

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З.
ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Кафедра екології та захисту довкілля

Допускається до захисту

"_____" 2025р.

Зав. кафедри _____

(підпис)

доцент, к.б.н. П.Р. Хірівський

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Магістр

(рівень вищої освіти)

на тему: «Екологічний стан водних екосистем Старосамбірщини в умовах адаптації до змін клімату та антропогенного впливу»

Виконав студент групи Еко-63

101 Екологія

Фляк Віталій Юрійович

Керівник Юстина Жиліщич

Консультант Лариса Гордійчук

Львів 2025 року

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

Рівень вищої освіти «Магістр»
Спеціальності 101 Екологія

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри. _____
к.б.н., доцент П.Р.Хірівський
" _____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента
Фляка Віталія Юрійовича

1.Тема роботи: «Екологічний стан водних екосистем Старосамбірщини в умовах адаптації до змін клімату та антропогенного впливу»

Керівник кваліфікаційної роботи Жилищич Юстина Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ ” 2024 р. № _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 грудня 2025 року

3.Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела, інтернет джерела, журнали

4.Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити
Вступ

1. АНАЛІЗ СТАНУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

1.1 Характеристика водних ресурсів України, особливості їх розподілу та використання

1.2.Вплив змін клімату на гідрологічний режим і якість вод

1.3.Антропогенне навантаження як чинник деградації водних екосистем

1.4. Огляд міжнародних і національних нормативно-правових документів

з охорони вод

1.5. Система екологічного моніторингу водних ресурсів в Україні

2. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГІДРОЛОГІЧНІ УМОВИ СТАРОСАМБІРЩИНИ

2.1. Географічне положення та рельєф території

2.2. Кліматичні особливості території Старосамбірської територіальної громади

2.3. Характеристика гідрографічної мережі Старосамбірщини

2.4. Геологічна будова та типи ґрунтів, їхній вплив на водний баланс

2.5. Сучасний стан рослинного покриву басейну Верхнього Дністра

3. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ В МЕЖАХ ВЕРХІВ'Я РІЧКИ ДНІСТЕР ТА ЙОГО ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ

3.1. Гідрологічні особливості річкової системи верхів'я Дністра

3.2. Господарське використання території та основні джерела антропогенного навантаження

3.3. Екологічні проблеми водних екосистем Старосамбірщини за наявними даними спостережень

3.4. Забруднення вод річки Дністер важкими металами на території Старосамбірщини та Самбірського районів в цілому

3.5. Обчислення максимально допустимих концентрацій забруднюючих компонентів у верхів'ї річки Дністер

3.6. Гідробіологічні характеристики та динаміка розвитку гідробіонтів річкової системи Дністра

3.7. Екологічна характеристика якості води басейну Дністра в межах Старосамбірщини і Самбірського району у цілому

4. ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Аналіз стану охорони праці

4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

4.3. Покращення техніки безпеки і пожежної безпеки

Висновки

Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Жиліщич Ю.В., доцент кафедри екології		
4	Гордійчук Л.М., доцент кафедри інженерної механіки		

7. Дата видачі завдання 02. 10. 2024

Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу 1: Аналіз стану водних екосистем в умовах кліматичних змін	02.10.24-28.11.24	
2	Написання розділу 2: Природно-географічні та гідрологічні умови старосамбірщини	29.11.24-09.01.25	
3	Написання розділу 3: Аналіз екологічного стану поверхневого стоку в межах верхів'я річки Дністер та його природоохоронне значення	10.01.25-22.05.25	
4	Написання розділу 4: Охорона праці та захист населення	23.05.25-20.10.25	
	Підготовка висновків, оформлення бібліографічного списку	21.10.25-06.11.25	

Студент _____ (Віталій ФЛЯК)
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Юстина ЖИЛІЩИЧ)
(підпис)

УДК 574.5:504.06:551.583(477.83)

«Екологічний стан водних екосистем Старосамбірщини в умовах адаптації до змін клімату та антропогенного впливу». Фляк В. Ю. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології та захисту довкілля. Львів, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2025. 76 ст. текст. част., 10 табл., 9 рис., 37 джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу стану водних ресурсів Старосамбірщини, розташованої у гірській частині Львівської області в басейні річки Дністер. Мета роботи полягала у визначенні екологічного стану поверхневих вод у межах верхів'я Дністра на території Старосамбірського району та прилеглих громад, а також у розробці пропозицій щодо покращення гідрохімічних характеристик води. Дослідження виявило критичний стан водопровідної та каналізаційної інфраструктури, що характеризується фізичним зношенням мереж, застарілими технологіями очищення та відсутністю належного санітарного контролю. Встановлено значні ризики забруднення водних об'єктів через комунальні та несанкціоновані стоки, а також погіршення якості води у малих річках басейну. Особливу увагу приділено гідрологічним та кліматичним загрозам, зокрема паводкам і ерозійним процесам, які посилюються під впливом кліматичних змін. Запропоновано комплекс заходів для покращення ситуації, включаючи реконструкцію водопровідних мереж, будівництво сучасних очисних споруд, каналізування сільських територій, впровадження систем моніторингу та просвітницьку роботу з населенням. Робота підкреслює необхідність інтегрованого підходу до управління водними ресурсами та адаптації до кліматичних змін у Карпатському регіоні.

Ключові слова: водні ресурси; басейн Дністра; антропогенне навантаження; гідрологічні ризики; паводки; якість води; адаптаційні заходи; сталий розвиток.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ СТАНУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН.....	9
1. Характеристика водних ресурсів України, особливості їх розподілу та використання	9
1.2. Вплив змін клімату на гідрологічний режим і якість вод.....	11
1.3. Антропогенне навантаження як чинник деградації водних екосистем.....	15
1.4. Огляд міжнародних і національних нормативно-правових документів з охорони вод.....	17
1.5. Система екологічного моніторингу водних ресурсів в Україні.....	19
2. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГІДРОЛОГІЧНІ УМОВИ СТАРОСАМБІРЩИНИ.....	22
2.1. Географічне положення та рельєф території.....	22
2.2. Кліматичні особливості території Старосамбірської територіальної громади.....	24
2.3. Характеристика гідрографічної мережі Старосамбірщини	27
2.4. Геологічна будова та типи ґрунтів, їхній вплив на водний баланс.....	29
2.5. Сучасний стан рослинного покриву басейну Верхнього Дністра.....	32
3. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ В МЕЖАХ ВЕРХІВ'Я РІЧКИ ДНІСТЕР ТА ЙОГО ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ.....	37
3.1. Гідрологічні особливості річкової системи верхів'я Дністра.....	37
3.2. Господарське використання території та основні джерела антропогенного навантаження.....	40
3.3. Екологічні проблеми водних екосистем Старосамбірщини за наявними даними спостережень.....	41
3.4. Забруднення вод річки Дністер важкими металами на території Старосамбірщини та Самбірського районів в цілому.....	43

3.5. Обчислення максимально допустимих концентрацій забруднюючих компонентів у верхів'ї річки Дністер.....	50
3.6. Гідробіологічні характеристики та динаміка розвитку гідробіонтів річкової системи Дністра.....	51
3.7. Екологічна характеристика якості води басейну Дністра в межах Старосамбірщини і Самбірського району у цілому	54
4. ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	58
4.1. Аналіз стану охорони праці.....	58
4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	60
4.3. Покращення техніки безпеки і пожежної безпеки.....	65
ВИСНОВКИ.....	70
Список використаної літератури.....	73

ВСТУП

Водні ресурси є однією з найцінніших складових природного середовища, що визначають сталий розвиток екосистем, господарську діяльність та якість життя населення. У сучасних умовах їхнє збереження та раціональне використання набувають особливого значення через посилення антропогенного навантаження та глобальні зміни клімату, які впливають на водний баланс, гідрологічний режим і якість вод.

Україна належить до держав із відносно обмеженими запасами прісної води, що підсилює важливість регіональних досліджень водних екосистем. Львівська область, зокрема Старосамбірщина, вирізняється різноманітністю природних умов, складною гідрографічною мережею та поєднанням природних і антропогенних факторів впливу. Тут протікають численні притоки річки Дністер, які формують важливі джерела питного водопостачання та підтримують екологічну рівновагу території. Водночас господарська діяльність — сільське господарство, побутове водовідведення, вирубка лісів, несанкціоноване сміттєзвалище, використання мінеральних добрив і пестицидів — зумовлюють підвищене забруднення поверхневих і підземних вод.

Кліматичні зміни останніх десятиліть проявляються у зміні режиму опадів, підвищенні середньорічних температур, збільшенні частоти екстремальних погодних явищ. Ці процеси впливають на водний баланс регіону, спричиняють періоди посух або надлишкового зволоження, що змінює гідрологічний режим водних об'єктів і підсилює ризики деградації екосистем. Тому оцінка екологічного стану водних ресурсів у таких умовах є необхідною передумовою для формування ефективних адаптаційних стратегій управління природними ресурсами.

Науковий інтерес становить визначення ступеня забруднення вод, виявлення джерел і просторових закономірностей поширення забруднювальних речовин, а також аналіз взаємозв'язку між антропогенними і кліматичними чинниками.

Важливим завданням є пошук природоорієнтованих рішень, спрямованих на збереження водних екосистем, зменшення ризиків забруднення та підвищення екологічної стійкості території.

Мета дослідження полягає у комплексній оцінці екологічного стану водних екосистем Старосамбірщини в умовах антропогенного впливу та змін клімату, а також у розробці рекомендацій щодо адаптації системи управління водними ресурсами до нових екологічних викликів.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконати такі завдання:

- проаналізувати наукові джерела щодо методів оцінки якості вод та впливу кліматичних змін на водні ресурси;
- охарактеризувати природно-географічні та гідрологічні умови Самбірського району;
- визначити основні джерела антропогенного навантаження на водні об'єкти;
- оцінити вплив кліматичних чинників на водні екосистеми та гідрологічний режим;
- запропонувати природоорієнтовані заходи та адаптаційні стратегії для поліпшення стану водних екосистем.

Об'єкт дослідження — водні екосистеми Старосамбірщини

Предмет дослідження — екологічний стан водних об'єктів, зміни їхніх якісних характеристик під впливом антропогенних і кліматичних факторів.

Наукова новизна роботи полягає у визначенні сучасних тенденцій зміни якості вод Старосамбірщини в контексті кліматичних викликів, у поєднанні даних лабораторного аналізу, кліматичних параметрів і просторового розподілу джерел забруднення, а також у формуванні практичних рекомендацій для підвищення адаптивності водних екосистем.

1 АНАЛІЗ СТАНУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

2. 1 Характеристика водних ресурсів України, особливості їх розподілу та використання

Згідно з Водним кодексом України (1995), водні ресурси — це сукупність обсягів поверхневих, підземних і морських вод, розташованих у межах певної території. На практиці ж, як в Україні, так і в більшості країн світу, термін «водні ресурси» найчастіше вживається у вузькому значенні — як прісні поверхневі та підземні води, що містяться у водних об'єктах і можуть бути використані людиною для різних потреб.

Розрізняють відновні ресурси прісних вод, до яких належить річковий стік у моря та океани, що формується за рахунок атмосферних опадів у межах річкових басейнів і живлення підземними водами, та невідновні (статичні) ресурси, представлені глибокими підземними горизонтами, поповнення яких є незначним у часовому масштабі життя людини.

Кількісна оцінка водних ресурсів України, отримана різними дослідниками у різні періоди з використанням різних методик, залишається доволі суперечливою і потребує уточнення у кожному конкретному випадку. Найактуальніші та найнадійніші дані щодо водних ресурсів України наведені у дослідженні В. К. Хільчевського (2021), виконаному на основі глобальної інформаційної системи Aquastat, створеної Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (FAO). Узагальнені сучасні характеристики водних ресурсів України, представлені В. К. Хільчевським, наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Узагальнена характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів України за даними глобальної інформаційної системи FAO Aquastat

Вид водних ресурсів	Складники водних ресурсів	Об'єм, км ³
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній	50,1
	Річковий стік зовнішній (приплив в Україну)	120,2
	Сумарний річковий стік	170,3
	Річковий стік за межі України	28,9
Підземні води	Прогнозні ресурси	22,0
	Доступні для використання	5,0
Внутрішні води	Поверхневі і підземні	55,1
Загальні водні ресурси	Поверхневі і підземні	175,3

Згідно з даними, узагальненими В. К. Хільчевським (2021), загальний обсяг відновних водних ресурсів України становить 175,3 км³. Основну частку формують поверхневі води — близько 97 %, тоді як частка підземних ресурсів є відносно незначною. При цьому внутрішній річковий стік становить лише 50,1 км³, що свідчить про суттєву залежність країни від транскордонного припливу вод (понад 120 км³). Така структура зумовлює високий рівень водогосподарської вразливості України, особливо в контексті кліматичних змін та антропогенного навантаження.

2.2. Вплив змін клімату на гідрологічний режим і якість вод

Дослідження гідрологічних наслідків кліматичних змін у різних регіонах світу та в межах окремих річкових басейнів набувають усе більшої актуальності, зокрема й у прикладному аспекті. Це зумовлено тим, що кліматичні зміни супроводжуються збільшенням частоти небезпечних метеорологічних і гідрологічних явищ, а також підвищенням ризику дефіциту водних ресурсів у певних регіонах.

Згідно зі звітом Міжурядової групи експертів зі змін клімату (ІРСС, 2007) [17], на основі узагальнених результатів декількох прогностичних моделей здійснено глобальне моделювання зміни водності річок у найближчі десятиліття. Отримані результати свідчать, що для України, як і для більшої частини південної Європи, очікується суттєве зменшення обсягів річкового стоку (рис. 1.1).

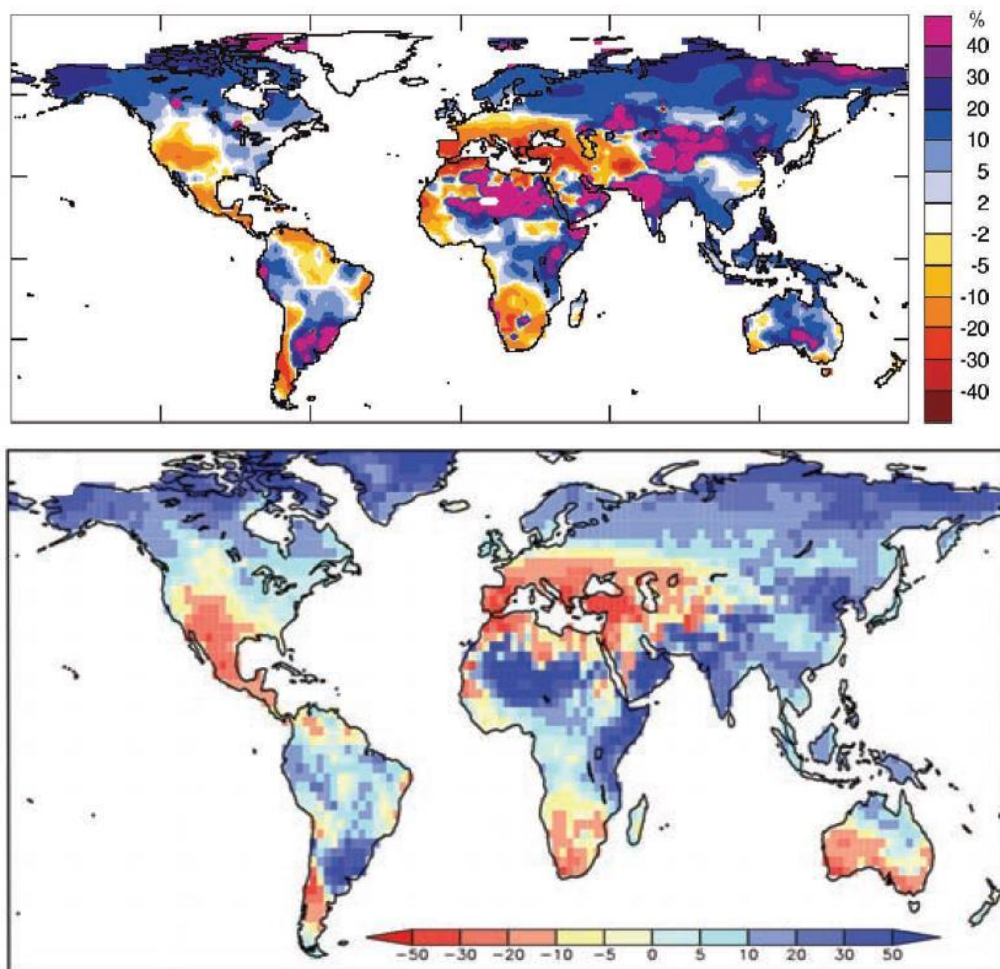


Рисунок 1.1- Прогнозована динаміка середньорічного поверхневого

стоку [17]

Примітки: А – зміни, очікувані у 2041–2060 роках порівняно з періодом 1900–1970 рр., %; В – прогнозні зміни до 2100 року відносно показників 1981–2000 рр., %.

