

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр»

на тему: **«Спостереження та покращення водного басейну р.
Латориця в межах Ужгородського району»**

Виконав: студент, групи ЗВ-1(Маг)
Спеціальність 193 Геодезія та землеустрій
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Олег Кокоружь
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.е.н., доц. Степан Радомський

Рецензент: _____

ДУБЛЯНИ – 2024 р.

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет землевпорядкування та туризм
Кафедра земельного кадастру

Освітній ступень _____

Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)

Спеціальність _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
земельного кадастру

(підпис)
д.е.н., доц. Таратула Р.Б.
“ ____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

(прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема проекту (роботи) _____

керівник проекту (роботи) _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища				

7. Дата видачі завдання “_____” _____ 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	При міпка
1	Отримання завдання (складання програми, підготовка плану пояснювальної записки та картографічних матеріалів для дипломної роботи). Вивчення рекомендованої літератури за темою ДР. Написання аналітичного огляду. Вивчення об'єкту. Аналіз існуючого стану об'єкту дослідження.		
2	Розробка перспективного рішення та його обґрунтування (написання перспективної частини; виготовлення планової основи для основного варіанту роботи).		
3	Розробка та обґрунтування пропозицій щодо реалізації роботи. Розробка питань з охорони праці та захисту населення. Розробка питань з охорони природи написання економічної частини роботи, висновків і пропозицій з реалізації роботи. Кінцеве редагування пояснювальної записки, оформлення кінцевого варіанту роботи та інших графічних матеріалів, які представляються до захисту в ЕК.		
4	Кінцеве оформлення дипломної роботи (здача пояснювальної записки керівнику ДР, виправлення його зауважень; проведення антиплагіатної перевірки, здача ДР на рецензування, кінцеве оформлення ілюстративних матеріалів, таблиць).		
5	Підготовка до захисту в ЕК. Попередній захист на випускній кафедрі (написання доповіді й погодження її з керівником ДР, виправлення зауважень у графічній частині).		

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ВОДНОГО БАСЕЙНУ Р. ЛАТОРИЦЯ В МЕЖАХ УЖГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ.

Якісні і кількісні характеристики водних ресурсів постійно змінюються й на жаль тенденція цих змін вказує на їхнє погіршення. Також можна спостерігати на пряму залежність антропогенного фактору на зміни гідрохімічно-фізичних показників. Можна звернути увагу на важливість спостереження саме у межах Ужгородського району, адже досліджувана ділянка належить до транскордонних меж, а це свідчить, в свою чергу, про важливість процесу спостереження за даною ділянкою. При наявності даних змін треба вжити наслідків відносно нормування антропогенної діяльності. Дана процедура може знизити кількість збитків завданих як нашій державі, так й сусіднім країнам, де протікає р. Латориця.

Метою дослідження є оцінка якісних і кількісних показників р. Латориця в межах Ужгородського району станом на 2023 р., задля перевірки використання водного фонду згідно Конвенції по використанню і охороні транскордонних водотоків і міжнародних озер (1992 р., Гельсінки).

Об'єктом дослідження – є водність і її фізико-гідрологічні та хімічні показники р. Латориця у межах Ужгородського району.

Методи дослідження – офіційні сучасні державні методики для оцінки якості води. Методика оцінювання якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

Наукова новизна – визначені екологічний стан і якість води річки Латориця на водозаборі у м. Чоп за 2015-2023 роки, з ціллю поліпшення гідроекологічного стану басейну річки Латориця.

Кваліфікаційна робота складається з трьох розділів. Дослідження включає в себе 72 сторінки, 10 рисунків, 5 таблиць. У роботі використано 70 літературних джерела.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ І ОСОБЛИВОСТІ МОДУЛІВ ТА ФУНКЦІЙ ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД	9
1.1. ГІС та БД	9
1.1.1. Використання та можливості Баз Даних	9
1.1.2. Геоінформаційні системи	11
1.2. Можливості математичного моделювання в ГІС	12
1.2.1. Рекласифікація	14
1.2.2. Картографічна алгебра	14
1.2.3. Цифрова модель рельєфу	15
1.2.4. Оверлейнові операції	16
1.2.5. Спеціалізований аналіз	17
1.3.. Методи кореляційного аналізу даних	18
1.3.1. Кореляційний аналіз	18
1.3.2. Визначення кореляцій за Пірсоном	21
1.3.3. Визначення кореляцій за Спірменом	22
2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ОПИС БАСЕЙНУ Р.ЛАТОРИЦЯ	24
2.1 Географічне положення та рельєф	24
2.2 Кліматична характеристика	26
2.3 Ґрунти та рослинність	28
2.4 Гідробіологічні показники якості вод	29
3 ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧКИ ЛАТОРИЦЯ	30
3.1 Гідрографічна мережа	30
3. 2 Гідрологічна та гідрохімічна вивченість	31
3.3 Господарська діяльність та використання водних ресурсів річки Латориця	32
3.4 Проблеми транскордонного забруднення	34
3.5 Українсько-словацьке співробітництво	35

	6
4 ОСНОВНІ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ	37
4.1 Детальний аналіз та нормування якості води	37
4.2 Оцінка якості води за методикою Індекс забруднення води (ІЗВ)	38
4.3 Екологічна оцінка якості поверхневих вод за узагальненим екологічним індексом Іе	40
5. РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКІВ ЗА ОСНОВНИМИ МЕТОДИКАМИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ	45
5.1 Аналіз гідрохімічних показників на досліджуваній ділянці р. Латориця за період з 2013 по 2022 роки	45
5.2 Індекс забруднення води (ІЗВ) на водозаборі р. Латориця – м. Чоп за 2019-2023 роки	49
6. Нормативна грошова оцінка земельних ділянок 2021 року	55
6.1. Методика нормативної грошової оцінки	55
6.2. Розрахунок нормативної грошової оцінки земельної ділянки	55
Висновки	60
Бібліографічний список	64

ВСТУП

Актуальність теми. В Ужгородському національному університеті було створено зовсім нову регіональну геоінформаційну систему – ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття (скорочено – ГІС АЇРЗ). Її призначення – розв’язання цілої низки актуальних проблем сталого природокористування, які пов’язані, перш за все, з здоров’ям населення досліджуваного регіону. Одна з цих проблем – це забезпечення здоров’я людини використання ґрунтових вод і ґрунтів. Її вирішенню повинно передувати аналіз закономірностей розповсюдження вмісту хімічних елементів у ґрунтових водах і ґрунтах Закарпаття за допомогою ГІС аїрс. Тому тема даної кваліфікаційної роботи є **актуальною**.

Стан дослідження. На початок виконання даного дослідження, в науковій літературі відмічались тільки фрагментарні відомості про вміст деяких хімічних елементів у ґрунтах і ґрунтових водах регіону.

Об’єкт дослідження – кадастр і вміст хімічних елементів у ґрунтах та ґрунтових водах Закарпаття, закономірності їх поширення.

Предметом дослідження є якість ґрунтів та ґрунтових питних вод регіону, котра пов’язана із їх мікроелементним складом.

Метою роботи є - вирішення зазначеної проблематики вимагає не тільки отримання точних і вичерпних відомостей про вміст різних хімічних елементів у ґрунтах різних локалітетів та ґрунтових водах регіону, а й вимагає інформативного аналізу цих даних з узагальненими результатами за допомогою розробки відповідних ГІС-моделей та електронних карт.

Щоб реалізувати поставлену мету необхідно вирішити **слідуючі завдання:**

1. Одержати репрезентативні й точні дані про мікроелементну складову ґрунтів і ґрунтових вод області та впровадити дані відомості у базу даних ГІС-ареалів їстівних рослин регіону.
2. Зробити аналіз отриманих даних у контексті геологічних особливостей Закарпаття.

3. У середовищі регіональної ГІС здійснити базовий статистичний аналіз одержаних експериментальних даних й представити його результати відповідними тематичними електронними картами.

4. Провести кореляційний аналіз одержаних даних для пошуку прихованих у них закономірностей.

РОЗДІЛ I

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІЙ І МОДУЛІВ ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

1.1. ГІС і БД

Для оптимізації швидкості одержання якісної інформації треба забезпечити процедуру відносно прийняття обдуманих, зважених і ефективних рішень, що забезпечується технічним та промисловим розвитком, тобто це все потребує застосування комп'ютерної машини, а також удосконалення програмного забезпечення відносно збільшення ефективності за рахунок зменшення сховища і часу для збереження й обробки інформації. Найкращим методом управління, зокрема земельними ресурсами, виступають впроваджені ГІС і використання Баз даних, адже поєднання обох цих методів при використовуванні ЕОМ значно полегшує процес.

1.1.1. Можливості і використання Баз Даних

Поняття, таке як Бази даних, є надважливим для імплантації у процес вдосконалення і прискорення методів управління земельними ресурсами, адже це дозволяє поліпшити швидкість реагування на різні надзвичайні ситуації, а також використання БД дозволяє компактно зберігати дані про земельні ресурси. [14].

Бази даних за характером організації можуть бути структурованими, неструктурованими і частково структурованими. Структуровані БД вимагають опису структури БД і попереднього проектування, тільки після цього відбудеться наповнення БД. Неструктуровані БД організовані у вигляді семантичних мереж – інформаційна модель предметної області, котра має вигляд орієнтованого графа, вершини котрого відповідають об'єктам предметної області, а ребра задані відносинами між ними [9]. Частково структурованими є бази даних у вигляді тексту чи гіпертекстові системи. [8].

Основа БД - це модель даних, а саме фіксована система правил і понять для представлення даних динаміки, стану і структури проблемної області в БД. На сьогодні існує реляційна, мережна і ієрархічна моделі даних, але найбільш поширеною є об'єктно-орієнтована модель.

Ієрархічна модель (рисунк 1.1) забезпечує досить швидкий доступ при проходженні уздовж заздалегідь визначених зв'язків, однак ця модель не є гнучкою і не дозволяє здійснювати інформаційний пошук з нижніх рівнів ієрархії не можливо спрямувати по вище розташованих вузлах.

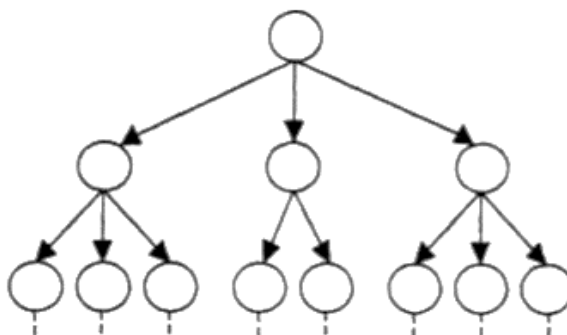


Рис 1.1– Схематичне зображення ієрархічної моделі даних

У мережній моделі даних будь який об'єкт може бути головним, і підлеглим (у мережній моделі головний об'єкт має позначення як «власник набору», а підлеглий – як «член набору»). Якщо дану модель подати у вигляді графа, то його вершини будуть сутностями, а ребра - відношеннями між ними.

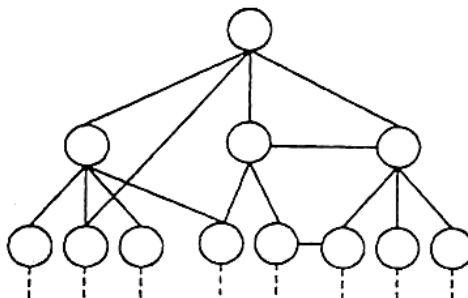


Рис.1.2 – Схематичне зображення мережної моделі даних

Складність практичної реалізації БД, основою якої є мережна і ієрархічна моделей, призвела до утворення реляційної моделі даних.

БД, яка побудована на основі об'єктно-орієнтованої моделі, володіє внутрішньою структурою, що дозволяє у рамках єдиного проекту взаємно трансформувати і застосовувати різноманітні типи просторових даних, усувати та погоджувати конфліктні моменти при редагуванні наборів даних різних картографічних шарів [10].

Одним із специфічних різновидів БД є - БД форм документів, котра поєднує в собі риси специфічні особливості і документальних систем даної БД, адже документ у цій БД використовується не з ціллю одержання з нього інформації, а з ціллю застосування його в якості шаблону [11].

За характером організації зберігання відповідних даних й звертання до них виділяють персональні, розподілені і централізовані бази даних.

Одне з важливих місць у створенні і використанні баз даних займає методологія проектування БД. Існує велика кількість різновидів методології, але найчастіше використовують методології ANSI/SPARC, у відповідності з котрою архітектура бази даних має три рівні.

При застосуванні БД користуються двома специфічними операціями: специфікацію й навігацію. Навігація – це процес, результатом якої є єдиний об'єкт, який отриманий при проходженні шляху по логічній структурі бази даних. Специфікація – це процес, результатом котрої є нова таблиця, котра збудована на основі структур відповідних таблиць бази даних [13].

