прав людини в умовах воєнного стану в контексті права ЄС. *Наука і Техніка сьогодні. Серія «Право»*. 2023. № 7 (21). С. 11-19.
2. Добрянський С. Хартія основних прав Європейського Союзу як регіональний праволюдний стандарт. *Вісник Національної академії правових наук України*. 2013. № 3 (74). С. 23-30.
3. Конституція України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1996. № 30. С. 141.
4. Славко А. С. Обмеження прав і свобод людини і громадянина за умов дії режиму воєнного стану: порівняльно-правовий аспект. Серія «Право». 2016. Вип. 41, том 2. С. 68-72.
5. Clarifying communication Regarding derogation measures. URL: <https://treaties.un.org/doc/Publication/CN/2022/CN.65.2022-Eng.pdf> (дата звернення 11.03.2023).
6. Указ Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» № 64/2022 від 24.02.2022.

### ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

*О. Ломакіна, к. ю. н.*

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова*

*О. Ременяк, к. ю. н.*

*Національний лісотехнічний університет України*

Foreign economic activity is an important type of economic activity at the international level and a priority direction of the policy of every state without exception, which creates the foundations for the development of trade relations and a favorable investment climate.

In the modern conditions of Ukraine's integration into the world and European economic system, the state of regulatory and legal support of the foreign economic activity of agricultural enterprises and its regulation by the state acquires special importance. Therefore, the relevance of the researched topic is obvious, because the issue of the sale of agricultural products undoubtedly affects the development of the national economy and the national security of our country.

**Keywords:** legal regulation, foreign economic activity, state regulation of foreign economic activity, legislative initiatives, non-state regulation of foreign economic activity; agricultural enterprises.

Зовнішньоекономічна діяльність є одним із найважливіших чинників розвитку національного господарства всіх країн світу. Регулювання зовнішньоекономічної діяльності – об'єктивна необхідність, яка полягає в тому, що воно спрямоване на забезпечення захисту інтересів країни та її суб'єктів господарювання, на створення для них рівних можливостей розвивати всі види підприємницької діяльності та напрями використання доходів і здійснення інвестицій, а також спрямоване на розвиток конкуренції та обмеження монополізму.

Відповідно до Закону України «Про зовнішньоекономічну діяльність» державне регулювання зовнішньоекономічної діяльності повинно забезпечувати захист економічних інтересів країни та суб'єктів ЗЕД, створення рівних можливостей для суб'єктів ЗЕД, заохочення конкуренції та ліквідацію монополізму в сфері зовнішньоекономічної

діяльності. Державне регулювання ЗЕД на національному рівні виявляється через формування та здійснення зовнішньоекономічної політики [1].

Система функціонування сільськогосподарських підприємств, що здійснюють експортну діяльність, свідчить про низку проблем, пов'язаних зі збутом продукції на зовнішніх ринках, а планування експортної діяльності обмежується лише оцінкою майбутніх продажів без будь-якої прив'язки до виробництва, що, натомість, не дає змоги товаровиробникам ефективно використовувати потенційні можливості світового аграрного ринку.

Низька ефективність системи збуту в аграрній сфері спричиняє значні втрати сільськогосподарської продукції та доходів. Капітальні вкладення в сферу реалізації мізерні, незважаючи на світовий досвід, що свідчить про систему збуту, яка повинна розвиватися випереджаючими темпами порівняно з виробництвом продукції.

Ще одним фактором негативного впливу на зовнішньоекономічну діяльність сільськогосподарських підприємств є активна фаза воєнного стану на території нашої країни. Адже під впливом географічних та геополітичних чинників збут сільськогосподарської продукції національного виробництва зменшився вразі внаслідок втрати доступу до низки логістичних шляхів [2].

Саме тому органи державного управління України повинні вивчати питання вдосконалення зовнішньоекономічних зв'язків та напрацювання ефективної нормативно-правової бази, що дозволить підвищити конкурентоспроможність національної економіки та сприятиме зростанню частки суб'єктів підприємницької діяльності, які будуть здійснювати економічну діяльність на зовнішніх ринках.

Розвитку зовнішньоекономічної діяльності сприяє створення ефективної системи регулювання, у сфері якого здійснюється державне та недержавне регулювання, через свої організації.

Регулювання зовнішньоекономічної діяльності сільськогосподарських підприємств державними органами впливає на такі її напрями розвитку:

- 1) вдосконалення законодавства щодо зовнішньоекономічної діяльності;
- 2) вдосконалення зовнішньоекономічної політики;
- 3) розробка різних програм виходу малих та середніх підприємств на зовнішні ринки;
- 4) покращання інвестиційного клімату в країні;
- 5) регулювання монополізації в цій сфері та ціноутворення;
- 6) застосування тарифного та нетарифного регулювання зовнішньоекономічної діяльності;
- 7) дотримання порядку і врахування всіх «правил гри» аграрними підприємствами при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності.

Регулювання зовнішньоекономічної діяльності аграрних підприємств недержавними органами відображається в таких сферах:

- 1) удосконалення експортно-імпоротної та інвестиційної політики;
- 2) сприяння нарощуванню експорту сільськогосподарської продукції;
- 3) захист інтересів аграрних підприємств та фермерів;
- 4) покращання інвестиційного клімату в цій сфері;
- 5) пошук потенційних закордонних партнерів;
- 6) надання послуг аграрним підприємствам з оформленням продукції на експорт, та надання послуг з визначення якості продукції, що повинна відповідати міжнародним стандартам [3].

Отже, зовнішньоекономічна діяльність – це діяльність суб'єктів господарської діяльності України та іноземних суб'єктів, як на території країни, так і за її межами. На

нашу думку, основним суб'єктом недержавного регулювання та найбільший вплив на розвиток і здійснення ЗЕД чинять торгово-промислові палати.

На функціонування національних сільськогосподарських підприємств на зовнішніх ринках впливають стратегічні орієнтири України у сфері економічних та політичних взаємовідносин з іншими країнами, співдружностями держав та міжнародними організаціями.

У сучасних умовах здійснення сільськогосподарської діяльності передусім потрібно говорити про зміни національного законодавства у рамках підписання Угоди про Асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Ці зміни безпосередньо мають торкатися якості експортованої продукції, а також розбудови ефективних правових, економічних, фінансових та логістичних механізмів, які, в сукупності дадуть можливість стати національній економіці конкурентоспроможнішою на міжнародній арені.

Так, зокрема, останніми роками відбувається процес адаптації вітчизняного законодавства до вимог нормативно-правової бази Співдружності. Для приведення вітчизняних стандартів у відповідність із технічними регламентами та системами стандартизації ЄС в Україні необхідно загалом внести зміни до 350 нормативно-правових актів [4].

Отже, за період повномасштабного вторгнення сільськогосподарський сектор України зазнав значних втрат як на державному, так і на міжнародному рівні. Управління міжнародних програм підтримки зовнішньоекономічної діяльності сільськогосподарських підприємств – важливий стратегічний етап забезпечення економічної стабільності, продовольчої безпеки та збереження робочих місць в умовах геополітичної нестабільності. Ці програми забезпечать необхідну фінансову, технічну та міжнародну підтримку для сприяння розвитку та модернізації сільськогосподарського сектора, зміцнення партнерства та зв'язків на міжнародних ринках. Ці заходи не лише цілеспрямовано сприяють внутрішньому економічному здоров'ю країни, а й підтримують її позиції на світовій арені, сприяють зміцненню взаєморозуміння та міжнародної співпраці.

#### **Бібліографічний список**

1. Звіт щодо отримувачів державної підтримки в галузі АПК. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства. URL: <https://minagro.gov.ua/investoram/monitoring-stanu-apk/eksport-z-ukrayini-zernovihzernobobovih-ta-boroshna>.

2. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. URL: <http://www.minagro.gov.ua/>

3. Скрипник С. В., Процевят О. С., Воронова О. В. Особливості регулювання зовнішньоекономічної діяльності в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2022. № 38. С. 22.

4. Дергачова Г. М., Пінчук О.В. Підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності підприємства. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*. 2020. № 1. С. 114–115. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/201167>.

# ГУМАНІТАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У СФЕРІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ: ФІЛОСОФСЬКИЙ, ІСТОРИЧНИЙ ТА МОВОЗНАВЧИЙ АСПЕКТИ

## РОЛЬ ФОРМАНТА-MAN У СТВОРЕННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРМІНІВ

*Л. Гуня, Н. Городецька, к. п. н., Н. Гавришків  
Львівський національний університет природокористування*

The article deals with the study of morphological word formation in English. The role of key-element-man in the formation of the agricultural term system is described. The most frequent key-element -man presenting the basic factors of agricultural production are elucidated. Its description is suggested in this article.

**Keywords:** suffixe, morpheme, word stem, agriculture, agricultural production, term, formulation, element.

Сільськогосподарська терміносистема постійно змінюється, реагуючи на потреби розвитку галузі та появу нових технологій, професій та явищ. У цьому контексті важливим елементом формування нових термінів є морфологічні одиниці, що мають високу частотність та продуктивність у створенні слів. Один із таких частотних елементів – формант -man, який є базовим для утворення професійних назв, термінів та понять, пов'язаних із аграрним виробництвом. Цей формант, як похідний від слова «man», має специфічні функції в терміносистемі сільського господарства, які розкриваються через аналіз його морфологічних і семантичних характеристик. Дослідимо особливості використання цього елемента в контексті лінгвістичних процесів, що відбуваються у професійній мові аграрного сектору.

Словники реєструють понад тисячу слів і термінів сільського господарства із суфіксом -man, що є предметом нашого дослідження.

Морфема **-man** приєднується до основ різного типу – простих, похідних, складних. У сільськогосподарських термінах, які аналізуємо, значення – **man** настільки ослабло, що його можна замінити суфіксом **-er**, а відповідні слова вважати синонімами. Наприклад: **workman – worker** (робітник), **milkman – milker** (дояр). Ця особливість компонента **-man** і дає підставу деяким лінгвістам відносити його до суфіксальних морфем. Наше дослідження доводить інше.

У більшості слів на **-man** перший компонент є простою основою, до того ж просте з'єднання основ переважає. Наприклад: **beetman** (бджоляр); **bushman** (фермер), **cattleman** (тваринник), **cowman** (робітник ферми), **harvestman** (сезонний робітник), **pitman** (шатун). В інших одиницях зареєстровано міжкомпонентний елемент **-s**. Наприклад: **craftsman** (ремісник), **herdsman** (пастух).

Першим компонентом утворень на **-man** є також похідні основи. У нашому матеріалі виявлено тільки суфіксальні основи: **handyman** (підручний), **thresherman** (молотильник), **hetcherman** (працівник інкубатора).

Утворення, в яких першим компонентом є складна основа, також не є численними. Наприклад: **backwoodsman** (фермер-поселенець у відокремлених лісових і гірських районах), **stockyardman** (тваринник), **warehouseman** (гуртовий торговець, власник складу), **animalhusbandryman** (тваринник).

Морфема **-man** приєднується до основ: 1) іменників – **teamsman** – візник; **milkman** – молочник, дояр; **pigman** – свинар; **plowman** – орач, причіпник на плузі; 2) дієслів – **feedman** – працівник, який годує худобу; **shearman** – машина для стриження; **sowman** – сівач; 3) прикметників – **oldman** – полин, розмарин аптечний; **handyman** – підручний; майстер на всі руки; **dutchman** – вкладний клин; 4) числівників – **thirdsman** – посередник.

Окрім того, ми зареєстрували лексичну одиницю **foreman** (старший робітник, прораб). Тут **-man** передує компонент **fore-**, який багато лінгвістів розглядає як префікс. У словниках зареєстровано і низку інших одиниць такого типу (**overman**, **superman** та інші). Припускаємо, що у згаданих утвореннях віднесення **-man** до кореневих морфем не може викликати сумніву, оскільки виявиться, що слово складається лише з суфікса та префікса.

Слова цього структурного типу, з одного боку, мають потенційну змогу іменувати різні поняття (**milkman** – і дояр, і продавець молока), з другого боку, у мові наявна низка синонімів до них. Синонімами слів на **-man** є: 1) слова на **-man**, утворені з основами інших слів, які логічно об'єднані – **horseman** – **stableman** (конюх), **plowman**–**tillman** (орач); 2) суфіксальні утворення на **-er** від тих самих основ – **workman** – **worker** (робітник), **tillman** – **tiller** (рільник), **milkman** – **milker** (дояр), **seedman** – **seeder** (сівач); 3) складні слова, у яких компонент **-man** корелює з **-producer**, **-maker** та іншими. Наприклад: **pigman** – **hog producer** (свинар), **hayman** – **haymaker** (робітник на сінозаготівлі). Існують синонімічні ряди з трьох і більше членів: **stacker** – **stackman** – **stackmaker** (копнувач).

Як бачимо з дослідження, компонент **-man** можна цілком замінити суфіксом **-er** або повнозначним словом. Іноді заміна на **-er** неможлива, оскільки приєднання суфікса до основи веде до виникнення іншого значення. Так, **stockman** – скотар, **stocker** – стокер (молода тварина, яку вирощують на грубом кормі перед забоєм). Якщо ж компонент **-man** замінити на **-farmer** (**stockfarmer**) чи **breeder** (**stockbreeder**), то значення скотар зберігається.

У фаховій мові сільського господарства **-man** часто вказує на стать, що акцентується паралельним вживанням слова з компонентом **-woman**, зрідка **-girl**, **-maid**. Наприклад: **chairman** – **chairwoman** (голова зборів), **dayman** – **daygirl** (поденник – поденниця), **horseman** – **horsewoman** (вершник – вершниця), **milkman** – **milkmaid** (дояр – доярка).

Часто **-man** слугує вказівником роду, будучи у препозиції. Наприклад: **manchild** (хлопчик), **man-servant** (слуга), **menswear** (одяг для мужчин), **menfolk** (чоловіки, чоловіче населення), на відміну від **womenfolk** (жінки). У словосполученнях **manFriday** – **girlFriday**, хоча **man** і виступає як окремий елемент, проте слугує лише маркером статі, смислове навантаження падає на другий компонент (вірний слуга – вірна служниця, секретарка).

Слова на **-man** можуть бути як загальними, так і власними іменами. У нашому матеріалі перших **-man** більшість (91%). У фаховій мові сільського господарства загальні імена на **-man** найчастіше (95,5%) є назвами осіб. Наприклад: **tillman** (рільник), **sowman** (сівач). Утворення, які номінують «неособу», нечисленні (4,5%). Усі вони виникли у результаті семантичної деривації – **pitman** (шахтар – шатун), **dutchman** (голландець – голландське судно прокладка), **shearman** (стригальник – стригальна машина).

У тих випадках, коли суфікс **-man** поєднується з дієслівними основами, він виражає значення особи, яка виконує дію, зазначену дієсловом: **husbandman** – a man who husbands; **serviceman** – a man who services; **salesman** – one who sells anything; а також: **spokesman**, **cracksman**, **slaughterman**, etc. Ми не виключаємо можливості віднести названий дериват до віддієслівних похідних з суфіксом **-man**: **workman** – a person who works in a specified way – does manual labour. Наші матеріали дають можливість стверджувати, що утворень із суфіксом **-man** мало, так як з ним конкурує досить продуктивний суфікс особи **-er**. Окрім того, існують синонімічні пари із суфіксами **-man/-er**: **hunter** / **huntsman** – a person who hunts wild animals.

Чим пояснити незначну частку утворень на **-man**, які означають «неособу»? У процесі технологічного розвитку функцію особи в сільському господарстві часто перебрали на себе «неістоти» – машини, механізми тощо. Детальне дослідження текстів із механізації сільського господарства показало, що у зв'язку з цим багато слів на **-er**, які називали людину-виконавця тієї чи іншої функції, стали називати й машини чи механізми, що перебрали на себе ці функції. Наприклад: **seeder** (сівач – сівалка), **reaper** (жнець – жниварка). Спільна ознака функції стала основою використання утворень на **-er** для вторинної номінації. Проте ця тенденція не зачепила слів на **-man**. Спробуємо знайти пояснення.

У нашій вибірці зареєстровано декілька слів на **-man**, які функціонують у фаховій мові сільського господарства паралельно зі словами на **-er**. Порівняємо їх: **seeder – seedman, tiller – tillman, sower – sowman, feeder – feedman**. Їх можна вважати синонімами, але не абсолютними. Слова на **-er** здебільшого використовуються для номінації машин і механізмів (хоча можуть і позначати людину), а слова на **-man** – тільки людину. Очевидно, компонент **-man** у названих словах повністю зберіг значення «людина». У цьому зв'язку дуже показове слово **thresherman** (молотильник). Навіщо тут компонент **-man**? Адже **thresher** уже містить агентивний суфікс **-er**. Використання морфемної послідовності із двох агентивних суфіксів, здавалося б, не може бути виправданим. Мова, як правило, не допускає зайвих елементів. Відповідь напрошується одна: **thresherman** означає діяча-людину, а **thresher** – діяча взагалі. Отже, **-man**, який використано для усунення непорозуміння, цілком зберігає значення «людина» і його не можна прирівняти до агентивного суфікса **-er**.