Аналіз прогнозованої динаміки середньорічного поверхневого стоку свідчить про суттєве зменшення водності річок на території України у найближчі десятиліття. Згідно зі звітом ІРСС (2007), у період 2041–2060 рр. очікується зниження річкового стоку на 10–30 % порівняно з базовим періодом 1900–1970 рр., що особливо проявиться у південних та центральних регіонах країни. До кінця ХХІ століття (2100 р.) прогнозується ще більш виражене скорочення – понад 30 % відносно показників 1981–2000 рр., що свідчить про довготривалу тенденцію до деградації водних ресурсів. Основними чинниками таких змін є підвищення середньорічної температури, зменшення кількості атмосферних опадів та збільшення випаровування, що характерно для більшої частини південної Європи. Зменшення водності річок матиме комплексні наслідки для гідроенергетики, аграрного виробництва, водопостачання та стану екосистем. Особливо критичною ситуація може стати для регіонів із високою залежністю від зрошення, де дефіцит води призведе до зниження врожайності та економічних втрат. Крім того, зменшення стоку вплине на якість води, оскільки концентрація забруднюючих речовин у річках зростатиме при меншому об'ємі води. Це створює додаткові ризики для здоров'я населення та стабільності водних екосистем. В умовах кліматичних змін необхідно розробляти адаптаційні стратегії, спрямовані на раціональне використання водних ресурсів, впровадження водозберігаючих технологій та модернізацію систем управління водним господарством. Також важливим є розвиток міжнародного співробітництва у сфері водної безпеки, оскільки зміни стоку річок мають транскордонний характер. Таким чином, прогнозоване зменшення річкового стоку є одним із ключових викликів для України у ХХІ столітті, що потребує комплексного підходу до управління водними ресурсами.

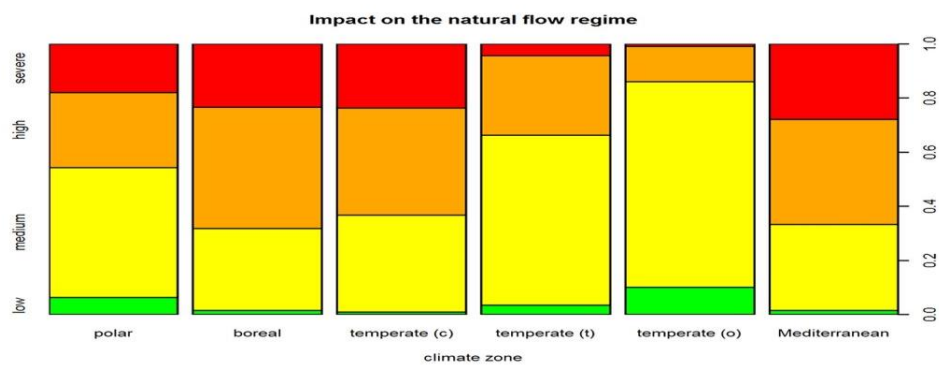
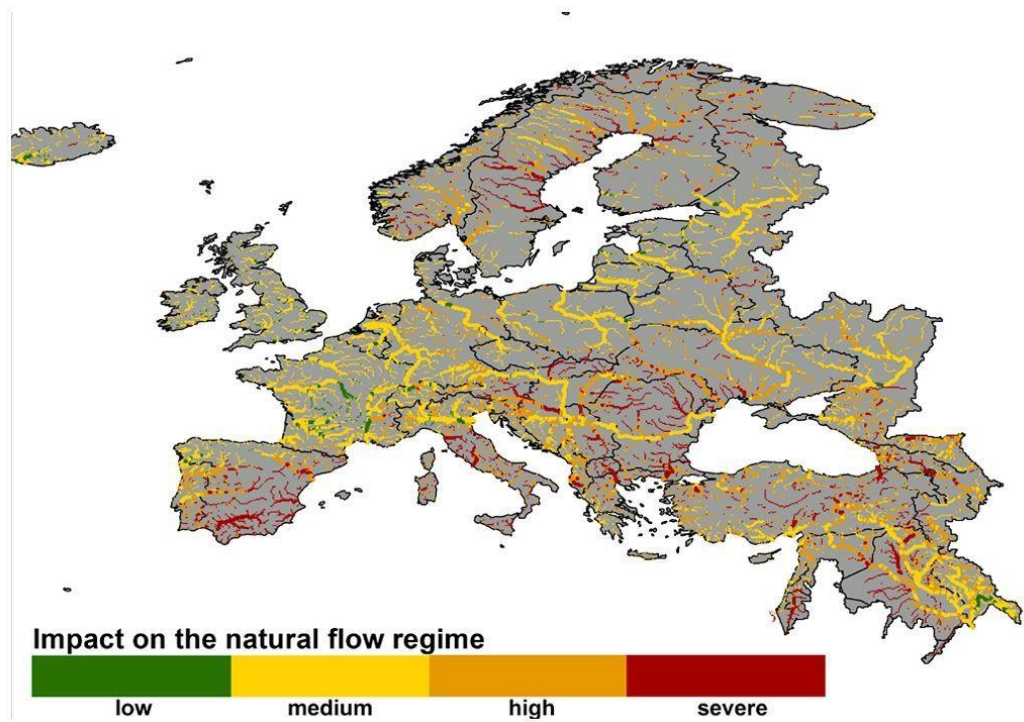
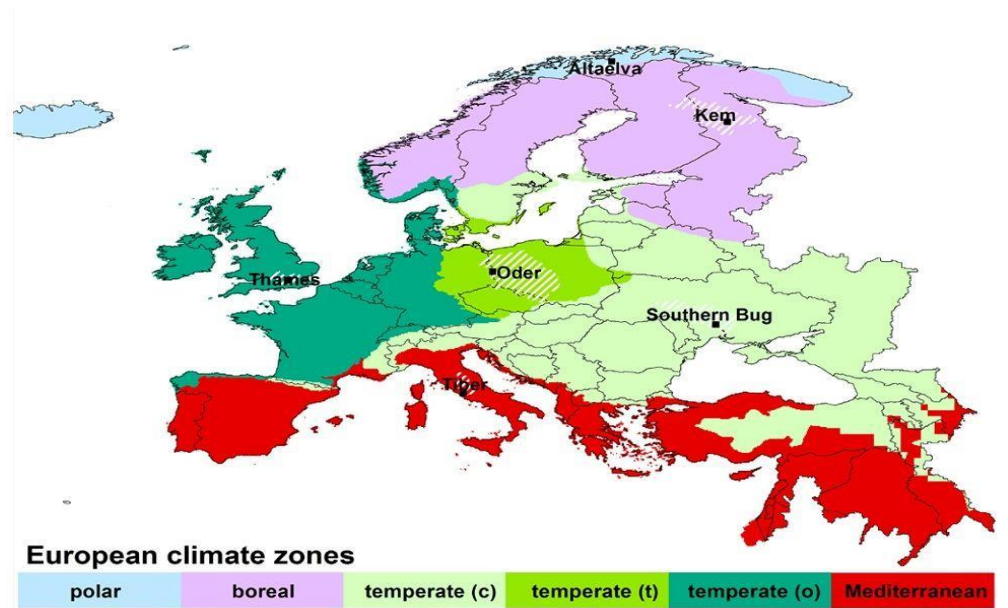


Рисунок 1.2. Ранжування річкових басейнів Європи й Передньої Азії за рівнем впливу кліматичних змін, [18]

Примітки: А – поділ на макрорегіони; В – основні річкові басейни за рівнем впливу; С – пропорція по макрорегіонах.

У ряді наукових праць [18–20] розглядаються гідрологічні наслідки кліматичних змін за різними сценаріями, що враховують масштаби викидів парникових газів і рівні підвищення середньорічних температур (рис. 1.2–1.5).

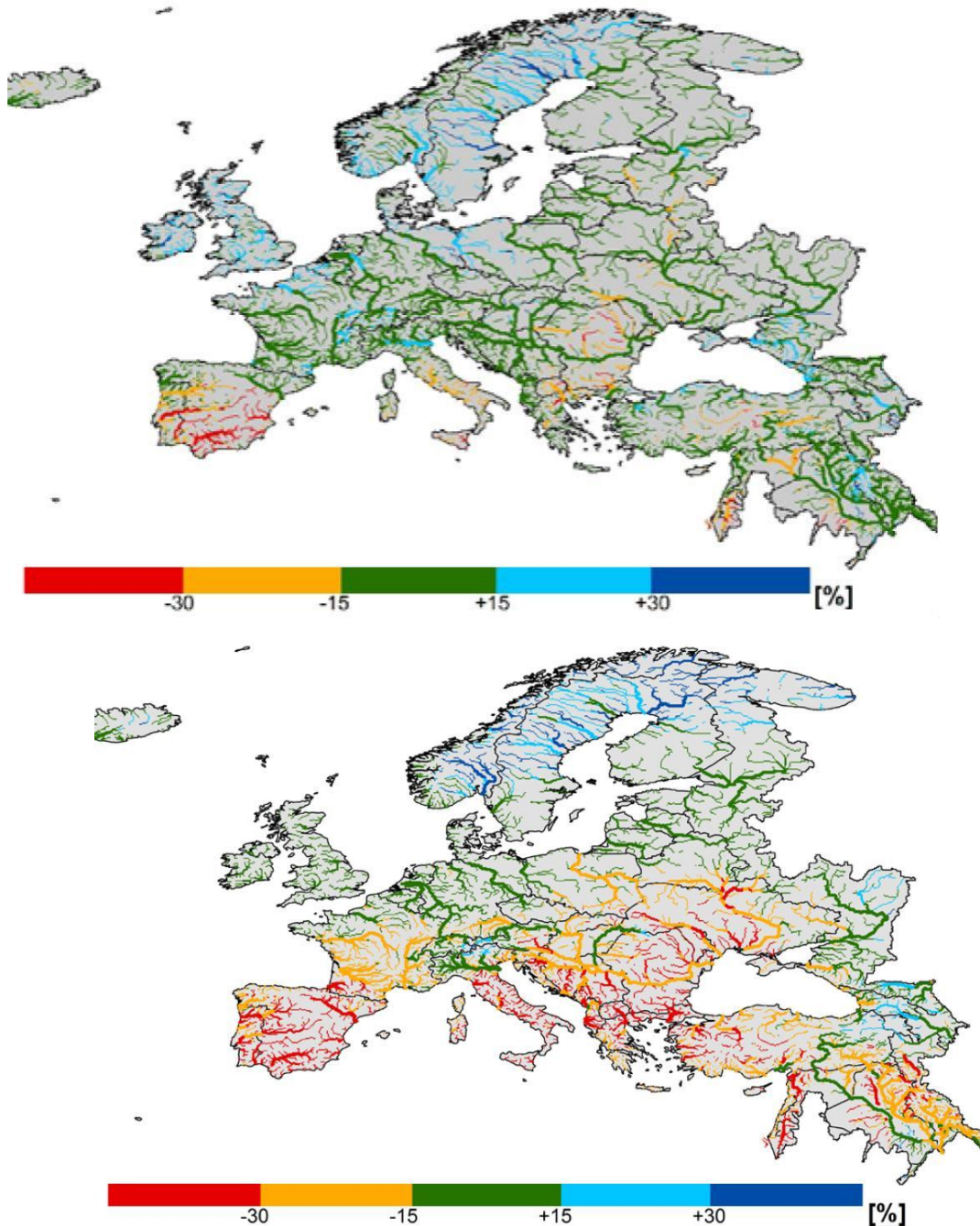


Рис. 1. 5. Прогнозний вплив змін клімату на режим поверхневого стоку низки річкових басейнів Європи й Передньої Азії на 2050-і роки, [18]

Примітки: А – максимальні значення, В – мінімальні значення.

Прогноз впливу кліматичних змін на режим поверхневого стоку в річкових басейнах Європи та Передньої Азії до 2050-х років (рис. 1.4), представлений у роботі [18], відображає ранжування макрорегіонів за ступенем вразливості. Україна, відповідно до цієї класифікації, належить до регіонів, які значною мірою зазнають впливу кліматичних змін.

Крім того, за даними цієї ж роботи (рис. 1.5), для більшої частини південної та центральної Європи, зокрема України, прогнозується істотне зниження мінімальних рівнів поверхневого стоку при збереженні або навіть збільшенні максимальних значень. Це свідчить не лише про загальне скорочення обсягів водних ресурсів, а й про зростання амплітуди коливань між мінімальними та максимальними рівнями водності, що призводить до підвищення нерівномірності стоку.

Аналогічні тенденції підтверджуються й у дослідженні [19] (рис. 1.4), де сценарії інтенсивніших кліматичних змін демонструють зростання частоти посух у різних субрегіонах та скорочення кількості зон із помірними характеристиками вологості (рис. 1.5). Хоча територія України безпосередньо не аналізувалася, за природно-кліматичними умовами вона належить до континентального макрорегіону, для якого такі тенденції є типовими.

Отже, результати узагальнених досліджень свідчать, що під впливом кліматичних змін очікується зростання як просторової, так і часової мінливості поверхневого стоку, що в цілому призведе до посилення нерівномірності водності річок України.

2.3. Антропогенне навантаження як чинник деградації водних екосистем

Антропогенне навантаження в Україні є потужним фактором, що посилює вразливість водних екосистем до кліматичних змін. Основними чинниками деградації є неефективне водоспоживання та високий рівень

забруднення.