Зазвичай БД не використовують самостійно, а вона є частиною різних інформаційних систем: систем автоматизованого проектування, банків даних.

1.1.2. Геоінформаційні системи

Існує дуже багато визначень географічних інформаційних систем, котрі мають багато спільного й відмінного, і характеризуються різним ступенем наповнення.

Найбільш точне визначення було запропоноване фахівцями Інституту дослідження систем навколишнього середовища (ESRI) у посібнику користувача

системи ArcInfo: "ГІС – це організований набір програмних і апаратних засобів, персоналу і географічних даних, які призначені для ефективного отримання, відновлення, збереження, обробки, одержання й аналізу зображення усіх видів географічно прив'язаної інформації. За допомогою ГІС можуть виконуватись складні просторові операції, котрі за інших умов могли б бути складними, непрактичними чи тривалими в часі" [12].

Глобальні ГІС можуть охоплювати або всю земну кулю, чи якусь її значну частину. Загальнонаціональні ГІС можуть охоплювати територію усієї країни, а регіональні – якусь її частину. До локальних ГІС відносяться ГІС малого територіального охоплення, для наприкладу - муніципальні геоінформаційні системи [12].

Однорідні дані ГІС створюють тематичний шар даних, чи оверлей . Саме від цього терміну походить форма подання даних в ГІС – шарове чи пошарове.

1.2. Можливості математичного моделювання в ГІС

Математичне моделювання представляє собою сукупність формальних описів, котрі відображають існуючий процес зміни стану об'єкта в залежності від різних внутрішніх і зовнішніх чинників [19].

Можливості застосування математичного моделювання розглянемо на прикладі ArcGIS – одного з найбільших геоінформаційних програмних продуктів. Тому в ArcGIS існує ModelBuilder – це додаток, котрий використовують для створення, управління й редагування моделями. ModelBuilder можна ще розглядати, як візуальну мову програмування для збудування робочих потоків.

Відносно інтерфейсу ModelBuilder, то він достатньо простий і складається з меню, контекстного меню і панелі інструментів. Контекстні меню передбачені для моделі в загальному й для будь яких окремих елементів моделі. Порожня область моделі називається полотном, а компоновання і зовнішній вигляд, які пов'язані один з одним інструментами і змінними, називаються схемою моделі.

Елементи моделі являються основними блоками, з котрих будують моделі. Існують наступні елементи моделі (рисунок 1.3):

а) інструменти - це основні блоками, з котрих будують робочі процеси в моделі. З їхньою допомогою виконують різні операції з географічними чи табличними даними;

б) змінні – це елемент моделі, в котрих зберігаються посилання чи значення на дані, можуть бути обчисленими чи вхідними.

в) з'єднувачі, котрі об'єднують значення і дані з інструментами. Стрілки з'єднувача показують напрямок обробки.

Опція експорту моделі в скрипт Python дозволяє краще зрозуміти, як використовуються в Python параметри і інструменти середовища. Після редагування і завершення скрипта, його можна додати на панель інструментів чи в модель, як інструмент-скрипта, й використовувати як будь який інший інструмент геообробки [21].

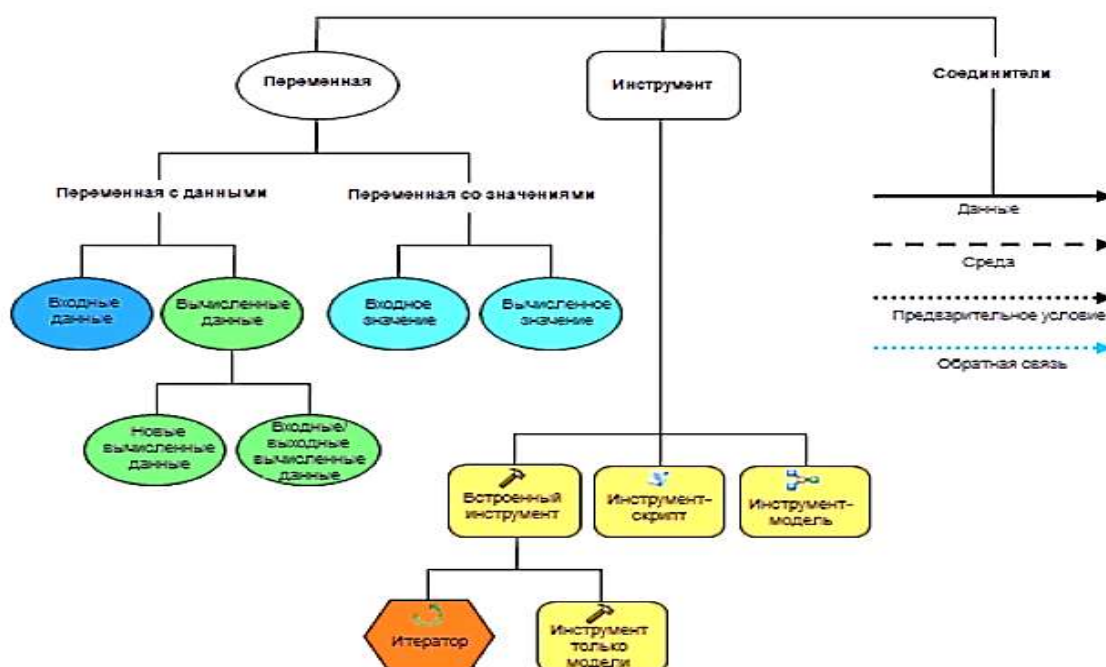


Рис.1.3 – Схематична схема елементів моделі в ModelBuilder

1.2.1. Рекласифікація

Рекласифікація – це зміна змісту растрової карти чи на основі характеристик, котрі містяться в іншій карті з наявної бази даних, чи одержаних в результаті просторового аналізу, чи на основі сформульованої умови. Операцію використовують для створення нових шарів просторових даних для досліджуваної території, на основі уже наявної цифрової картографічної бази [10].

1.2.2. Картографічна алгебра

Більшість операцій аналізу у середовищі ГІС, котрі виконують з растровими просторовими даними, реалізується з застосуванням картографічної алгебри.

Операції картографічної алгебри розділяють на локальні операції, операції сусідства, чи фокальні операції, зональні операції й глобальні операції.

Операції картографічної алгебри виконуються за допомогою набору операторів, котрі реалізуються через введення команд, котрі записані з застосуванням визначених правил побудови.

Локальні операції розраховують вихідний набір растрових даних, в котрому вихідне значення кожного місця осередку є функцією значення, яке пов'язане з цим місцем розміщення в одному чи декількох наборах растрових даних. Тому, значення однієї комірки, незалежно від сусідніх осередків, впливає на вихідне значення.

Найбільш з використовуваних локальних операцій є тригонометричні, арифметичні, логарифмічні і експоненціальні функції.

Фокальні чи операції сусідства створюють вихідний набір растрових даних, в котрому вихідне значення кожного осередку є функцією вхідного значення цього осередку й значень осередків, котрі розташовані у заданій околиці навколо неї. Розмір і форма околиці визначає ті осередки, котрі розташовані навколо обчислюваної околиці, значення котрих будуть використовуватись при обчисленні вихідного значення.

Зональні операції використовують для розрахунку вихідного набору растрових даних, в котрому вихідні значення кожного осередку залежать від приналежності осередку до певної картографічної зони. Зональні операції подібні на локальні, відмінність полягає у тому, що околиця в зональній операції визначається конфігурацією зон, а не формою околиці. Окремі зони можуть бути будь якої форми й розміру, та можуть не з'єднуватися один з одним. Зони можуть задаватись як растровими, так й векторними даними. У растрових даних, зона – це всі осередки растра, котрі мають однакове значення. Для векторних даних зона – це всі просторові об'єкти з однаковими атрибутивними значеннями.

1.2.3. Цифрова модель рельєфу

Цифрова модель рельєфу - це цифрове презентування топографічної поверхності у вигляді регулярної мережі комірок заданого (рис. 1.4) чи нерегулярної трикутної мережі (TIN DEM) (рис. 1.5). Ці форми представлення ЦМР є взаємно конвертованими й мають практично однакові можливості відносно аналізу і представлення рельєфу.

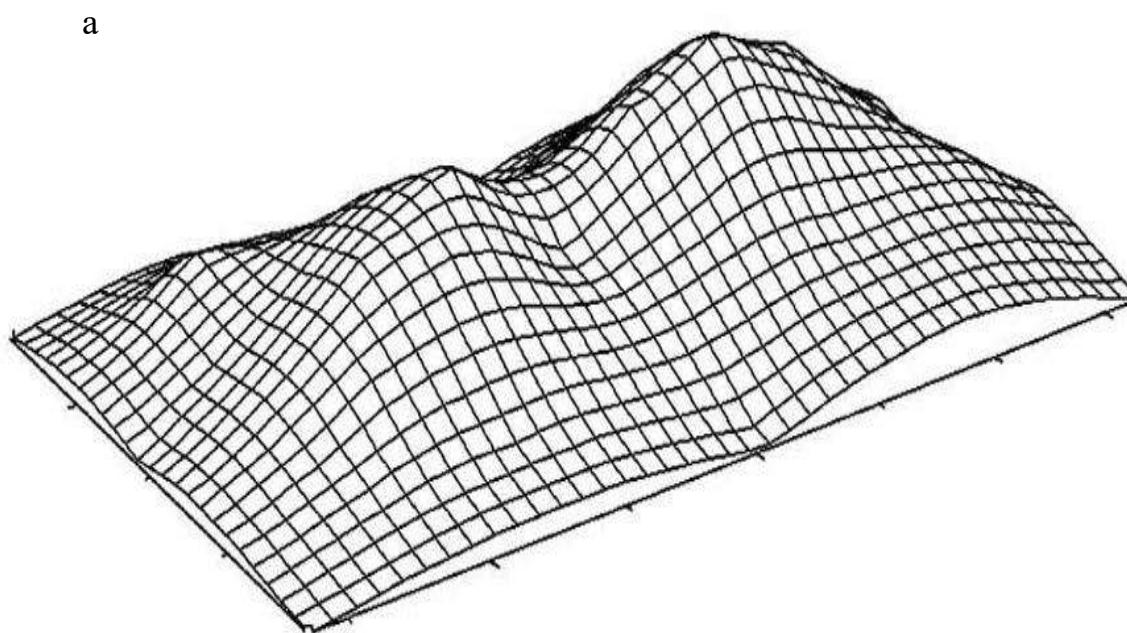


Рис. 1.4 – Цифрова модель рельєфу у вигляді растра.



Рис. 1.5 – Цифрова модель рельєфу у вигляді трикутної нерегулярної мережі.

Інформація про рельєф може бути отримана шляхом вимірювань, включаючи топографо-геодезичні роботи, дистанційне зондування Землі і т.д.

У ГІС на базі ЦМР використані алгоритми аналізу гідрографічної сітки. Основна аналіз гідрографічної мережі – це карта місцевих ліній течії, котра побудова з використанням ЦМР. З використанням карт місцевих ліній течії можлива побудова карт «вище розміщених елементів», що є растром, у кожній комірці котрого міститься величина площі водозабору, з котрого дана комірка отримує водне живлення, а також реалізація можливостей, котрі забезпечують моделювання ерозійних і гідрологічних процесів. [10, 22].

1.2.4. Оверлейнові операції

Суть оверлейнових операцій полягає у накладці двох різнойменних шарів з генерацією похідних об'єктів, котрі виникають при їх геометричному спадкуванні і накладанні їх атрибутів.

Найбільш поширений оверлей – це накладання двох полігональних шарів. Виникаючи при цьому вираховальні труднощі пов'язані з значними витратами машинного часу на пошук координат усіх перетинів, котрі утворюють полігони лінійних сегментів, відновлення топології одержання похідної полігональної

мережі, при топологічному оверлеї й присвоєння їм атрибутів з цілком явною різницею в успадкування атрибутів якісного чи кількісного типів. В алгоритмах операцій накладання можуть бути присутніми логічні операції типу OR, AND, XOR і NOT.

1.2.5. Спеціалізований аналіз

Спеціалізований аналіз забезпечує різними можливостями аналіз, який орієнтується на питання певної сфери, для наприкладу, геології, екології чи географії, адже чіткої схеми здійснення таких робіт ще не існує й організації, котрі займаються ними, вважається за краще здійснювати аналіз за власними правилами і методиками. Робота із специфічними даними є характерною рисою даного типу аналізу.

Дослідники самі, в залежності від поставлених цілей, відбирають свою групу методів, система котрих дає значно повну реалізацію цілей просторового аналізу. В загальному, найбільш широко застосовуються розробки, котрі базуються на математичній статистиці.