Отже, терміносистема сільського господарства представлена двома найчастотнішими категоріями елементів, які охоплюють систему понять двох основних факторів сільськогосподарського виробництва – людина і природа. Елемент **-man** – один із найчастотніших у терміносистемі сільського господарства.

#### Бібліографічний список

1. Гончарова В., Пестушко А. Специфіка перекладу префіксальних та суфіксальних морфем англійської мови. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Лінгвістика»*. 2020. Вип. 35. С. 46-51.
2. Главацька О. І. Вербалізація найменувань людини у сучасній англійській мові. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія*. 2022. Вип. 56. С. 33–36.
3. Дмитрук Л. А. Особливості морфологічного словотвору в англійській мові в різні історичні періоди. *Scientific Perspectives*, 2022. Т. 33 (72), № 2, Ч. 1, С. 127–135.
4. Kveselevich D. I. *Modern English lexicology in practice*. Vinnytsa, Nova Knyha Publishers, 2003, 128 p.
5. Swan M. *Practical English in Usage*. Third Edition. Oxford: Oxford University Press, 2009. 658 p.

## CLIL AS A METHOD OF LEARNING FOREIGN LANGUAGE

*O. Ishchenko*

*Lviv National Environmental University*

The paper provides the general notion of the Content and Language Integrated Learning (CLIL) as a teaching methodology for learning foreign language. It describes CLIL as a unique approach to language acquisition by integrating foreign language instruction with the teaching of

other subjects. The requirements and pros as to teaching and learning foreign language applying the CLIL methodology have been presented.

**Keywords:** CLIL, methodology, foreign language, learning, teaching.

CLIL (Content and Language Integrated Learning) is a teaching methodology that integrates the teaching of foreign language with the teaching of other subjects. This means that students learn a subject, such as science, history, or geography, while simultaneously learning a foreign language. Foreign or second language is used as a medium for teaching subjects such as Math, Science, Art or Business. CLIL offers a unique approach to language acquisition by integrating foreign language instruction with the teaching of other subjects. The students are taught important vocabulary and grammar material on the topic for a communicative approach. In this way the language is used to develop communicative skills, rather than focusing exclusively on grammar. This approach can be defined as language of learning. When we need language for learning to operate in a foreign language environment then learners need skills for pair work, cooperative group work, asking questions, debating, enquiring, thinking, memorizing, etc. And when students learn language through learning (cognition) new meanings that would require new language. The language needs to be captured during the learning process, then recycled and developed later. CLIL has become increasingly popular in recent years, especially in Europe. It is seen as a way to improve language learning and to prepare students for a globalized world. However, its implementation can be challenging, as it requires teachers to have a strong command of both the subject matter and the target language. CLIL is a relatively new teaching methodology, so there is still a lot of research being done on its effectiveness. However, some studies have shown that CLIL can improve students' language skills, as well as their understanding of the subject matter. Additionally, CLIL can help students to develop critical thinking and problem-solving skills. CLIL can be used in various ways:

- **Full Immersion:** Students are taught all subjects in the target language.
- **Partial immersion:** Some subjects are taught in the target language, while others are taught in the native language.
- **Content-based instruction:** The target language is used to teach specific content areas.

When we consider the Impact of CLIL on Language Learning here are some key areas where CLIL has been shown to positively influence language learning. CLIL provides students with more opportunities to use the target language in meaningful contexts, leading to increased exposure and fluency. The language is used for real-world purposes, such as solving problems, discussing topics, and expressing ideas, making it more relevant and engaging. By connecting language learning to real-world content, students develop a deeper understanding of the language and its cultural context. CLIL makes language learning more relevant and interesting by linking it to subjects that students find engaging. The language is used for a purpose, such as completing tasks or projects, which can increase motivation and engagement. Students may experience more success in language learning when it's integrated with subjects they excel in. CLIL helps students understand the target language within its cultural context, leading to a deeper appreciation of cultural differences and similarities. It can prepare them for effective cross-cultural communication by providing opportunities to interact with language and culture in a meaningful way. CLIL can help students develop cognitive skills, such as problem-solving, critical thinking, and creativity, which can also benefit their language learning as well as it can foster metacognitive skills, such as self-awareness and self-regulation, which are essential for successful language learning.

While CLIL offers numerous benefits, it's important to acknowledge the potential challenges and limitations associated with its implementation. First of all this is teacher expertise that includes subject matter and language proficiency. Teachers need a strong command of both



the subject matter and the target language to effectively deliver CLIL instruction. The methodology also requires pedagogical skills. Teachers must adapt their teaching methods to the specific demands of CLIL, which may require additional training or professional development. Great attention should be paid to curriculum development. Creating a CLIL curriculum that effectively integrates language and content can be challenging, requiring careful planning and coordination. Access to appropriate teaching materials, resources, and technology can be a limitation, especially in resource-constrained environments. Students' language proficiency should be paid much attention to as crucial when applying CLIL. Students may need a certain level of language proficiency to benefit fully from CLIL instruction. Besides, CLIL can be cognitively demanding, and students may struggle if they lack the necessary cognitive skills or background knowledge. When using CLIL assessment challenges are also important. Assessing both language proficiency and subject matter knowledge can be complex, requiring a variety of assessment methods. Assessments must also be culturally sensitive and avoid biases that may disadvantage certain students. CLIL implementation often requires administrative support, including funding, time allocation, and professional development opportunities. Fostering collaboration among teachers from different subject areas is also essential for successful CLIL implementation.

Addressing these challenges requires careful planning, adequate resources, and ongoing professional development for teachers. By overcoming these obstacles, CLIL can be a powerful tool for enhancing language learning and fostering cultural understanding.

#### References

1. British Council Regional Policy Dialogue 3: Learning and Teaching English in the Digital Age: Policy and Practice in Europe Barcelona, Spain, 2-4 December 2013. URL: [https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/bc\\_regional\\_policy\\_dialogues.pdf](https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/bc_regional_policy_dialogues.pdf)
2. British Council Regional Policy Dialogue 4: CLIL Policy and Practice: Competence-Based Education for Employability, Mobility and Growth Como, Italy, 10-12 March 2014. URL: [https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/bc\\_regional\\_policy\\_dialogues.pdf](https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/bc_regional_policy_dialogues.pdf)
3. Beare K. How Many People Learn English? 2020. URL: <https://www.thoughtco.com/how-many-people-learn-english-globally-1210367>
4. Harrop E. Content and Language Integrated Learning (CLIL): Limitations and Possibilities. *Encuentro*. 2012. No 21. P. 57-70.
5. Lavrysh Y., Saienko N., Kyrychok A. Issues of Educational Technologies and Authenticity Synergy in a Content and Language Integrated Learning Course at Technical University. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*. 2021. No 16. P. 113-128. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i14.21237>

## ТИПОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ УКРАЇНСЬКИХ РЕЛІГІЙНИХ ФРАЗЕОЛОГІЗМІВ У КОНТЕКСТІ ШИРОКОГО ТРАКТУВАННЯ ФРАЗЕОЛОГІЇ

*А. Куза, к. філол. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article analyzes different approaches of modern linguists to the interpretation of phraseology of religious content, identifies the typological features of Ukrainian religious phraseology, and presents a discussion on the scope of phraseology. In conclusion, taken into account the typological features of religious phraseology, it is worth to consider religious phraseology in the context of a broad interpretation of phraseology.

**Keywords:** phraseology, religious phraseology, religious phraseological units, typological features.

Релігійна фразеологія української мови є скарбницею народної мудрості та моралі, виявом національної ідентичності. Оскільки об'єктом вивчення фразеології як мовознавчої дисципліни є сукупність усіх фразеологічних одиниць мови, а предметом – вивчення семантики, сутності та типології фразеологізмів, враховуючи те, що донині тривають дискусії щодо обсягу фразеології, питання дослідження типологічних ознак українських релігійних фразеологізмів в контексті широкого трактування фразеології не втрачає своєї актуальності.

Донині існують два погляди на обсяг фразеології: фразеологія у широкому розумінні та фразеологія у вузькому розумінні. Висвітленню цього питання присвячено відповідний розділ у праці «Фразеологія сучасної української мови» В. Ужченка та Д. Ужченка [12, с. 27-32]. У зв'язку зі зростанням наукового інтересу до проблем пареміології на початку XXI ст. дискусію щодо обсягу фразеології продовжують у праці «Українська пареміологія» Ж. Колоїз, Н. Малюга, Н. Шарманова [5]. Зокрема, дослідниці зазначають, що до фразеології у широкому розумінні традиційно зараховують прислів'я, приказки, крилаті вислови, народно-розмовні кліше, каламбури тощо. До представників широкого витлумачення об'єкта фразеології належать Н. Бабич, В. Жайворонок, А. Коваль, Д. Медведєв, Л. Скрипник та ін., які сходяться на тому, що предметом її зацікавлення є всі стійкі, постійно відтворювані у мові комплекси (словосполучення або висловлювання), зв'язані єдністю змісту. У зв'язку з цим паремії зараховують до складу фразеології, зважаючи на загально визнані ознаки усталеності, клішованості, культурної забарвленості, які властиві як їм, так і фразеологізмам. Л. Скрипник до фразеології зараховує прислів'я, приказки, лексичні ідіоми, традиційні формули вітань, побажань, запрошень, віншувань, прокльонів, узвичаєні відповіді на певні питання, каламбурні сполучення, крилаті вислови, складені терміни [11, с. 24-72]. В. Жайворонок зазначає, що «прислів'я і приказки є фразеологізовані мовні одиниці, які побутують у мові народу з незапам'ятних часів» [3, с. 36], і «глибше пізнати етнос, проникнутися його духом, зрозуміти душу можна не лише через його художню творчість чи художнє слово його найкращих представників, але й за допомогою слова, фразеологізму, взагалі через його мову як душу, серце народу» [3, с. 36]. До фразеології у вузькому розумінні зараховують метафоризовані сполучення різної структури і походження (сушити голову, до схід сонця); метафоризовані професійні словосполучення (закласти фундамент, питома вага); компаративні фразеологізми, які постали на основі порівняльних словосполучень чи речень (мов на долоні, наче у сні); допустові фразеологізми (хоч водою розливай); сполучення повнозначного слова зі службовим (не за горами); метафоризовані крилаті вислови різного походження (буря в склянці води); метафоризовані деривативи – еліптичні частини ширших усталених висловів (піймати синицю в руку – з паремії «краще синиця в руках, ніж журавель у небі») [12, с. 28-29]. Прихильники вузького тлумачення специфіки фразеологічних одиниць (Л. Авксентьєв, В. Мокієнко та ін.) визнають за доцільне розглядати вислови нефразеологічного типу, співвідносні з предикативними конструкціями, за межами фразеології. При цьому звертають увагу на те, що пареміологічні одиниці є семіотичними феноменами мови, адже мають подвійну спрямованість: з одного боку, це знаки системи мови, які виявляють парадигматичні ознаки й мають певну синтаксичну природу, з іншого, вони є мікротекстами (малими фольклорними жанрами) [5, с. 9]. Деякі дослідники (В. Архангельський, Р. Еккерт, І. Пете та ін.) вважають за недоцільне розглядати фразеологію у вузькому чи широкому розумінні [12, с. 29].

Динаміка щодо зацікавлення фразеологізмами з релігійною семантикою та релігійними компонентами сприяє збагаченню української мовознавчої термінології новими термінами: «крилаті вислови біблійного походження» (А. Коваль) [4], «біблійні фразеологізми» (М. Скаб, М. Скаб) [10], «фразеологізми з компонентом Бог» (Н. Бабич, П. Мацьків) [1; 2; 7], «паремії, що відображають релігійні мотиви» (П. Мацьків) [7],

«фразеологізми з релігійним компонентом» (М. Скаб) [9], «фраземи біблійного походження» (Ж. Колоїз, З. Бакум) [6], «фразеологічні богословізми» (Г. Наконечна) [8]. Аналіз праць з фразеології виявив низку різноманітних терміносполук, які українські мовознавці використовують, описуючи фразеологізми релігійного змісту та біблійного походження (цитати й образи Старого і Нового Заповіту, фраземи, що вказують на стосунки людини з вірою, фразеологізми з компонентом Бог, крилаті вислови біблійного походження, фраземи біблійного походження, вислови біблійного фразеологічного набутку, біблеїзми, біблійні фразеологізми, фразеологізми з релігійним компонентом, паремії, що відображають релігійні мотиви), що свідчить про різні підходи у трактуванні цього мовного пласту. Вважаємо за доцільне впроваджувати в активний вжиток термін «релігійна фразеологія». Варто відзначити, що цей термін активно використовують у польській (*frazeologia religijna*), англійській. (*religious phraseology*) та інших мовах. Однак, щоби дослідники змогли охопити якнайбільше фразеологічних одиниць релігійного змісту, фразеологію слід трактувати в широкому розумінні, зокрема, беручи до уваги типологічні ознаки релігійних фразеологічних одиниць (релігійна семантика; релігійна конотація; номінація християнської віри в Бога; репрезентація релігійності у двох її різновидах (церковному та індивідуальному); семантична категорія «священного» та «символічного»; наявність релігійних компонентів – християнських теонімів та геортонімів, біблійних антропонімів та топонімів, назв основних релігійних понять та слів-символів).

Отже, спираючись на праці українських мовознавців Н. Бабич, В. Жайворонка, А. Коваль, Л. Скрипник та інших, беручи до уваги типологічні ознаки релігійної фраземики, вважаємо за доцільне розглядати релігійні фразеологізми в контексті широкого трактування фразеології, залучаючи до аналізу релігійні крилаті вислови, складені терміни, прислів'я, приказки, різноманітні народнопоетичні мовні кліше тощо, оскільки ці стійкі мовні сполуки «становлять софійну складову культури кожної нації, де репрезентовано національний світ і злиті воєдино людину й Універсум» [5, с. 4]; в них найбільш яскраво представлено національний спосіб світосприйняття, народні морально-етичні та релігійні переконання, а повчальними, сентенційними висловами релігійного змісту насичені тексти не тільки релігійного та художнього стилю, а й твори українських філософів, публіцистів та науковців.

#### **Бібліографічний список**

1. Бабич Н. Д. Способи реєстрації і тлумачення фразеологізмів в історичній та сучасній фразеології. *Українська лексикографія в загальнослов'янському контексті: теорія, практика, типологія. Ларисі Григорівні Скрипник*. Київ, 2011. С. 86-98.
2. Бабич Н. Магія слова для всього живого: мовно-народознавчі наукові студії. Чернівці: Букрек, 2012. 384 с.
3. Жайворонка В. В. Українська етнолінгвістика: нариси : навч. посібн. для студ. ВНЗ. Київ: Довіра, 2007. 262 с.
4. Коваль А. П. Спочатку було слово : Крилаті вислови біблійного походження в українській мові. Київ: Либідь, 2001. 312 с.
5. Колоїз Ж. В., Малюга Н. М., Шарманова Н. М. Українська пареміологія : навч. посібн. для студентів філологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Кривий Ріг, 2014. 349 с.
6. Колоїз Ж. В., Бакум З. П. Слово Благості : словник-довідник фразем біблійного походження. Кривий Ріг, 2001. 200 с.
7. Мацьків П. В. Концептосфера Бог в українському мовному просторі : монографія. Київ; Дрогобич : Коло, 2007. 332 с.
8. Наконечна Г. Дидактичні особливості фразеологічних богословізмів у вивченні української мови як іноземної. *Теорія і практика викладання української мови як іноземної. Вип. 2*. Львів, 2007. С. 119-121.

9. Скаб М. В. Фразеологізми з релігійним компонентом в українських словниках. *Українська лексикографія в загальнослов'янському контексті : теорія, практика, типологія. Ларисі Григорівні Скрипник*. Київ, 2011. С. 107-114.
10. Скаб М., Скаб М. Біблійні фразеологізми як об'єкт мовної гри в сучасній українській літературі. *Учені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія : Філологія. Соціальні комунікації*. 2012. Т. 25 (64), № 2 (1). С. 232–237.
11. Скрипник Л. Фразеологія української мови. Київ: Наукова думка, 1973. 280 с.
12. Ужченко В. Д., Ужченко Д. В. Фразеологія української мови : навч. посібн. Київ : Знання, 2007. 494 с.
13. Українська мова. Енциклопедія / за ред. І. В. Муромцева. Київ, 2011. 400 с.

## ВІДРОДЖЕННЯ СЕЛА ЯК РУШІЙ РОЗВИТКУ НАЦІЇ

*Л. Рапа, В. Рапа, викладачі  
ВСП «Золочівський фаховий коледж ЛНУП»*

The article examines aspects of the nation's development and revival in the context of rural areas. The factors of rural decline and the causes of modern urbanization are analyzed. On the example of the village of Vroniaky, Zolochiv district, Lviv region, the prospects and significance of the village for the development and revival of the nation are studied. It is established that development is inextricably linked to the past and the memory of ancestors.