Неефективне водоспоживання та втрати. Структура використання водних ресурсів свідчить про домінування промисловості (65%), за якою йдуть сільське господарство (18%) та комунальне господарство (16%). Хоча загальне водоспоживання з 1990 року різко знизилося через скорочення економічної активності, ефективність використання залишається низькою. Споживання води в комунальному господарстві (275 л/добу на людину) значно вище, ніж у країнах ЄС (100–200 л/добу). Критичним фактором є обсяг втрат: втрати води при транспортуванні магістральними каналами оцінюються у 2,0 КМЗ на рік. У системах водопостачання для питних та господарсько-побутових потреб втрати у 2017 році становили 748,05 млн м³ води, або 35,78% від забраної. У зрошувальних системах втрачається понад третина води через зношеність гідротехнічних споруд.

Така неефективність є не просто економічною проблемою; вона є критичним чинником екологічної деградації. Високі втрати води вимагають більшого водозабору, особливо в періоди низького стоку (межені), що посилює антропогенний тиск та знижує доступність води для підтримки екологічного стоку. Необхідність модернізації інфраструктури стає першочерговим адаптаційним заходом для зниження цього тиску.

Забруднення водних ресурсів. Об'єм стічних вод, що надходить у поверхневі водні об'єкти України, перевищує 5 КМЗ, що становить 10,7 % внутрішнього річкового стоку. У регіонах з низькою водністю (Донбас, Криворіжжя, Південь) цей об'єм стічних вод у десятки й навіть у сотні разів перевищує об'єм місцевого стоку в маловодний рік, що унеможливорює достатнє розбавлення забруднень. Лише в північній та західній частинах України досягається більш ніж трикратне розбавлення стічних вод.

Південні області зіштовхуються з подвійною вразливістю: найнижчий місцевий стік та найбільший водозабір, що створює кризу водної безпеки. Навіть підземні води, на які припадає лише 3% доступних відновних ресурсів (5 КМЗ/рік), мають обмежене використання. Наприклад, у Херсонській

області водопостачання міста здійснюється некондиційними водами з мінералізацією понад 1500 МГ/АЗ та вмістом нітратів і амонію, що перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК).

Таким чином, антропогенне навантаження в поєднанні з кліматичними змінами створює синергічний ефект, де дефіцит ресурсу поглиблюється його якісною деградацією.

1.4. Огляд міжнародних і національних нормативно-правових документів з охорони вод

Нормативно-правова база України активно розвивається для забезпечення водної безпеки та імплементації європейських стандартів.

Успіх євроінтеграції залежить від того, наскільки швидко та ефективно держава зможе адаптувати свої інституції та політики до стандартів ЄС [3]. Прогрес у цій сфері регулярно обговорюється, зокрема, у рамках технічного діалогу між Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України та Генеральним директором Європейської комісії з питань навколишнього середовища (DG ENVI) [4].

На національному рівні усвідомлюється критична важливість адаптації до кліматичних змін. Стратегія національної безпеки України (2020) прямо акцентує на зростанні кількості та масштабів надзвичайних ситуацій (посух, паводків) та визначає розробку заходів з адаптації залежних від водних ресурсів галузей економіки як ключовий напрямок діяльності. Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату (2021) спрямована на пом'якшення негативного впливу кліматичних змін та техногенного навантаження на водні ресурси.

У період 2024–2025 років водна політика України визначається двома основними чинниками: прискоренням євроінтеграції та необхідністю забезпечення водної стійкості (резилієнтності) в умовах повномасштабної військової агресії та зростаючих кліматичних ризиків. Національне стратегічне планування чітко усвідомлює критичну важливість адаптації до кліматичних змін.

Стратегія національної безпеки України (2020) прямо акцентує на зростанні кількості та масштабів надзвичайних ситуацій, таких як посухи та паводки. У цьому контексті, розробка заходів з адаптації галузей економіки, що залежать від водних ресурсів, визначається як ключовий напрямок державної діяльності. Це підтверджується і Стратегією екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату (2021), спрямованою на пом'якшення негативного впливу кліматичних змін та техногенного навантаження на водні ресурси.

Таблиця 1.2- Ключові законодавчі ініціативи для водної безпеки та водності річок (2024–2025)

Законодавча ініціатива (Проект)	Реєстраційний № / Дата	Предмет регулювання	Стан проходження 2025)
Проект Закону про внесення змін до ВК України (Мінекономіки)	На стадії розробки [13]	Збереження водності річок і охорона від забруднення (включаючи екологічний стік) [13]	Направлено на розгляд уряду/ВРУ.
Проект Закону про внесення змін до ст. 51 ВК України	13665 від 20.08.2025 [14]	Врегулювання права оренди водних об'єктів у межах декількох НП.	Опрацьовується в Комітеті ВРУ [14].
Проект Закону про державний екологічний контроль	3091-1 від 05.03.2020 [15]	Посилення механізмів екологічного нагляду.	Готується на друге читання [15].

Україна є однією з найменш забезпечених водою країн у Європі на душу населення, і водна галузь є вразливою до наслідків зміни клімату [16].

Прогнози Міжурядової групи експертів вказують, що посухи, які раніше траплялися раз на 100 років, тепер повторюватимуться кожні 10 років, що значно підвищить потребу у воді [16].

В умовах зростаючого водного дефіциту та конкуренції за ресурси, законодавче закріплення екологічного стоку є не просто екологічною вимогою, а інструментом для управління дефіцитом. Воно дозволить юридично обмежувати водокористування (насамперед для великих споживачів) під час літньої та осінньої межени. Це забезпечить мінімальний гідрологічний режим, необхідний для виживання біоти та збереження екосистем. Імплементация екостоку вимагатиме повного перегляду всіх існуючих дозволів на спеціальне водокористування та є значним адміністративним та економічним викликом.

Управління водними ресурсами в умовах кліматичних змін не може обмежуватися лише технічними заходами. Держводагентство наголошує на необхідності впровадження природоорієнтованих рішень (Nature-Based Solutions, NBS). Ці рішення, як-от створення лісосмуг та відновлення боліт, допомагають боротися зі зміною клімату шляхом сталого управління та відновлення природних екосистем [13]. Інтеграція NBS у стратегії управління є важливим кроком для підвищення гідрологічної стійкості до періодів межени.

1.5. Система екологічного моніторингу водних ресурсів в Україні

Ефективний моніторинг є основою для науково обґрунтованих управлінських рішень. В Україні триває реформа системи державного моніторингу вод, відповідно до Закону України № 2973-IX щодо реформи моніторингу довкілля.

Впровадження європейських стандартів. Кабінет Міністрів України затвердив зміни до Порядку здійснення моніторингу вод, спрямовані на покращення процедури визначення екологічного та хімічного стану поверхневих, підземних та морських вод. Ключовим елементом реформи є

впровадження вимог системи управління якістю відповідно до міжнародного стандарту ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. Дотримання цих акредитаційних вимог вимірювальними лабораторіями забезпечує достовірність, точність та надійність даних, що є необхідним для реальної оцінки стану водних об'єктів. Ці зміни відповідають євроінтеграційним зобов'язанням України, зокрема імплементації Директиви Комісії 2009/90/ЄС.

Основним завданням моніторингу є збирання, оброблення, збереження, узагальнення та аналіз інформації про якісний стан водних об'єктів (включаючи радіологічні, хімічні та бактеріологічні показники). Важливою функцією моніторингу є прогнозування змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у сферах питного водопостачання та водовідведення. Це підкреслює прямий зв'язок між науковою експертизою (отриманою через моніторинг та моделювання) та стратегічними рішеннями щодо адаптації до змін клімату.

Отже, водні ресурси України перебувають у стані високої системної вразливості, що зумовлено низькою забезпеченістю місцевим стоком (1 тис. м³/рік на людину) та критичною залежністю від транскордонних річок (76,6% стоку). Кліматичні зміни діють як мультиплікатор ризиків, викликаючи глибокий дефіцит ресурсу (зниження стоку до 45–70% у південних басейнах) та посилюючи режим гідрологічної мінливості, що проявляється в екстремальних паводках взимку/ранньою весною та критичній межні влітку/восени.

Стратегія адаптації має бути комплексною:

1. Пріоритет ефективності: критичним заходом є зниження антропогенного тиску через підвищення ефективності водокористування. Необхідно терміново модернізувати зношену інфраструктуру, щоб мінімізувати втрати води (>35% втрат), що є ключовим фактором для підтримки екологічного стоку.

2. Регулювання якості: зменшення стоку посилює проблему розбавлення стічних вод. Управління водними ресурсами повинно інтегрувати

контроль за якістю з кількісним контролем, особливо в басейнах з низькою водозабезпеченістю.

3. Імплементативна якість: хоча нормативна база гармонізована з ЄС (ПУРБ затверджені, моніторинг реформується), фактична реалізація адаптаційних заходів та забезпечення їх фінансування є критичною для запобігання подальшій деградації водних екосистем.

На даний час, система моніторингу була оперативно адаптована до викликів воєнного часу. Включення "воєнного моніторингу" є інституційною реакцією на безпрецедентний екоцид. Однак, виконання міжнародних транскордонних зобов'язань зіткнулося з оперативними труднощами. Україна запросила та отримала відтермінування подання Короткої доповіді за 6-ий звітний період щодо Протоколу про воду і здоров'я на 2022–2024 роки через повномасштабне військове вторгнення [14]. Крім того, незважаючи на критичну важливість, досі не створено нових станцій транскордонного моніторингу на північних та східних кордонах України, що ускладнює повне та достовірне звітування по викидах забруднюючих речовин відповідно до міжнародних конвенцій [15].

2. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНІ ТА ГІДРОЛОГІЧНІ УМОВИ СТАРОСАМБІРЩИНИ

2.1. Географічне положення та рельєф території

Аналіз фізико-географічних умов Старосамбірщини має стратегічне значення для розуміння як природного потенціалу, так і екологічних ризиків, притаманних цьому регіону. Розташування району на межі двох великих орографічних одиниць — Українських Карпат та Передкарпатської височини — визначає унікальний комплексний характер його рельєфу, клімату та гідрологічної мережі. Ця природна специфіка безпосередньо впливає на напрями господарської діяльності, умови життя населення та екологічну стійкість території, формуючи складну систему взаємозв'язків між природним середовищем та антропогенним тиском.

Старосамбірщина розташована у Львівській області, в Західному регіоні України. Ця територія є частиною Українських Карпат, зокрема, Верхньодністровських Бескидів, і займає верхів'я річки Дністер. Територіально вона охоплює західну частину північного макросхилу Українських Карпат, що визначає його гірський та передгірний характер. Ключовою гідрографічною особливістю, що впливає на весь регіон, є проходження через територію Львівщини Головного Європейського вододілу, який розмежовує басейни Чорного та Балтійського морів і відіграє фундаментальну роль у формуванні річкових систем.

Географічне положення регіону у верхів'ях великої транскордонної річки наділяє його стратегічною важливістю у формуванні річкового стоку Прикарпаття.

Рельєф території є складним поєднанням низькогірних ландшафтів Верхньодністерських Бескидів (частина Українських Карпат) та Самбірсько-Хирівського терасового передгір'я. Характер рельєфу району переважно гірський та передгірний, характерний для Скибових Карпат. Ця особливість

ландшафту обумовлює високі градієнти схилів, що, своєю чергою, призводить до надзвичайно швидкого поверхневого стоку та мінімального часу добігання води. Зменшена здатність ґрунтів і ландшафту до інфільтрації посилює ерозійні процеси, особливо на розораних ділянках, та сприяє інтенсивному формуванню паводків — однієї з головних гідрологічних загроз для регіону.

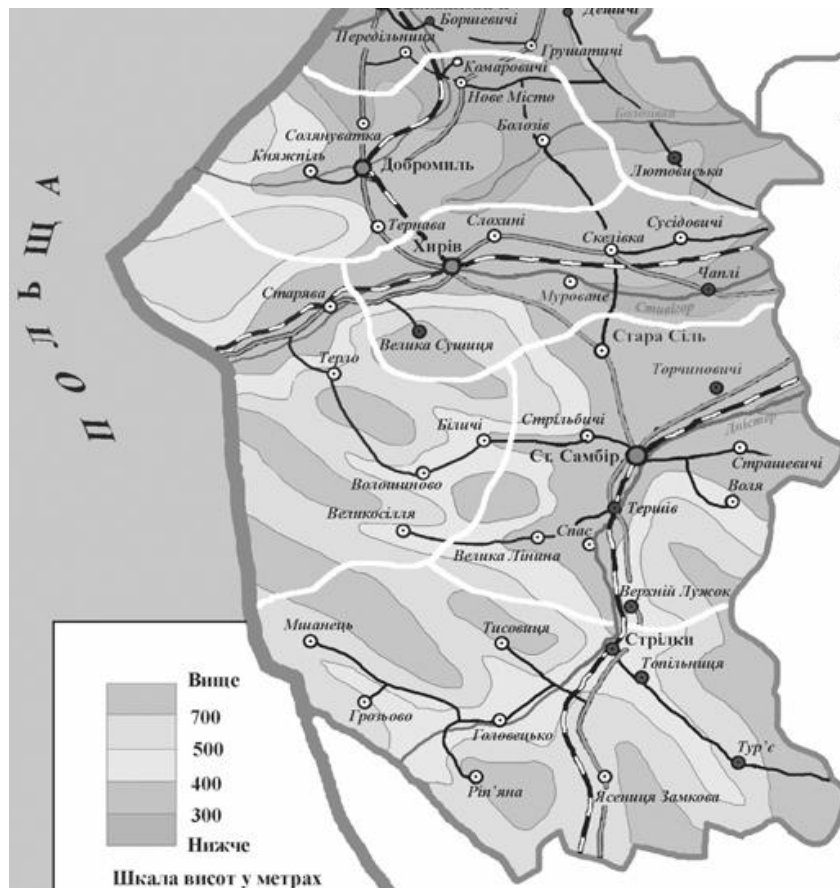


Рис.2.1 Територіальне розташування Старосамбірщини

Рельєф, що характеризується значними перепадами висот, крутими схилами та специфічним складом гірських порід, створює високий потенціал для каскаду небезпечних екзогенних процесів, що включають: зсуви, активізація яких пов'язана з перезволоженням ґрунтів та підрізанням схилів; селі, формування яких провокують інтенсивні зливи в гірській частині; водна ерозія, що призводить до деградації ґрунтового покриву та утворення ярів.

2.2. Кліматичні особливості території Старосамбірської

територіальної громади

Клімат району досліджень класифікується як помірно-континентальний та вологий. Для нього характерні м'яка, часто з відлигами зима та тепле, вологе літо.

1. Річна кількість опадів значно коливається залежно від висоти над рівнем моря: від 600 мм у рівнинних частинах до 1000 мм і більше в горах.
2. Найбільша кількість опадів припадає на літні місяці (червень-серпень) і часто має зливовий характер. Зафіксовані максимальні добові суми опадів можуть сягати 121–296 мм, що є екстремальними показниками.