Трохи пізніше вони звернули увагу на дисперсійний і дискримінантний аналіз, а також і до аналізу тимчасових рядів.

Особливо широкого застосування набули статистичні моделі зниження розмірності багатовимірних масивів географічних даних – метод головних компонентів і факторний аналіз.

Досить широко поширилось імітаційне моделювання. Простим прикладом може служити імітація розвитку системи населених пунктів за допомогою алгоритму статистичних випробувань (метод Монте-Карло). Це моделювання імітує не тільки мережу поселення, але й підкреслює їх ієрархію, яка пов'язана з основним положенням теорії центральних місць.

За методом *Монте-Карло* досліджуване явище представлене як певна абстрактна система, котра може перебувати у кількох різних станах. Але при цьому вважається, що знаходження системи в будь-якому із станів випадкове, а

ймовірність цього факту підпорядковане певному закону розподілу, котрий характеризує як саму систему, так й зв'язок між різними її станами. За допомогою датчиків псевдовипадкових величин чи таблиць випадкових чисел моделюється конкретна реалізація станів для досліджуваної системи. Обробивши отриману інформацію про систему методами математичної статистики, одержуємо необхідні чисельні результати [22].

1.3. Методи кореляційного аналізу даних

1.3.1. Кореляційний аналіз

Термін «кореляція» уперше був використаний Кюв'є Ж. у 1806 р. Математичне обґрунтування методу запропоноване Браве О. в 1846 році, а використано до біомедичних досліджень (говориться тільки про коефіцієнт кореляції Пірсона) - Гальтоном Ф. у 1886 р.[23].

У кореляційному аналізі, зазвичай, розглядається поведінка кількох випадкових величин (ВВ), логічно об'єднаних між собою. В даному випадку вводиться нове поняття – це система випадкових величин.

Система випадкових величин – це дві чи більше випадкові величини, котрі розглядаються спільно, вона позначена - $(X, Y, Z, \dots)$.

Закон розподілу системи двох випадкових величин - є вичерпним описом можливого опису випадкових величин, котрі складають систему. Але деколи настільки серйозна і докладна інформація про предмет дослідження не потрібна, деколи обмеженість експериментального матеріалу не може виявити закон розподілу системи ВВ. Тому в дослідженнях систем випадкових величин значне використання мають числові характеристики ВВ.

Кореляційний момент системи двох ВВ має розмірність, котра дорівнює добутку розмірностей величин - складових системи, що не дуже підходить для практичного використання. .

Можна поспробувати встановити «фізичний» сенс кореляційного зв'язку. Взаємозв'язок з дисперсіями ВВ X й Y буде видно, коли буде обчислено момент зв'язку випадкової величини із самою собою:

$$K_{xx} = M [(X - m_x) (X - m_x)] = D_x \quad (1.1)$$

Тому, кореляційний зв'язок є характеристикою розсіювання ВВ, але крім цього він висловлює ще й взаємний вплив даних величин.

Для компактного запису результати обчислень за приведеними вище формулами представляють у вигляді кореляційної матриці. Сама кореляційна матриця двох випадкових величин записана в такий спосіб:

$$(K_{xy}) = \begin{pmatrix} D_x & K_{xy} \\ K_{yx} & D_y \end{pmatrix}. \quad (1.2)$$

Звертаючи увагу на складність інтерпретації поняття кореляційного моменту було введено коефіцієнт кореляції r_{xy} двох випадкових величин:

$$r_{xy} = \frac{K_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}. \quad (1.3)$$

Кореляційний момент системи двох випадкових величин має розмірність, котра дорівнює добутку розмірностей величин, а саме складових системи: в попередній формулі він ділився на добуток середніх квадратичних відхилень випадкових величин X й Y , котрі мають розмірності самих випадкових величин. Тому, коефіцієнт кореляції - безрозмірна величина, яка лежать в діапазоні від -1 до +1:

$$-1 \leq r_{xy} \leq 1 \quad (1.4)$$

чи за абсолютним значенням - від 0 до 1:

$$0 \leq |r_{xy}| \leq 1 \quad (1.5)$$

Кореляційний зв'язок між випадковими величинами встановлюється за результатами спостережень й характеризується коефіцієнтом кореляції, котрий в математичній статистиці обраховується за формулою:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1.6)$$

де r_{xy} – коефіцієнт кореляції випадкових величин X й Y ;

$\bar{x}, \bar{y}$ – середнє арифметичне значення випадкових величин;

Середнє арифметичне значення визначають за відомими формулами:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}, \quad (1.7, 1.8)$$

де x_i й y_i - спостережні значення величин X й Y в i -му дослідженні.

При використанні засобів обчислювальної техніки коефіцієнт кореляції зручніше розраховувати за такою формулою, котра дає аналогічний результат, але дозволяє уникнути розрахунку відхилень випадкових величин від середніх:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2)(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2)}}. \quad (1.9)$$

Кореляційна матриця, в котрій елементи головної діагоналі дорівнюють 1, називається «повною кореляційною матрицею» й позначається R_1

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccc}
 & 1 & 2 & 3 & 4 \\
 1 & \parallel 1 & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\
 2 & \parallel r_{21} & 1 & r_{23} & r_{24} \\
 3 & \parallel r_{31} & r_{32} & 1 & r_{34} \\
 4 & \parallel r_{41} & r_{42} & r_{43} & 1
 \end{array}
 \parallel = R_1
 \end{array}$$

Рис. 1.6 – Кореляційна матриця R_1 .

З рис. 1.6 видно, що $r_{12} = r_{21}$, $r_{13} = r_{31}$ на діагоналі цієї матриці знаходяться одиниці, так як кореляція кожної змінної самої із собою дорівнює 1.

1.3.2. Визначення кореляцій за Спірменом

При скошених розподілах та при наявності справжніх викидів, краще застосовувати непараметричні коефіцієнти кореляції Спірмена чи Кендалла, перший з котрих в зарубіжній літературі застосовується дуже часто [31].

Коефіцієнт кореляції Спірмена є безрозмірною величиною, котра має значення від -1 до 1. Значення 1 - вказує на наявність повного збігу поміж рангами досліджуваних змінних, а -1 - про те, що ранги є протележними.

При відсутності взаємозв'язку між рангами змінних коефіцієнт кореляції Спірмена буде рівне 0.

Формула для розрахунку коефіцієнту Спірмена буде мати вигляд:

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum_{i=2}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (1.10)$$

Де, d - різниця рангів величин X_i , Y_i для i -го об'єкта спостереження;

n - кількість дослідів.

Ранги спостережних значень X і Y - це числа натурального ряду 1, 2, ... n в порядку зростання значень X й Y . У випадку порівняння окремих значень X і Y вони позначаються середніми рангами. [34].

1.3.3. Визначення кореляцій за Кендаллом.

Коефіцієнт кореляції Кендалла розраховується згідно формули [35]:

$$\tau = \frac{2 \cdot (C \cdot D)}{n(n-1)} \quad (1.11)$$

У формулі 1.11 кількість конкордантних проверсій позначається як C , кількість дискордантних пар – D , а n – це к-сть учасників дослідження.

Конкордатність – це ймовірність наявності певної ознаки в об'єкта з групи об'єктів за умов, що ця ознака є присутньою й у інших об'єктів групи.

Якщо C – це кількість конкордантних пар з можливих в вибірковій сукупності $n(n-1) : 2$ пар, то оцінити імовірність того, що пара спостережень може буди конкордантною (π_c), можна з допомогою формули:

$$\pi_c = \frac{2 \cdot C}{n(n-1)} \quad (1.12)$$

Аналогічним є ймовірність того, що пара спостережень буде дискордантною (π_d), можна оцінити згідно формули:

$$\pi_d = \frac{2 \cdot D}{n(n-1)} \quad (1.13)$$

Тому, для будь-якої пари спостережень, які відібрані випадково, τ_a Кендалла може інтерпретуватися як різниця між ймовірністю того, що пара буде конкордантною, й того, що вона буде дискордантно.

$$\tau_a = 1 - \frac{4 \cdot k}{n(n-1)} \quad (1.14)$$

де, n - обсяг вибірки. Для зображеного прикладу кількість перетинів - 3, а кількість обсяг вибірки - 6. Після підставляння даних значень у формулу

отримаємо $\tau_a = 0.6$. Більш наочний опис графічного методу з прикладами можна бачити в роботі D. Wilkie [38].

Крім представлених вище різновидів кореляційного аналізу, існує ще багато й інших як для кількісних, так й для якісних змінних, як для двох, так і для декількох змінних водночас, з котрими можна ознайомитись в спеціалізованій статистичній літературі.

2.ГЕОГРАФІЧНИЙ ОПИС БАСЕЙНУ Р.ЛАТОРИЦЯ

2.1 Рельєф і географічне положення

Басейн річки Латориця знаходиться в північно-західній частині Закарпатській низовині і Карпат. [20]. Особливість географічного розташування визначають межі області, загальна довжина котрих складає 465 км. На півночі і північному сході (Рахівський, Тячівський, Воловецький, Межгірський, Великоберезнянський райони) Закарпаття має спільну межу із Львівською (80 км) і Івано-Франківською (185 км) областями; на північному заході— із Польщею – державний кордон складає 33,3 км; на заході – із Словаччиною – довжина державного кордону 97,5 км; на півдні— із Угорщиною – державний кордон становить 135 км; на південному сході— із Румунією – довжина державного кордону дорівнює 205,5 км. У межах України площа басейну річки Тиси 13 000 км², з котрих 4/5 займають гори й 1/5 – складають рівнини [39].

Закарпаття – це найкраще забезпечений водними ресурсами регіон нашої держави. В загальному, через територію регіону протікає 9 430 річок, сумарна довжина котрих складає 19 871 км. Всі річки, котрі формуються по ущелинах гір і долинах, належать до басейну річки Тиса, і становлять її притоки. Найбільші з них— це річки Уж, Тересва, Теремля, Боржава і Латориця.

Р. Латориця – одна із значних по площі і довжині водозбору річок Закарпаття. Вона бере початок на південно-західних схилах Верховинського хребта у Воловецькому районі, на 2 км південніше від с. Латирка, пересікає державний кордон в 2 км нижче с. Страт й впадає на території Словаччини в річку Бодрог. Довжина самої річки становить 193 км, а площа водозбору -7690 км². Якщо говорити в цілому по Україні, довжина річки склала 145 км, площа водозбору – 2 908 км² [28] (рис. 1.1).

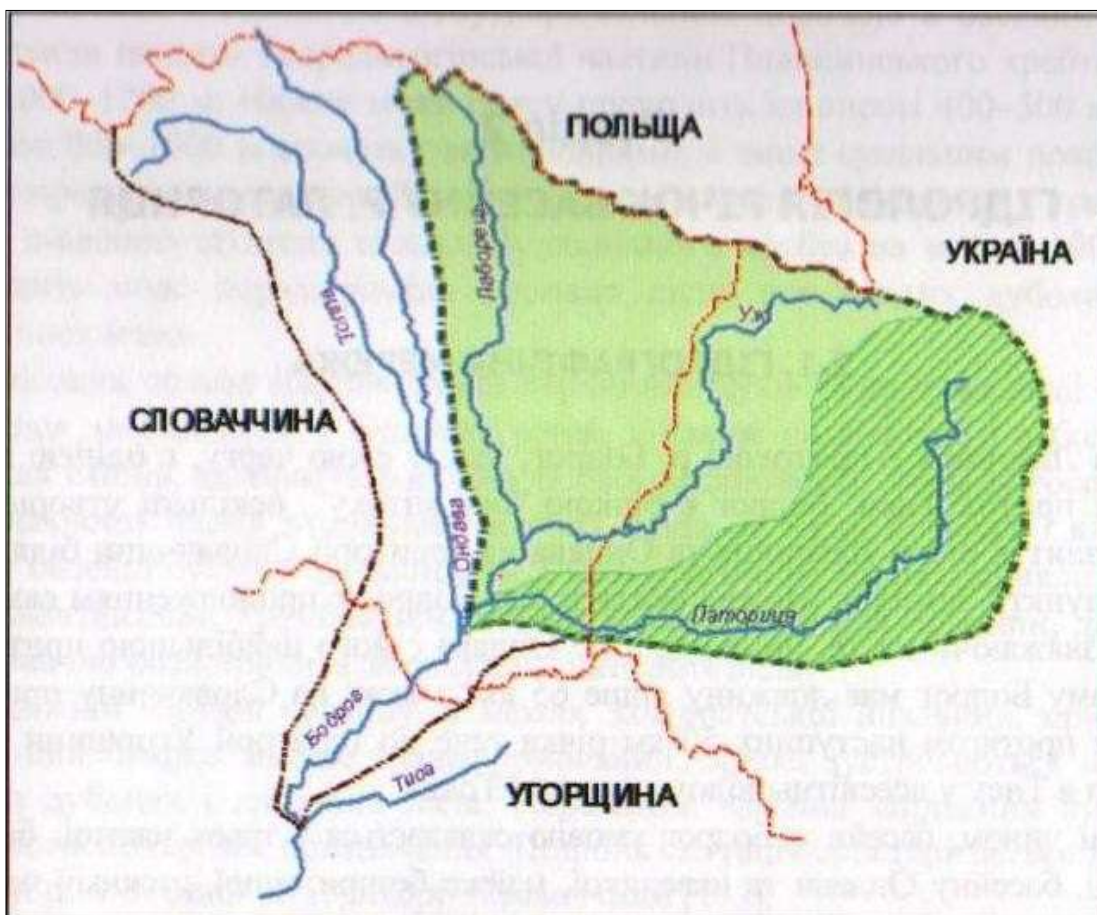


Рис. 2.1 – Схема розташування басейну річки Латориця [20]

У даному суббасейні р. Латориця нараховується 25 річок завдовжки близько 11км. Найбільшими притоками є: Свалявка, Жденявка, Пініє, Стара, Удоч, Віча. За своїми гідрологічними особливостями Латориця поділена на три частини. Верхня – це типово гірська на висоті 470-520 м й вище; середня – це передгірська, на висоті 270-520 м; і нижня – це рівнинна, 95-255 м над рівнем моря. Щодо довжини і площі басейну р. Латориця існують також інші кількісні показники [5, 6]. Перш за все, це зумовлюється наявністю у нижній частині річки значних меліорованих площ, завдяки чому вододільна лінія басейну виражається неявною [20].