**Keywords:** nation, development, revival, village, Ukraine.

У сучасному суспільстві дедалі частіше можна зіткнутись із таким явищем як деградація села. Питання дискусійне, оскільки думки суспільства розділились. Одні люди кажуть, що в селі відсутні перспективи та можливості для розвитку, тобто береться до уваги урбанізація та можливості, які можуть бути забезпечені з боку міст та великих населених пунктів. З іншого ж боку, природа, свіже повітря, гармонія з навколишнім середовищем дають людині можливість жити, працювати, духовно розвиватися, мати гарний настрій.

Значною мірою занепад села пов'язаний з недостатнім рівнем зайнятості та малою кількістю робочих місць. Найбільше занепад села в сучасних умовах проявляється у зменшенні кількості молоді. Визначальним чинником виступає саме економічний, тобто бажання забезпечити свої фінансові потреби.

Також рушієм до урбанізації виступає і важка праця в сільській місцевості, адже традиційним є вирощування сільськогосподарських культур, ведення фермерського господарства. Перебудова суспільства змінила ціннісно-орієнтаційні аспекти, адже якщо декілька століть тому для пересічної людини цінністю була земля, тварини, господарство. Водночас вектор розвитку змінився в напрямку до сільського господарства в контексті фермерських господарств. Окремі ж жителі сільської місцевості доволі часто позбуваються своїх угідь на користь інших методів заробітку.

Слід зазначити, що нині активно популяризується ідея розвитку села в іншій площині, тобто село розглядається не лише як стереотипна сукупність угідь, домашніх господарств, а й перспективний напрямок розвитку, в тому числі бізнесу, туризму, культурного та духовного розвитку нації.

Розглянемо один із цікавих прикладів відродження села та його впливу на духовний розвиток нації, популяризацію серед молоді. У Золочівському районі Львівської області знаходиться мальовниче село Вороняки, відоме не лише в Україні, а й в інших державах.

Село простягається зі сходу на захід на 8 км, з півночі на південь 4 км. Перші письмові згадки про це село датуються 1680 роком. Вже з початку існування села місцеві жителі плекали розвиток сільського господарства, садівництва, плодоовочівництва. Це слугувало чинником економічного розвитку. Ще у 1944 році було відкрито першу початкову школу. У 1947 – ще одну. На початку 1950-х рр. обидві школи були закриті, а натомість відкрито одну семирічну й одну початкову. У 1957 році відкрито середню вечірню школу. У 1961 році семирічна школа реформована в восьмирічну. На 1963 рік у школах навчалось 490 учнів. У 1989 році восьмирічна школа реформована в дев'ятирічну [2, с. 31-32].

Із здобуттям незалежності почався активний духовний і культурний розвиток села. Передусім постало питання церкви, адже село протягом великої кількості часу не мало своєї церкви, тож місцеве населення прагнуло мати свій осередок духовності.

21 листопада 1991 року в приміщенні сільської ради відбулись збори з ініціативи місцевої жительки Ганни Городиловської і в результаті було прийнято рішення будувати церкву УГКЦ. Уже 27 грудня 1991 року релігійна громада була зареєстрована. Клопітка праця, наполегливість та згуртованість дали можливість успішно провадити будівництво церкви і вже 9 серпня 1998 року відбулося урочисте освячення церкви Святих Жінок-Мироносиць на чолі з парохом – отцем Михайлом Смолінським [2].

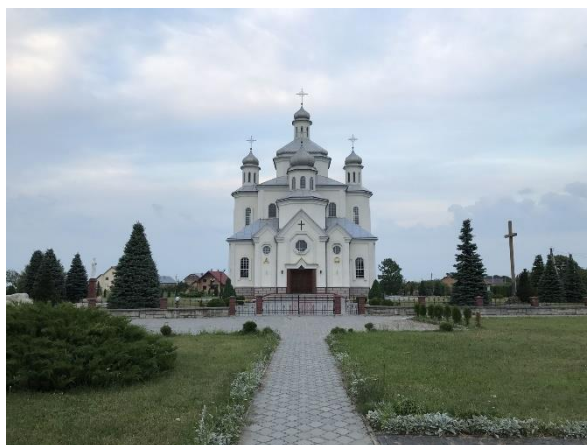


Рис. 1. Церква [3]

Будівництво церкви стало рушієм до відродження і розвитку села. Населення об'єдналось навколо спільної мети, і з плином часу було довершено роботи з будівництва, проводились роботи з благоустрою території. Також організовано церковний хор (дорослий та молодіжний), маріїнську та вівтарну дружини. Громада наполегливо прагнула далі розвиватись, а тому було також збудовано парафіяльний будинок, Хресну дорогу.

Важливим етапом розвитку громади села стало будівництво нової школи. Жителі прагнули покращити умови навчання дітей, а тому всіма силами намагались досягнути омріяних цілей. Це дало можливість успішно завершити будівництво нової школи та також забезпечити молодь умовами для навчання та розвитку.



Рис 2. Школа [4]

Варто зазначити, що відродження села має місце і в історико-культурному аспекті. Зокрема через село та сусідні проходить маршрут «Стежками Героїв», який охоплює безліч історичних та духовних пам'яток, гарних краєвидів, та розповідає про історію національно-визвольної боротьби за незалежність України. Символічні могили героїв УПА, цілюще джерело «На небесах», урочище «Макогін», пам'ятні знаки та криївка,



Рис. 3. "Стежками Героїв" [1]

– все це дає змогу відновити та зберегти пам'ять про наших предків і їхні звичаї та традиції, об'єднати громаду навколо ідеї розвитку нації.

#### **Бібліографічний список**

1. Маршрут “Стежками Героїв” на Золочівщині (відео). URL: <https://zolochiv.net/marshrut-stezhkamy-heroiv-na-zolochivshchyni-video/> (дата звернення 20.09.2024).
2. Панчишин В.Г. Вороняки – мій рідний край, земля моя свята! : краєзнавчий нарис. Луцьк: ПП Іванюк, 2012. 88с.
3. Церква св. Жінок-Мироносиць. URL: <https://map.ugcc.ua/view/2509-tserkva-svyatyh-zhinok-myronosyts-s-voronyaky-lvivska-oblast> (дата звернення – 20.09.2024).
4. Школи у селі Вороняки буде введено в експлуатацію 1 вересня 2012 року. URL: <https://zolochiv.net/shkolu-u-seli-voronyaky-bude-vvedeno-v-ekspluatatsiyu-1-veresnya-2012-roku/> (дата звернення 20.09.2024).

### **ПЕРЕКЛАД З УРАХУВАННЯМ КУЛЬТУРНИХ НОРМ. СПЕЦИФІКА ТА ОСОБЛИВОСТІ**

*І. Турчин, к. пед. н., Н. Городецька, к. психол. н., Н. Гавришків  
Львівський національний університет природокористування*

The issue of translating cultural differences is studied in the article. The authors state that adequate translation of a text is crucial for rendering accurate information from the source language into the target language. The categories of foreign cultural words and word combinations and ways of their translation are provided to offer a clear comprehension of the challenges involved in conveying culturally specific terms.

**Keywords:** cultural differences, translation, category, translation method, source language, target language.

Адекватний переклад тексту є важливим для отримання достовірної інформації з мови оригіналу на мову перекладу/мову-реципієнта. Перекладачі мають охоплювати лінгвістичні та культурні аспекти, передаючи зміст тексту-оригіналу. Зважаючи на те, що культурні питання є невід'ємною частиною перекладознавства, розглянемо культурний контекст під час відтворення тексту іншою мовою.

Перекладачам складніше відтворювати текст на іншу мову, беручи до уваги культурні відмінності, адже потрібно не лише передавати зміст, але й адаптувати його, зберігаючи водночас автентичність оригіналу. Тому слід звернути увагу на міжкультурну комунікацію, коли співрозмовники належать до різних культур і виявляють цю відмінність під час комунікації. Одним зі труднощів є подолання перешкод на шляху адекватного розуміння тексту в іншій культурі.

Люди часто вважають, що культура обмежується лише національними або етнічними особливостями, але ми повинні ґрунтовніше розглядати її, враховуючи расу, відмінності в регіонах, гендер. Культуру передають від покоління до покоління, що створює її автентичність.

Перекладач ознайомлюється з іншомовним текстом та відтворює його і таким чином представляє іншу культуру. Кожен перекладений текст для цільової аудиторії, яка не має доступу до оригіналу, є джерелом для нового способу читання, що передбачає велику відповідальність для перекладача. Перекладачі стикаються з такими проблемами, як відтворення реалій, метафор, релігійних та історичних понять та іншого. Чим більші

відмінності між текстом-оригіналом та текстом-реципієнтом, тим більше труднощів та викликів виникає у процесі перекладу.

Зважаючи на культуру, іншомовні слова охоплюють декілька категорій: екологія; матеріальна культура; соціальна культура; організації, звичаї, діяльність, процедури, концепції; жести та звички. Зазвичай є дві процедури перекладу. З одного боку, перенесення слова або фрази з оригінального тексту в переклад без змін. Перекладачі передають місцевий колорит і атмосферу, хоча відбувається певне блокування цілісного розуміння. З іншого боку, компонентний аналіз, який є точним, виключає культуру і підкреслює зміст. Перекладачі подають додаткові контекстуальні розрізнявальні компоненти [3, с. 95-96].

П. Ньюмарк пропонує основні перекладацькі методи: транслітерація, культурний еквівалент, функціональний або описовий еквівалент, буквальний переклад, компонентний аналіз, вилучення (надлишкових частин тексту, зокрема метафор та інтенсифікаторів), загальноприйнятий стандартний переклад, парафраз тощо [3, с. 103].

- Транслітерація. Перекладачі відтворюють іншомовні слова або вирази На цільову мову без змін, зважаючи на зміст.

- Культурний еквівалент. Використання в мові перекладу аналогічних слів та виразів, які мають подібне культурне значення.

- Функціональний або описовий еквівалент. Передача значення термінів через функцію або опис, а не дослівний переклад. Перекладачі повинні застосовувати цей спосіб, коли не існує відповідника у мові перекладу.

- Буквальний переклад. Як вказує Л. Гапоненко: «Буквальним називають переклад, що відтворює комунікативно нерелевантні (формальні) елементи оригіналу. Як наслідок, під час такого виду перекладу може не бути переданим зміст оригіналу або будуть наявні порушення норм мови» [2, с. 55].

- Компонентний аналіз, що дозволяє «розбивати значення мовних одиниць на дрібніші елементарні смисли, і ці значення розглядають як набір таких сем» [1].

- Вилучення (надлишкових частин тексту, зокрема метафор та інтенсифікаторів). Цей вид трансформації є протилежним до процесу додавання.

- Загальноприйнятий стандартний переклад, який уже є усталеним та визнаним у певній спільноті, враховуючі лінгвістичні особливості.

- Парафраз. Перекладачі подають додаткові пояснення для уточнення значення або контексту термінів.

Розглянемо приклад з технічного тексту. Речення «The device operates at 120 volts» слід перекласти як «Пристрій працює при напрузі 220 вольт», де бачимо, що потрібно враховувати те, що напруга в США є 120 вольт, а в Україні – 220. Крім того, термінологія інтерфейсів також має свої особливості. Якщо в оригіналі ми ознайомлюємося з інструкцією і читаємо «Click ‘Start’ to begin the installation», то в українському тесті відтворюємо, як «Натисніть «Пуск», щоб розпочати встановлення». Адаптування кнопок та елементів інтерфейсу є невід’ємним процесом для зручності цільової аудиторії.

Отже, не лише лінгвістичні аспекти, але й культурні відмінності потрібно враховувати під час перекладу тексту з мови оригіналу на мову перекладу для вірного розуміння змісту реципієнтами. Культурно марковані слова охоплюють екологію; матеріальну культуру; соціальну культуру; організації, звичаї, діяльність, процедури, концепції; жести та звички. Слід пам’ятати, що правильний вибір методу перекладу є ключем до адекватного відтворення змісту. Отже, ґрунтовне вивчення культурних норм може забезпечити ефективну міжкультурну комунікацію. Відтворення культурних аспектів допомагає у сприйнятті художньої літератури, офіційної вербальної та невербальної комунікації, технічних текстах тощо.

### Бібліографічний список

1. Бойко Я. В. Моделі перекладу в теорії перекладознавства. *Innovative Pathway for the Development of Modern Philological Sciences in Ukraine and EU Countries: Collective monograph*. Vol. 1. Riga: "Baltija Publishing", 2021. С. 1–18.
2. Гапоненко Л.П. Переклад і нормативні аспекти перекладу. *Філологічні студії*. 2015. Вип. 13. С. 51–56.
3. Newmark P. A Textbook of Translation. New York; London; Toronto; Sydney; Tokyo: Prentice Hall, 1988. 312 p.

## POWER OF VIDEO MATERIALS FOR TEACHING ENGLISH

*M. Opyr, S. Panchyshyn, Y. Kalistratov*  
*Lviv National Environmental University*

Video materials are powerful tools for teaching English because they combine visual and auditory learning, improving language comprehension, listening skills, and pronunciation. They engage learners, expose them to real-world contexts, and enhance cultural understanding, making lessons more dynamic and interactive.

**Keywords:** video materials, language comprehension, listening skills, pronunciation, cultural understanding.

Video materials have become an integral part of everyday life and are now being recognized as an effective tool for teaching English as a foreign language. With the rapid advancements in technology, educators are finding new ways to incorporate online materials and videos into traditional classroom settings, making learning and teaching more engaging and meaningful. One of the great advantages of video materials is that they provide authentic input, originally produced for native speakers, such as films, TV programs, and songs. These materials can be used in a variety of instructional settings, including presenting content, sparking discussions, providing illustrations, facilitating self-study, and evaluation. When teachers bring video materials into their English classrooms, students can gain valuable cultural background information and emotional understanding of the learning materials, enabling them to take charge of their language learning. By immersing themselves in the atmosphere created by the videos, students can understand the pragmatics of the language used by the characters, fostering a student-centered learning environment. Video materials and films also play a crucial role in promoting cultural understanding and insight into different mentalities. They bring various communicative situations from the target culture into the classroom, offering valuable real-life examples for students to observe. When using videos in class, it's important to engage students in activities that encompass all language skills: reading, writing, speaking, and listening.

In Paulsen's work from 2001, it is suggested that the effective use of online materials can have positive effects on learners, similar to the experience of studying abroad. The two main reasons for this positive impact are authenticity and motivation. She argues that instead of debating whether to utilize electronic technologies in foreign language instruction, the focus should be on how to effectively use them to guide students [2].

Using video materials in English classrooms has numerous advantages, such as encouraging student autonomy and proactivity. When teachers incorporate video materials into their lessons, students can gain cultural background information and emotional insight directly from the materials, allowing them to exercise autonomy in their language learning. By engaging



with the video materials, students can immerse themselves in the atmosphere created by the videos and understand the language's pragmatics in context.

When selecting video materials for the classroom, it's important to consider students' interests, English proficiency, and cultural aspects. Nunan emphasized the need to carefully design listening cycles by selecting appropriate video or audio content and breaking it into stages for presentation to learners. Instructors can create activities for learners to participate in and should remain observant to avoid distracting them from the video [1]. Therefore, it's beneficial for instructors to choose video materials that support language learning, as learners are more motivated when studying with videos.

Jamie Keddie outlined six main reasons for using video in the language classroom. One key reason is *motivation*, as a well-chosen video can engage language learners and make the learning experience enjoyable, memorable, and more likely to help retain language skills.

*Language input.* Video materials provide a wide range of interaction, including dialogue and monologue in different genres. This serves as a rich source of spoken grammar, phrases, language chunks, pronunciation, intonation, and natural speech features.

*Language output.* Using video can engage learners and stimulate discussions, the exchange of opinions, checking and clarifying, as well as explaining and other functions.

Video material is particularly beneficial for developing listening and speaking *skills*. It can help learners understand interaction cues, turn-taking, checking skills, and a variety of questions. Additionally, it promotes critical thinking and visual literacy. An integrated approach to skills can also make use of reading texts related to videos. For instance, YouTube videos and film trailers often include a wide range of written comments, although teachers need to be cautious when selecting comments for younger learners.

*Content.* Most language courses are organized around themes or topics, and videos can serve as entertaining, informative, and diverse introduction and extension texts. Learners can also be encouraged to search for related videos and easily share them.

Short "how-to" videos offer learners *models* to follow, featuring demonstrations by other students or proficient speakers doing similar tasks. As Jamie Keddie suggests, showing students an example from YouTube can be helpful when they are asked to create a video demonstrating how to make a favourite sandwich.

The use of video resources for teaching has expanded to include a wide variety of authentic materials, such as newspaper articles, pop videos, and film trailers. These materials are not originally created for language-learning purposes. Over the past decade, there have been compelling arguments in favour of increasing the use of authentic materials in language learning classrooms. It is believed that authentic video materials can better connect learners to real-life language use outside the classroom, presenting both advantages and challenges. Learners may require assistance in selecting videos appropriate for their proficiency level, or in understanding that it's not necessary to comprehend every single word. Jane Sherman's book from 2003 provides a thorough discussion of these issues and offers a wide range of tasks for utilizing video resources. When choosing video clips, it's beneficial to select those that come with additional language support, including pre-listening activities, transcripts, and related tasks and activities [4].