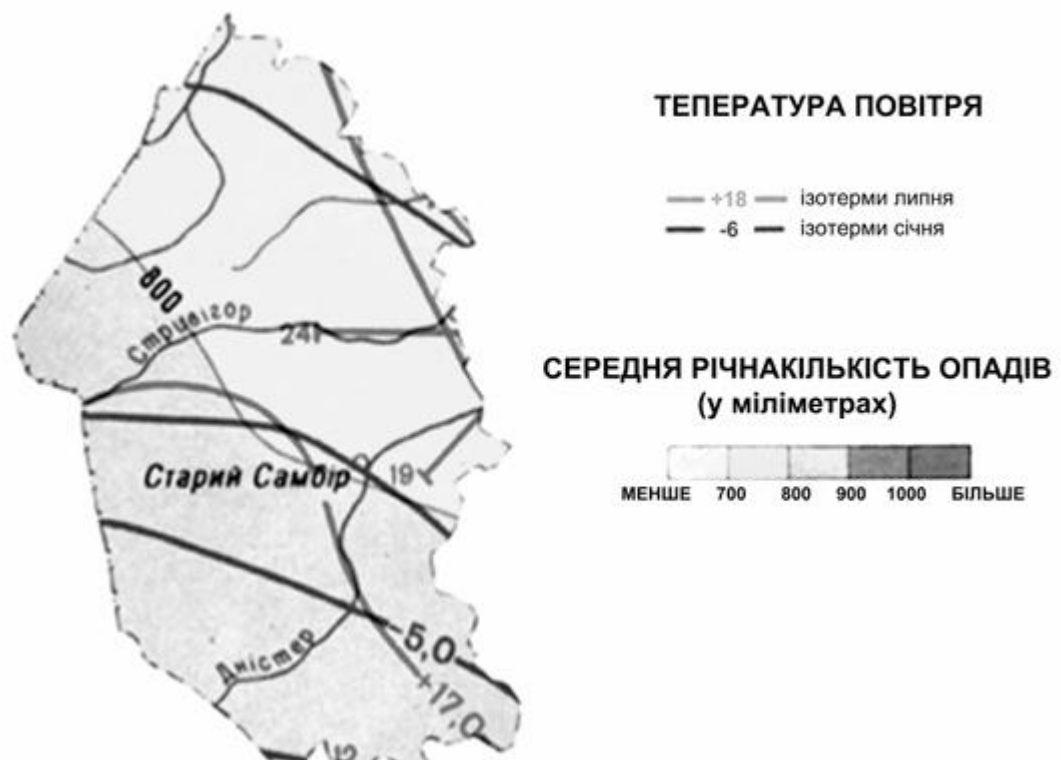


Рис.2.2. Ізотерми найтеплішого та найхолоднішого місяця року

Кліматична характеристика Старосамбірської ТГ відповідає помірно-теплому типу, характерному для західноєвропейської кліматичної зони. Основні параметри, важливі для ведення лісового господарства, подані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Основні кліматичні характеристики території

Показник	Одиниці	Значення	Дата
1. Температурний режим			
– середньорічна t°	$^{\circ}\text{C}$	+7,5	
– абсолютний максимум	$^{\circ}\text{C}$	+35	
– абсолютний мінімум	$^{\circ}\text{C}$	–34	
2. Річна сума опадів	мм	742	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	195–214	
4. Кінцеві весняні заморозки			20.05
5. Початок осінніх заморозків			10.09
6. Орієнтовна дата льодоставу на річках			1.01
7. Початок паводкового періоду			20.03
8. Сніговий покрив			

Продовження таб. 2.1

– середня висота	см	25	
– формування покриву			1.12
– зникнення у лісі			25.03
9. Глибина промерзання ґрунтів	см	40–60	
10. Переважаючі вітри			
– зима	румб	ПнЗ	
– весна	румб	З	
– літо	румб	З	
– осінь	румб	ПнЗ	
11. Середня швидкість вітру			
– зима	м/с	4,8–5,0	
– весна	м/с	3,5–4,5	
– літо	м/с	2,0–2,5	
– осінь	м/с	3,0–3,6	
12. Відносна вологість повітря			
– зима	%	78	
– весна	%	63	
– літо	%	60	

Серед природних чинників, що можуть створювати ризики для нормального росту деревостанів, найбільше значення мають весняні заморозки, які інколи спостерігаються ще у другій декаді травня, а також ранні осінні приморозки, що зазвичай фіксуються вже у другій декаді вересня.

Для верхів'їв Дністра прогнозується значне потепління в лютому, серпні та вересні. Хоча в лютому та вересні потепління може супроводжуватися підвищенням кількості атмосферних опадів, серпень характеризується їх зменшенням, що є критичним для періоду максимальної вегетації та випаровування. Гідрологічні моделі для басейну Дністра прогнозують м'якшу та вологішу зиму, але спекотніший та сухіший червень, посушливий серпень і теплішу осінь. Таким чином, рельєф гірської місцевості критично посилює негативний вплив прогнозованих кліматичних змін: прогнозована зміна структури опадів на зливові та інтенсивні у поєднанні з крутим рельєфом провокує миттєве формування руйнівних паводків, що є більш небезпечним, ніж поступове наповнення річок.

2.3. Характеристика гідрографічної мережі Старосамбірщини

Гідрографічна мережа Старосамбірщини є ключовим природним ресурсом, що забезпечує водою населення та господарство, і водночас — джерелом потенційних екологічних ризиків. Її стан визначає не лише рівень водозабезпечення та здоров'я місцевих екосистем, але й ступінь паводкової небезпеки, що є однією з найгостріших проблем для гірських та передгірних територій.

Гідрографічна мережа Старосамбірщини, як частини Львівської області, особливо в гірській частині, є надзвичайно густою, де її щільність сягає $1,5 \text{ км/км}^2$. На території області налічується 2522 річки із загальною довжиною понад 11574 км, що забезпечує густоту річкової мережі на рівні $0,75 \text{ км/км}^2$. Це свідчить про значну гідрологічну потенційну ємність регіону (в середньому 226 тис. м^3 води на рік на км^2). Ця територія є зоною формування стоку для багатьох важливих водотоків.

Саме на території Старосамбірщини, в Українських Карпатах, бере початок річка Дністер — одна з найбільших транскордонних водних артерій Східної Європи.

Однією з головних річок, що формують гідрографічну мережу району, є Стривігор (також відома як Стрв'яж), що є правою притокою Дністра довжиною (в межах України) 94 км, площа басейну 926 км². В басейні річки розташовані, такі населені пункти, як м. Хирів та смт Стара Сіль.

Таблиця 2.2. Оцінка якості води річок Стрв'яж та Дністер у пунктах спостереження

Річка	Пункт спостереження	Оцінка якості води (Джерело: Регіональна доповідь, 2021)	Оцінка якості води
Дністер	м. Старий Самбір	"Слабко забруднена"	<i>Дані відсутні</i>
Стривігор (Стрв'яж)	с. Луки (гирло)	"Чиста"	"Забруднена" (4-й клас якості)
Стривігор (Стрв'яж)	м. Самбір	<i>Дані відсутні</i>	"Помірно забруднена" (3-й клас якості)

Оцінка "Чиста" у звіті за 2021 рік може відображати покращення у водогосподарській діяльності або бути результатом сезонних особливостей відбору проб, тоді як попередні дані вказували на значне антропогенне навантаження.

Водні ресурси району включають річки, струмки, численні джерела, а також ґрунтові води. Забезпеченість водними ресурсами Львівської області становить 1,87 тис. м³/рік на людину, що класифікується як низький рівень, але є вищим, ніж у більшості областей України.

Основним джерелом формування місцевого стоку є атмосферні опади.

Однак важливу роль відіграє ґрунтово-підземне живлення, яке реалізується через розвантаження водозбірних площ. Підземні води циркулюють у зоні активного водообміну, а загальний обсяг ґрунтової вологи в зоні аерації Львівської області оцінюється на рівні 3,21 млрд м³.

Старосамбірщина, як верхів'я Дністра, є зоною інтенсивного формування стоку. Моделювання для басейну Дністра прогнозує, що хоча середньорічний стік у Карпатській частині може залишатися в межах природної мінливості, внутрішньорічний розподіл суттєво зміниться: збільшення стоку в холодну пору року та підвищення частоти паводків.

Прогнозована зміна режиму опадів на інтенсивні, але короткочасні зливи, знижує ефективність інфільтрації та поповнення підземних водоносних горизонтів. Оскільки ґрунтово-підземне живлення критично важливе для підтримки стоку в період межені, його зменшення створить загрозу для джерел децентралізованого питного водопостачання, яке активно використовується сільським населенням. Таким чином, Старосамбірщина трансформується із зони відносно стабільного формування стоку у зону високої мінливості, що посилює проблеми водоспоживачів нижче за течією.

Ресурси підземних вод на території району розподілені нерівномірно. Водоносні горизонти, приурочені до корінних порід у Передкарпатському прогині, характеризуються як високомінералізовані розсоли і є непридатними для питного водопостачання. Основні експлуатаційні запаси прісних підземних вод зосереджені у водоносних горизонтах тріщинуватих порід Карпат та в алювіальних відкладах річкових долин, які використовуються для локального водопостачання.

2.4. Геологічна будова та типи ґрунтів, їхній вплив на водний баланс

Фундаментальну роль у формуванні водного балансу та гідрологічних ризиків Старосамбірщини відіграють геологічна будова та ґрунтовий покрив. Саме ці природні фактори визначають умови інфільтрації атмосферних опадів,

співвідношення поверхневого та підземного стоку, хімічний склад природних вод та загальну стійкість території до руйнівних ерозійних процесів.

Територія Старосамбірщини, розташована в межах Скибових Карпат, має геологічну будову, що значною мірою впливає на процеси інфільтрації та формування водного балансу. Ґрунти та гірські породи регіону визначають здатність території акумулювати вологу, яка є ключовим елементом підтримання стоку в сухі періоди.

Територія району розташована в межах двох великих тектонічних структур складчастих структур Карпат та Передкарпатського прогину.

Геологічна будова характеризується поширенням флішових відкладів (чергування пісковиків, алевролітів, аргілітів), які мають низьку стійкість до процесів вивітрювання та розмиву.

Саме літологічний склад порід у поєднанні з гірським рельєфом та високим рівнем зволоження зумовлює високу схильність території до розвитку зсувних процесів. На території Старосамбірщини фіксуються активні зсуви, що становлять загрозу для інфраструктури та сільськогосподарських угідь. Ґрунтовий покрив району є досить строкатим і тісно пов'язаний з рельєфом та рослинністю.

Бурі гірсько-лісові ґрунти є домінуючим типом ґрунтів у гірській частині (Верхньодністерські Бескиди). Вони мають пухку структуру і високий вміст гумусу під природною лісовою рослинністю (11,6–15,1%). На орних землях, внаслідок інтенсивного сільськогосподарського використання та посилення ерозії, вміст гумусу в цих ґрунтах різко знижується до 4,2%.

Буроземно-глеєві ґрунти формуються на місці вирубаних лісів в умовах надмірного зволоження, що призводить до погіршення їхньої структури та водопроникності.

Дерново-буроземні та лучно-буроземні ґрунти поширені на річкових терасах, є найбільш родючими і активно використовуються в сільському господарстві.

Геологічні та ґрунтові умови безпосередньо модулюють гідрологічний режим території, визначаючи її стійкість до екстремальних опадів. За природних

умов глибокі та проникні бурі гірсько-лісові ґрунти, поширені під корінними лісами регіону, діють як ключовий буфер, поглинаючи інтенсивні опади, пом'якшуючи пікові стоки та забезпечуючи стабільне поповнення запасів підземних вод. Однак широкомасштабне знеліснення та подальші зміни у землекористуванні призводять до формування ущільнених, менш проникних буроземно-глеєвих ґрунтів. Ці трансформовані ґрунти втрачають свою водоутримуючу здатність, перетворюючи круті гірські схили на ефективні канали для швидкого поверхневого стоку. Цей процес не лише різко збільшує частоту та інтенсивність раптових паводків у долинах, але й прискорює ерозію ґрунту, змиваючи родючий верхній шар, який, у свою чергу, забруднює річкову мережу осадами та агрохімікатами з сільськогосподарських угідь.

Таким чином, природно-географічні умови Старосамбірщини формують складну та динамічну гідрологічну систему, стан якої значною мірою залежить від геологічної будови, типів ґрунтів та інтенсивності антропогенного впливу.

Товщина зони аерації на Львівщині може сягати 1,5 м, забезпечуючи значний обсяг ґрунтової вологи, що впливає на їх водорегулюючу функцію. Це акумулятивний резервуар відіграє роль у ґрунтово-підземному живленні, яке є важливим для підтримки річкового стоку під час межені.

Проблема полягає в тому, що ґрунти регіону, особливо в районі Верхньодністровських Бескидів, історично зазнали значної трансформації через господарське використання. Ця частина Скибових Карпат характеризується найвищим відсотком розорюваності території. Розорювання схилів, що є неприйнятним для гірського рельєфу, у поєднанні з прогнозованими інтенсивними зливами (кліматичний фактор) створює ідеальні умови для катастрофічного змиву ґрунтів та селевих потоків. Це не лише спричиняє деградацію ґрунту, але й знижує його здатність до інфільтрації та утримання вологи, що мінімізує поповнення підземних вод. В результаті, волога швидко скидається як поверхневий стік, посилюючи паводки, а ґрунтово-підземне живлення для сухого осіннього періоду зменшується, поглиблюючи межень.

2.5. Сучасний стан рослинного покриву басейну Верхнього Дністра

Формування рослинних угруповань у басейнових системах Верхнього Дністра, як на рівнинних, так і на гірських територіях, є результатом тривалого розвитку, що розпочався у льодовиковий та післяльодовиковий періоди. У цей час домінували складні, різновидові лісові масиви. Їхня подальша еволюція визначалася переважно двома ключовими природними факторами: зміною клімату у бік похолодання та підвищенням горотворчих процесів (орогенезу) [132].

Флора регіону Верхнього Дністра сформувалася завдяки міграції видів із різних географічних зон. До її складу увійшли:

- Північні та північно-східні види, що поширилися з віддалених північних та північно-східних територій.
- Гірські види, які мігрували зі східного напрямку гірських систем Центральної Європи.
- Південні атлантичні види [19].

Історичні дослідження [19; 24; 33] свідчать, що у доаграрну епоху значна частина басейну була суцільно вкрита лісами. Однак, з початком господарського освоєння регіону, особливо інтенсивних змін зазнали лісові ландшафти передгір'я.

Застосування вогнево-підсічної системи землеробства часто призводило до масштабних лісових пожеж. Це спричинило скорочення популяцій таких цінних порід, як хвойні (ялина, ялиця, сосна, ялівець) та твердолистяні з важким насінням (дуб, бук). На місцях згарищ почали переважати вторинні угруповання з порід, чиє легке насіння ефективно розноситься вітром на великі відстані: граб, клен, явір, береза, осика, в'яз та інші.

За даними дослідника М. А. Голубця (14), сучасний біогеоценотичний покрив у верхів'ї Дністра характеризується такими показниками:

- Ліси збереглися лише на 51 % площі.

- Рілля займає 16 %.
- Луки – 17 %.
- Забудова, дороги, лінії електропередач – 3,8 %.
- Рідколісся та чагарники – 4,6 %.

Таким чином, похідні біоценози (не первинні ліси) на сьогодні становлять близько 91,7 % від загальної території [243].

Аналіз лісистості водозборів (за картами 1:100 000, 2000 р., та даними Львівського обласного управління водного господарства) показав значну варіативність:

- Високий показник заліснення (понад 80 %) властивий басейновим системам приток Стрию: Рибника, Крушельниці, Зелем'янки, Бутивлі та Кам'янки.
- Мінімальна лісистість (менше 10 %) характерна для басейнів Млинівки, Струги, Ореба, Ступнянжи, Солониці, Летнянки та інших.