Рельєф у басейні річки Латориця різноманітний і складний. Територія басейну, за характером рельєфу, виражена Верховинським вододільним хребтом. Абсолютна висота майже не перевищують 850-1250 м [17]. У межах

низкогір'я Верховинських Карпат переважають широкі долини з пологим, місцями коритоподібним поперечним профілем. У долинах значно розвинений комплекс нижніх й середніх терас [20].

На території Словаччини знаходиться часткова середня й вся нижня течія р. Латориця. Четвертинні породи займають найбільшу територію й представлені алювіальними відкладами, а саме піском, гравієм і глинистим мулом [36].

Четвертинні відклади на рівнинних ділянках Латориці виражені алювіальними відкладеннями – галькою, суглинками й пісками. Фактично уся низовина – це молода заплавна тераса висотою 6-7м. В межах басейну р. Латориця Закарпатська западина пересікає територію Словаччини до злиття з річкою Ондава. У геоморфологічному аспекті вона відноситься до Східночопської провінції. [36].

У зв'язку з цим, формування досить різноманітного рельєфу басейну відображено у формах долин, крупності річкового алювію й гідравлічних характеристиках потоку річок басейну Латориці.

2.2 Кліматична характеристика

Кліматичні умови басейну р. Латориці сформовуються під дією факторів – радіаційних умов, атмосферної циркуляції і характеру підстильної поверхні.

Радіаційний режим – це є головний кліматоутворюючий чинник. У межах Закарпатської низовини найбільша тривалість сонячного світла припадає на рівнинну частину басейну й становить близько 2 тис. год/рік. У гірських регіонах можна спостерігати за меншою кількістю сонячних днів, тому тривалість світла менша 1, 7 тис. год/рік. Найбільший стік сумарної радіації можна спостерігати в липні, найменший – в січні [20].

Атмосферна циркуляція. У басейні р. Латориця переважають повітряні маси атлантичного походження. Взимку – це теплі вологі маси, котрі спричиняють тривалі опади і інтенсивні відлиги. Влітку – це прохолодні повітряні маси, котрі прогріті з континенту й стають нестійкими, що

призводить до злив і гроз.

Різкі зміни погодних умов пов'язані з антициклонами й циклонами. На протязі року територія даного басейну перебуває під впливом близько 100 циклонічних утворень [31] й більше 95 випадків антициклонічних утворень. Найтриваліше існування припадає на відроги Сибірського антициклону, який спричиняє затоки повітря з Євразії й взимку супроводжуються сильними морозами. Весною вплив холодного повітря із східної Європи зменшується.

Температурний режим басейну сформований під впливом складної взаємодії орографії і атмосферних процесів. В рівнинній частині басейну середньорічні температури складають 8-10 °С, а у гірських районах її значення зменшуються до 2-5 °С.

Характерною ознакою середньомісячної температури повітря є відносно невеликі зміни її від місяця до місяця, і влітку і взимку, то значно більші – восени і навесні. Найхолодніший місяць року – це місяць січень з температурою повітря від – 4 °С до –15 °С, найбільш теплим – є місяць липень із середніми температурами від 12-22 °С. В середньому зменшення температури відбувається по 0,7 °С на кожні 100 метрів висоти. [6].

Опади. Середньорічна кількість опадів на території басейну Латориці змінюється від 645 мм (м. Чоп) до 1670 мм (ст. Плай), що зумовлено орографічними особливостями даного басейну. Кількість опадів залежить не тільки від висоти місцевості, а й від розміщення схилів у відповідності до повітряного потоку. Найбільша величина опадів випадає на повітряних схилах й може досягти 1200-1400 мм. На території Словаччини на ділянці р. Латориця середньорічна кількість опадів складає 750 - 550 мм/рік [31].

Сніговий покрив. Сніговий покрив на водозборі р. Латориця нестійкий, внаслідок регулярних відлиг, котрі часто супроводжуються дощами. Перші сніги на Закарпатті з'являються у кінці листопада й лише через місяць можуть стати стійкими.

Висота снігового покриву на території басейну може змінюватись від 7-

17 см в рівнинній частині, та до 35-45см - у гірській. Найбільші значення – 75-85 см у верхів'ях річки Латориця [20].

2.3 Ґрунти та рослинність

Утворення ґрунтів на водозборі р. Латориця базується на продуктах вивітрювання сланців, пісковиків, вулканічних порід. Вздовж річкових долин ґрунти формуються на алювіальних і делювіальних відкладах. В Закарпатській низовині поширені дерново – підзолисто глеєві та болотні ґрунти.

У межах басейну проявляється вертикальна зональність ґрунтово-рослинного покриву. Гірська частина території басейну в основному зайнята бурими гірсько-лісовими ґрунтами. Корінні породи в основному кислі з високим вмістом кварцу..

Бурі гірсько-лісові ґрунти є щебенюватими і мають буре й темно- буре забарвлення, а у магматичних породах червонуватий колір. Висота ґрунтового профілю змінюється від 60 до 90 см, а гумусовий горизонт складає 20-27 см й має бурий колір, деколи з сіруватим відтінком. Ґрунти включають в себе уламки твердих порід і домішки щебеню, що зумовлює їх значну дренажність. Гумусовий горизонт має бурий колір, завдяки наявності гумінових кислот бурого кольору і окисненням заліза, й збільшенням його рухливості у верхніх горизонтах ґрунту [24].

У верхів'ях річки Латориці і Вічі бувають дерново- вершинах й буроземні гірсько-лучні ґрунти. Вони мають здатність залягати на гірських схилах й долинах річок. Гумусовий горизонт слабко- сірувато-бурого кольору глибиною до 60 см. Глибина гумусного горизонту в долинах річок складає 20-35 см.

У нижній частині басейну знаходяться дерново-підзолисті суглинкові ґрунти, котрі сформувались на алювіальних відкладах річок Тиса і Латориця суглинкового механічного складу. Ґрунтоутворюючі породи – це середньо-суглинкові, які є добре водопроникними. Гумусовий горизонт сірого кольору з

бурим відтинком з глибиною, котра не є більшою 25 см. [20].

Рослинність у басейні р. Латориця представлена наступними лісоутворювальними породами, а саме смерекою європейською, буком лісовим, дубом звичайним і скельним, вільхою сірою, явором, грабом, осикою, вербою, тополею. Але, рослинний покрив басейну р. Латориця, як й усіх Карпатських гір, зазнав значних змін унаслідок господарської діяльності людини [17].

2.4. Гідробіологічні показники якості вод

Фітопланктон річок представляє собою різні види водоростей, котрі не в змозі протидіяти течії й по її волі зносяться вниз по ріці. Різні притоки по різному впливають на чисельну різноманітність фітопланктону, так що по довжині головної річки дані величини підлягають високій динаміці. Фітопланктон р. Латориця є похідною водоростевого угруповання, котре сформувалось на верхів'ї гірських масивів. Визначено 102 таксони водоростей, більшість з котрих склали Bacillariophyta.

Зоопланктон річок досліджуваного басейну представлено незначною кількістю планктонних форм й видів з низькими показниками кількісного розвитку – 25-550 екз/м³, складається з коловраток, бактерій, веслоногих рачків. Загальні чинники кількісного розвитку безхребетних залежать в цілому від інтенсивності шрифту, кількісні чинники й склад котрого змінюються в дуже широких межах й обумовлені рівневим режимом річок .

Донна фауна у річках української частини басейну р. Латориця досить різноманітна. Відзначено 13 таксономічних груп, з котрих найбільш різноманітними є личинки хірономід – 18 й одноденок – 13 видів. За повздовжнім профілем річок можна відзначити, що вниз по течії відбувається випадання личинок таких комах, як веснянки, котрі не зустрічаються на рівнинній території, та одноденки, число котрих знижується від верхів'їв річок до передгірських і рівнинних територій. [20].

3. ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ РІЧКИ ЛАТОРИЦЯ

3.1 Гідрографічна сітка

Латориця - це транскордонна річка, котра протікає по території Словаччини і України. Початок бере в Українських Карпатах на висоті близько 820 м, перетинає кордон між Словаччиною й Україною північніше міста Чоп, а далі впадає в р. Бодрог на території Словаччини [11]. На територію нашої держави припадає 2909 км² від загальної площі водозбору, а на територію Словаччини – 4717 км². Довжина річки складає 187 км, загальне падіння – 704 м і середній ухил – 3,8% [20].

Басейн р. Латориця включає в себе дві частини: саму Латорицю і правосторонню притоку р. Лаборець, котра впадає в Латорицю за 8 км від її гирла.

Від витoku до самого гирла річка Латориця змінює свої морфометричні і гідрологічні характеристики, тому її можна прозділити на три ділянки.

Верхня Латориця – гірсько-передгірська ділянка, котра простягається від витoku до села Нове Давидково. Довжина складає 97 км. Площа водозбору становить 1378 км², середня висота – 571 м.

Територія середньої Латориці обмежена населеним пунктом селом Нове Давидково і гирлом річки Лаборець. Довжина становить 82 км. Це рівнинна ділянка, де її виділення зумовлено різкою зміною гідравлічного і гідрологічного режимів річки, різким зменшенням ухилів й уповільненням процесів доставляння води, суттєвою зміною конфігурації долини й заплави річки, а також зменшенням кількості опадів (550-750 мм). Площа водозбору складає 3 200 км².

Нижня Латориця – це рівнинна річка на території Словаччини, від гирла річки Лаборець до гирла річки Ондава. Довжина становить 16 км. Показники нижньої ділянки схожі з показниками Середньої Латориці, але є й відмінності.

На цій ділянці річка Латориця нарощує свою водність (майже втричі –

88,6 м³/с) й площу водозбору (різке підвищення до 7623,3 км²), змінюючи чинники гідрологічного режиму [20].

Долина річки Латориця звивиста, шириною 150-210 м з досить крутими схилами і шириною русла від 10 до 45 м. Русло нерозгалужене, шириною 35-55 метрів. Від м. Мукачево долина є прямою та виражена нечітко, а схили її зливаються з прилеглою місциною [22].

3.2 Гідрологічна і гідрохімічна вивченість

Гідрологічне вивчення річок є дуже важливим, з огляду на формування сучасної мережі гідрологічного спостереження. Гідрологічний режим басейну р. Латориця вивчають на семи гідрологічних постах, з них на території Словаччини - на одному гідрологічному пості – м. Великі Капушани, а на території України -шість гідропостів [1].

В межах проекту, котрий фінансувався агентством USAID/USGS, з 2002 до 2006 року, встановлено дві автоматизовані гідрометеорологічні станції в межах басейну Латориці – в в місті Свалява і Підполоззя. В межах проекту Tasis «Оцінка ризику і управління повеннями в Закарпатті» встановлено п'ять метеорологічних й вісім гідрометеорологічних станцій зі супутниковим зв'язком в басейні річок Тиса, Уж і Латориця.

Проект «Протипаводковий менеджмент в Україні і Словаччині» встановив на території України три автоматизовані вимірювальні станції на р. Уж й Латориця.[20].

Гідрохімічна характеристика. Найбільшими ранніми відомостями про хімічний склад річкових вод Закарпаття відносять до 1888-1909 р. Системне вивчення та моніторинг гідрохімічного режиму річок розпочато Гідрометеорологічною службою із 1935 році.