One method of using video is through the "flipped classroom" approach. In a flipped classroom, traditional classroom activities such as reading, listening, and watching occur outside of class. This allows more in-class time for other activities that are typically assigned as homework. Video recording plays a key role in this approach. Language learners can watch the video outside of class, pause, and replay it as needed. They can even view it multiple times. One way to understand the value of the flipped classroom is by considering the presentation, practice, production (PPP) approach [5]. In a flipped classroom, the presentation and some controlled practice can be done as homework (using the video), leaving the less-controlled practice and production for the class. This approach allows for more in-class time for practical and collaborative

work. Access and motivation are crucial considerations and thorough planning is essential. There are numerous ideas on how to engage learners through the flipped classroom available at [flippedclassroom.org](http://flippedclassroom.org).

The use of video material as an authentic and motivational tool is hypothesized to be beneficial for students. It is generally found that students perceive the experience of using video material as interesting and relevant, thus making it somewhat motivating in the classroom. As a result, it is suggested that both teachers and students could creatively incorporate various video materials into classroom activities to enhance learning outcomes and create a positive classroom environment. However, the use of videos to motivate students to utilize websites for studying English outside of class and to develop learner autonomy remains less clear. It is important to provide students with some degree of freedom to explore on their own while also receiving guidance from teachers. Furthermore, video can aid in promoting language learners' listening comprehension and can also present language structures in the form of ungrammatical features that are not similar to the written language, thereby enhancing learners' comprehension and entertainment. The connection between the classroom and the real world encourages students to understand the relationship between learning and practicing. Video is widely accepted as a more powerful and comprehensible medium for second and foreign-language students compared to other media.

### References

1. Nunan, D. Listening in a second language. The English Centre, University of Hong Kong, 2003. Retrieved September 18- 2008.
2. Paulsen, P. New era trends and technologies in foreign language learning: An annotated bibliography. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*. 2001. No 4(6). P. 36-48
3. Goldstein, B., Driver, P. Language Learning with Digital Video. Cambridge University Press, 2014.
4. Sherman, J. Using authentic video in the language classroom. Ernst Klett Sprachen, 2003.
5. Tomlinson, B. Materials development in language teaching. Cambridge, 2011.

## EFFECTIVE APPROACHES TO TEACHING PROFESSIONAL TERMINOLOGY

*M. Opyr, S. Panchyshyn, Yu. Kalistratov*  
*Lviv National Environmental University*

Teaching professional terminology in English for Specific Purposes (ESP) courses focuses on mastering specialized vocabulary as an essential tool for future professionals to be engaged in key business activities like contract negotiation and collaboration. Vocabulary acquisition is viewed as central to language proficiency in ESP, and teachers are encouraged to create interactive, professionally oriented classroom environments.

**Keywords:** English for Specific Purposes (ESP), terminology, vocabulary learning, communication, language proficiency.

Researchers have shown a strong interest in teaching professional terminology in English for Specific Purposes (ESP) courses. This interest has increased due to the necessity of providing future professionals with effective communication skills for tasks such as signing contracts, negotiating, and collaborating with business partners. To perform these tasks and many others,

specialists must have a strong understanding of specialized vocabulary and practical skills in using it. Achieving this is possible if ESP teachers develop effective methods for teaching terminology and apply their theoretical insights in practice. Therefore, the societal demand for qualified specialists, especially in the context of global economic integration and labour market requirements, emphasizes the need for new approaches to equip students with the necessary knowledge and competencies.

H. Widdowson argues that simply learning specialized terminology doesn't guarantee the development of communication skills in a language [8]. Therefore, scholars and educators need to find effective methods to help students use language effectively in their future professional activities in ESP contexts. Research shows that using interactive activities can help students acquire and effectively use professional terminology in communication.

Interactive activities are a valuable tool for enhancing vocabulary learning through communication. According to M. Lewis activities that are best done cooperatively in the classroom and have both linguistic and non-linguistic outcomes differ from exercises for reflective class time or homework, which are typically solitary, paper-based, and focus exclusively on linguistic aspects [1]. Various interactive activities embody the "learning by doing" principle and are crucial for activating learners' speaking mechanisms, allowing them to produce their own speech filled with active vocabulary. Vocabulary development can occur in all types of speaking activities aimed at language acquisition. Despite possible language mistakes, such as incorrect grammar forms or mispronunciations which do not hinder effective communication, learners will experiment with building word combinations and "word families," preparing lists of collocations, and transforming words using derivatives. They will expand their vocabulary by expressing their judgments on problems described in previously read authentic, professionally oriented texts or by participating in whole-class post-reading discussions based on those texts. In such activities, learners do not merely learn single words or memorize texts as speech patterns; they create their texts, mobilizing their efforts to retrieve necessary words from long-term memory, and process, and transform lexical units to produce meaningful communication.

Various activities are used to encourage students to interact with each other, the teacher, the textbook, or a computer, and engage in productive work to build their vocabulary and use lexical units effectively based on the communicative situation or task. Learning through activities allows students to acquire vocabulary implicitly through creative tasks, enabling them to practice target words subconsciously within an integrated speech system. This approach helps reduce tension and uncertainty among learners, as opposed to explicit vocabulary teaching and the acquisition of individual words through training. However, S. Webb points out that "explicit vocabulary learning may result in a deeper understanding of meaning and greater improvement in productive knowledge than is typically achieved through incidental vocabulary learning"[7].

Researchers propose various activities for vocabulary learning. W. Rivers suggests that activities such as role-playing, simulation games, and small-group discussions are effective [3]. P. Ur explains that in simulations, participants act and respond as themselves within an imaginary group role, situation, and task, whereas in role plays, participants are given a specific situation and task along with individual roles [6]. Other researchers highlight additional activities such as pair work, small group discussions, presentations, debates, professionally oriented role plays, and case studies. These activities have proven beneficial and should be incorporated into classroom practice as they foster communication, which in turn enhances vocabulary learning, a fundamental component of any language. This interactive approach to teaching vocabulary emphasizes communication and performing communicative functions like asking, rejecting, agreeing, and denying. By engaging in meaningful communication, students can select activities that best meet their needs as communicators in various social and professional (or quasi-professional) roles.

The role of the educator in ESP courses is multifaceted. Teachers must act as facilitators, consultants, and collaborators, guiding students through the process of language acquisition while

also fostering a classroom environment conducive to active learning. In this sense, the teacher's role extends beyond that of a traditional instructor to encompass a more dynamic and interactive approach, where students are placed at the centre of the learning process.

Incorporating student-centred learning strategies is essential for the success of ESP programs. When students are actively engaged in selecting learning materials, participating in discussions, and collaborating on projects, they are more likely to take ownership of their learning. Moreover, when students perceive a direct connection between the vocabulary they are learning and their future professional needs, their motivation and engagement increase. Educators must therefore strive to design curricula that are both professionally relevant and aligned with students' career goals.

Implicit vocabulary teaching, through activities such as role-plays, simulations, projects, case studies, and discussions, prepared in collaboration with students and based on communicative and professionally oriented situations, has proven to be more effective than explicit vocabulary teaching. Vocabulary development can be enhanced when teachers encourage the free exchange of opinions, foster a friendly classroom atmosphere, and maintain mutual respect and trust. Placing the student at the center of the educational process, as a partner, supporter, and consultant, especially in ESP teaching, is also crucial. Successful vocabulary acquisition is more likely when students are properly motivated. This can be achieved if they believe their professional needs have been considered in the curriculum design and the selection of study materials relevant to their field. Additionally, students must be confident that the vocabulary they are learning will be essential for their future careers.

#### References

1. Lewis M. Implementing the Lexical Approach: Putting Theory into Practice. Hove: Language Teaching Publications. 1997, p. 86
2. Nation I. Learning Vocabulary in Another Language. Cambridge: CUP. 2002. P. 182.
3. Rivers W. Communicating Naturally in a Second Language. Cambridge: CUP. 1996. P. 78.
4. Rod, E. (2003). Taskbased Language Learning and Teaching. Oxford: OUP. (p 252).
5. Semenchuk, Yu. (2008). Analysis of Communicative Strategies for Teaching Students English Economic Vocabulary. *The Herald of Minsk State Linguistic University. Series: Pedagogics, Psychology, Methodics of Teaching Foreign Languages*. No. 1(13). 2008. p.172-180
6. Ur P. A Course in Language Teaching: Practice and Theory. Cambridge: CUP. 2002. p. 132
7. Webb S. Receptive and Productive Vocabulary Sizes of L2 Learners. *Studies in Second Language Acquisition*. Vol. 30. No. 1. 2008, p. 89
8. Widdowson, H. Teaching Language as Communication. Oxford: OUP. 1990. P.67.

### ДО ПРИРОДИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ КООПЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ В СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

*А. Копитко, к. і. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

*М. Савка*

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону*

The article analyzes the basic problems of the construction and development of agricultural cooperation, proposed in domestic science in the 90s of the XX - in the first two decades of the XXI century. The principles and forms of its organization, mechanisms of influence on various spheres of public life of Ukrainian society, as well as ways of interaction and relationship with the

state and its institutions are highlighted. The social consequences of the implementation of the tasks of agricultural cooperation are analyzed. Agricultural cooperation and cooperatives are considered as phenomena that are more important for social and state development as a whole and are not reduced only to the solution of economic issues. An understanding of the relationship between the concepts of "cooperative" and "enterprise" is presented, ignoring and replacing which leads to deformations in the understanding of the essence of cooperation and the mechanisms of its effective functioning.

**Keywords:** Cooperation, agricultural cooperation, cooperative, principles of cooperation, forms of cooperation, cooperative education and science, agriculture, village, agrarian science, agrarian policy, agrarian legislation.

Сільськогосподарська кооперація слугує вагомим інструментом вирішення економічних, продовольчих, соціальних, екологічних складових розвитку людини та суспільства. Щоб зрозуміти сутність сільськогосподарської кооперації, важливо розглядати її як конкретну організаційну та правову форму здійснення процесу співпраці [3, с. 22, 23]. Кооператив не варто розглядати як об'єднання для спільного виробництва, його передусім створюють для обслуговування домашніх або підприємницьких заходів своїх членів. Члени кооперативу постають одночасно його господарями та клієнтами. Тому кооператив не може мати суто власних господарських інтересів, а покликаний діяти в інтересах своїх членів і реалізовувати ті завдання, котрі є окреслені членами кооперативу. Тож кооператив варто розглядати як колектив, об'єднання, спілку осіб, а не підприємство. Він реалізує, крім економічних, комплекс політичних, громадських, культурно-просвітницьких завдань в інтересах своїх членів. Кооператив може мати власні підприємства, котрі обслуговують приватні або виробничі потреби його членів. Звідси висновок дослідників про помилковість на побутовому рівні ототожнення кооперативу та підприємства. Кооператив є складніше за своєю структурою та завданнями утворення, ніж підприємство [3, с.35]. Взаємодопомога є однією з визначальних рис кооперативу в сучасному світі, а не отримання ним прибутку [3, с.37–40]. Тому кооператив – не бізнес, а важлива соціальна організація, необхідна для поступу суспільства та реалізації інтересів його членів [3, с.40].

Знаний український дослідник проблем сільськогосподарської кооперації Гончаренко В.В. дає таке розуміння кооперативу, його суті і завдань: «Кооператив являє собою добровільне об'єднання людей, що базується на демократичних принципах, рівноправності, самоврядуванні та рівній відповідальності, має вільний доступ та необмежену кількість членів, що особисто беруть участь в управлінні його діяльністю та створюють колективне (кооперативне підприємство) з метою самопомоги, самозабезпечення та економічного самозахисту від експлуатації з боку різноманітних представників, шляхом одержання певних господарських переваг від об'єднання (кооперування)» [2, с. 51].

Принципами діяльності сучасного кооперативу визнаються на міжнародному рівні взаємодопомога, відповідальність, демократія, рівність, справедливість і солідарність, а етичними цінностями виступають чесність, відкритість, соціальна відповідальність та турбота про інших [4, с.172].

Цікавим є зауваження дослідників щодо необхідності розвитку кооперативної освіти. підтримки системи кооперативної освіти. Вони стверджують, що кооперативна форма господарювання вимагає від всіх її учасників відповідного високого рівня свідомості цілей, завдань і засад. Це буде реалізацією одного з міжнародних принципів кооперації: «освіти, навчання і інформації». Без цього неможливо втілити в життя інший принцип кооперації (демократичне управління і контроль членів) [7, с.274-275].

Тут важливо окреслити базові принципи кооперації, відступ від яких і спотворює природу кооперативного руху в тій чи іншій країні, зокрема, Україні. До них зараховують положення, закріплені в вітчизняному законодавстві про сільськогосподарську кооперацію: 1) членами кооперативу обов'язково мають бути сільськогосподарські товаровиробники, які виступають одночасно його клієнтами та власниками; 2) членство в кооперативі є відкритим та добровільним; 3) кооператив надає послуги своїм членам, а операції з іншими клієнтами носять виключно додатковий характер і обмежуються; 4) члени кооперативу мають зобов'язання щодо ведення спільної господарської діяльності, такі, як зобов'язання реалізувати продукцію або закуповувати матеріально-технічні засоби через кооператив, зобов'язання використовувати його послуги тощо; 5) члени кооперативу повинні сплачувати пайові внески пропорційно до обсягів операцій, що вони провели з кооперативами; 6) результат річної економічної діяльності кооперативу, що не є прибутком, розподіляється серед членів переважно у вигляді кооперативних виплат пропорційно до участі в господарській діяльності кооперативу; 7) виплата нарахувань на паї обмежується; 8) кооперативом управляють його члени на демократичних засадах (за принципом: «один член кооперативу – один голос»); 9) збереження політичного та релігійного нейтралітету; 9) піклування про освіту членів кооперативу [6, с. 5].

Дослідники визнають принципами успішної державної політики в галузі сільськогосподарської кооперації такі моменти: «розвиток сімейних фермерських господарств, послідовне завершення земельної реформи з метою впорядкування земельної селянської власності, досягнення збалансованості у розвитку великих підприємницьких господарств та сімейних селянських господарств фермерського типу, відповідна податкова політика, розвиток інфраструктури села». В основі кооперативної системи має бути принцип самоорганізації. Суттєвими факторами забезпечення ефективності діяльності сільськогосподарських кооперативів у країнах Європейського Союзу, США, Канади є характерні риси організації їхньої діяльності: 1) добровільність і рівноправ'я партнерів; 2) демократизм в управлінні; 3) право розпоряджатися отриманими прибутками; 4) господарська самостійність [1, с. 99].

Недовіру до ідеї кооперації та створення кооперативів в сільській місцевості можна значною мірою подолати, популяризуючи саму цю ідею різними шляхами: 1) використання засобів масової інформації та безпосередньо через діяльність управлінь агропромислового розвитку при місцевих органах влади, депутатів селищних та районних рад, аграрних громадських організацій, ініціативних прибічників кооперативного руху, дорадчих служб; 2) необхідність поширення кооперативних знань, надання якісної кооперативної освіти, ефективність якої значно зросла б за умови залучення вітчизняних і закордонних експертів, успішних кооператорів-практиків; 3) виявлення та підготовка ініціативних і авторитетних лідерів в українських селах – прихильників ідеї кооперації, здатних зорганізувати людей та вести їх за собою [5, с.471]. Тому життєво важливим є постійне впровадження через засоби масової інформації ідеї кооперації, природи кооперативних форм самопомоги, переваги кооперативного способу господарювання, висвітлення розвитку кооперації в Україні. Це одне з базових завдань Укоопспілки, створеної в 1992 р. [4, с. 171].

#### **Бібліографічний список**

1. Бурик З.М. Обслуговуюча кооперація сільських територій: досвід політики держав ЄС. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. № 7. С. 96-102.
2. Гончаренко В.В. Кредитна кооперація. Форма економічної самопомоги сільського і міського населення у світі та в Україні (теорія, методологія, практика). Київ : Глобус, 1998. 330 с.
3. Гончаренко В.В. Становлення світової системи кредитної кооперації: теорія, методологія, практика. Спеціальність: 08.05.01 - Світове господарство і міжнародні

економічні відносини: дис. ... д. е. н. Київ: Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 2002. 495 с.

4. Михальський Ю.В. Становище та перспективи розвитку української кооперації в умовах глобалізації та світової економічної кризи. *Вісник Львівської комерційної академії*. 2009. Вип. 8. С.170-177.

5. Підприємництво в Україні: історико-інституційний аналіз: монографія / [В.В.Небрат, Н.А.Супрун та ін.] ; за ред. д.е.н. В.В. Небрат. Київ: ДУ «Ін-т економіки та прогнозування НАН України», 2019. 532 с.