Державний лісовий фонд у межах сточища Дністра розподілено між численними лісгоспами (Сколівський, Славський, Дрогобицький, Стрийський, Львівський тощо).

На низинних та передгірських територіях басейну Верхнього Дністра переважає рослинність широколистяних та мішаних лісів. Тут домінують дуб звичайний і граб, зрідка трапляються сосна звичайна та бук. Дубові та дубово-грабові (вторинні) масиви розповсюджені невеликими ділянками (басейн Верещиці, північ Верхньодністерської низовини, межиріччя Бистриці-Тисмениці).

Букові ліси починають з'являтися у гірській зоні, починаючи з висоти 300–400 м над рівнем моря. Найбільш поширеними у цій частині є ялицево-ялинові формації. Ялицеві насадження (чисті) зустрічаються рідко і, як правило, не є природними. Ялинові ліси утворюють верхній лісовий пояс у горах (900–1350 м), іноді спускаючись до 500 м. Важливо зазначити, що у Карпатах верхня межа ялинових лісів на більшості територій має антропогенне походження (сформована людиною) (24).

Особливої уваги заслуговують приполонинські ліси [17]. Вони розташовані на висотах понад 1000 м н. р. м., у зоні надмірної вологості (1400–1600 мм опадів на рік). Саме ці ліси відіграють критичну екологічну функцію, оскільки умови тут сприяють формуванню паводків, селевих потоків та снігових лавин. Ці ліси потребують комплексної програми збереження. За останніми даними, їхня площа у Карпатському сточищі Дністра становить лише 0,99 тис. га (1,6 % від усіх лісів басейну). На жаль, у межах цієї зони (наприклад, у модельному басейні потоку Красний) фіксується інтенсивна вирубка лісу.

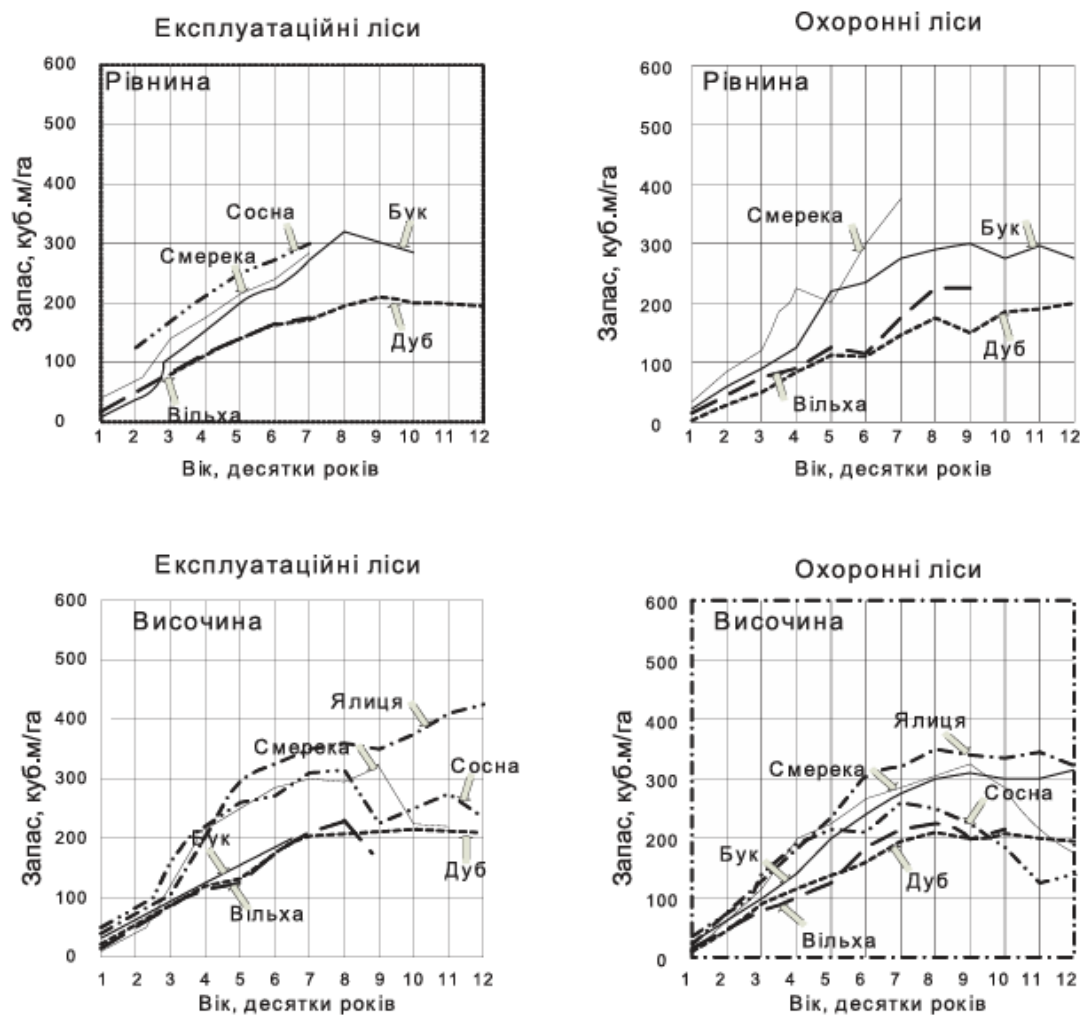


Рис. 2.3. Облікові показники об'ємів деревини лісів басейну Дністра в розрізі висотних зон та вікових категорій

Функціональний поділ лісового фонду у Карпатській частині басейну річки Дністер чітко розмежований. Більша частина масивів — приблизно дві

третини (69 %) — віднесені до другої групи і використовуються переважно з експлуатаційною (сировинною) метою. Натомість, решта 31 % належить до першої групи і виконує виключно природоохоронні та захисні функції, забезпечуючи екологічну стійкість території.

Вікова структура цих груп також суттєво відрізняється [11]. У лісах, що мають консерваційне значення (Група I), частка молодих деревостанів становить лише чверть (26 %), тоді як у лісах промислового використання (Група II) молоді насадження займають майже половину площі (48 %).

Серед трав'яних угруповань басейну Верхнього Дністра найбільше поширення має лучна рослинність. У низинній зоні переважають заплавні луки, тоді як на межиріччях та у передгір'ї поширені вторинні суходільні луки (утворені на місці вирубаних лісів). На найвищих гірських вершинах формуються справжні високогірні луки (полонини). Слід зазначити, що гідрологічна та гідроекологічна функція луків є менш вираженою порівняно з лісовими масивами. Болотні угруповання локалізуються здебільшого на Верхньодністерській рівнині та в долинах річкових приток.

Зімкнутий рослинний покрив є критично важливим протиерозійним механізмом, який ефективно нівелює площинний змив і перешкоджає делювіальному переміщенню ґрунту.

Лісова рослинність відіграє вирішальну роль у регуляції водного режиму. Наявність лісової підстилки сприяє швидкій інфільтрації атмосферних опадів, а розгалужена коренева система підвищує водопроникність ґрунтів завдяки утворенню вертикальних каналів. Дослідження підтверджують: поверхневі води, що формуються на частково або повністю безлісних водозборах, мають значно вищу мінералізацію порівняно зі стоком із заліснених територій [18].

Вчені (зокрема, В. В. Стецюк та Т. І. Рудько [31]) розглядають рослинність як потужний і відносно стабільний геодинамічний агент. Вони стверджують, що формування рельєфу є результатом постійної взаємодії між

біологічною стійкістю рослинного покриву та мобільністю потоків речовини та енергії.

Рослинний світ виконує низку ключових функцій [31]:

- Механічно закріплює поверхню.
- Накопичує біологічну енергію, впливаючи на процеси руйнування порід.
- Виступає акумулятором вологи.
- Діє як диспергатор (розсіювач) поверхневого стоку та концентратор енергії підземних водних потоків.

Історична деградація лісового покриву та розорювання луків у басейні Дністра, які особливо активізувалися у середині XX століття, мали значні негативні гідроекологічні наслідки. Вони призвели до різкого зростання показників модулів стоку завислих наносів у контрольних гідрологічних створах, що свідчить про руйнівний вплив антропогенної діяльності на природні геосистеми.

4. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ В МЕЖАХ ВЕРХІВ'Я РІЧКИ ДНІСТЕР ТА ЙОГО ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ

5.

3.1. Гідрологічні особливості річкової системи верхів'я Дністра

За своїм гідрологічним режимом річка Дністер належить до типу, характерного для Західної і Центральної Європи.

Живлення водотоку має змішаний характер із домінуванням дощово-снігового компонента. З точки зору гідрології, дана річка потребує подальшого комплексного дослідження.

Таблиця 3.1. Ключові гідрологічні параметри у розрахункових створах.

Характеристика (показник)	Розмірність	Основна ріка
Площа водозбору	км ²	616
Норма річного стоку	м ³ /с	7,8
	млн.м ³	171,0
Коефіцієнт варіації річного стоку	-	1,4
Річний стік забезпеченістю	млн.м ³	
50%		7,8
75%		5,1
95%		2,1
Повінь (зимові паводки) середнє багаторічне значення (норма) максимальна витрата води шар стоку	м ³ /с	220
	мм	33
Коефіцієнт варіації максимальних витрат води шару стоку	-	0,65
		0,75

Коефіцієнт асиметрії максимальних витрат води	-	1,3
Максимальні витрати води і об'єми стоку забезпеченістю	м ³ /сек	
1%		350
5%		175
10%		70
25%		35
Мінімальний стік (мін.30-ти денні витрати води) забезпеченістю:	м ³ /сек	
холодного періоду 75%		0,041
80%		0,037
96%		0,025
теплого періоду 75%		0,036
80%		0,032
9%		0,022
Відсутність стоку:	днів	
Перемерзання		0
пересихання		0
Рівні: максимальні по мітках ПЗВ		2,20
Рік		2002

Максимальні рівні відповідні витрати води забезпеченістю:		
повінь	1%	1,70
	5%	1,25
	10%	0,70
зливи	1%	2,80
	5%	2,20
	10%	1,65
Термічний і льодовий режим (середні дати):		
поява стійких льодових явищ		22,12
скресання ріки		13,03
очищення від льоду		26,03
Товщина льоду:		
середня	см	9
максимальна		22
Твердий стік:		
мутність	мг/л	125
середня витрата завислих наносів	кг/сек	0,033
об'єм твердого стоку	тис.м ³ /рік	0,867

3.2. Господарське використання території та основні джерела антропогенного навантаження

Господарська діяльність на території Старосамбірщини, переважно у сфері сільського та лісового господарства, є основним джерелом антропогенного тиску на водні екосистеми.

Землеробство в регіоні Верхньодністровських Бескидів має тривалий і значний вплив, попри те, що останніми десятиліттями частка ріллі, що використовується, дещо зменшилася. Основні джерела антропогенного навантаження включають:

1. Хімічне забруднення: Використання мінеральних добрив та пестицидів для компенсації відчуження поживних речовин з урожаєм. Ці хімічні речовини, особливо біогенні елементи (азот, фосфор), змиваються з розораних схилів під час злив, потрапляючи у водотоки і посилюючи евтрофікацію.
2. Застосування сільськогосподарської техніки та методи обробітку ґрунту (чергування культур) призводять до ущільнення ґрунтів, зниження їхньої інфільтраційної здатності та посилення ерозії.
3. Неналежнеуправління водними ресурсами, зокрема використання зрошувальних систем (де це застосовується), може призводити до виснаження підземних водних запасів.

Комплексний аналіз показує, що господарський вплив у регіоні призводить до втрати природної регулюючої функції ландшафту. Ліси та потенційні водно-болотні угіддя у верхів'ях річок виконують ключову роль у затриманні поверхневого стоку, сприяють інфільтрації та підтримують стабільність водного балансу. Їхня деградація через вирубки, розорювання та неконтрольовану забудову посилює вразливість території до гідрологічних екстремумів. Лісові масиви є значним ресурсом регіону (наприклад, у Хирівській МТГ вони складають 43,86% земельних ресурсів). Ліси відіграють критичну роль у гідрологічному циклі, виступаючи як природні регулятори

стоку та запобігаючи ерозії. Проте неправильне або незаконне лісокористування (вирубки) спричиняє незворотні збитки для екосистем, погіршення якості ґрунтів та знищення біорізноманіття. Зменшення лісистості призводить до прискореного поверхневого стоку, що збільшує ризик ерозії ґрунтів та замулення русел річок. Втрата цієї регулюючої здатності означає, що прогнозовані кліматично посилені зливи перетворюються на катастрофічні повені, а здатність екосистеми утримувати вологу для підтримки стоку в сухий осінній період значно знижується. Додатковим чинником є інтенсивне сільськогосподарське використання земель, яке супроводжується застосуванням добрив і пестицидів, що потрапляють у водні об'єкти, погіршуючи їх якість. Урбанізація та розвиток транспортної інфраструктури збільшують площі штучних покриттів, що знижує інфільтрацію та підсилює пікові паводкові хвилі. Неконтрольоване видобування піску та гравію з русел річок змінює їх морфологію, зменшує здатність до саморегуляції та підвищує ризик руйнування берегів. Сукупність цих факторів формує високий рівень екологічної небезпеки, що в умовах кліматичних змін може призвести до частішання екстремальних гідрологічних явищ. Для зниження ризиків необхідні комплексні заходи: відновлення лісів і водно-болотних угідь, впровадження ґрунтозахисних технологій, контроль за забудовою та рекультивація порушених земель. Лише інтегрований підхід до управління ландшафтами здатний забезпечити стабільність водного режиму та зменшити негативні наслідки антропогенного впливу.

3.3. Екологічні проблеми водних екосистем Старосамбірщини за наявними даними спостережень

Екологічний стан водних екосистем Старосамбірщини визначається взаємодією природних факторів (гірський рельєф, кліматична мінливість) та значного антропогенного навантаження.

Ключова екологічна проблема регіону полягає у формуванні подвійного

гідрологічного ризику:

1. Прогнозоване збільшення водного стоку в зимові місяці (лютий-березень) та зміщення піку повені, особливо в умовах гірського рельєфу та деградованих лісових покривів, призводить до зростання частоти та руйнівної сили паводків.

2. Влітку та восени, навпаки, очікується значне зниження стоку (до -38% для Дністра за РТК 8.5). Цей дефіцит посилюється обмеженою здатністю ґрунтів та підземних вод до інфільтрації через неоптимальне землекористування.

Антропогенне забруднення (біогенні речовини від сільськогосподарської діяльності) є постійним чинником. В періоди низького стоку (літня/осіння межень) концентрація забруднюючих речовин різко зростає через відсутність достатнього розбавлення. У періоди паводків, навпаки, відбувається інтенсивний змив ґрунтів та поверхневих забруднень, що погіршує якість води. Це ускладнює досягнення «доброго екологічного стану» масивів вод, що вимагається ВРД ЄС.

Наслідком цих процесів є порушення гідрологічного балансу, підвищення евтрофікації та, як наслідок, втрата біорізноманіття та екосистемних функцій. Для протидії цим загрозам у регіоні потрібне впровадження заходів, які базуються на природних рішеннях. Це включає відновлення природних річищ, створення екологічних коридорів та ревайлдинг, спрямований на відновлення природної водорегулюючої здатності річкового басейну, що є більш стійким підходом до адаптації, ніж лише інженерні споруди.