Сучасний моніторинг за гідрохімічним режимом на річках басейну р. Латориця проводяться Мінекології і природних ресурсів, Міністерством охорони здоров'я, ДСНС і Держводагенством України.

Моніторинг вод проводиться з метою збирання, обробки, аналізу і збереження інформації про стан вод, розробки рекомендацій й прогнозування його змін для прийняття управлінських рішень [26].

Закарпатський обласний центр з гідрометеорології на десяти пунктах моніторингу проводить спостереження за кількістю і якістю поверхневих вод на 8 пунктах моніторингу Закарпатського виробничого управління з меліорації і водного господарства (рис. 2.1).

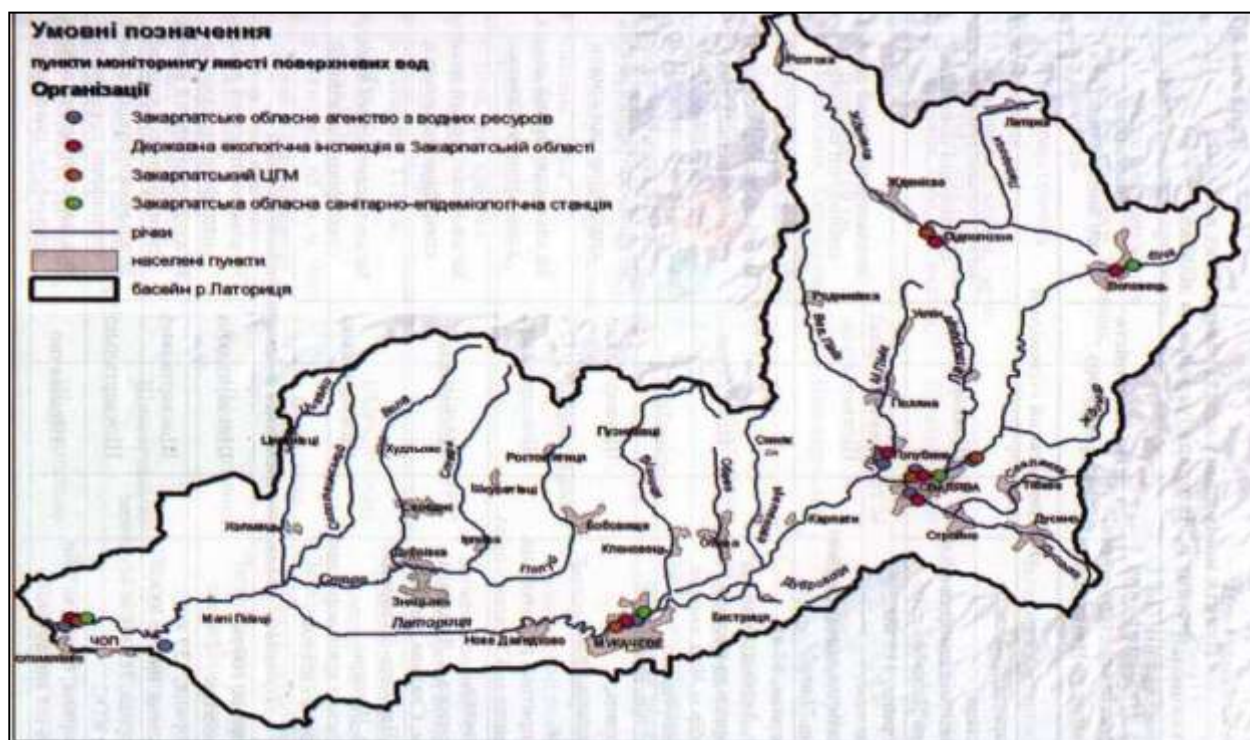


Рис. 3.1 – Пункти державного спостереження за якістю поверхневих вод в українській частині басейну р. Латориця [20].

Для спостереження за водами в басейні р. Латориця у межах України розробляються відповідні державні програми, котрі включають в себе мережі пунктів, періодичність і показники спостережень, а також регламенти обробки, передачі й використання інформації [20].

3.3. Господарська діяльність і використання водних ресурсів р. Латориця.

Усі річки України зазнають величезного антропогенного впливу на свої

басейни. Не виключення й річка Латориця. Її води використовують для ріборозведення, зволоження осушених земель і регулювання поверхневих вод.

Використання водного фонду в басейні річки Латориця на українській території проводиться Закарпатським облводгоспом: щоквартальне збирання, узагальнення, аналіз даних про забори води для водопостачання населення й народного господарства, про існуюче використання та втрати води, якість їх очистки й обсяги скиду забруднювальних речовин.

Загальний забір води з басейну р. Латориця за останні роки зменшився в 4 рази – із 94,42 куб. м. до 33,75 куб. м. Також забір підземних вод дуже зменшився, а водозабір шахтних вод не здійснювався, що обумовлено відсутністю установ видобувної промисловості. Забір поверхневих вод з басейну р. Латориця зменшився у тричі від середини 90 років минулого століття й складає - 15,68 куб.м., внаслідок збереження комплексних акумулюючих водосховищ системи «Чорний Мочар» [8].

Використання води у басейні р. Латориця складає 25,97 млн. м³, з них на виробничі потреби – 4,651 млн. м³, на господарські потреби та пиття – 1,92 млн. м³, зрошення – 48 тис.м³, на с/г постачання – 1,621 млн. м³ води.

На даний час використання води в басейні р. Латориця зменшилось у 11 разів усіма споживачами, найбільше у промисловості й складає - 4,7 куб.м. В наслідок економічного спаду на протязі 90-х років минулого століття пройшли значні зміни. Найбільші споживачі водних ресурсів - це сільське і комунальне господарство, котрі витрачають відповідно 10, 1 і 11,1 куб. млн. води, а найменшу кількість води використовують промислові об'єкти – 1,2 куб. млн. Врівноваження показників водоспоживання між сільським й комунальним господарством здійснюється за рахунок розвитку агропромислової галузі низинних територій водозбору [8].

Одним із найбільших водокористувачів басейну р. Латориця - це аграрний сектор, але з року в рік він зменшується. Сьогодні, в сільськогосподарському виробництві, водні ресурси використовують у двох

основних напрямках: у с/г водопостачанні і рибному господарстві (водосховище «Чорний мочар»), й практично не має виробництва переробної промисловості. Також значно зменшилось використання води для зрошення.[20].

3.4. Проблематика транскордонного забруднення

Значною особливістю транскордонної проблематики є неможливість вирішення їх зусиллями тільки однієї держави. Державні кордони розділяють інфраструктуру й зони активного забруднення, котрі пов'язані з промисловими і комунальними об'єктами.

Транскордонні забруднення породжують багато конфліктних та потенційних колізій в басейнах річок. Важливість проблематики транскордонного забруднення дуже зростає при аварійних ситуаціях. Тому економічне і екологічне значення транскордонних річок й міжнародних озер дуже важливе.

Основні положення конвенції з використання і охорони транскордонних водних потоків і міжнародних озер (1992 рік, Гельсінки) охоплюють наступні аспекти, такі як оцінка мір, оцінка і моніторинг транскордонних вод; котрі приймаються для обмежень, скорочень і запобігання транскордонного впливу; обмін інформацією серед країн, котрі розмежовані річкою; інформування суспільства про результати відбору проб стоку і води .

При складанні програми оцінки і моніторингу стану річкових басейнів, прибережні країни мають разом розглядати усі ступені процесу моніторингу[12].

3.5. Українсько-словацька співпраця.

Українсько-словацька співпраця реалізується між водогосподарськими підприємствами Закарпаття, Кошицького і Пряшівського країв. Угода між Урядом Словацької Республіки і Урядом України з питань водного господарства в прикордонних водах, була підписана в місті Братислава 14.06. 1994 року. Було утворено Українсько-Словацьку комісію по прикордонних

водах для виконання завдань, котрі визначені даною Угодою.

В Регламентах і Інструкції співробітництва визначені обов'язки Сторін відносно обміну інформацією, виконання дій при виникненні надзвичайних ситуацій. В «Інструкції про протипаводковий захист на українсько-словацьких прикордонних водах» визначені діяльність й заходи водогосподарських підприємств Сторін до, під час й після проходження паводків на водних об'єктах, по котрих проходить державний кордон. Належна максимальна узгодженість і ефективність в діяльності Сторін скерована на відвід з прикордонних територій паводкових вод з мінімальними збитками для народного господарства обох держав.

Українсько-словацька співпраця проводить спільні обстеження гідротехнічних об'єктів на прикордонних річках Латориця і Уж на словацькій й на українській територіях.

Між Словацьким регіональним гідрометеорологічним інститутом й Закарпатським обласним центром з гідрометеорології, введено щоденний обмін інформацією на електронних носіях, а також телефоном і факсом. Гідрометеорологічні відомості і дані передаються в регіональні центри двох держав з п'ятнадцяти водомірних постів, котрі розташовані на українській території в басейнах річок Уж, Латориця, Тиса, Люта і Тур'я, і з одинадцяти гідрологічних й метеорологічних постів, котрі розташовані на словацькій території.

Словацька й Українська Сторони також проводять співпрацю в напрямку спостереження і раннього попередження про можливі паводки, що дає можливість завчасно забезпечити підготовку до захисту своїх територій. Одним із таких проектів є проект «Програми ЄС INTERREG ІІВ CADSES/TACIS. Поліпшення системи керування паводками MOZES» – за допомогою Словацького гідрометеорологічного інституту працівники Закарпатського обласного центру з гідрометеорології і БУВР Тиси одержали доступу до результатів кількісної моделі прогнозу погодних умов АЛАДІН,

котра охоплює територію Європи. В рамках проекту споруджено гідрометеорологічну станцію на річці Латориця поблизу м. Чоп й здійснено цілий ряд інших заходів та удосконалено моделі прогнозування паводків в басейнах р. Латориця і Уж [32].

4 ОСНОВНІ МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

4.1 Нормування і детальний аналіз якості води

Нормування якості води водних об'єктів реалізується шляхом встановлення допустимих показників її властивостей і складу, у межах котрих застосовуються безпечні умови водокористування й котрі встановлюються для води, що використовують для використання питних, господарських, побутових і рекреаційних потреб, й потреб рибогосподарської сфери.

Фундаментом оцінки якості води послуговуються стандартами, які прийнятні для встановлення в законодавчому полі і здатні відігравати позитивну роль у сфері охорони навколишнього середовища в загальному[14].

Критерієм оцінювання допустимості навантаження водних джерел різними речовинами забруднення є гранично-допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у водних об'єктах. ГДК забруднювальних речовин містять важливий чинник стандарту якості води, котрий забезпечує здоров'я людини і інших різноманітних живих організмів, а також регламентують скиди забруднювальних речовин у водні середовища.

В даний період використовують два види ГДК – рибогосподарські і санітарно-гігієнічні [33].

Санітарно-гігієнічна ГДК у воді являє собою максимальну концентрацію, котра не впливає на стан здоров'я людини й не погіршує санітарні норми водокористування [2]. Санітарно-гігієнічна ГДК використовується для забезпечення безпечних умов водокористування для населення. Застосовують при оцінюванні якості води для комунально-побутового і господарсько-питного призначення.

До рибогосподарського виду належить використання водних об'єктів для розмноження, проживання й міграції риб, інших видів гідробіонтів [12]. Нормативи якості води водних об'єктів включають в себе: загальні вимоги до властивостей і складу води водних об'єктів, котрі використовують для

розглядуваних видів водокористування; перелік ГДК речовин у воді водних об'єктів, котрі використовують в рибогосподарській сфері.

Коли природні властивості й склад води не відповідають нормам водокористування, тоді склад води і ці природні властивості мають дотримуватись у місцях водокористування [35].

4.2. Оцінка якості води за методикою Індекс забруднення води (ІЗВ)

Індекс забруднення ІЗВ відносять до категорії показників, котрі найчастіше використовують для попереднього оцінювання якості води. Цей індекс є типовим коефіцієнтом й середньою часткою перевищення ГДК по строго лімітній кількості індивідуальних інгредієнтів [11]. Алгоритм виконання оцінювання складається із двох етапів: перший етап – це здійснення розрахунку значення показника, другий - це за шкалою якості і розрахованим значенням індексу проводиться словесна характеристика води. ІЗВ обчислюється згідно формули:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i},$$

де, $ГДК_i$ – допустима концентрація хімічного компоненту;

C_i - фактична концентрація хімічного компоненту;

6 - кількість інгредієнтів.

Отже, кількість показників, котрі беруться для розрахунку ІЗВ, дорівнює шести й включає в себе розчинений кисень (O_2), амоній (NH^{-1}), біохімічне споживання кисню ($БСК_5$), нафтопродукти (НП), нітрити (NO^{-}), феноли (C_6H_5OH).