6. Сільськогосподарський обслуговуючий кооператив: практичний посібник. Автори-укладачі: Гончаренко В.В., Гриценко М.П., Воскобійник Ю.П. та ін. Б.м. 90 с.

7. Черевко Г.В., Горбонос Ф.В., Черевко Д.Г. Кооперація як шлях підвищення конкурентоспроможності аграрних підприємств. *Вісник Львівської комерційної академії*. 2009. Вип. 8. С. 266-277.

## ТЕМА РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ У СТУДЕНТСЬКІЙ НАУКОВІЙ РОБОТІ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ СУЧАСНОЇ МОЛОДІ

(на прикладі гуртка «Плекання рідної мови» Львівського національного університету  
russian-Ukrainian war природокористування)

*О. Дерпак, к. філол.н., А. Куза, к.філол.н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article aims to analyse student research topics related to the study of actual humanitarian aspects of the russian-Ukrainian war and emphasize the importance of student research in the educational process. The author highlights that educational aspects are crucial in all forms of the educational process. It is concluded that student research on the russian-Ukrainian war shapes the position of active participants in the events in Ukraine and fosters high moral qualities in higher education students.

**Keywords:** russian-Ukrainian war, educational process, humanitarian studies, higher education students, moral qualities, national education.

Події українського сьогодні, зокрема повномасштабне вторгнення росії в часі російсько-української війни, докорінно змінили свідомість українського суспільства.

Природно, що студентська наукова робота гуманітарних напрямів не може залишатися осторонь важливих актуальних тем сучасності.

Мета студентських наукових пошуків, дотичних до тематики російсько-української війни, – формувати інформаційну компетентність, сприяти розвитку критичного мислення; здобувачі вищої освіти в ролі «живих свідків подій» навчаються систематизувати фактичний матеріал, аналізувати актуальні сучасні події, формувати адекватну картину світу, фіксувати важливі культурно-освітні події російсько-української війни для наступних поколінь тощо. А крім того, це ще й потужний виховний чинник, який формує у здобувачів вищої освіти глибокі патріотичні переконання, свідому громадянську позицію людини, небайдужої до складної ситуації в державі.

Відповідно до Концепції національного виховання студентської молоді, затвердженої рішенням колегії МОН, саме «національне виховання має стати фундаментом становлення світогляду молодої людини, на якому формуються фахові знання та професійна відповідальність» [1], а одним із принципів такого національного виховання має

бути принцип «єдності навчальної та виховної діяльності – консолідації студентства та науково-педагогічних працівників у єдину академічну спільноту, об'єднану спільною мораллю та ідеями» [Там само]. Інший важливий принцип – послідовності, системності й наскрізності – ґрунтується на привнесенні виховних аспектів у всі форми освітнього процесу,

Гурток «Плекання рідної мови», який функціонує на кафедрі гуманітарної освіти (а до 2019 р. – на кафедрі українознавства) Львівського національного університету природокористування, об'єднує наукові пошуки у сфері гуманітаристики студентів усіх факультетів ЛНУП. Звісно, з початком повномасштабного вторгнення тематика студентських робіт передусім почала зачіпати проблеми впливу російсько-української війни на різні аспекти суспільного життя України.

Чимало студентських наукових робіт було присвячено культурним явищам, які є відображеннями ситуації сьогодення. Серед них теми світового плакату та вуличного мистецтва на підтримку України, аналіз музичних уподобань українців під впливом повномасштабного вторгнення росії, тематика мемів російсько-української війни у 2022-2023 роках, проблеми «українізації» вітчизняних блогерів, т. зв. «байрактарщина» в українському культурному просторі, тема спорту в умовах повномасштабного вторгнення, відображення оборони Маріуполя в українській пісенній творчості та образотворчому мистецтві, волонтерська діяльність молоді в часі російсько-української війни тощо.

Частина наукових студентських розвідок була скерована на вивчення історій загиблих захисників, які свого часу навчалися в стінах Львівського національного університету природокористування, оскільки значна частина оборонців вже віддали своє життя в боротьбі з ворогом і, на жаль, щодня ми фіксуємо нові втрати. Найменше, що може зробити держава для цих людей, – зберігати пам'ять про героїзм і подвиг українських захисників для наступних поколінь. Зокрема, серед досліджених – історії Героя України, випускника спеціальності «Облік і аудит» факультету управління, економіки та права Тараса Чайки; волонтера і захисника України, випускника факультету землевпорядкування та туризму Василя Пелиша; митця і відважного воїна, який прагнув захищати українську цілісність ще з початком війни у 2014 р., випускника факультету будівництва та архітектури Ореста Рися; захисника донецького аеропорту, «кіборга», випускника факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Володимира Коляди тощо. Студенти намагалися збирати фактичні матеріали на основі спогадів сучасників та родин загиблих, інформаційних даних у соціальних мережах, інтернет-просторі і формувати цілісні історії як конкретні приклади героїзму випускників ЛНУП.

Надзвичайно важливо те, що більшість напрацювань здобувачі вищої освіти апробували на різного роду наукових заходах, зокрема наукових круглих столах, університетських, всеукраїнських та міжнародних конференціях, у тому числі за кордоном.

До прикладу, у квітні 2023 р. у Вроцлаві на VII Міжнародній науковій конференції молодих науковців „O Ukrainie interdyscyplinarne na Uniwersytecie Wrocławskim” студентка спеціальності «Архітектура та містобудування» факультету будівництва та архітектури Ольга Назарук аналізувала проблеми дерусифікації та декомунізації як необхідні кроки до зміни суспільної свідомості, а студент спеціальності «Агрономія» факультету агротехнологій та екології Данило Процишин представив широкому загалу свою розвідку про образ Маріуполя в сучасній пісенній творчості.

У лютому 2024 р. здобувачка вищої освіти спеціальності «Архітектура та містобудування» Олена Деберна презентувала тези (англійською мовою) на тему «The role of music in the Ukrainian resistance / Роль музики в українському опорі» у межах Днів України в Люблянському університеті (Словенія) на Міжнародній студентській науковій конференції «Interaction of the experience of post-Yugoslav and Ukrainian areas: cultural, linguistic, literary, artistic, historical, and journalistic aspects».



Такі доповіді мають подвійне значення, адже, з одного боку, дають змогу студентам презентувати аудиторії свої напрацювання, а з іншого – доносити до світової спільноти правдиві дані щодо ситуації в Україні, зокрема, щодо різноманітної гуманітарної проблематики.

Отже, студентські дослідження впливу російсько-української війни на робить їх активними учасниками подій в Україні, національно свідомими громадянами, яким не байдужа ситуація в їхній державі, носіями високих моральних якостей і духовних запитів. Внаслідок цього формуються почуття власної гідності, честі, свободи, рівності тощо, засвоюються моральні норми, принципи та ідеали суспільства на рівні власних переконань.

#### Бібліографічний список

1. Про затвердження Концепції національного виховання студентської молоді. Рішення Колегії МОН України від 25.06.2009. Протокол № 7/2-4. URL: [https://osvita.ua/legislation/Vishya\\_osvita/4310/](https://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/4310/)

## УКРАЇНСЬКІ ГЕРЕАЛЬДИЧНІ І ГЕНЕАЛОГІЧНІ УСТАНОВИ ДІАСПОРИ ПІСЛЯ ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

*О. Мазена, к. і. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article is presented in detail the activities of ukrainian heraldic and genealogical institutions of diaspora in DP-period - Ukrainian genealogical group and Institute of genealogy and heraldry, which functioned during 1946-1948 in West Germany.

**Keywords:** heraldry, genealogy, Ukrainian genealogical group, Institute of genealogy and heraldry, E. Arkhupenko, M. Bytynskyi, O. Ohloblyn, M. Miller.

По закінченню війни друга половина 40-х рр. XX ст. ввійшла до історії української історіографії під назвою DP-Period (з англ. *Displaced Persons*), тобто період переміщених осіб [11, с. 45]. Відносно сприятливі умови перебування в DP-таборах, де згуртувалася значна кількість науковців, дали змогу продовжити інтелектуальну працю. Яскравим підтвердженням цього є створення та діяльність цілої низки українських науково-освітніх та дослідницьких інституцій, установ та товариств в Західній Німеччині в 1946-1949 рр.

Активне функціонування Української родовідної установи (далі – УРУ) та Інституту родознавства та знаменознавства (далі – ІРЗ) все ще вимагає детального вивчення, хоча окремі аспекти цієї проблематики отримали часткове висвітлення. Серед наукових досліджень, присвячених безпосередньо діяльності УРУ, варто відзначити статтю О. Кучерука, в якій на основі знайдених матеріалів в ЦДАВО України було висвітлено головні напрямки діяльності УРУ [3, с. 37-40]. Дослідники О. Ясь та М. Дмитрієнко, які опрацьовували здобутки української закордонної історичної науки, вперше проаналізували різні аспекти діяльності УРУ, детально розглянули зміст публікацій у часописі “Рід та Знамено”, які становлять вагоме значення для української геральдики та генеалогії [1, с. 32-37].

Протягом 1946-1948 рр. в DP-таборах опинилося багато науковців, представників старої міжвоєнної еміграції, вихідців з Наддніпрянської України та Галичини, які зуміли створити УРУ, що стала репрезентантом усіх українських родів на еміграції. Передусім за задумом Є. Архипенка, завдання згуртувати та об’єднати українську громаду покладалися на “Українську Родоводову Організацію”, яка б керувала цим процесом та стала репрезентантом всіх українських родів на еміграції. Було підготовлено проєкт створення

родовідної установи та окреслено основні засади її діяльності. Згідно з початковим проектом, “планувалося поставити в обов’язок, щоб кожна українська родина села чи міста та поодинокі люди вписалися до Української родоводової книги й прийняли видимий знак роду – Родове знамено.

Повідомлення про заснування УРУ було подано в першому випуску часопису “Рід та Знамено” від 1 листопада 1946 року. Статут УРУ був затверджений на першому з’їзді її членів. Детально проаналізувавши положення статуту та головні засади діяльності родовідної установи, відзначимо, що УРУ задумувалася М. Битинським та Є. Архипенком як своєрідна структура, що, крім формальної реєстрації родів, мала б виконувати функцію згуртування української нації на основі спільного походження, родової спорідненості, що було надзвичайно актуальним у тогочасних умовах [10, с. 1-7].

Головною метою новоствореної установи було об’єднання українських знаменованих родів. Визначено ряд основних завдань, згідно яких УРУ: “... а) організовує життя українських Знаменованих Родів; б) затягає роди до Української Родовідної Книги; в) затверджує старі знамена на право їх публічного уживання; г) реєструє старі та будує нові знамена для земель, повітів, міст, волостей, сіл та корпоративних об’єднань; г) провадить різні досліді у справах українського знаменництва та родівництва” [7, с. 1].

Практична діяльність УРУ протягом 1946-1948 рр. зосереджувалася на виготовленні проектів родових гербів як для самих членів установи, так і членів інших наукових інституцій. Більшість гербів створив М. Битинський та художник Ю. Слестіон. М. Битинський, який був фахівцем з геральдики, перебуваючи в таборі Пфорцхайм, склав низку практичних рекомендацій, за якими мали виготовлятися герби для членів УРУ. На основі цих рекомендацій Родовідна Установа оформила і затвердила 20 родових знамен представників старих шляхетських родів [2].

Після оформлення і затвердження знамена (герба) для роду, УРУ видавала спеціальне посвідчення, т. зв. свідоцтво, в якому подавалися дата затвердження, опис родового знамена та його малюнок [8]. У додатку до свідоцтва могли подаватися пояснення до символіки гербового зображення. Зауважимо, що протягом усього часу функціонування УРУ, М. Битинський виготовив проекти гербів Біланів, Герасимовичів, Демчуків, Нечаїв, Лепких, Косачів, Кохно, Сапіг, Лимаренків, Оглоблиних, Рудницьких, Кульчицьких, Корчак-Городиських, Якса-Биковських, Бачинських, Сенютовичів, Розгонів, Повстенків, Семків, Олексієнків, Видибід-Руденків, до яких було подані докладні описи та роз’яснення [6].

За короткий час існування УРУ Є. Архипенку вдалося зібрати цінні матеріали до історії представників роду Ровицьких, Леліва Копистянських, Міхновських, Міяковських, Лимаренків, Лівичьких, Куниць, Токаржевських-Карашевичів, Свідницьких, Степаненків, Орликів, Петлюр, Тарнавських, Рашків, Чикаленків, Фурсенків та ін. [9].

Незважаючи на складні умови функціонування, УРУ стала одним з культурно-наукових осередків української еміграції, оскільки мала в своїй структурі відділи, які займалися науково-дослідницькою та організаційною діяльністю. Йдеться про Інститут родознавства і знаменознавства, який створив в 1947 р. відомий археолог М. Міллер. В Інституті відділом родознавства керував О. Оглоблин. Створення ІРЗ засвідчило прагнення українських науковців до співпраці та інституційного об’єднання, оскільки ними було враховано усі аспекти розгортання активної діяльності тогочасними європейськими науковими спільнотами.

Часопис “Рід та Знамено” став єдиним друкованим органом ІРЗ, який видавався у Франкфурті-на-Майні протягом 1947-1948 рр. циклоstileвим друком. Поява цього видання в значній мірі сприяла розвитку геральдико-генеалогічних досліджень, незважаючи на складні повоєнні умови життя і Німеччині. Серед наукових співробітників УРУ найбільш

активними були фахівці геральдики та генеалогії – М. Битинський, М. Міллер, В. Сенютович-Бережний та О. Оглоблин.

Серед важливих напрямів науково-організаційної діяльності УРУ та ІРЗ було проведення наукових з'їздів, конференцій. Зважаючи на реалії того часу, коли більшість науковців були розкидані по різних таборах, це було нелегке завдання. Однак 11-12 жовтня 1947 р. у таборі Майнц-Кастель вдалося провести з'їзд УРУ, на який прибуло 70 осіб. Доповіді учасників з'їзду були опубліковані у збірнику під назвою "Праці І З'їзду УРУ".

Через складні умови життя в англійській та американських зонах окупації Німеччини, у зв'язку з проведенням грошової реформи в грудні 1947 р. та поступовим переселенням більшості науковців до країн Північної Америки, діяльність УРУ пішла на спад [5].

Слід зазначити, що в DP-таборах Західної Німеччини група українських науковців на чолі з Є. Архипенком створили в 1946 р. Українську родовідну установу. Діяльність цієї інституції розгорнулася в кількох напрямках: консолідація представників української громади в DP-таборах, пошук та збереження генеалогічних матеріалів, науково-видавнича діяльність.

### Бібліографічний список

1. Дмитрієнко М. Часопис "Рід та Знамено" та його внесок у розвиток української еміграційної історіографії. *Бібліотечний вісник*. Київ, 1997. № 1. С. 32-37.
2. Записки Українського науково-дослідного інституту родознавства та знаменознавства. Майнц-Кастель, 1949. Т. 1. 86 с.
3. Кучерук О. Українська Родовідна Установа (УРУ) та часопис "Рід та Знамено". *Нумізматика і фалеристика*. 2006. № 1 (37). С. 37-40.
4. Лист В. Сенютовича-Бережного до Романа Климкевича. 2 квітня 1964 року. Архів Українського історичного товариства (архів Р. Климкевича). Ф.1. Оп. 9. Спр. 34. Арк. 2.
5. Лист Р. Климкевича до В. Сенютовича-Бережного щодо відвідин архіва Є. П. Архипенка в 1963 році. 10 грудня 1964 року. Архів Українського історичного товариства (архів Р. Климкевича). Ф.1. Оп. 15. Спр. 64. Арк. 1.
6. Лист М. Битинського до Є. Архипенка. 11 грудня 1947 р. ЦДАВО України (Центр. держ. архів вищих органів влади та управління України). Ф. 5235. Оп. 1. Спр. 2112. 54 арк.
7. Родовідна справа. Рід та Знамено. Франкфурт-на-Майні, 1947. Зшиток 2. С. 2-4.
8. Рід та Знамено. Ч.1. ЦДАГО України (Центр. держ. архів громад. об'єднань України). Ф. 269. Оп. 2. Спр. 47. 87 арк.
9. Рід та Знамено. Ч.2. ЦДАВО України (Центр. держ. архів вищих органів влади та управління України). Ф. 5235. Оп. 1. Спр. 2114. 157 арк.
10. Статут Української Родовідної Установи. Рід та Знамено. Франкфурт-на-Майні, 1947. Зшиток 1. С. 1-7.
11. Wynar L. The Ukrainian Scholarship in Exile: The DP Period, 1945-1952 // *Ethnic Forum*. Kent, Ohio, 1988. Vol. 8. № 1. P. 40-72.

## МІЖНАРОДНА ГЕОПОЛІТИКА ТА УКРАЇНСЬКІ ЗЕМЛІ НАПЕРЕДОДНІ ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ

*І. Баран, к. і. н.*

*Львівський національний університет природокористування*

The article examines and analyzes the significance of Ukrainian lands for the countries participating in the First World War. The plans of each of the warring parties regarding the seizure of Ukrainian lands were analyzed.