Територія Старосамбірщини належить до зони з високим рівнем гідрологічних ризиків, що обумовлено поєднанням природних і антропогенних чинників. Основними загрозами є катастрофічні паводки, які регулярно спостерігаються на Дністрі та його притоках, спричиняючи значні економічні збитки, руйнування інфраструктури та загрозу життю населення. Селеві потоки формуються переважно в гірській частині басейнів малих річок під час

інтенсивних злив, несучи небезпеку для транспортних шляхів, мостів та житлових будівель. Ці ризики посилюються через геологічну будову території: переважання порід, схильних до розмиву, та круті схили сприяють швидкому формуванню поверхневого стоку. Ґрунтовий покрив має обмежену здатність до утримання вологи, що знижує регулюючу функцію ландшафту. Додатковим фактором є деградація лісів і водно-болотних угідь, які раніше виконували роль природних бар'єрів для паводкових хвиль. Інтенсивне розорювання схилів та неконтрольована забудова збільшують площі з низькою інфільтраційною здатністю, що підсилює пікові паводкові хвилі. Внаслідок цього підвищується ризик ерозії ґрунтів, замулення русел і зниження якості води. Гідроекологічні проблеми також включають забруднення водних об'єктів агрохімікатами та побутовими стоками, що погіршує стан екосистем і підвищує небезпеку для здоров'я населення. В умовах кліматичних змін, які прогнозують збільшення кількості екстремальних опадів, ці ризики можуть стати ще більш вираженими. Для їх мінімізації необхідні комплексні заходи: відновлення лісів, впровадження ґрунтозахисних технологій, регулювання забудови, створення протипаводкових інженерних споруд та систем раннього попередження.

3.4. Забруднення вод річки Дністер важкими металами на території Старосамбірщини та Самбірського районів в цілому

Відходи промислового виробництва становлять значну загрозу для водного басейну верхів'я Дністра. Особливої важливості набуває питання розробки та впровадження резервних технологічних систем захисту довкілля, які передбачають не лише ефективні очисні комплекси, а й запобігають аварійним або несанкціонованим скидам токсичних речовин у природні водойми. Навіть невеликі підприємства здатні локально спричинити деградацію екосистеми озера чи іншого водного об'єкта.

Через відсутність сучасних методів очищення значна кількість техногенних домішок у складі водорозчинних солей потрапляє до річкової мережі. Основну частку цих забруднень становлять токсичні сполуки важких металів: міді, заліза, цинку, свинцю, марганцю, кадмію, кобальту, нікелю та інших. Свинець надходить у поверхневі води зі стічними водами, що містять продукти згоряння палива та відходи металургійних і хімічних підприємств. Джерелами кобальту й марганцю є заводи з виробництва марганцевих сплавів та металургійні комбінати. Природні родовища цинкових і свинцевих руд містять кадмій, який широко застосовується у виробництві металокераміки, полімерів, люмінофорних покриттів екранів, рентгенівського обладнання, гальванічних процесах, штучної шкіри, а також у пігментах для скло- та фаянсових виробів.

Сполуки кадмію часто потрапляють у водойми зі стоками свинцево-цинкових підприємств, фабрик збагачення руд та хімічних виробництв. Стічні води цехів нікелювання та збагачення руд є основними шляхами надходження нікелю в природні екосистеми. Джерелами забруднення цинком виступають стоки фабрик, що виробляють пергаментний папір, цинкові білила, а також гальванічні цехи. Кобальт надходить у річкову систему зі стічними водами підприємств з обробки металів і виготовлення металевих виробів (див. табл. 3.2).

Таблиця.3.2.-Підприємства галузей- джерела емісії важких металів

Метал	Джерело забруднення	Орієнтовна концентрація (мг/дм ³)
Свинець (Pb)	Металургійні та хімічні підприємства	0,05
Кадмій (Cd)	Свинцево-цинкові виробництва, гальваніка	0,002
Цинк (Zn)	Гальванічні цехи, паперові фабрики	1,2
Нікель (Ni)	Цехи нікелювання, збагачення руд	0,03

Кобальт (Co)	Металургійні заводи	0,01
--------------	---------------------	------

Важкі метали є високотоксичними навіть у низьких концентраціях. Вони накопичуються в донних відкладеннях, біоті та трофічних ланцюгах, що призводить до біоаккумуляції та біомагніфікації. Свинець і кадмій викликають порушення роботи нервової системи, нирок, а також мають канцерогенний ефект. Марганець і кобальт у надлишку негативно впливають на ферментативні процеси.

Попри зниження техногенного тиску на водне середовище, високий рівень забруднення води пов'язаний із процесами утворення комплексів іонів важких металів із гумусовими сполуками у мулових відкладеннях. У результаті цього вода істотно насичується важкими металами, що накопичуються в донних шарах. Основний шлях надходження забруднень — поверхневий стік та стічні води.

Дослідження показали, що на окремих річках, притоках Дністра, в межах Старосамбірщини у 2019 році концентрація марганцю перевищувала нормативи ГДК у 1,2 раза і становила 0,12 мг/дм³, що може свідчити про локальні джерела забруднення, пов'язані з геохімічними особливостями порід або антропогенними чинниками, такими як стічні води та сільськогосподарські стоки. Вміст кобальту, цинку, міді та нікелю залишався нижчим за допустимі значення у всіх випадках аналізу, що вказує на відсутність значного техногенного навантаження цими металами. Концентрація свинцю протягом 2015–2019 рр. коливалася в межах <0,0002–0,026 мг/дм³, що є нижчим за норматив ГДК, за винятком 2015 року, коли зафіксовано незначне перевищення до 0,036 мг/дм³. Це може бути пов'язано з локальними аварійними скидами або інтенсивним використанням свинцевмісних матеріалів у будівництві та транспорті. Ще один небезпечний елемент — кадмій — у точках відбору проб мав значення 0,0011 мг/дм³ (2015 р.) та 0,003 мг/дм³ (2018 р.), що свідчить про перевищення ГДК у 1,2 та 3 рази відповідно (норма — 0,001 мг/дм³). У 2016–2017 рр. та у 2019 р. цей показник

був значно нижчим за норматив, що може свідчити про епізодичний характер забруднення, ймовірно пов'язаний із діяльністю окремих підприємств або несанкціонованими скидами. Перевищення кадмію є особливо небезпечним, оскільки цей метал має високу токсичність і здатність до біоаккумуляції, що створює ризики для водних екосистем і здоров'я населення. Загалом результати аналізу підтверджують необхідність постійного моніторингу важких металів у водних об'єктах регіону, а також впровадження заходів для запобігання забрудненню, включаючи контроль за джерелами скидів, рекультивацію порушених земель та екологічну експертизу господарських проектів.

Динаміка концентрацій свинцю та кадмію у воді

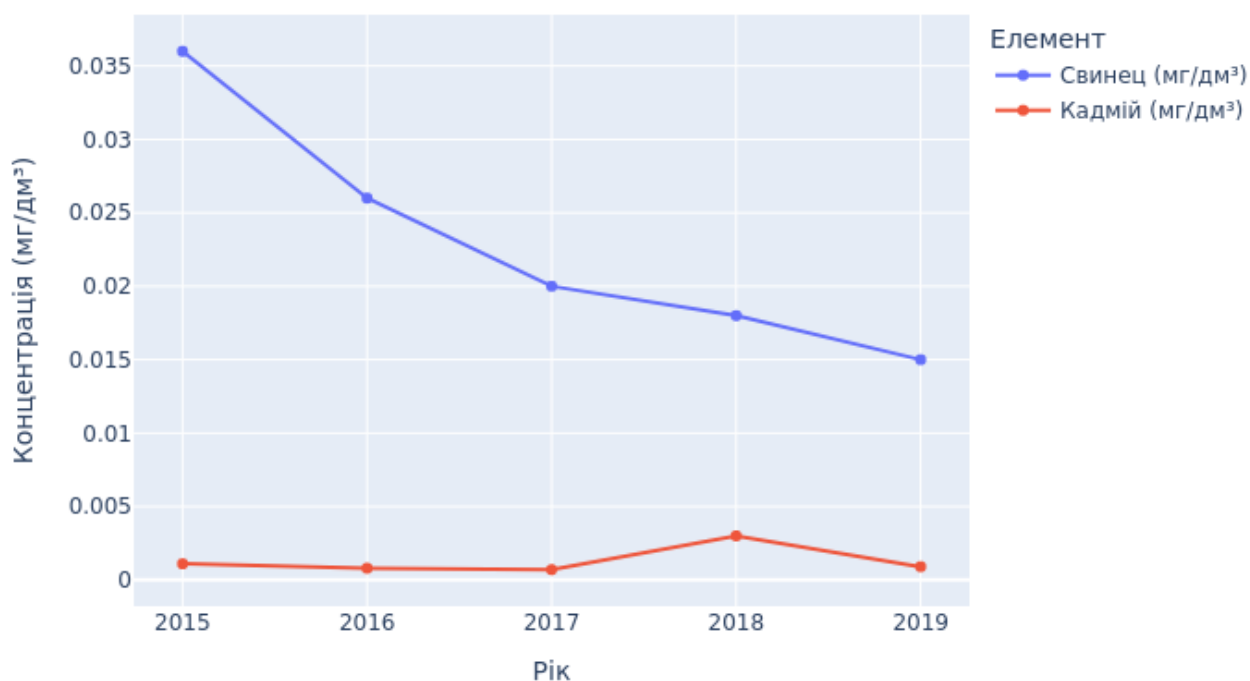


Рис.3.1 Динаміка концентрацій свинцю та кадмію.

Джерелами забруднення кадмієм виступають неочищені або недостатньо очищені стоки населених пунктів та індивідуальних господарств Старосамбірського району. Причиною цього є низька ефективність роботи

каналізаційних очисних споруд комунального підприємства м. Старий Самбір (див. табл. 3.3). У результаті цього вода істотно насичується важкими металами, що накопичуються в донних шарах. Основний шлях надходження забруднень — поверхневий стік та стічні води.

Таблиця 3.3- Вміст важких металів, у створі №1 м. Старий Самбір 2012-2021 рр).

Назва створу, місця взяття проб	Роки	Манган Мг/дм куб.	Купрум Мг/дм куб.	Цинк Мг/дм куб.	Плюмб умМг/дм куб.	Кадмі й Мг/дм куб.	Кобал ьт Мг/дм куб.	Нікель Мг/дм куб.
м. Старий Самбір								
р. Дністер, м. Старий Самбір, біля міського водозабо ру створ № 1	2012	0,1	<0,000 45	0,002	<0,003	0,0017	<0,000 5	0,0075
	2013	0,012	0,0048	0,018	0,016	<0,000 1	0,0073	<0,000 13
	2014	0,014	0,0047	0,004 7	<0,002 7	<0,000 1	<0,000 7	<0,000 13
	2015	0,0029	0,015	0,027	0,0085	<0,000 1	<0,000 7	0,014
	2016	0,0045	0,0017	0,018	0,027	<0,000 1	0,004	0,00013
	2017	0,01	0,0039	0,015	0,038	<0,000 1	<0,000 7	0,007
	2018	0,079	0,0049	0,015	0,0038	<0,000 2	<0,000 7	0,029
	2019	0,038	<0,000 4	0,028	0,020	<0,000 2	0,020	0,03
	2020	0,002	0,001	0,017	0,013	0,003	<0,000 8	0,003
	2021	0,008	0,001	0,075	0,014	<0,000 2	<0,000 8	<0,000 13

В межах створу №2 м. Самбора у водах р. Дністер концентрація мангану не перевищувала ГДК і становив 0,00081–0,093 мг/дм³ (2010–2019 рр.).

У межах контрольного створу №2 поблизу м. Самбір у водах річки Дністер концентрація марганцю залишалася нижчою за норматив ГДК і коливалася в діапазоні 0,00081–0,093 мг/дм³ (2012–2019 рр.).

Вміст свинцю знаходився в межах <0,0018–0,016 мг/дм³ (2012–2014 рр., 2016–2019 рр.), за винятком 2015 року, коли показник досягав 0,04 мг/дм³, що перевищувало гранично допустиму концентрацію у 1,3 раза (ГДК — 0,03 мг/дм³).

Кадмій у більшості випадків визначався у кількостях, значно нижчих за норматив (2012–2017 рр., 2019 р.), окрім 2018 року, коли його концентрація становила 0,0024 мг/дм³ (перевищення у 2,3 раза).

Аналіз даних за 2012–2021 рр. показує, що концентрації важких металів у воді річки Дністер біля міського водозабору м. Самбір загалом залишаються в межах нормативів, проте спостерігаються окремі випадки перевищень. Найбільші коливання характерні для марганцю: у 2013 р. його вміст досягав 0,08 мг/дм³, а у 2019 р. – 0,054 мг/дм³, що наближається до гранично допустимої концентрації (0,1 мг/дм³), хоча перевищення не зафіксовано. У 2012 р. показник був мінімальним (0,0009 мг/дм³), після чого відзначаються різкі зміни, що можуть бути пов'язані з паводковими явищами або локальними джерелами забруднення. Концентрації купруму та цинку залишалися значно нижчими за нормативи (1,0 мг/дм³), максимальні значення спостерігалися у 2013 р. – 0,0081 мг/дм³ для міді та 0,05 мг/дм³ для цинку. Вміст свинцю протягом більшості років був нижчим за ГДК (0,03 мг/дм³), проте у 2017 р. зафіксовано перевищення до 0,04 мг/дм³, а у 2019–2020 рр. показники наближалися до норми (0,019–0,017 мг/дм³). Особливу увагу привертає кадмій: у 2020 р. його концентрація становила 0,0023 мг/дм³, що перевищує норматив у 2,3 раза, а у 2015–2018 рр. також спостерігалися випадки перевищення. Кобальт і нікель у більшості років залишалися нижчими за

допустимі значення, хоча у 2013–2014 рр. концентрація нікелю досягала 0,034 мг/дм³, що свідчить про помітне підвищення. Протягом 2012–2021 рр. рівні цинку, міді, нікелю та кобальту у контрольних створах залишалися нижчими за встановлені нормативи ГДК (див. табл. 3.4).

Таблиця 3.4.- Вміст важких металів, у створі №2 м. Самбір 2012-2021 рр).

Назва створу, місця взяття проб	Роки	Манган Мг/дм куб.	Купрум Мг/дм куб.	Цинк Мг/дм куб.	Плюмб умМг/ дм куб.	Кадмі й Мг/дм куб.	Кобал ьт Мг/дм куб.	Нікель Мг/дм куб.
м. Самбір								
р. Дністер, м. Самбір, біля міського водозабо ру створ № 2	2012	0,0009	0,0025	0,0027	<0,021	<0,000 2	<0,000 8	<0,000 12
	2013	0,08	0,0081	0,041	0,01	<0,000 2	0,015	0,034
	2014	0,015	0,0026	<0,000 1	0,005	<0,000 2	0,02	0,01
	2015	0,0029	0,0034	0,012	0,002	<0,000 2	<0,000 8	0,0099
	2016	0,015	0,001	0,05	0,004	<0,000 2	0,009	<0,000 12
	2017	0,017	0,002	0,017	0,04	<0,000 2	<0,000 8	0,004
	2018	0,019	0,004	0,011	0,004	<0,000 2	<0,000 8	0,034
	2019	0,054	<0,000 5	0,021	0,019	<0,000 2	0,0049	0,006
	2020	0,014	0,009	0,018	0,017	0,0023	<0,000 8	0,003
	2021	0,0008	0,004	0,020	0,008	<0,000 2	<0,000 8	<0,000 12

Загалом найбільш проблемними елементами є кадмій та свинець, тоді як інші метали не перевищують нормативів, але демонструють коливання, що потребує постійного моніторингу. Виявлені тенденції вказують на необхідність контролю джерел забруднення та впровадження заходів для запобігання потраплянню важких металів у водні об'єкти.