Модифікований ІЗВ також розраховують за шістьма показниками: $БСК_5$ і O_2 - є обов'язковими, а інші чотири - беруть за найбільшим відношенням до ГДК з переліку: NO_2 , NH_4 , SO_4 , Cl^{-} , $ХСК$, NO_3 , PO_4 , Cu^{2+} , Fe , Zn^{2+} , Cr^{6+} , Mn^{2+} ,

Pb^{2+} , Hg^{2+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , HPI , As^3 .

Критерії оцінки якості вод за ІЗВ висвітлено у табл. 4.1 [28].

Таблиця 4.1 – Критерії оцінки якості води за ІЗВ для поверхневих вод суші

клас якості води	характеристика класу	значення ІЗВ
1	дуже чиста	$\leq 0,31$
2	чиста	0,32-1,01
3	помірно забруднена	1,02-2,6
4	забруднена	2,61-4,01
5	брудна	4,02-6,01
6	дуже брудна	6,02-10,1
7	надзвичайно брудна	>10.1

До 1 класу належать води, на котрі найменше має вплив антропогенне навантаження. Значення їх гідробіологічних і гіdroхімічних показників забруднення води (ІЗВ) наближені до природних значень для Закарпаття.

Для вод 2 класу характерні відповідні зміни порівняно із природними, але ці зміни не порушують екологічної стійкості.

До 3 класу належать води, котрі перебувають під великим антропогенним впливом, рівень котрого близький до границі стійкості екосистем.

Води 4-7 класів відносяться до вод з досить порушеними екологічними параметрами, а їхній екологічний стан оцінюють як екологічний регрес [33].

4.3. Екологічна оцінка якості поверхневих вод за екологічним індексом I_E

Дана методика дозволяє провести екологічну оцінку якості води – тобто одержати інформацію про воду як одну із складових водної екосистеми, життєве середовище гідробіонтів й важливу частину природного середовища людства. Характеристика якості поверхневих вод здійснюється на основі екологічної класифікації якості естуаріїв і поверхневих вод суші України. Класифікація включає широкий набір даних, котрі відображають особливості біотичної й абіотичної складових водних екологічних систем.

Застосування даної методики дає змогу оцінити тенденції зміни якості естуаріїв і поверхневих вод суші нашої держави в просторі та часі, оцінити зміни стану водного фонду, вирішити соціальні й економічні питання, визначити вплив антропогенного навантаження на екологічні системи водних об'єктів, котрі пов'язані з забезпеченням охорони навколишнього середовища, планувати й здійснювати водоохоронні міроприємства, оцінювати їх ефективність.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші включає в себе три блоки показників I_E [16], а саме: трофо-сапробіологічні показники; сольового складу, специфічні токсичні та радіаційні дії.

Вихідні дані аналізують за кожним блоком окремо. Самі результати представляються у вигляді єдиної екологічної оцінки, котра побудована з заключних висновків по даних трьох блоках.

У певному водному об'єкті екологічна оцінка може бути орієнтовною й ґрунтовною.

Орієнтовна екологічна оцінка потрібна для попередніх висновків і розвідувальних цілей. Дана оцінка виконується на основі разових вимірювань тих показників якості води, котра точніше характеризує екологічний стан водного об'єкта й відповідно – якість води. Значення окремих показників порівнюють з відповідними критеріями якості води, котрі представлені в

таблицях системи екологічної класифікації. Виходячи з цього, визначають категорії й класи якості води за окремими показниками, котрі були використані для разового вимірювання.

Визначення категорій й класів якості води для окремих показників полягає у розрахунку середньоарифметичних значень, котрі порівнюються з відповідними критеріями якості води окремо, для кожного показника (табл. 4.2 -4.5).

Етап узагальнення оцінок якості води по окремих показниках з визначенням інтегральних значень категорій і класів виконується на підставі аналізу показників в межах відповідних блоків. Узагальнення полягає у визначенні найгірших й середніх значень для 3-х блокових індексів якості води: для індексу специфічних показників токсичної радіаційної дії (I_3); забруднення компонентами сольового складу (I_1), для трофо-сапробіологічного індексу (I_2).

Тому, має бути визначено 6-ть значень блокових індексів, а саме: для індексу компонентів сольового складу ($I_{1сер}$ і $I_{1макс}$), для трофо-сапробіологічного індексу ($I_{2сер}$ і $I_{2макс}$), для індексу показників радіаційної і токсичної дії ($I_{3сер}$ і $I_{3макс}$). За показниками блокових індексів якості води визначають їх приналежність до певного категорії і класу якості води при допомозі екологічної класифікації [32, 11].

На заключному етапі розрахунку об'єднаної оцінки якості води здійснюється обчисленням інтегрального індексу (I_e) по формулі:

$$I_e = \frac{(I_1 + I_2 + I_3)}{3},$$

де, I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу;

I_2 – індекс еколого-санітарних показників;

I_3 – індекс специфічних показників радіаційної та токсичної дії.

Екологічний індекс якості води розраховують для середніх й

найгірших значень окремо для кожної з категорій $I_{Есер}$ і $I_{Емакс}$.

Екологічна оцінка якості води естуаріїв і поверхневих вод суші України за еколого-санітарними критеріями виконується на основі середніх й найгірших значень кожного з гідрохімічних, гідрофізичних, гідробактеріологічних чинників, а також індексів сапробності. Загальна кількість показників даного блоку для забезпечення обґрунтованості висновків не має бути меншою, а ніж 10.

Екологічна оцінка – це невід’ємна умова екологічного нормування якості поверхневих вод. Звідси, виконання екологічної оцінки передбачає зіставлення одержаних результатів з значеннями екологічних норм, котрі встановлені для відповідного водного об’єкта. Це все необхідно для аналізу відповідності (чи невідповідності) якості вод значенням усіх тих показників, котрі встановлені в результаті екологічного нормування якості вод для відповідного водного об’єкту[27].

Таблиця 4.2 – Класифікація якості поверхневих вод естуаріїв і суші за критерієм мінералізації

клас якості вод	прісні води – 1		солонуваті води – 2			солоні води – 3	
категорія якості вод	гіпо-галинні–I	оліго-галинні–II	β – мезо-галинні–III	α – мезо-галинні–IV	голі-галинні–V	еу-галинні–VI	ультра-галинні–VII
величина мінералізації, г/дм ³	<0,51	0,51-1,01	1,01-5,01	5,01-18,01	18,01-30,01	30,02-40,01	>40,02

Таблиця 4.3 – Класифікація якості поверхневих вод естуаріїв і суші за критерієм іонного складу

клас	Гідрокарбонатні (C)			Сульфатні (S)			Хлоридні(CI)		
група	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Na</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Na</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Na</i>
тип	I II III	I II III	I II III	II III IV	II III IV	I II III	II III IV	II III IV	I II III

Таблиця 4.4 – Класифікація якості прісних гіпо- і олігогалинних вод за критеріями забруднення
компонентами сольового складу

клас якості вод		I	II		III		IV	V
категорія якості вод		1	2	3	4	5	6	7
показники, мг/дм ³	сума іонів	≤500	501-751	752-1001	1002-1251	1252-1502	1502-2001	>2001
	хлориди	≤20	21-31	32-76	77-151	152 -201	202-301	>302
	сульфати	≤50	52-76	77-101	102-151	152-201	202-301	>302

Таблиця 4.5 – Класифікація якості солонуватих β -мезогалинних вод за критеріями забруднення компонентами
сольового складу

клас якості вод		I	II		III		IV	V
категорія якості вод		1	2	3	4	5	6	7
показники, мг/дм ³	сума іонів	1001-1501	1502-2001	2002-2501	2502-3001	3002-3501	3502-4001	>4002
	хлориди	<201	202-401	402-601	602-801	802-1001	1002-1201	>1202
	сульфати	<401	402-801	802-901	902-1001	1002-1101	1102-1201	>1202

5. РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКІВ ЗА ОСНОВНИМИ МЕТОДИЧНИМИ ПІДХОДАМИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

5.1 Аналіз гідрохімічних показників на об'єкт дослідження р. Латориця за період з 2019 по 2023 роки.

На території Закарпаття визначення гідрохімічних показників здійснюється в пункті спостереження водозабіру р. Латориця – м. Чоп, кордон зі Словаччиною, на основі даних Басейнового управління водних ресурсів р. Тиса Державного агентства водних ресурсів України за 2019-2023 роки [17]. Аналіз гідрохімічного стану поверхневих вод здійснювався за результатами досліджень за показниками якості вод, котрі порівнюють з гранично допустимими концентраціями забруднюючих речовин для водоймищ рибогосподарського водокористування.

Для дослідження даної теми були вибудовані гістограми ходу основних гідрохімічних чинників в порівнянні із відповідними значеннями їх гранично допустимих концентрацій (ГДК) і фоновими показниками, за період з 2019 по 2023 роки. Гідрохімічні показники були розділені на слідувачі групи відповідно до їх кількісних характеристик:

1 група: завислі речовини, розчинені органічні речовини (за даними БСК₅ і ХСК), розчинений кисень, біогенний елемент – азот, нітритний водневий показник (pH), (рисунок 5.1);

2 група: компоненти сольового складу (сульфатні іони, хлориди, іони, кальцію, магнію) (рисунок 5.2);

3 група: біогенні елементи (фосфатні іони, азот амонійний), залізо загальне (рисунок 5.3);

4 група: СПАР, біогенний елемент – азот нітратний, важкі метали (цинк, марганець) (рисунок 5.4);

5 група: важкі метали (хром, мідь), нафтопродукти (рисунок 5.5).

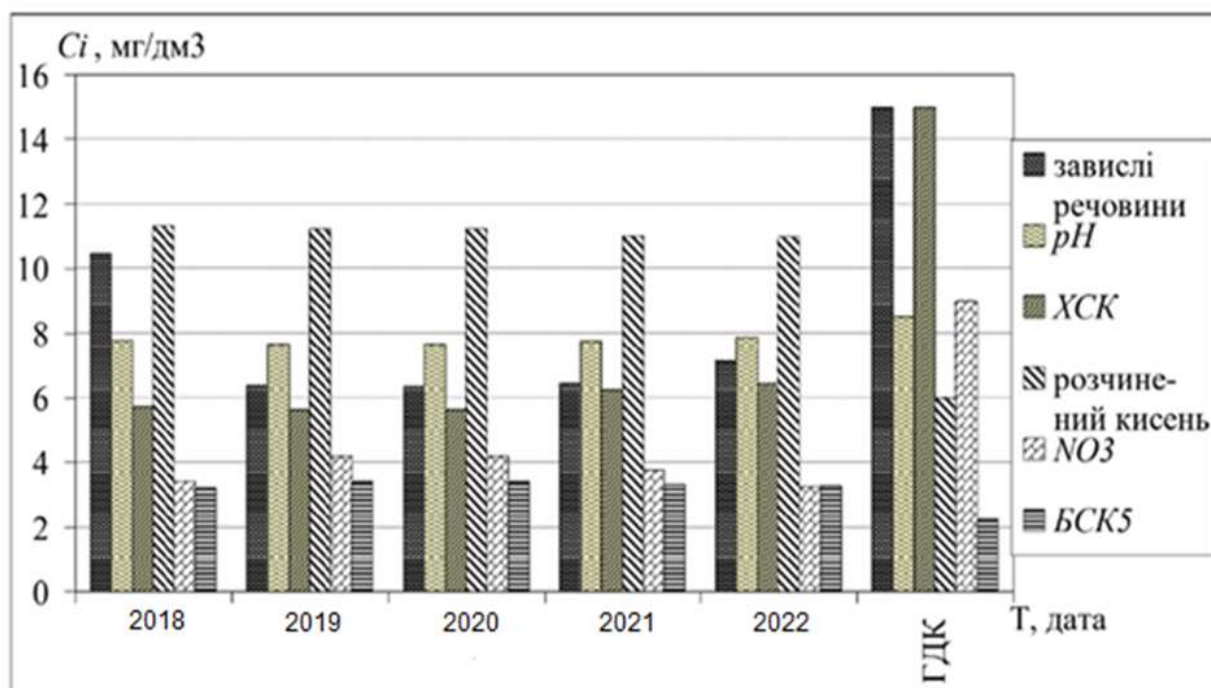


Рис. 5.1 – Хід гідрохімічних показників 1 групи р. Латориця – м. Чоп за період з 2018-2022 роки.