**Keywords:** Ukrainian lands, World War I, Russian Empire, Austria-Hungary, plans of warring countries.

На зламі XIX–XX століть геополітична ситуація в Європі визначалася прагненням великих країн – Німеччини, Франції, Великої Британії, Австро-Угорщини та Росії до нових завоювань, встановлення контролю над стратегічно важливими територіями, економічним зиском народів. Учасники майбутнього конфлікту, навіть частина малих європейських країн, переслідуючи корисливі цілі, готувалися до перегляду кордонів зі своїми сусідами.

Українські землі стали ареною зіткнень інтересів відразу трьох держав – Німеччини, Австро-Угорщини та Російської імперії, котрі вбачали в Україні базу продуктів харчування (“Житниця Європи”) та багатий на природні ресурси і сировину регіон [1, с.228].

Відомий німецький політик Пауль Рорбах відстоював звільнення неросійських народів від залежності царської Росії, заявляючи: “Хто володіє Києвом, той може підкорити Росію”. Незалежна Україна, на його думку, повинна була стати головним буфером у Східній Європі проти можливих намагань Росії поширити свої володіння на захід. П. Рорбах не вірив у довготривалість мирних відносин з Росією, яка у своїх геополітичних стремліннях рано чи пізно поверне вістря своєї політики у західному напрямі. Значить, наголошував він, для досягнення своїх планів “серединної Європи” Німеччина мусить забезпечити собі тили зі Сходу.

9 вересня 1914 р. рейхсканцлер Німеччини Т. Бетман-Гольвег наголосив, що головне завдання війни полягає у розгромі Росії і Франції та виключення їх з числа великих держав. У цьому контексті Україну розглядали як важливий чинник, який би сприяв реалізації німецьких експансіоністських планів. Із перших місяців війни проблема відторгнення України від Російської імперії зайняла чільне місце у німецькій і австро-угорській пресі [2, с. 42].

Австро-Угорщина в українській політиці також виявляла особливу дієвість, оскільки до її складу входили українські землі. Українофільство стало домінуючою течією громадського життя галицьких українців, а Східна Галичина перетворилася в “Український П’ємонт” і стала важливим чинником формування модерної української ідентичності, що поступово завойовувала обидва береги Збруча [3, с. 68].

Урядові чинники Австро-Угорщини, прагнули за допомогою галицьких українців “схилити рутенів (наддніпрянських українців) до “австрійської ідеї”. У перспективі за сприятливої міжнародної кон’юнктури, планувалося приєднати частину Наддніпрянської України до Габсбурзької монархії, водночас не відмовляючись від панування в Східній Галичині, Закарпатті та Північній Буковині [4, с. 18]. Вони усвідомлювали, що успіх у тривалому суперництві з Росією у зовнішній політиці значною мірою залежатиме від галицьких українців. Це підтверджував австро-угорський консул у Варшаві, барон Л. Андріан, який зазначав: “За значенням для нашої зовнішньої політики і для монархії український народ обіймає перше місце. Від нашого ставлення до нього залежатиме майбутній перебіг історії Австро-Угорщини” [5, с. 56-71].

Російський уряд дуже лякав розвиток українського руху в Галичині. Галичина з її українськими школами, політичними партіями, національним представництвом у сеймі та парламенті, як приклад добре організаційно вивершеного українського політичного руху, стала для Наддніпрянщини безсумнівним фактом. Зрозуміло, що український національний рух у Галичині став небезпечним для Російської імперії. Практично все російське суспільство – від шовіністів до лібералів, вбачало у ньому загрозу цілісності Росії. З наближенням війни український чинник набрав все більшого значення.

На початку ХХ ст. Росія у своїй політиці щодо українських земель керувалася, насамперед, принципом імперського централізму та викорінення будь-яких проявів національного руху. Граф В. Бобринський писав: “Якщо “русский” дух буде цілком зломлено, і Східна Галичина, і Буковина будуть повністю українізовані, то тоді сила ворожого натиску буде спрямована на нашу Малоросію, і українська пропаганда в нас значно посилиться. Тому ясно, що захист “русскої” справи на Дністрі і Сяні стане його захистом на Дніпрі і, працюючи в Галичині, ми працюємо для нашої національної самооборони, незалежно від питання державного возз’єднання з нами Червоної Русі” [6, с. 41-42].

Тому для побороення українського руху в Галичині напередодні війни російські урядові та політичні чинники морально і, головне, матеріально підтримували москвофільство, в основу якого лягла всеросійська національна ідея. Через москвофільські організації російський уряд мав змогу проводити не тільки антиукраїнську пропаганду серед галицьких українців, перетягуючи їх на свою сторону, але й антидержавну – з метою приєднання до Росії всіх українських етнографічних земель, що входили до складу Австро-Угорської монархії.

У російському суспільстві все більше утверджувалася думка про важливе значення Галичини для внутрішньої і, особливо, зовнішньої політики Росії. Зазначалося, що Галичина “справжня “русская” прикарпатська фортеця, прикордонна твердиня, сторожовий полк Росії, який розчищає попереду ґрунт і закриває тил у нашому дусі для виконання великих завдань, на кінець – сильна опора православ’я”.

У Першу світову війну Росія вступила під гаслом “звільнення поневоленого слов’янства”. Водночас російський уряд прагнув реалізувати свою стратегічну мету, перш за все розширити кордони імперії за рахунок Галичини, Буковини і Закарпаття. Загарбавши західноукраїнські землі, царський уряд прагнув раз і назавжди покінчити з “мазепинством”, вирішити українське питання в столицінському дусі [7, с.275], тобто заборонити всі “інородницькі” громадські й культурницькі організації “безвідносно до тих цілей, які вони перед собою ставлять”; проводити правове обмеження релігійних структур, які не входили до складу пануючої Російської православної церкви, обмежити права і свободи за національною та конфесійною ознакою, здійснювати державний антисемітизм (смуга осілості, відсоткова норма), що й казати про толерантне ставлення влади до єврейських погромів, заборона публічно використовувати українську мову, жорстка русифікація і, таким чином, побороти будь-що український сепаратистський рух.

Напередодні війни українське питання стало надзвичайно важливим не тільки для царського уряду, але й для загалу російського суспільства. Для них тепер небайдужим було майбутнє українського народу, власне, як відбуватиметься дальший його розвиток, чи він здобуде незалежність, чи зіллється з російським. Їх непокоїло те, що тут завирувало животворне джерело української національної ідеї, іскри національної свідомості стали перекидатися через російський кордон, за Збруч, в міста і села російської України.

Українські землі мали для обидвох воєнно-політичних блоків не тільки гео-політичне, але й економічне значення. Західноукраїнські землі, які знаходилися майже в центрі Європи, завжди приваблювали іноземців. У 1914 р. майже четвертина загального

видобутку нафти у Дрогобицько-Бориславському басейні зосереджувалася в руках німецьких монополій.

#### Бібліографічний список

1. Історія війн і збройних конфліктів в Україні. Енциклопедичний довідник [від. ред. О. Гуржій]. Київ: Вид-во гуманіт. л-ри, 2004, 520 с.
2. Ветров І. Г. Україна в експансіоністських планах Німеччини під час Першої світової війни. *Перша світова війна і слов'янські народи: Матеріали міжн. наук. конф. (14-15 травня 1998 р.)*. Київ, 1998, С.41-48.
3. Верстюк В. Україна-Росія: виборювання ідентичності. *Актуальні проблеми вітчизняної історії ХХ ст.* Т. 1. Київ, 2004. С. 66.
4. Андрусишин Богдан. Україна в роки Першої світової війни. *Перша світова війна і слов'янські народи: матеріали міжн. наук. конф. (14-15 травня 1998 р.)*. Київ, 1998. С. 17-23.
5. Уська У. Політика офіційного Відня та Галицького намісництва щодо русофільського руху в 1908-1914 рр. *Історичні та культурологічні студії*. Вип. 3. Львів: Ін-т українознавства НАН України, 2004. С. 153-180.
6. Ereignisse in der Ukraine 1914–1922 deren Bedeutung und historische Hintergründe / Von Theophil Hornykiewicz. Band I. Philadelphia, 1966.
7. Українське питання в політиці провідних держав напередодні великої війни (1914–1918 рр.) / О. Я. Мазур, І. В. Баран. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Держава та армія*. 2014. № 784. С. 74.
8. Українська державність у ХХ столітті. [ред. О. Дергачов]. Київ: Політична думка, 1996. 434 с.

## З М І С Т

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ І СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

3

<i>О. Агрес, Л. Синявська</i> ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ФІНАНСОВОЇ ПІДТРИМКИ СМАРТ-ПРОЄКТІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КЛАСТЕРА ЧЕРЕЗ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО	3
<i>R. Andrushko, O. Andrushko, Z. Myronchuk</i> ACCOUNTING AND ANALYTICAL ASSURANCE OF QUALITY COSTS IN THE CONTEXT OF THE IMPLEMENTATION OF THE HACCP SYSTEM	6
<i>Н. Андрушкевич</i> РОЛЬ КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ В МЕХАНІЗМІ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АПК	8
<i>Ю. Баранова</i> ІНТЕГРОВАНА ЗВІТНІСТЬ: ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ТА ЇЇ МІСЦЕ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ АГРОПІДПРИЄМСТВ	11
<i>З. Березівський</i> РОЗВИТОК АГРАРНОГО СЕКТОРА В ПЕРІОД ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ В УКРАЇНІ	13
<i>Д. Беліков</i> ПРИВАБЛИВІСТЬ АПК УКРАЇНИ ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТОРІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	15
<i>О. В. Бінерт, О. Р. Бінерт</i> ВПЛИВ VUCA СВІТУ НА РОЗВИТОК КОМУНІКАЦІЙ ТА ЛІДЕРСТВА	17
<i>А. Бурковська, А. Бурковська</i> РЕФОРМА ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН: ПОШУК БАЛАНСУ ІНТЕРЕСІВ МІЖ ДЕРЖАВНИМ РЕГУЛЮВАННЯМ ТА НЕОЛІБЕРАЛЬНИМ ПІДХОДОМ	19
<i>О. Брух</i> ЗАСТОСУВАННЯ МАРКЕТИНГУ В ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ	21
<i>С. Василішин, Ю. Нежид</i> ГАЛУЗЕВА СПЕЦИФІКА МЕТОДОЛОГІЇ ОБЛІКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ	24
<i>В. Галанець</i> ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ	27
<i>Л. Гнатишин, Р. Великий</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ	29
<i>I. Navrylyuk</i> THE ROLE OF IMPLEMENTING DIGITAL MARKETING IN AGRICULTURAL ENTERPRISES	33
<i>О. Грицина</i> ФІНАНСОВА ІНКЛЮЗІЯ: АДАПТАЦІЯ ДОСВІДУ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН В УКРАЇНІ	34
<i>Ю. Губені</i> ВЕНЧУРНІ ПІДХОДИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДПРИЄМНИЦТВА	36
<i>Ю. Дубневич, В. Чечель</i> ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ	38
<i>Н. Зеліско</i> РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	41
<i>Р. Іванов, Ю. Гуртовий</i> РОЛЬ УКРАЇНСЬКОГО ОРГАНІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ЄС	43
<i>Р. Іванов, Ю. Гуртовий</i> ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ТВАРИННИЦТВА ДЛЯ УКРАЇНСЬКИХ ВИРОБНИКІВ, ВИХОДЯЧИ З ДИНАМІКИ ЙОГО ПОКАЗНИКІВ У ЄВРОПІ У 2015–2022 РОКАХ	47
<i>А. Ільїна</i> ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ТА НАЦІОНАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	50

<i>Л. Льчина</i> ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ І СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	54
<i>В. Іскра, А. Курило, Ю. Реміняк</i> СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙНИ ДЛЯ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ УКРАЇНИ	56
<i>В. Клецик</i> УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	59
<i>А. Колодій</i> ПЕРЕДОВІ FINTECH ТЕХНОЛОГІЇ: ТРЕНДИ ТА МАЙБУТНІ ПЕРСПЕКТИВИ ФІНАНСОВОГО СЕКТОРУ	62
<i>І. Кошкалда, І. Садовий</i> ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ	65
<i>S. Kravchenko</i> ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF BUSINESS ENTITIES IN THE AGRARIAN SECTOR OF THE ECONOMY IN WARTIME CONDITIONS	67
<i>М. Лизак</i> УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ: ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ	69
<i>А.-В. Мідик, О. Лиса</i> АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА ТА ПОКАЗНИКІВ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	72
<i>A.-V. Midyk, O. Lysa</i> ANALYSIS OF RISKS IN PRODUCTION AND OPERATION	77
<i>М. Мальська, О. Крупа</i> АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СУБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ	80
<i>В. Ковалів, І. Явна</i> ПОТЕНЦІАЛ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	83
<i>М. Kohut</i> MARKETING IN AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES	86
<i>С. Колач, О. Васирина, Ю. Періг</i> БІОЕКОНОМІКА ТА ЇЇ ВПЛИВ НА РОЗВИТОК РИНКУ БІОПРОДУКЦІЇ	88
<i>С. Коробка, С. Баранович</i> ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ МІНЛИВОГО СЕРЕДОВИЩА	90
<i>О. Котукова</i> THE WAR IN UKRAINE: ECONOMIC LOSSES IN THE AGRICULTURAL SECTOR AND ACCESS TO LAND RESOURCES	93
<i>В. Крижова</i> ФОРМУВАННЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ	95
<i>Г. Кришталь, І. Брюховецька, С. Хімич</i> ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ АПК: ФІНАНСОВІ ПОТОКИ	97
<i>Є. Кузнецов, А. Бурковська</i> GAMIFICATION AS A CURRENT TREND OF AGRICULTURAL DIGITAL EDUCATION	100
<i>Д. Кузьмін, С. Весперіс</i> ПЕРЕВАГИ КООПЕРАЦІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ: ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ	102
<i>А. Линдюк</i> РОЛЬ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА У ФОРМУВАННІ БРЕНДУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ (НА ПРИКЛАДІ ВАРАСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	105
<i>О. Лисюк</i> ВИРОБНИЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ: МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ	108
<i>А. Ліщинський</i> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА КОНЦЕПЦІЇ	110
<i>С. Лободяк, А. Верзун</i> УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ ПІДПРИЄМСТВ АГРОБІЗНЕСУ: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ	113
<i>Ю. Лобунько</i> ОЦІНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	114
<i>А. Лобунько</i> ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	116



<i>I. Магійович</i> ВАЖЛИВІСТЬ ДРІБНОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА ЙОГО ЗАНЕПАД	118
<i>Г. Марків</i> OPEN BANKING ЯК ІННОВАЦІЙНА ТЕНДЕНЦІЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ МІЖНАРОДНОГО ТА УКРАЇНСЬКОГО БАНКІВСЬКОГО СЕКТОРУ	121
<i>Ю. Михновецький</i> АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНОГО АПАРАТУ ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЕКОНОМІКИ	123
<i>А. Сухорукова, Є. Нехайчик</i> СТРАТЕГІЧНІ ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	125
<i>К. Пилипенко, Н. Трушкіна, О. Прокопишин</i> ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ В УКРАЇНІ: РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ	128
<i>А. Пекера, А. Бурковська</i> ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ У РИНКОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	130
<i>О. Петрище</i> СТРАТЕГІЯ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ	132
<i>В. Пирог</i> ІНТЕГРАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ІННОВАЦІЙ В УПРАВЛІННІ АГРОПРОМИСЛОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ	134
<i>О. Рубай</i> СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ ПІДПРИЄМСТВ	135
<i>Н. Райтер, Г. Мацьків</i> BUSINESS INTELLIGENCE ЯК СУЧАСНА ТЕНДЕНЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ У ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ПРАКТИЦІ ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	137
<i>Б. Роголя, О. Жарський</i> ДІАГНОСТИКА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД У ПЕРЕБІГУ ЇХНЬОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ	140
<i>Ю. Рогозян</i> РОЗМІНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ФУНДАМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ ЇХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПРОГРАМНИЙ АСПЕКТ	142
<i>І. Сало, О. Завальнюк</i> ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗБУТУ ПЛОДІВ В УКРАЇНІ	144
<i>Л. Синявська, О. Агрес</i> ФОРМУВАННЯ ПОДАТКОВОЇ БЕЗПЕКИ: РОЛЬ УПРАВЛІНСЬКИХ КОМПЕТЕНЦІЙ	146
<i>Г. Сиротюк, С. Сиротюк, К. Янковська</i> БІОЕКОНОМІКА ЯК РУШІЙНА СИЛА СТАЛОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ	149
<i>А. Соколова, М. Поліщук, Т. Ратошнюк</i> ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ Й ВІДТВОРЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ І ГРОМАД	151
<i>І. Стахів</i> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ	154
<i>Г. Східницька</i> СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ СТРАХОВОГО РИНКУ В УКРАЇНІ	156
<i>А. Тимченко, А. Бурковська</i> ІНЖИНІРИНГ У ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	159
<i>П. Трофімчик</i> ВПЛИВ РОЗВИТКУ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ НА АГРОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС	161
<i>Ю. Цибульська, А. Войцеховська, В. Крупін, К. Завалінська</i> БІОРИЗНОМАНІТТЯ ТА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО: ВИКЛИКИ МОНІТОРИНГУ ІНДИКАТОРІВ ТА АДАПТАЦІЇ ПОЛІТИКИ ЄС	164
<i>І. Cherevko, R. Grynchuk, Ju. Fliak</i> ALTERNATIVE ENERGY AS A FACTOR OF ECONOMIC SECURITY OF THE COUNTRY	167