3.5. Обчислення максимально допустимих концентрацій забруднюючих компонентів у верхів'ї річки Дністер

Величини гранично допустимих концентрацій речовин, що містяться у стічних водах і потрапляють у водоприймач, визначаються за формулою:

$$C_{ств}^{max} = \frac{a \cdot Q_{min}^{95\%}}{Q_{cn}} (C_1' - C_p) + C_1'$$

де:

C_p – фонові концентрації забруднювача у воді річки, мг/л (наприклад, SO_{24});

C_1 – допустима концентрація, мг/л;

$Q_{ст}$ – витрата стічних вод, м³/с;

a – коефіцієнт змішування.

Додаткові параметри:

L_p – відстань до контрольного створу, м;

$L_p = L_B - 1000$ $L_p = L_B - 1000$ $L_p = L_B - 1000$

a – коефіцієнт, що враховує гідравлічні умови змішування;

$K_{зв}$ – коефіцієнт звивистості русла;

ε – поправка залежно від місця скиду стічних вод;

$H_{ср}$ – середня глибина річки;

$V_{ср}$ – середня швидкість течії, м/с;

B – ширина русла, м.

Згідно з табличними даними:

коефіцієнт змішування $a = 0,699$;

коефіцієнт гідравлічних факторів змішування $a = 0,189$.

Розрахункове значення максимальної концентрації у створі:

$$C_{\text{махств}} = 1130,198 C_{\{\text{махств}\}} = 1130,198 C_{\text{махств}} = 1130,198$$

Концентрація забруднювача у зоні повного змішування (C_n), тобто там, де розподіл речовини стає рівномірним, визначається за формулою:

$$C_n = \frac{C_p \cdot Q_{\min}^{95\%} + C_{cm} \cdot Q_{cn}}{Q_{\min}^{95\%} + Q_{cm}}$$

де:

C_p – фонові концентрації, мг/л;

$C_{ст}$ – концентрація у стічних водах, мг/л;

$Q_{ст}$ – витрата стічних вод, м³/с.

Розрахунок показав:

$$C_n = 83,52 \text{ мг/л} \quad C_n = 83,52 \text{ \textit{мг/л}} \quad C_n = 83,52 \text{ мг/л}$$

Концентрація сульфатів у контрольному створі становить $C_n = 83,52$ мг/л, що відповідає нормативу, адже ГДК = 500 мг/л.

Таким чином, виконується умова:

$$C_n < \text{ГДК} \quad C_n < \text{ГДК} \quad C_n < \text{ГДК}$$

Отже, у досліджуваному районі річки Дністер додаткове очищення води не потрібне, що узгоджується з умовами роботи.

3.6. Гідробіологічні характеристики та динаміка розвитку гідробіонтів річкової системи Дністра

Гідрофлора річкової системи Дністра налічує 78 видів водоростей, понад половину з яких становлять діатомові, близько 40% — зелені, тоді як синьо-зелені складають приблизно 6%, а евгленові — близько 2% від загальної кількості видів. Фітопланктон протягом вегетаційного періоду формується переважно діатомовими (37 видів) та зеленими (31 вид) водоростями.

Складний комплекс гідрологічних і гідрохімічних чинників визначає сезонну динаміку розвитку фітопланктону. Незалежно від пори року, домінуючою групою водоростей у фітопланктоні Дністра залишаються зелені, чисельність яких сягає 4610 тис. кл/л, що становить понад 50% біомаси. Літній період характеризується зростанням видового різноманіття, проте навесні кількість організмів значно більша, ніж улітку. У літній сезон чисельність знижується до 1370 тис. кл/л, а біомаса становить 1150,0 мг/м³. Восени продуктивність фітопланктону тривалий час залишається на високому рівні.

Найнижчі показники біопродуктивності спостерігаються поблизу джерел забруднення, але нижче за течією, у міру віддалення від них та приєднання великих приток, якісний і кількісний склад фітопланктону покращується. Паводкові води є важливим фактором, що впливає на стан альгофлори Дністра. Під час паводків річка переносить значну кількість завислих часток, що підвищує мутність води та зменшує видовий склад фітопланктону до 10 видів. Серед них переважають діатомові, чисельність яких становить 58 тис. кл/л, а біомаса — 107 мг/м³.

Динаміка чисельності та біомаси фітопланктону

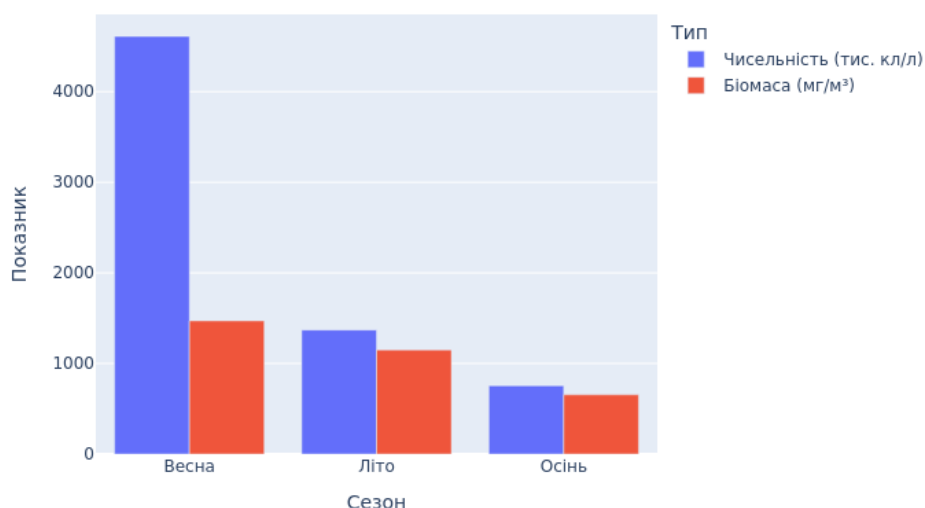


Рис. 3.2. Діаграма динаміки фітопланктону в різні сезони року

Порівняння чисельності фітопланктону показує, що влітку вона значно нижча, ніж навесні, і становить 1460 тис. кл/л при загальній біомасі 1470 мг/м³. Осінь характеризується різким зменшенням видового складу до 36 видів, чисельність організмів знижується до 755 тис. кл/л, а біомаса — до 655 мг/м³. У цьому випадку вирішальну роль відіграє температурний фактор.

Аналіз засвідчив, що фітопланктон річкової мережі верхів'я Дністра має відносно бідний видовий склад, основу якого формують донні форми діатомових водоростей. Основними причинами цього є значні перепади висот, що визначають швидкість течії, низька температура гірських вод, висока турбулентність та коливання гідрологічного режиму під впливом нерівномірних сезонних опадів. Сезонні максимуми розвитку фітопланктону припадають на весну та літо.

Щодо зоопланктону Дністра, то його видовий склад також обмежений. Виявлено лише 18 видів, серед яких переважають коловертки (9 видів), гіллястовусі (4 види) та веслоногі ракоподібні (5 видів). Нижче за течією угруповання стають більш зрілими, кількість видів зростає до 50. Загалом у річці та її притоках зафіксовано 63 таксони, домінуючими є коловертки (35 видів).

Таблиця 3.5. Зміни чисельності і біомаси зоопланктону в залежності від пір року

Сезон	Чисельність (тис. кл/л)	Біомаса (мг/м ³)
Весна	4610	1470
Літо	1370	1150
Осінь	755	655

Збільшення видового різноманіття зоопланктону вниз по течії є типовим для річкових екосистем. Це пояснюється зростанням біогенних елементів у воді через накопичення органічних речовин і стоків: зменшенням швидкості течії, що створює сприятливі умови для розвитку планктонних організмів;

більшою стабільністю гідрологічного режиму в низов'ї. Така динаміка може свідчити про евтрофікацію нижніх ділянок річки, особливо якщо джерелами біогенів є антропогенні фактори (стоки, сільське господарство) див рисунок 3.2.



Рис. 3.2. Динаміки зоопланктону в різні сезони року на різних досліджуваних ділянках

Виявлені показники свідчать про чітку тенденцію до збільшення біорізноманіття зоопланктону вниз по течії, що є індикатором змін у трофічному статусі та гідрологічних умовах. Це потребує додаткового аналізу якості води, щоб оцінити, чи зростання видів пов'язане з природними процесами чи з антропогенним забрудненням.

3.7. Екологічна характеристика якості води басейну Дністра в межах Старосамбірщини і Самбірського району у цілому

Для визначення стану водного середовища застосовують низку методичних підходів, серед яких одна з найбільш ефективних і репрезен-

тативних — «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за категоріями» (1999 р.). Згідно з системою екологічних індексів, оцінка загальної ситуації здійснювалася шляхом аналізу динаміки блокових індексів якості води, що формуються на основі змін складових елементів інтегрального індексу.

За амплітудою середньорічних показників сольового складу води, визначених протягом тривалого періоду спостережень, встановлено, що стан річкових вод басейну Дністра у досліджуваний період (2007–2019 рр. — р. Дністер, 2008–2017 рр. — притоки) переважно відповідав II класу якості вод, 2-й категорії («повністю відповідні» за станом, «належні» за рівнем чистоти). Аналіз блокових індексів показав, що просторовий розподіл середньорічних значень протягом досліджуваного періоду характеризував води Дністра як I клас («відмінно чисті», «дуже чисті») та II клас («повністю відповідні», «належні»). Серед приток басейну переважав I клас якості вод, тоді як річка Стрв'яз належала до II класу («повністю відповідні», «належні»).

Важливим критерієм є еколого-санітарний блок (I_2). За його показниками води можна віднести до II класу, 3-ї категорії («добрі», «достатньо чисті») та III класу, 4-ї категорії («достатні», «незначно забруднені»). У нижній течії Дністра поблизу м. Самбір якість води відповідає II класу, 3-й категорії, а річка Стрв'яз — III класу, 4-й категорії.

Блок специфічних речовин токсичної та радіаційної дії (зокрема загальне залізо) свідчить, що поверхневі води басейну Дністра переважно належать до III класу, 4-ї категорії («достатні», «забруднені»). Найбільш узагальнюючим показником є інтегральна екологічна оцінка (IE). За її значеннями стан водного середовища річок басейну Дністра визначено як II клас, 3-я категорія («повністю відповідні», «належні»), тоді як річка Стрв'яз — III клас, 4-а категорія («достатні», «незначно забруднені»).

Ситуація з водними ресурсами України, і зокрема Старосамбірщини, є критичною і вимагає негайної та комплексної адаптації. Аналіз чітко демонструє, що гідрологічна вразливість, спричинена кліматичними змінами

(екстремальна мінливість стоку та посилення посухи), помножується на хронічний антропогенний тиск (неефективне водоспоживання та забруднення).

Рекомендації щодо адаптації водного сектора України:

1. Впровадження адаптивного управління водними ресурсами, заснованого на сценаріях зміни клімату, та «адаптивного управління», який передбачає використання заходів, стійких до невизначеності (наприклад, скорочення попиту на воду). Це включає перегляд проектно-конструкторських нормативів та розрахунків нормативів з урахуванням прогнозованих змін клімату.

2. Необхідно кардинально знизити обсяги втрат води (які сягають 35–36% у системах водопостачання та зрошення). Це вимагає збільшення інвестицій у модернізацію комунальної та зрошувальної інфраструктури, що є ключовим автономним адаптаційним заходом для мінімізації потреби у заборі води під час критичної межени.

3. Для регіону Старосамбірщини, а також для інших вразливих басейнів, критично важливим є відновлення природних рослинних структур, таких як ліси та водно-болотні угіддя (ВБУ).

ВБУ не лише регулюють річковий стік (зменшують піки паводків і підтримують межень), але й пом'якшують локальний клімат за допомогою випаровування (різниця температур може сягати 20°C).

У Карпатському регіоні заходи мають включати екологічно відповідне лісокористування та відновлення природних річищ для зниження паводкових ризиків, спричинених інтенсивними опадами та гірським рельєфом.

4. Слід впроваджувати технологічні та агротехнічні заходи автономної адаптації, включаючи вибір стійких до посухи культур, зміну методів зрошення, використання технологій «збору врожаю» води та збереження ґрунтової вологи. Для Старосамбірщини це означає зниження рівня розорюваності схилів та використання контурного землеробства для зменшення ерозійного змиву та хімічного навантаження.

Необхідно завершити внесення змін до водного законодавства для чіткого нормування екологічного стоку, що забезпечить правовий механізм для захисту водних екосистем від виснаження, особливо в умовах зростаючого кліматичного та антропогенного тиску.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Аналіз стану охорони праці

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Управління охороною праці здійснює роботодавець – власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган та фізична особа, яка використовує найману працю.

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Згідно зі ст.13 Закону України “Про охорону праці”, роботодавець :

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх права, обов'язки та відповідальність за виконання покладених на них функцій;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці;
- за свої кошти організовує навчання робітників з охорони праці;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки тощо.

Згідно з законом служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Основні завдання служби охорони праці :

- навчання працівників безпечним методам праці та пропаганда питань охорони праці;
- забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування;
- професійний добір працівників з окремих професій;
- удосконалення нормативної бази з питань охорони праці.

Перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводиться в установленому порядку до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.

Служба охорони праці створюється з числом працюючих 50 і більше осіб.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Охорона праці відіграє важливу роль в безпечній організації праці на виробництві та в сільському господарстві. Технічний прогрес створює кращі умови праці, полегшує роботу, прискорює виконання завдань, але в той же час збільшує кількість та ступінь травматизму на виробництві. Покращання умов праці - це важлива соціальна та економічна проблема, яка вимагає як теоретичних, так і практичних знань в галузі охорони праці.

Внаслідок покращання умов праці оцінюється і збільшення кількості робочих місць, які відповідають нормативним вимогам травматизму, зменшення кількості професійних захворювань, пов'язаних з умовами праці, а також зменшення плинності кадрів.

Для створення сприятливих умов праці важливе значення має хімічний склад повітря. Тому слід ефективно використовувати природне освітлення і систематично проводити вологе прибирання приміщень.

Щодо запобігання пожежам, основним завданням проведення пожежної профілактики. Вона включає в себе наступні заходи:

- обстеження підприємства та його підрозділів на дотримання в них правил пожежної безпеки один раз на пів року;
 - забезпечення робочих місць, об'єктів підвищеної пожежної безпеки первинними засобами пожежегасіння. плакатами та необхідною літературою;
 - проведення пропаганди пожежної безпеки (лекцій, семінарів, виставок тощо).

Ці заходи дозволять суттєво зменшити число випадків травматизму та захворювань працюючих.

4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

Джерелами фінансування заходів щодо поліпшення умов праці на підприємстві є власні кошти підприємства, які виділяються з прибутку і резервного фонду, а також грошові кошти які виділяє держава.