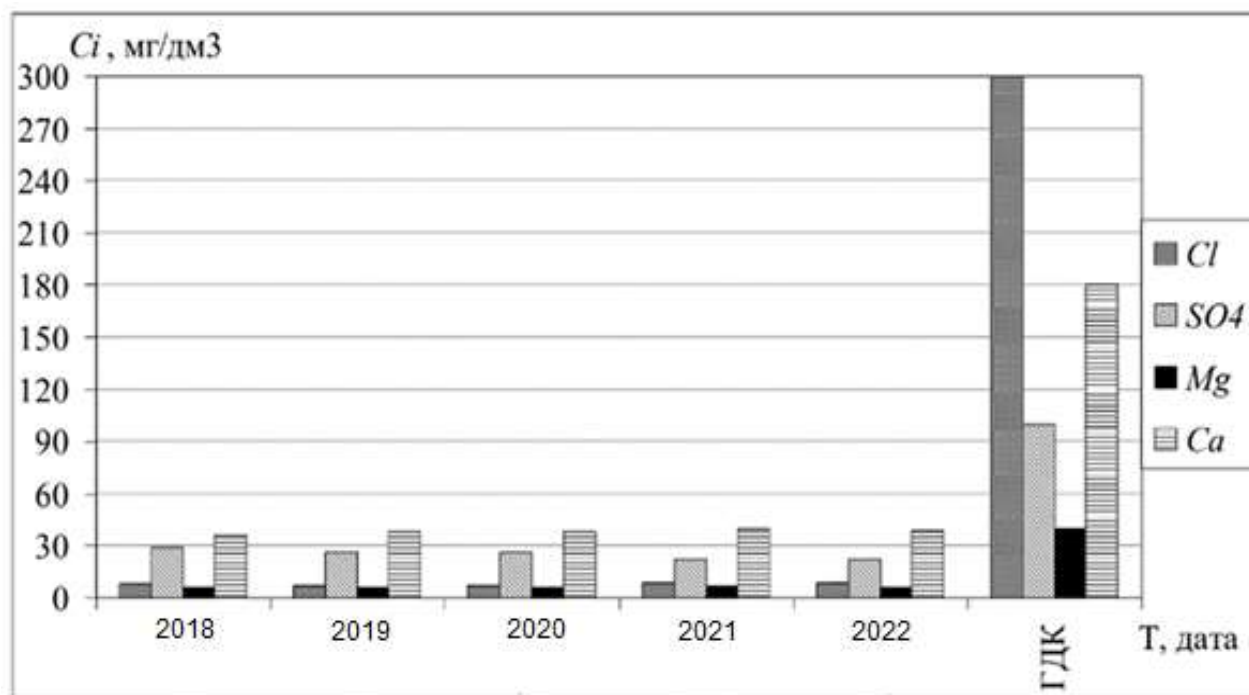


Рис. 5.2 – Хід гідрохімічних показників 2 групи р. Латориця – м. Чоп за період з 2018-2022 роки.

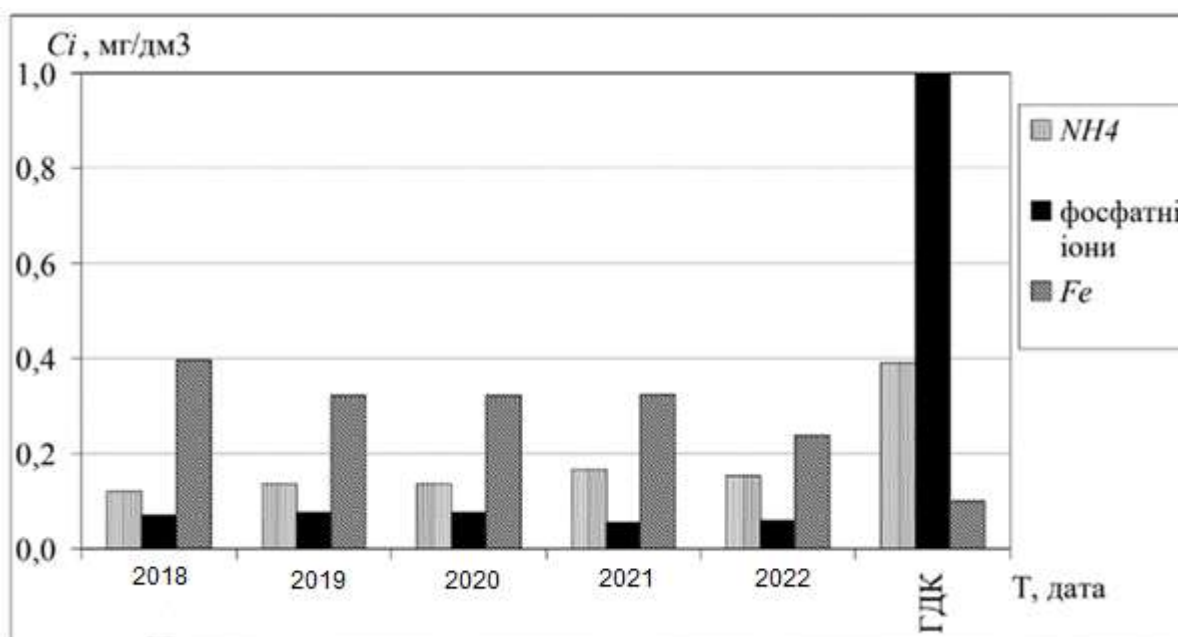


Рис. 5.3 – Хід гідрохімічних показників 3 групи р. Латориця – м. Чоп за період з 2018-2022 роки.

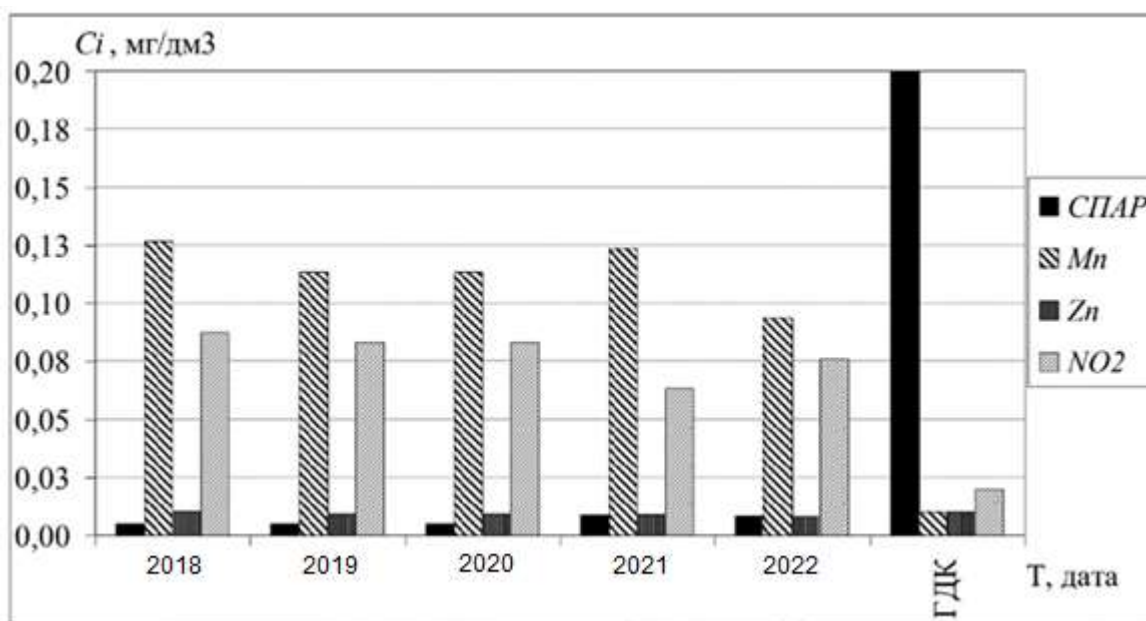


Рис. 5.5 – Хід гідрохімічних показників 4 групи р. Латориця – м. Чоп за період з 2018-2022 роки.

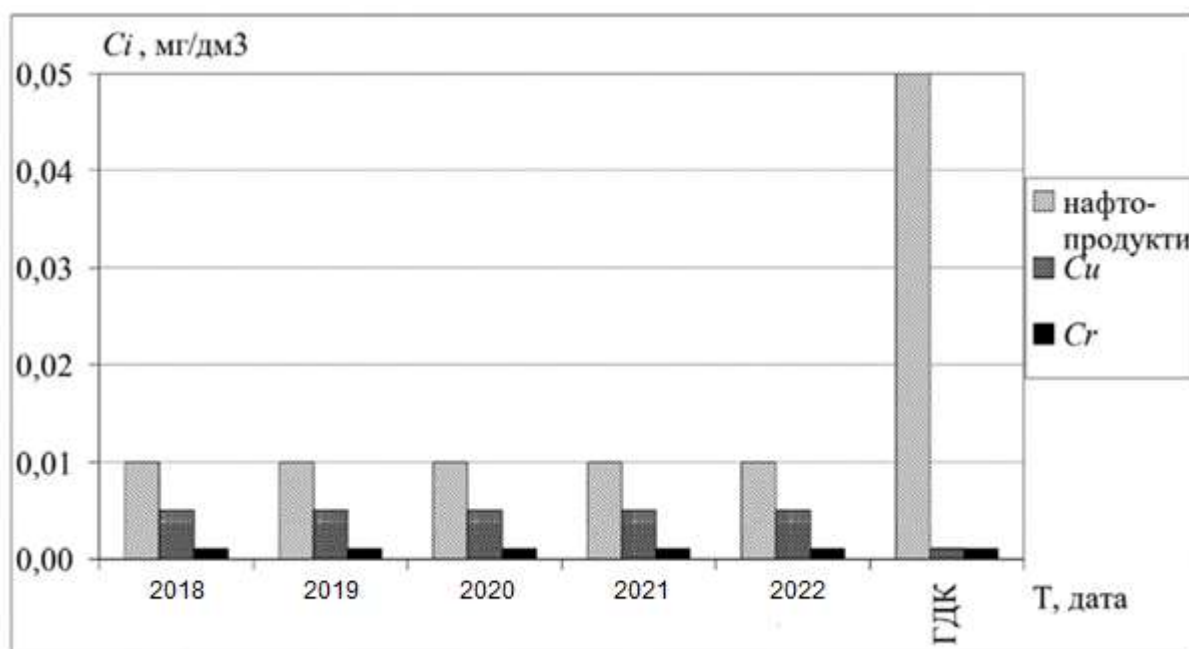


Рис. 5.5 – Хід гідрохімічних показників 5 групи р. Латориця – м. Чоп за період з 2018-2022 роки.

Стан води річці Латориця за період з 2018 - 2022 роки характеризується показниками, величини котрих залишаються без змін, чи незначно погіршуються. За період з 2018-2022 рр. на території водозабору р. Латориця – м. Чоп місткість завислих речовин не перевищував значення ГДК. Найбільше завислих речовин можна спостерігати в 2018 році – 10,3мг/дм³.

Вміст розчиненого кисню на водозаборі відповідав нормам та на протязі даного часу та практично не змінювався.

Середня концентрація СПАР на водозаборі перебували в межах норми для водойм рибогосподарського використання. Максимальна концентрація СПАР спостерігалися в 2021-2022 роках – 0,012 мг/дм³.

Аналіз спостережень за кількістю нафтопродуктів на водозаборі вказав, що за 2018-2022 роки в воді концентрація нафтопродуктів не перевищила ГДК для водоймищ рибогосподарського використання. Аналіз цих спостережень за вмістом заліза вказує на те, що в річці, за період досліджування, цей показник перевищував ГДК для водойм рибогосподарського використання. Максимальний вміст заліза, котрий перевищував ГДК спостерігався у 2018

році – 0,42 мг/дм³, в 2019-2020 рр. – 0,33 мг/дм³, в 2022 році – 0,25 мг/дм³.

Вміст марганцю у воді водозабору за даний період перевищує ГДК в 10-14 разів. Максимальну концентрацію марганцю можна спостерігати в 2018 році – 0,14 мг/дм³, в 2019- 2020 роках – 0,12 мг/дм³, в 2021 році – 0,13 мг/дм³, в 2022 році – 0,08 мг/дм³.

Таким чином, у результаті проведених наукових досліджень встановлено, що концентрація більшості важких металів в воді водозабору перевищують, чи дорівнюють ГДК, що викликає тривогу й вказує на забруднення води ксенобіотиками і вимагає перегляду вже існуючих методів водо підготовки. Виявлено насторожуючу особливість – не приймаючи до уваги суттєвий спад промислового виробництва за останні роки, очікуваного зменшення концентрації важких металів не спостерігається, а практично для усіх токсикантів характерний зріст концентрації чи їх відносна стабільність.

5.2. Індекс забруднення води (ІЗВ) на водозаборі р. Латориця – м. Чоп за 2018-2022 роки.

В кваліфікаційній роботі був розрахований індекс забруднення води (ІЗВ) модифікований, оскільки є відсутніми усі дані обов'язкових показників, котрі необхідні для розрахунку ІЗВ стандартного.