<i>G. Cherevko, I. Vovk</i> THE INFLUENCE OF THE HEALTH ACTIVITIES OF AGRICULTURAL ENTERPRISES ON THE FORMATION OF THE QUALITY OF ITS HUMAN CAPITAL	169
<i>О. Шолудько</i> ІНТЕГРАЦІЯ ЗЕЛЕНОГО ФІНАНСУВАННЯ В ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	171
<i>С. Яців</i> ЕКОНОМІЧНА ДОСТУПНІСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	174
<i>С. Красіков</i> РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ ЯК ОСНОВА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ КРАЇНИ В ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД	176
<i>Т. Станько</i> ІНВЕСТИВАННЯ У СТАЛІЙ РОЗВИТОК НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ESG	178
<i>Г. Східницька, Т. Шматковська</i> СТРАХОВИЙ РИНОК В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	181

## **СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА НА ОСНОВІ ЕКОЛОГОСТАБІЛІЗУЮЧИХ ЗАХОДІВ**

<i>Д. Андрусак, О. Дем'янюк, О. Мудрак</i> ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТНЯ ПРОГРАМА ДЛЯ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД	185
<i>О. Бодак</i> ОХОРОНА ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ	187
<i>В. Борисенко, О. Тарасенко, І. Кондратюк, Ю. Бебех</i> ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ЧОРНОЗЕМНОГО ҐРУНТУ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА В АГРОЛАНДШАФТАХ ЛІСОСТЕПУ	190
<i>М. Борисович</i> ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЖИМОЛОСТІ СОРТУ БОРЕАЛ БЛІЗАРД, БОРЕАЛ Б'ЮТІ, БОРЕАЛ БІСТ В УМОВАХ СТРИЙЩИНИ	192
<i>С. Гаврик, О. Цюк</i> ЗМІНИ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ	193
<i>О. Гаськевич, М. Полюхович</i> НЕОДНОРІДНІСТЬ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ТА ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПАСМОВОГО ПОБУЖЖЯ	196
<i>Б. Гулько</i> ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ САДЖАНЦІВ ІМУННИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ НА КЛОНОВИХ ПІДЩЕПАХ В УМОВАХ ЛЬВІВЩИНИ	198
<i>А. Доліжанська, С. Черних</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РІДКИМИ КОМПЛЕКСНИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ ПЕЛАРГОНІЇ	200
<i>І. Іващенко, Л. Котюк, Н. Грицюк</i> КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ЕФІРНОЇ ОЛІЇ <i>HELENIUM AROMATICUM</i> (HOOK.) L. H. BAILEY ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ	201
<i>О. Кисельов</i> ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ У ПІВНІЧНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ	203
<i>О. Кобець</i> СИДЕРАЦІЯ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ	207
<i>Y. Kobayrenko, R. Panasiuk</i> CULTIVATION OF LEGUMES AS A WAY TO SOLVE THE FOOD CRISIS IN AN ECOLOGICAL WAY	209
<i>В. Kotsiuba, P. Hnativ, V. Ivaniuk</i> INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZERS, NITRAPYRIN, AND INOCULANTS ON SOYBEAN YIELD FORMATION IN THE MALE POLISSIA REGION ON GLEYED SODDY LOAM SOIL	212

<i>О. Мазурак, Г. Лисак, І. Мазурак І., Любинець</i> ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНИХ ТА ҐРУНТОВИХ ЕКОСИСТЕМ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ТА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	217
<i>І. Рожко</i> ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ ОЖИНИ	220
<i>Б. Федина, Г. Васишин, В. Стахів</i> ЗНАЧЕННЯ ДОБРІВ У ЗБІЛЬШЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР	223
<i>Т. Чайка</i> ІНОКУЛЯЦІЯ НАСІННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА ВИСОКОЇ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	226
<i>Р. Шкумбатюк, О. Шкумбатюк, О. Мазурак</i> ЕКОЛОГО-АНАЛІТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКРИТОГО СЕРЕДОВИЩА	229
<i>Р. Шкумбатюк, О. Шкумбатюк, Н. Лопотич, Г. Верхола</i> ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ РАЙОНІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ	231
<i>І. Підлубенко</i> ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ННЦ ЛЬВІВСЬКОГО НУП	234
<i>І. Любинець, Г. Лисак, О. Мазурак</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АРОМАТЕРАПІЇ В НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКАХ	236
<i>О. Дидів, М. Соботович</i> ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ САЛАТУ ПОСІВНОГО ( <i>Lactuca sativa</i> L. var <i>secalina</i> ) НА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД	238
<i>І. Дидів, О. Дидів, А. Дидів, Р. Росса, Й. Франчук, А. Зайневич-Байковська</i> ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕТРУШКИ КОРЕНЕВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРІВА НІТРОАМОФΟΣКА-М 7:17:21 В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ	241

## **ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН. ІСТОРІЯ І СЬОГОДЕННЯ, ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ РОСЛИН**

<i>Т. Андрійчук, А. Скорейко, А. Гаврилюк, А. Зеля, О. Кувшинов</i> ЕФЕКТИВНИЙ ЗАХИСТ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ	244
<i>Н. Васько, П. Солонечний, О. Зимогляд, О. Наумов, Г. Шевченко, Є. Михайленко, А. Донченко</i> СЕЛЕКЦІЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ РІЗНИХ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ НА СТІЙКІСТЬ ДО БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ	246
<i>А. Войтко, Т. Панченко, Л. Козак, Л. Качан, Г. Устинова</i> ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ	249
<i>Т. Тимощук, В. Герасимов, І. Дереча, О. Бредіхіна</i> СУЧАСНИЙ СТАН СОРТОВИХ РЕСУРСІВ КАВУНІВ В УКРАЇНІ	251
<i>О. Гнатюк, І. Кузюк</i> ІСТОРИЧНА ДОВІДКА ПРО ЛІСОВЕ НАСІННИЦТВО В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	253
<i>Yu. Holiachuk, H. Kosylovych</i> PLANT PROTECTION AND QUARANTINE: HISTORY AND PRESENT	255
<i>М. Грабовський, О. Мостипан, К. Павліченко, С. Німенко, І. Лабунський</i> ЕЛЕМЕНТИ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ	258
<i>О. Марковська, Т. Гречишкіна</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ГРИБНИХ ХВОРОБ	260
<i>Н. Грицюк, І. Іващенко</i> ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ	262
<i>Д. Єгоров, Н. Єгорова, Л. Реліна, І. Гребенюк, М. Бордун</i> ГАЛУЗЬ НАСІННИЦТВА ЯК ІННОВАЦІЙНА ОСНОВА ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОЇ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	264

<i>П. Завірюха, Б. Костюк, В. Вихованець, П. Ковалко, М. Задорожний</i> РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРИ ЗАХИСТІ ПОСІВІВ КАРТОПЛІ ВІД КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА	268
<i>В. Іванюк, Д. Баранський</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ EXPRESS SUN ДЛЯ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКА ВІД БУР'ЯНІВ	272
<i>О. Kovtun</i> THE RELATIONSHIP BETWEEN MYCOTOXIN CONTAMINATION OF GRAIN CROPS AND THE MANIFESTATION OF MYCOTOXICOSIS IN FARM ANIMALS	276
<i>Н. Korpita, I. Shuvar</i> INFLUENCE OF HERBICIDE APPLICATION ON WEED SPECIES COMPOSITION AND POTATO YIELD	279
<i>М. Турусь, В. Лихочвор</i> ВПЛИВ СОРТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ	281
<i>О. Овчіннікова</i> СЕЛЕКЦІЯ ДВОРІЧНИХ КУЛЬТУР (МОРКВА, БУРЯК СТОЛОВИЙ) НА СТІЙКІСТЬ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МУТАГЕНЕЗУ	284
<i>Т. Панченко, Л. Черв'якова, О. Цуркан</i> КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ	285
<i>Ф. Приборецький, В. Кучевський, С. Юхимець</i> ОСНОВИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД ДОМІНУЮЧИХ ХВОРОБ	287
<i>С. Станкевич, К. Сагіров</i> СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКА ПЛОДОВА МУХА CERATITIS CAPITATA (WIEDEMANN) В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	289
<i>М. Stiurko</i> PLANT IMMUNITY IMPORTANT COMPONENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE	291
<i>Т. Тимошук, Д. Давидов, Я. Арцюх, І. Дереча</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	293
<i>В. Дудченко, Д. Балишева</i> ЗАХИСТ АГРОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКУ ВІД КОМПЛЕКСУ ФІТОФАГІВ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	295
<i>Г. Балан, В. Зорунько, О. Коломієць</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРЕПАРАТОМ ВЕРБЕН КОМПАНІЇ CORTEVA В УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	297
<i>Д. Рахно, С. Черних, С. Лемішко</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ	300
<i>В. Татарінова, А. Бурдуланюк, О. Бакуменко, В. Деменко, О. Ємець, В. Півторайко</i> ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА РІВЕНЬ РОЗВИТКУ ТА ПОШИРЕННЯ ОСНОВНИХ ХВОРОБ КУЛЬТУРИ	301
<i>А. Бакалова</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРОГНОЗ ФЕНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ТА СИСНИХ ШКІДНИКІВ	304

## **ЗЕМЕЛЬНІ ВІДНОСИНИ В КОНТЕКСТІ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ**

<i>V. Gurskienė, I. Ignatavičienė, N. Stoiko, V. Onyskovets</i> PROTECTED AREAS LANDSCAPE PLANNING AND MANAGEMENT: THE LITHUANIAN EXPERIENCE	308
<i>V. Urbanavičius, L. Bernotas, P. Kolodiy</i> MAPPING CULTURAL HERITAGE SITES USING UAVS	312
<i>Ю. Трибчук</i> ЗАВДАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ТЕРИТОРІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	316
<i>М. Батура</i> ЗЕМЛЕВПОРЯДНІ МЕХАНІЗМИ ТА ЇХ РОЛЬ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ	318
<i>М. Богіра</i> МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ЯК ОСНОВА РЕАЛІЗАЦІЇ ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ І ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ	319

<i>Т. Вагілевич</i> ВИКОРИСТАННЯ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ	322
<i>О. В'юнник</i> КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ	325
<i>Г. Дудич</i> ВИДИ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ В СТРУКТУРІ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ	327
<i>О. Ковалишин, О. Занчук</i> ІНТЕГРОВАНЕ ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД: НОВІ ПІДХОДИ ДО РОЗВИТКУ	329
<i>A. Celms, A. Ratkevičs</i> INTEGRATING GEOSPATIAL DATA IN EMERGENCY AND CRISIS MANAGEMENT	332
<i>І. Колб, Ю. Ткачик</i> ЗАСАДИ МОНІТОРИНГУ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	333
<i>О. Kulikovska</i> METHODOLOGY OF SYSTEM STUDIES OF FUNCTIONING OF KRYVYI RIH IRON ORE BASIN IN DIFFICULT GEODYNAMIC CONDITIONS	336
<i>О. Kulikovska, R. Stupen, I. Riy</i> LAND RELATIONS OF KRYVYI RIH TERRITORIAL COMMUNITY UNDER MARTIAL LAW	339
<i>Т. Кушнірук</i> СУТНІСТЬ ТА СТРУКТУРА АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО СТАТУСУ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ У СФЕРІ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН ТА ЙОГО ЕЛЕМЕНТИ	343
<i>О. Лазарева</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД	345
<i>А. Лобунько</i> ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ЯК СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА КАТЕГОРІЯ	347
<i>А. Мась</i> КЛЮЧОВІ ОРІЄНТИРИ ВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	349
<i>О. Микула, М. Сусак</i> ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ЗЕМЛЕУСТРОЮ	351
<i>Г. Назим, М. Іванчук</i> ДО ПИТАННЯ ЗОНУВАННЯ КУРОРТНИХ ТЕРИТОРІЙ	354
<i>Л. Пендзей, О. Ковалишин</i> СУТНІСТЬ ІНТЕГРОВАНОГО (КОМПЛЕКСНОГО) ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	356
<i>А. Пиріг</i> МЕТОДИ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАНЬ	359
<i>Г. Прохорова</i> ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ	361
<i>З. Рижок</i> МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	363
<i>М. Смолярчук, Р. Таратула, Н. Шнік</i> РЕВІТАЛІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	365
<i>Д. Стерлев</i> ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРАКТИКУ ЗЕМЛЕУСТРОЮ	368
<i>Н. Дудяк</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ	370
<i>Л. Казьмір</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ: ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИЙ ТА ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИЙ КОНТЕКСТИ	372
<i>О. І. Cherechon, О. V. Cherechon</i> FOREIGN EXPERIENCE OF LAND CONSOLIDATION: POSSIBILITIES OF APPLICATION IN UKRAINE	374

## **ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

<i>М. Бабич, С. Коробка</i> АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГО-ЕФЕКТИВНОСТІ НАСОСНИХ АГРЕГАТИВ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ	377
--	-----

<i>С. Баранович, І. Стукалець, С. Коробка, В. Янків</i> СПОСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ РІДИН І ГАЗІВ У ЗАКРИТИХ КАНАЛАХ З ТРИКУТНИМ ПЕРЕРІЗОМ	379
<i>О. Бурнаєв, П. Коруняк</i> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІБРОУДАРНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	382
<i>В. Буртак, З. Гошко, Т. Кохана</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЗАСОБІВ ПОДРІБНЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ	385
<i>О. Gorbenko</i> DESCRIPTION OF THE MOVEMENT OF THE CRUSHED MASS ACROSS THE SURFACE OF THE VEGETABLE AND MELON CULTURE SEPARATOR SIEVES	387
<i>І. Городецький, В. Тимочко, І. Мазур, С. Сафонов</i> ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ РИЗИКІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ	389
<i>М. Гошко, Т. Гошко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОПРИЛАДУ «ECOLUX» 30 ВТ	392
<i>Р. Гуменюк, В. Власовець, Я. Шолудько, С. Березовецький, М. Михалюк</i> ВПЛИВ РЕЖИМІВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ВТОМНУ МІЦНІСТЬ І СТАТИЧНУ ТРИЩИНОСТІЙКІСТЬ ПРУТКІВ АРМАТУРНИХ СТАЛЕЙ 35ГС І 25Г2С	395
<i>N. Dotsenko</i> FEATURES OF THE TRAINING OF AGRICULTURAL INDUSTRY SPECIALISTS IN THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT	397
<i>М. Заєць, А. Дідковський</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОРІЗАННЯ ПОЖИВНИХ РЕШТОК ДИСКОВИМИ СОШНИКАМИ	399
<i>М. Заєць, В. Павлуценко</i> РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН	403
<i>М. Заєць, Я. Пижик</i> ОБҐРУНТУВАННЯ КІНЕМАТИЧНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ СЕПАРАТОРА КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ	406
<i>М. Заєць, О. Бабич</i> ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РОЗПИЛЮВАЧІВ ТА АНАЛІЗ ЇХНІХ КОНСТРУКЦІЙ	409
<i>О. Какула, І. Дробот</i> ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ. ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ СТАЛІ ЗІ ЗБІЛЬШЕНИМ ВМІСТОМ КРЕМНІЮ	413
<i>А. Кіхтан</i> ПЕРСПЕКТИВИ ГІБРИДНОГО ПРИВОДУ КОЛІСНОЇ АВТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ	416
<i>С. Коробка, І. Стукалець, С. Баранович, Р. Шеремета, М. Бабич</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 0,38 кВ ІЗ ВИКОРИСТОВУВАННЯМ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	18
<i>С. Коробка, І. Стукалець, С. Баранович, Р. Шеремета, В. Гальчак, Т. Станицький</i> ПІДВИЩЕННЯ ОСВІТЛЕНОСТІ ПОВЕРХНІ ПЛОСКОГО КОНЦЕНТРАТОРА СПОСОБОМ ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ	421
<i>В. Кохан, О. Гончарук</i> УНІВЕРСАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОМ	424
<i>Т. Кохана, В. Буртак</i> НОВІ ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ	427
<i>Р. Кригуль</i> ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ НА ОПАЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	429
<i>Р. Кудриницький, В. Днесь</i> ПОТРЕБА В ОВОЧЕСХОВИЩАХ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ	431
<i>В. Левонюк, Т. Михайлович</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ІЗ ШУНТОВИМИ РЕАКТОРАМИ	434
<i>А.-В. Мідик, О. Боярчук, О. Лиса</i> ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ MENDIX ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	437