Виробнича санітарія охоплює наступне коло питань;

- виробничої шкідливості;
- дії шкідливих умов на організм людини;
- гранично – допустимих забруднювачів;
- засобів технічного захисту людини від шкідливих умов праці;
- засобів індивідуального захисту людини від різноманітних шкідливих речовин.

Завдання гігієни праці – попереджувати професійні захворювання на основі вивчення виробничих умов, засобів виробництва і трудових прийомів шляхом впровадження ряду профілактичних заходів по створенню нормальних умов праці.

Спецодяг потрібно видавати згідно з нормами і термінами використання, які встановлюють для робітників і службовців. Потреба в спецодязі і засобах індивідуального захисту наведена в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Потреба в спецодязі і засобах індивідуального захисту

п/п	Найменування спецодягу	Термін використання, шт./міс	К-сть робітників	К-сть спецодягу
1	Костюм б/п	1/12	3	3
2	Чоботи кирзові	1/24	3	3
3	Рукавиці б/п	12/12	3	36
4	Чоботи гумові	1/8	3	3
5	Рукавиці гумові	12/12	3	36
6	Каска	До зношування	3	3
7	Захисні окуляри	До зношування	3	3

Умови праці мають вирішальний вплив на працездатність людини, і її втомлюваність та стан здоров'я. Так, висока температура повітря призводить до швидкого втомлювання, перегрівання організму і теплового удару. Також погіршується розумова і фізична діяльність, сповільнюється реакція. Окрім того висока температура повітря порушує водносолевий обмін в організмі людини. Низька температура і великі швидкості руху повітря при тривалій дії призводять до погіршення кровообігу, а також сприяють захворюваності ревматизмом, грипом і хворобами дихальних шляхів. Висока швидкість руху повітря (більше 0,5 м/с) в приміщенні призводить до переохолодження організму і може викликати простудні захворювання.

Висока вологість повітря також шкідлива для людини, тому що вона перешкоджає випаровуванню вологи, що виділяється організмом через шкірний покрив.

У відповідності з Санітарними нормами проектування промислових підприємств температура, швидкість руху і вологість повітря у виробничих

приміщеннях залежить від важкості виконуваної роботи. Трудові операції характеризуються фізичними зусиллями; нервовою напругою, що залежить від необхідного рівня напруги уваги, зору, слуху; робочим положенням тіла; темпом роботи; монотонністю роботи.

Наведені характеристики обумовлюють важкість трудового процесу. Умови праці в значній мірі характеризуються кількістю енергії, що витрачається за одиницю робочого часу. Виробничі приміщення характеризуються за категоріями виконуваних в них робіт.

Категорії робіт – це поділ робіт на основі загальних енергозатрат. Характеристику виробничих приміщень за категоріями виконуваних робіт в залежності від затрати енергії необхідно встановлювати у відповідності з відомчими нормативними документами, узгодженими у встановленому порядку, виходячи з категорії робіт, що виконується у відповідному приміщенні.

Кожний співробітник має затверджені посадові інструкції. Нові співробітники допускаються до роботи після ввідного інструктажу по техніці безпеки, особистої гігієни, санітарно-протиепідемічного режиму. За кожним співробітником закріплюється робоче місце. Перед початком роботи одягають спецодяг, який зберігається в роздягальні, окремо з верхнім одягом. Співробітники лабораторії щорічно проходять диспансеризацію. В лабораторії знаходиться укомплектована аптечка.

При отруєнні парами сірчаної чи соляної кислот необхідно вивести потерпілого на свіже повітря.

При отруєнні сполуками срібла дати потерпілому велику кількість 1% розчину хлористого натрію.

При отруєнні сірчанним газом зробити потерпілому промивку носа, а також полоскання ротової порожнини 2% розчином Na_2CO_3 .

При ураженні електричним струмом відключити прилад від електричної сітки, зробити масаж серця, провести штучне дихання.

В кінці робочого дня виключити всі електроприлади в лабораторії, виключити вентиляцію (загальну і місцеву), а також перевірити і відключити газ, воду, світло.

Співробітники лабораторії контролю якості води повинні працювати в спецодязі (білі халати). За працю в шкідливих умовах колектив лабораторії має отримувати молоко, а також певний процент надбавки до зарплати [6, 10, 30].

Травматизм ділять на виробничий та невиробничий. На частку першого припадає близько 20 %, тобто кількісно різко переважає невиробничий травматизм. Виробничий травматизм у свою чергу ділиться на промисловий та сільськогосподарський. До промислового травматизму належать травми не тільки на заводах, фабриках, у майстернях, але й у працівників транспорту, будівельників тощо. Невиробничий травматизм включає такі види: транспортний (залізничний, автодорожний, авіаційний), вуличний, побутовий, спортивний та дитячий. Виробничий травматизм пов'язаний з виконанням завдань на виробництві - у промисловості чи сільському господарстві. Основні причини виробничого травматизму - незадовільні умови праці, недосконалі або несправні знаряддя виробництва або неправильна їх експлуатація, особистий стан працівника тощо. Порухення техніки безпеки на виробництві, застаріла та несправна техніка, погані санітарно-гігієнічні умови праці (захаращеність робочого місця, забруднення повітря, неадекватне освітлення), недостатня кваліфікація робітника, перевтома, численні конструктивні недоліки станків та машин тощо сприяють травматизмові. Найпоширеніші виробничі травми: рани, забиття, опіки, електротравми. Сільськогосподарський травматизм сьогодні в зв'язку з механізацією та електрифікацією сільського господарства за структурою мало чим відрізняється від промислового. Також переважають поранення, забиття, закриті пошкодження, переважно кінцівок (понад 80 %), значно рідше - внутрішніх органів. До 70 % травм - легкі. Більшість травм належить до невиробничих. [21, 22]

Основну роль в оздоровленні умов праці відіграють правильна організація виробництва, будівництво промислових підприємств з врахуванням всіх санітарно—гігієнічних вимог. Ці норми встановлюють санітарні зони, вимоги до розташування виробничих будівель та наявності в них всіх необхідних санітарно—побутових приміщень, забезпечення як питною водою, так і водою для технічних цілей, улаштування робочих приміщень із урахуванням необхідної виробничої площі, освітлення, опалення та вентиляції.

Оптимальні параметри мікроклімату повинні бути:

- температура у виробничих приміщеннях залежно від категорії робіт від 16 до 24 ° С у холодний період та від 18 до 25 ° С у теплий період;
- відносна вологість повітря, залежно від температури, у межах 40 -75 %;
- швидкість руху повітря у межах 0.1 - 0.5 м/с;[2]
- інтенсивність теплового опромінювання працюючих в межах 35 —100 Вт/м² ., залежно від величини поверхні тіла, яке опромінюється.

При цьому обсяг виробничого приміщення на одного працюючого повинен бути не менше як 15м³ ..., а площа - не менше ніж 4.5м² Для ряду робіт, що виконуються працівниками різних професій, ця площа повинна бути не менше ніж 6м². Відповідно до вимог чинного законодавства працівники заводу забезпечені, гардеробними, умивальниками, душовими, туалетами.

Для виключення протягів за наявності витяжної вентиляції повинна бути також і припливна. Повітря, що надається припливною вентиляцією, не повинно містити в собі шкідливих речовин, для чого на припливних вентиляційних системах встановлюються фільтри.[2]

Для захисту від дії високих температур застосовуються щити, ширми, огорожі теплоізолюючі матеріали, робототехніка, світлофільтри.

Захисні пристрої застосовуються для ізоляції частин машин та механізмів, що рухаються: місць, де відлітають частки матеріалу, що обробляється: небезпечних щодо ураження електричним струмом частин обладнання, зон та ділянок, де існує постійна небезпека шкідливого впливу

на людину температур, випромінювань тощо. Огороджуються канави, ями, колодязі, люки, різні прорізи, робочі місця, які розташовані на висоті.

Для попередження випадкового проникнення людини в небезпечну зону захисні пристрої блокуються із пусковим механізмом обладнання.

В електричних пристроях при відкриванні, чи знятті огорожі з струмоведучих частин з них автоматично знімається напруга. Запобіжні пристрої, застосовуються для обмеження виходу заданих небезпечних параметрів обладнання за межі допустимих. Цими параметрами можуть бути статичні та динамічні навантаження, довжина пересування механізму, рівень рідини, швидкість пересування, тиск пари, газу, води, температура, сила електричного струму тощо. [2]

До них відносяться:

- запобіжники, що плавляться та автомати відключення, які служать для захисту електропристроїв в разі виникнення струмів перевантаження і короткого замикання, які можуть призвести до порушення ізоляції і пожежі;
- запобіжні клапани та мембрани, що використовуються для автоматичного випуску надлишку рідини, газу та пари із системи підвищеного тиску до систем низького тиску або в атмосферу;
- обмежувачі - мікрометричні, багато позиційні та інші опори, що обмежують робочі параметри для забезпечення безпечної межі руху механізму або його окремих елементів, а також для попередження аварій і поломок;
- блокуючі пристрої, які використовуються для відключення або попередження можливості включення джерела небезпеки в разі відсутності захисного пристрою.[2]

4.3. Покращення техніки безпеки і пожежної безпеки

В колективних засобах захисту від шкідливих та небезпечних факторів важливе місце займає сигналізація безпеки. Це засіб попередження, а не ліквідації небезпеки. До неї відносяться світлові звукові і кольорові сигнали та

різні показники (температури, тиску, рівня рідини тощо). Встановлено чотири сигнальних кольори: червоний, жовтий, зелений, синій.

Пожежі наносять значну шкоду як майну громадян так і їх здоров'ю. Домінуючою причиною виникнення пожеж є необережне поводження з вогнем, майже 57 відсотків людей, які загинули на пожежі, гине саме з цієї причини.[33]

Основними причинами пожеж на виробництві є:

- необережне поводження відкритим полум'ям при виконанні технологічних операцій — зварювання, ковка тощо;
- порушення вимог безпеки при фарбуванні (відсутність заземлення, не герметичність електричного обладнання тощо);
- порушення правил монтажу та експлуатації електроустаткування;
- порушення вимог зберігання відходів та хімічних речовин, що можуть самозайматись.

Згідно з існуючими правилами працюючі повинні:

- палити лише у виділених для цього місцях;
- виконувати пожежонебезпечні роботи згідно з установленим порядком: зберігати легкозаймисті речовини у спеціальній тарі;
- дотримуватись встановленого порядку прибирання та зберігання горючого пилю, відходів, шмаття;[33]
- проходити навчання та інструктаж з питань пожежної безпеки.

Треба пам'ятати, що не допускається у підвальних та цокольних поверхах розміщення вибухо-пожежонебезпечних виробництв, зберігання та застосування легкозаймистих та горючих речовин, вибухових речовин, балонів з газом, целулоїду, карбїду кальцію та інших речовин і матеріалів, що мають підвищену вибухо-пожежну небезпеку.

Евакуаційні шляхи і виходи повинні утримуватись вільними, нічим не захащуватись, двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу із приміщення. Сходові клітки, сходи, коридори, проходи та інші шляхи евакуації мають бути забезпечені евакуаційним освітленням. Треба

пам'ятати, що багато випадків пожеж пов'язано із застосуванням електроприладів.[33]

Для гасіння пожежі можна застосовувати воду, водяну пару, піну, вуглекислий та інертні гази, спецпорошок, пісок та покривала. З метою забезпечення більшої ефективності при гасінні пожежі застосовують різні засоби пожежогасіння. До них відносяться прості засоби — відра та гідропульти для води, ящики з піском та лопати, різні покривала (азбестові, брезентові тощо): хімічні засоби - вогнегасники; технічні засоби — спеціальні пожежні машини. Пожежні щити встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит на площу до 5000м^2 .

Такі щити повинні бути укомплектовані:

- ящиком з піском - 1 шт.;
- покривалом з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром $2\text{м} \times 2\text{м}$ - 1 шт.;
- лопатами — 2 шт.;
- ломами - 2 шт.;
- сокирами - 2 шт.;
- вогнегасниками — 3 шт.;

Вибір типу вогнегасника залежить від вогнегасної здатності, граничної площі, класу пожежі горючих речовин та матеріалів.[33]

У разі виявлення пожежі (ознак горіння) необхідно негайно повідомити про це пожежну охорону, у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну), у разі загрози життю людей організувати їх евакуацію, використовуючи для цього всі наявні сили й засоби. Необхідно перевірити включення установок пожежегасіння, протидимового захисту, організувати зустріч підрозділів пожежної охорони, надати допомогу при установленні підключень до водних джерел. Одночасно із гасінням пожежі організувати евакуацію і захист матеріальних цінностей, забезпечити дотримання техніки безпеки працівникам, які беруть участь у гасінні пожежі.

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави.

Технічне, екологічне та природне становище України рік від року стає складнішим, зростає його негативний вплив на населення та навколишнє середовище. Тому, з набуттям Україною незалежності, враховуючи досвід екологічно розвинутих країн, розпочато законодавче оформлення Цивільної оборони, як державної системи органів управління та ще для організації і здійснення заходів щодо захисту населення від впливу наслідків надзвичайних ситуацій. На всіх об'єктах формування цивільної оборони організовуються з метою завчасної підготовки для їх захисту від наслідків надзвичайних ситуацій, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

У 1993 році Верховна Рада України об'єднала ці поняття і прийняла закон „Про Цивільну оборону”. Згідно з цим законом, громадяни України; мають право на захист свого життя і здоров'я від наслідків різного походження катастроф. Згідно закону, на підприємствах і агроформуваннях різної форми власності має бути організована цивільна оборона. Відповідальність за організацію та стан Цивільної оборони, за постійну готовність її і засобів для проведення рятувальних та інших робіт покладається на начальника цивільної оборони об'єкта - керівника господарства.

У мирний час основна маса надзвичайних ситуацій припадає на природні стихійні лиха і дещо менший відсоток займають надзвичайні ситуації техногенного характеру.

Територія підприємства басейну річки Зубра є сейсмічно пасивною, тому тут не спостерігаються землетруси, місцевість порівняно рівнинна, тому зсувів ґрунту немає. Проте погодні умови останніх років ведуть до утворення небезпечних метеорологічних явищ, таких, як: сильні зливи з грозами, град, туман, шквальні вітри, урагани. Присутнє також таке негативне явище, як посуха, яка призводить до загорання торфовища та важкогасимих пожеж. Зимом часто бувають сильні снігопади, що призводить, до заметення доріг, а

в дальнішому, при різному перепаді температури до утворення на дорогах ожеледиці.

До потенційно-небезпечних об'єктів техногенного характеру, які можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій на підприємстві є виробничий цех, склади готової продукції, високовольтна ЛЕП та трансформатор. Тому, щоб захистити населення від ситуацій, які можуть виникнути як природного, так і техногенного характеру, періодично потрібно проводити інструктажі щодо поведінки в таких ситуаціях населення. В разі насування несприятливих атмосферних факторів (урагани, зливи, грози, град, снігопад) повідомляти населення по радіо і телебаченню.

Основними заходами щодо покращання умов охорони праці на підприємстві є: досягнення зниження виробничого травматизму та професійних захворювань; виявити несприятливі умови праці на підставі обґрунтованих критеріїв; встановити єдиний порядок проведення санітарно-гігієнічних досліджень чинників виробничого середовища, складності і напруженості трудового процесу на виробничому місці для атестації його за умовами праці та на відповідність нормативним актам про охорону праці.

ВИСНОВКИ