<i>М. Магац, Р. Шевчук, О. Сукач, С. Хімка, І. Дуфанець, А. Ужва</i> РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ ІМПУЛЬСІВ ДАТЧИКА ВИТРАТИ ПОВІТРЯ СИСТЕМИ ВПУСКУ ДВИГУНА З ЕЛЕКТРОННИМ УПРАВЛІННЯМ	441
<i>О. Миронюк</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	444
<i>М. Ozikaya, F. Güner, S. Atasoy</i> RESEARCH ON THE USE OF PRUNING ROBOTS IN FORESTS	446
<i>М. Оліскевич, Н. Хомин</i> КООРДИНАЦІЯ РОБОТИ ЕКІПАЖІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ НА МІЖНАРОДНИХ МАРШРУТАХ	449
<i>Д. Рубан, Г. Рубан</i> ВПЛИВ СТАНУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА БЕЗПЕКУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ АВТОБУСАМИ	452
<i>І. Городецький, С. Сафонов, В. Тимочко, І. Мазур</i> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРИТТЯ ПРАЦІВНИКІВ АПВ У ЗАХИСНИХ СПОРУДАХ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	454
<i>Я. Семен, О. Крупич</i> ЛАНЦЮГОВО-ПЛУНЖЕРНИЙ АПАРАТ ДЛЯ ОРІЄНТОВАНОГО САДІННЯ ЗУБКІВ ЧАСНИКУ	457
<i>І. Стукалець, С. Коробка</i> ТОПОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБІВ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ	459
<i>Р. Шевчук, О. Сукач, О. Миронюк</i> ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗЧЕПЛЕННЯ ТА ОПОРУ КОЧЕННЮ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН	462
<i>В. Тимочко, І. Городецький, С. Сафонов, О. Войналович, О. Вісин</i> ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ОБПРИСКУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР	465
<i>С. Хімка, О. Сукач, М. Магац, Д. Рубан</i> АНАЛІЗ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ЗГІДНО З КРИТЕРІЯМИ КОРИСНОСТІ	467
<i>Л. Чижик</i> ТЕХНІКА І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПК: ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ	471
<i>О. Швець, П. Коруняк, С. Березовецький</i> ВПЛИВ ПОЛОЖЕННЯ ПАЛЬНИКА НА ДЕФОРМАЦІЮ ДЕТАЛЕЙ ПІД ЧАС ЇХ АВТОМАТИЧНОГО ЗВАРЮВАННЯ ТАВРОВИМ ШВОМ	474
<i>О. Швець</i> ЗАСТОСУВАННЯ MIG-ПАЙКИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ КУЗОВНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ	477
<i>Р. Шеремета, С. Баранович, О. Швець, С. Коробка, С. Сиротюк</i> МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ РІЗАННЯ	480
<i>Я. Шолудько, Р. Гуменюк, М. Михалюк</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ ЧИННИКІВ ІНСТАЛЯЦІЇ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ	483
<i>В. Янків, С. Баранович, І. Стукалець, С. Коробка</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛАНЦЮГОВОГО ТРАНСПОРТЕРА ДЛЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ	485
<i>І. Романчук</i> ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ПРУЖНОЇ МУФТИ З ДІЛЯНКОЮ КВАЗІНУЛЬОВОЇ ЖОРСТКОСТІ ДЛЯ ПРИВОДІВ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	488
<i>Г. Худавердян</i> ВИЗНАЧЕННЯ ТЯГОВОГО ЗУСИЛЛЯ КОЛІСНИХ МАШИН ЗА ДОПОМОГОЮ ІМІТАЦІЙНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	490
<i>В. Хома</i> РОЗДІЛЬНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ В ШИНАХ АВТОМОБІЛЯ З КОЛІСНОЮ СХЕМОЮ 8X8	493
<i>П. Сивулька, О. Сукач</i> АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА КОЛІСНОЇ ТЕХНІКИ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	495

<i>Т. Крайник</i> КОМПОНУВАННЯ ТА КІНЕМАТИКА СУМІЩЕННЯ КЕРМОВОГО ПРИВОДУ І ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ ДЛЯ БЕЗДОРІЖЖЯ	496
<i>Л. Крайник, Д. Мельник</i> РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЙ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ БЕЗДОРІЖЖЯ	499
<i>А. Кіхтан</i> ПЕРСПЕКТИВИ ГІБРИДНОГО ПРИВОДУ КОЛІСНОЇ АВТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ	501

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ ТА АПК** 504

<i>М. Бабич, В. Боярчук</i> АЛГОРИТМ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ГІДРОАГРЕГАТУ ДЕРИВАЦІЙНОЇ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	504
<i>С. Бондаренко</i> ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ НА МОНІТОРИНГ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ	506
<i>О. Нончаренко</i> SMART TECHNOLOGIES FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF ENERGY SYSTEMS	509
<i>С. Громяк</i> АДАПТАЦІЯ LLM МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВУЗЬКОСПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРЕДМЕТНИХ ОБЛАСТЕЙ НА ПРИКЛАДІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ	511
<i>Д. Гречин, І. Дробот, М. Гошко, Т. Михайлович, В. Філіпович</i> СТРУКТУРНО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА	515
<i>А. Zhelyeznyak</i> JUSTIFICATION FOR CHOOSING A CONTENT MANAGEMENT SYSTEM FOR THE DEVELOPMENT AND MAINTENANCE OF AGRICULTURAL ENTERPRISE WEBSITES	517
<i>М. Засць, І. Папіровник</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОБОТИ АКсіАЛЬНО-ПЛУНЖЕРНОГО ГІДРОНАСОСА ПРИВОДУ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНУ	520
<i>О. Ковалишин</i> ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ОБМЕЖУЮЧІ ВИКЛИКИ ЩОДО ЙОГО ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ	525
<i>О. Ковалишин</i> РОЗВИТОК ІТ РИНКУ В УКРАЇНІ	526
<i>А.-V. Midyk, О. Lysa</i> VEGETABLE QUALITY CONTROL RESEARCH: ELECTRICAL AND MATHEMATICAL MODELING	529
<i>П. Луб, В. Станько, Т. Олех, Л. Остафінська, Т. Пісак</i> ВИКОРИСТАННЯ APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ МЕТЕОДАНИХ	531
<i>Ю. Махно</i> ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ	533
<i>В. Фіялковський, П. Луб, Л. Чухрай, С. Штогрин, Х. Мозуль</i> НЕЙРОННА МЕРЕЖА ЯК ОСНОВА АНАЛІТИЧНОЇ ЧАСТИНИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	535
<i>А. Чабан, М. Ліс</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОЛИВАНЬ МЕМБРАНИ В ПОВІТРЯНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	537

## **АРХІТЕКТУРНІ, КОНСТРУКТИВНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ БУДІВНИЦТВІ** 541

<i>В. Артеменко, Х. Демчина</i> ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ СТРІЧКОВОЮ ТА СТРИЖНЕВОЮ АРМАТУРОЮ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМУ ЗГІНІ ТА ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	541
<i>І. Березовецька</i> ФІТОДИЗАЙН ЗАКРИТИХ ПРОСТОРІВ	543



<i>М. Босецький, Л. Горон, Ю. Боднар</i> ВПЛИВ ПОЛОЖЕННЯ ВІКНА ЗА ТОВЩИНОЮ СТІНИ НА ЇЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ	546
<i>Т. Бубняк</i> ПРО МЕХАНІЗМИ ВТОМИ І ВТРАТИ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ У ШАРУВАТИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛАХ	548
<i>С. Бурчєня, А. Височєнко, Н. Матляк</i> РЕЗУЛЬТАТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОГО КОРПУСУ (БУДІВЛЯ ПІД ЛІТЕРОЮ А-2) У М. ЛЬВОВІ	550
<i>J. Luksa, A. Strukova</i> POSSIBILITIES OF USING REMOTE SENSING FOR THE RENOVATION OF HISTORIC BUILDINGS	553
<i>С. Пісьо, В. Марусяк</i> СИНЕРГІЯ АРХІТЕКТУРИ І МУЗИКИ	554
<i>В. Семерак, Т. Бубняк, О. Бурнаєв</i> ПРОСТОРОВА ЗАДАЧА ТЕОРІЇ ТЕРМОПРУЖНОСТІ ДЛЯ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ІЗОТРОПНОГО СЕРЕДОВИЩА	557
<i>С. Станько</i> РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ЛАНДШАФТУ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ	558
<i>А. Мазурак, Т. Осадчук, Т. Мазурак, В. Гораль, І. Капустей</i> ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРИТТЯ ТОРКРЕТБЕТОНОМ	560
<i>Б. Глова, Т. Глова</i> ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ЦИЛІНДРИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД	564
<i>Ю. Фамуляк</i> ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ РОБОТИ ЗГІНАНИХ СТАЛЕБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ ТОРЦЕВИМИ УПОРАМИ	566
<i>О. Гнатюк, Т. Осадчук, М. Волинець</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ СВІТЛОВОГО ЛІХТАРЯ БУДІВЛІ ЛНУ ІМ. І. ФРАНКА	568
<i>Є. Матвійшин</i> ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА КОМУНАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ НА ЗАСАДАХ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА	571
<i>Н. Рацька, Х. Василів, Ю. Ковальчик, М. Богач</i> ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЇ І ТРИБОКОРОЗІЇ СТАЛІ ЗА РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ СІРКОВОДНЮ	573
<b>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ</b>	576
<i>N. Vobro</i> USE OF MOBILE APPLICATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS	576
<i>А. Верзун, Л. Войничка</i> ВИКОРИСТАННЯ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ ШІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО АТЕСТАЦІЇ: ЕТИЧНІ ТА ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ	578
<i>Т. Власова, Л. Власова, О. Міхайлуца</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ	580
<i>Н. Внукова</i> ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ В ОСВІТІ ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ	583
<i>Л. Галабуда</i> ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ	585
<i>Є. Гарасимів</i> ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: АКЦЕНТ НА АГРОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС	587
<i>М. Гуцуляк, І. Гуцуляк</i> МІКРОНАВЧАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ОСВІТНІЙ ПІДХІД ДО СУЧАСНОГО НАВЧАННЯ	590
<i>Р. Дранчук, М. Стахурська</i> БІБЛІОТЕКА У ПРОЦЕСІ ДУХОВНОГО СТАНОВЛЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ	592
<i>Н. Дреботій</i> ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ	594
<i>N. Dubnevych</i> WAYS AND BENEFITS OF USING GRAMMARLY AT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN UKRAINE	596
<i>Г. Дуда</i> ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 071 «ОБЛІК І ОПОДАТКУВАННЯ»	599

<i>С. Ключка, І. Чемерис, В. Заячук, Н. Горбенко</i> ФОРМУВАННЯ ПРАКСЕОЛОГІЧНОГО КОМПОНЕНТУ ОСОБИСТОСТІ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ	601
<i>І. Колодій</i> ІНТЕГРАЦІЯ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ В СИСТЕМІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: МОЖЛИВОСТІ ТА РИЗИКИ	604
<i>Л. Крижанівська</i> ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ	607
<i>Т. Максимчук</i> ПЕРЕВАГИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ	609
<i>Р. Паславський</i> ЦІЛІСНА ТА СТІЙКА БІОСФЕРНО-СУМІСНА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА ПЕРЕВЕЗЕНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	612
<i>Л. Романишин</i> НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	614
<i>С. Хамініч, О. Прокопишин, М. Полегенька</i> ДИСТАНЦІЙНА ФОРМА НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	617
<i>Б. Шуневич</i> ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ	619

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ СУСПІЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ**

<i>Г. Грещук</i> ПРАВОВІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ	622
<i>І. Жаровська, А. Бобко</i> НАЦІОНАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: ВІЙСЬКОВІ ВИКЛИКИ	624
<i>Н. Гарасимчук</i> ЗЛОВЖИВАННЯ ПРОЦЕСУАЛЬНИМИ ПРАВАМИ АДВОКАТОМ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ: ПИТАННЯ ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ	626
<i>Ciloci Rafael</i> ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ АГРОСЕКТОРУ В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ	628
<i>І. Комарницька, О. Суринець</i> МЕХАНІЗМ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПОРЯДКУ ВЛАСНОСТІ І КОРИСТУВАННЯ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ	631
<i>В. Кудін, О. Кащавцев</i> ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ	633
<i>О. Тylchuk, Н. Martynyshyn</i> КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА В ЗАРУБІЖНІЙ ПРАКТИЦІ	635
<i>Я. Музика</i> ПРАВОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІТИЧНОЇ ПАРТІЇ ЯК УЧАСНИКА ВИБОРЧОГО ПРОЦЕСУ	638
<i>І. Мукан</i> ЗАСТОСУВАННЯ ПРАКТИКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СУДУ З ПРАВ ЛЮДИНИ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ	640
<i>Б. Ратушина</i> ПРАВОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЗВЕРНЕННЯ ДО ПРИМУСОВОГО ВИКОНАННЯ В УКРАЇНІ РІШЕНЬ ІНОЗЕМНИХ СУДІВ У ЦИВІЛЬНИХ СПРАВАХ	643
<i>О. Rumyantsev, А. Nesterenko</i> LEGAL VIEW OF INTERNATIONAL COOPERATION IN THE SPHERE OF INTELLECTUAL PROPERTY	645
<i>У. Парпан, К. Дубова</i> ПРАВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВ ЛЮДИНИ ПІД ПРИЗМОЮ ВОЄННОГО СТАНУ	647

*О. Ломакіна, О. Ременяк* ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ  
ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ  
ПІДПРИЄМСТВ 650

**ГУМАНІТАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У СФЕРІ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ: ФІЛОСОФСЬКИЙ, ІСТОРИЧНИЙ  
ТА МОВОЗНАВЧИЙ АСПЕКТИ 653**

*Л. Гуня, Н. Городецька, Н. Гавришків* РОЛЬ ФОРМАНТА-MAN У СТВОРЕННІ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРМІНІВ 653

*О. Ishchenko* CLIL AS A METHOD OF LEARNING FOREIGN LANGUAGE 655

*А. Куза* ТИПОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ УКРАЇНСЬКИХ РЕЛІГІЙНИХ  
ФРАЗЕОЛОГІЗМІВ У КОНТЕКСТІ ШИРОКОГО ТРАКТУВАННЯ ФРАЗЕОЛОГІЇ 657

*Л. Рапа, В. Рапа* ВІДРОДЖЕННЯ СЕЛА ЯК РУШІЙ РОЗВИТКУ НАЦІЇ 660

*І. Турчин, Н. Городецька, Н. Гавришків* ПЕРЕКЛАД З УРАХУВАННЯМ  
КУЛЬТУРНИХ НОРМ. СПЕЦИФІКА ТА ОСОБЛИВОСТІ 662

*М. Опур, S. Panchyshyn, Y. Kalistratov* POWER OF VIDEO MATERIALS FOR  
TEACHING ENGLISH 664

*М. Опур, S. Panchyshyn, Yu. Kalistratov* EFFECTIVE APPROACHES TO TEACHING  
PROFESSIONAL TERMINOLOGY 666

*А. Копитко, М. Савка* ДО ПРИРОДИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ КООПЕРАЦІЇ  
В УКРАЇНІ В СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ 668

*О. Дерпак, А. Куза* ТЕМА РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ В СТУДЕНТСЬКІЙ  
НАУКОВІЙ РОБОТІ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ПАТРІОТИЧНОГО  
ВИХОВАННЯ СУЧАСНОЇ МОЛОДІ 671

*О. Мазена* УКРАЇНСЬКІ ГЕРЕАЛЬДИЧНІ І ГЕНЕАЛОГІЧНІ УСТАНОВИ  
ДІАСПОРИ ПІСЛЯ ДРУГОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ 673

*І. Баран* МІЖНАРОДНА ГЕОПОЛІТИКА ТА УКРАЇНСЬКІ ЗЕМЛІ НАПЕРЕДОДНІ  
ПЕРШОЇ СВІТОВОЇ ВІЙНИ 676

Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XXV Міжнародного науково-практичного форуму, 02–04 жовтня 2024 р. [Електронний ресурс]. Львів: ЛНУП, 2024. 693 с.

Розглядаються організаційно-економічний механізм розвитку агропромислового комплексу і сільських територій, системи виробництва продукції рослинництва на основі екологостабілізуючих заходів, селекція, генетика та захист сільськогосподарських рослин у XXI столітті: реалії, виклики та перспективи, земельні відносини в контексті просторового розвитку територій, техніка та технології агропромислового виробництва, розвиток енергетичних систем в агропромисловому комплексі, архітектурні, конструктивні і технологічні рішення в сільському будівництві, інноваційні технології в освіті, а також гуманітарні дослідження в аграрній сфері (філософський, історичний та мовознавчий аспекти).

Для наукових працівників, фахівців аграрного виробництва, аспірантів, магістрів і студентів аграрних закладів вищої освіти.

Наукове видання

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА РОЗВИТКУ  
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ  
ТА СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ:**

**матеріали XXV Міжнародного  
науково-практичного форуму,  
02–04 жовтня 2024 року**

Редактори: Н. Скосарьова, С. Шафранська