Для визначення ІЗВ модифікованого обиралися наступні компоненти: обов'язкові – BCK_5 , NO_2 і O_2 , $Fe_{заг}$, Cu^{+2} , Mn^{2+} . Вибір цих показників при розрахунку ІЗВ модифікованого аргументується найбільшим перевищенням їх концентрації щодо ГДК рибогосподарського використання (додаток А).

Розрахунок здійснювався за весь період спостережень, а результати приведено в табл. 5.1 і на рис. 5.6.

Тенденція щодо забруднення за період дослідження практично не змінюється.

За період 2018-2022 років кількість значень ІЗВ V класу приблизно в двічі перевищують кількість значень ІЗВ IV класу. Значення ІЗВ коливаються

в межах від 3,2 до 6,3 (найбільше значення, котре спостерігається наприкінці червня 2018 р.

Таблиця 5.1 – Значення ІЗВ модифікованого на водозаборі річки Латориця – місто Чоп за 2018-2022 рр.

дата	значення ІЗВ	клас якості вод	характеристика класу
1	2	3	4
24.01.2018	3,2	IV	Брудні
21.02.2018	3,5	V	Забруднені
07.03.2018	4,1	IV	Брудні
26.04.2018	4,2	V	Забруднені
30.04.2018	6,2	VI	Дуже брудні
24.06.2018	4,9	V	Брудні
22.07.2018	5,8	IV	Брудні
06.08.2018	5,8	V	Забруднені
25.09.2018	4,5	V	Брудні
27.10.2018	5,6	IV	Забруднені
26.11.2018	3,8	IV	Брудні
27.12.2018	4,3	V	Брудні
31.01.2019	3,5	IV	Забруднені
26.02.2019	4,1	V	Брудні

продовження таблиці 5.1

25.03.2019	4,5	IV	Забруднені
26.04.2019	4,4	V	Брудні
27.05.2019	3,7	IV	Брудні
21.06.2019	4,7	V	Забруднені
08.07.2019	4,8	IV	Брудні
28.08.2019	5,5	V	Забруднені
07.09.2019	4,4	V	Забруднені
27.10.2019	4,5	IV	Брудні
17.11.2019	4,1	IV	Брудні
12.12.2019	3,7	V	Брудні
27.01.2020	4,1	IV	Забруднені
27.02.2020	3,8	V	Брудні
19.03.2020	4,1	IV	Забруднені
26.04.2020	3,2	V	Забруднені
29.05.2020	4,1	IV	Брудні
18.06.2020	4,3	V	Забруднені
08.07.2020	3,6	IV	Забруднені
06.08.2020	3,9	V	Брудні
22.09.2020	3,6	IV	Забруднені
21.10.2020	5,3	IV	Забруднені
21.11.2020	4,7	V	Брудні
22.12.2020	3,7	IV	Брудні

продовження таблиці 5.1

27.01.2021	4,2	V	Брудні
27.02.2021	3,8	V	Брудні
31.03.2021	4,8	IV	Брудні
27.04.2021	5,1	V	Забруднені
24.05.2021	4,6	IV	Забруднені
14.06.2021	4,1	V	Брудні
28.07.2021	3,8	V	Забруднені
08.08.2021	5,7	IV	Брудні
28.09.2021	3,8	IV	Забруднені
21.10.2021	4,1	V	Брудні
28.11.2021	3,8	IV	Брудні
17.12.2021	3,7	V	Забруднені
27.01.2022	3,8	IV	Забруднені
13.02.2022	4,2	IV	Забруднені
21.03.2022	3,2	V	Забруднені
27.04.2022	4,1	IV	Брудні
26.05.2022	3,3	IV	Забруднені
24.06.2022	4,1	V	Забруднені
22.07.2022	4,0	IV	Брудні
03.08.2022	4,0	V	Брудні
15.09.2022	3,8	IV	Забруднені
22.10.2022	3,3	V	Забруднені
21.11.2022	3,7	IV	Брудні
15.12.2022	3,8	V	Забруднені

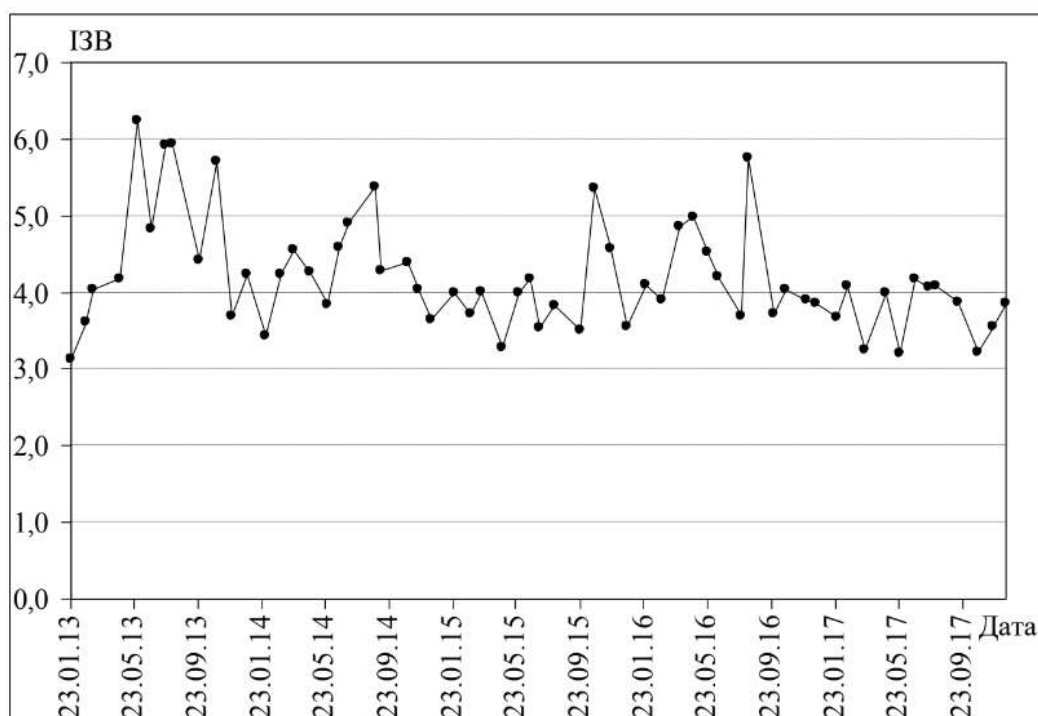


Рис. 5.6 – Динаміка зміни величини ІЗВ для об’єкту дослідження за період спостережень з 2018 - 2022роках.

В 2020-2022 роках можна спостерігати невелике покращення ситуації, кількість значень ІЗВ V класу зменшується у порівнянні з кількістю значень ІЗВ IV класу. Так у 2020 році значення ІЗВ змінюється в межах від 3,2 до 5,5; у 2021році – 3,6-5,9 – що трішки гірше ніж у минулому році; й найкращу картину можна спостерігати в 2022 році значення ІЗВ змінюється від 3,3 до 4,3.

На другому етапі дослідження були осередковані значення ІЗВ за роками (таблиця 5.2) і побудована діаграма зміни ходу ІЗВ за роками за весь період спостережень - 2018-2022 роки (рис. 5.6).

З рисунку 5.3 й таблиці 5.2 більш наявно видно, що динаміка забруднення практично не змінилась. Найскладніша ситуація спостерігається в 2018 році. В 2019-2022 рр. спостерігається невеличке зменшення значень ІЗВ.

Таблиця 5.2 – Класи якості вод в залежності від значення модифікованого ІЗВ на водозаборі річки Латориця - місто Чоп за весь період спостережень

роки	значення ІЗВ	клас якості вод	води
2018	4,8	V	Брудні
2019	4,4	IV	Брудні
2020	4,4	V	Брудні
2021	4,4	IV	Брудні
2022	3,9	IV	Забруднені

Це все свідчить про негативний стан якості води на водозаборі річки Латориця – місто Чоп, що пояснюється забрудненням води в водозаборі важкими металами і сполуками азоту нітратного.

6. Нормативна грошова оцінка земельних ділянок 2021 року

6.1. Методика нормативної грошової оцінки.

Затверджена Методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок 3.11.2021 р. № 1147 Київ (із змінами, внесеними у відповідності до Постанови КМ № 753 від 01.07. 2022 р.).

Ця Методика встановлює методологічні засади проведення нормативної грошової оцінки земельних ділянок, котра використовується в випадках, які визначені Законом України “Про оцінку земель”.

Об’єктом нормативної грошової оцінки є земельні ділянки усіх форм власності і категорій в межах території територіальної громади (чи її частини).

Межі території територіальної громади, в тому числі межі населених пунктів (сіл, поселень, міст), котрі входять до складу територій територіальних громад, використовують на підставі відомостей ДЗК, а у разі, коли ці відомості про межі не внесені до ДЗК - на підставі проектів формування території й встановлення меж сільських, селищних рад чи інших матеріалів, за котрими відповідно до діючого законодавства, здійснювалося встановлення їх меж. У випадку відсутності таких матеріалів й до моменту внесення до ДЗК відомостей про межі сіл, поселень, міст відомостями про такі межі, що збігаються з межами, які відображені на індексних кадастрових картах сіл, селищ, міст, районів відповідно до відомостей ДЗК, а межами територіальної громади вважають дані відповідно з зовнішніми межами юрисдикції ради територіальної громади (населеного пункту), які увійшли до її складу.

6.2. Розрахунок нормативної грошової оцінки земельної ділянки.

Нормативна грошова оцінка земельної ділянки (Цн) обчислюється за наступною формулою:

$$ЦН = ПД \times НРД \times КМ1 \times КМ2 \times КМ3 \times КМ4 \times КЦН \times КМЦ \times КНІ,$$

де,

ПД - площа земельної ділянки, 58 500 кв. м.

НРД - норматив капіталізованого рентного доходу за одиницю площі у відповідності до додатку1;

Таблиця 6.1 – НОРМАТИВИ капіталізованого рентного доходу для земель водного фонду (Нрд) на 01.01. 2020 року

категорія земель	норматив капіталізованого рентного доходу, гривень за га
землі водного фонду	13210

Отже, $R_{нд} = 13\,210$ грн/га.

КМ1 - коефіцієнт, котрий враховує розташування території територіальної громади у межах зони впливу великих міст.

Таблиця 6.2 – КОЕФІЦІЄНТ, котрий враховує розташування території територіальної громади в межах зони впливу великих міст (КМ1)

місто, що формує зону впливу	об'єднані територіальні громади, що входять до зони впливу	Коефіцієнт, котрий характеризує розташування території територіальної громади у межах зони впливу великих міст (КМ1)
Ужгород	Баранинська сільська, Великодобронська сільська, Оноківська сільська, Середнянська селищна, Сюртівська сільська, Ужгородська міська (без м. Ужгорода), Холмківська сільська, Чопська міська Ужгородського району Закарпатської області	1.1

Ужгородська територіальна громада попадає в зону впливу м. Ужгород.

Отже **КМ1** = 1.1.

КМ2 - коефіцієнт, котрий враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів.

Для земель **водного фонду**, котрий враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів (КМ2), застосовують з значенням 1.

Отже, **КМ2=1**.

КМ3 - коефіцієнт, котрий враховує розміщення території територіальної громади в межах зон радіаційного забруднення.

Для земель **водного фонду** коефіцієнт, котрий характеризує розташування території територіальної громади в межах зон радіаційного забруднення (КМ3), застосовують значення 1.

Отже, **КМ3=1**.

КМ4 - коефіцієнт, котрий характеризує зональні фактори місця розміщення земельної ділянки.

Для земель **водного фонду** коефіцієнт, котрий характеризує зональні чинники місця розташування земельної ділянки (**КМ4**), застосовують з значенням 1.

Отже, **КМ4=1,2**.

Таблиця 6.3 – **Кцп** - коефіцієнт, котрий враховує цільове використання земельної ділянки щодо відомостей ДЗК, визначають у відповідності до додатку 8.

код згідно з КВЦПЗ		цільове використання земельної ділянки	коефіцієнт, котрий враховує цільове використання земельної ділянки (КЦП)
розділ	підрозділ		
секція I			
		землі водного фонду	
10	10.07	Для рибогосподарських потреб	1,2

Отже, **КЦП =1,2**.

Кмц - коефіцієнт, котрий враховує особливості призначення земельної ділянки в межах категорії земель за основним цільовим використанням, для земель **водного фонду** приймається для земельних ділянок з водними об'єктами загальнодержавного значення - 1.2, для інших земельних ділянок – 1.

Отже, **КМЦ=1,2.**

КНІ- добуток коефіцієнтів індексації нормативної грошової оцінки земельних ділянок за період від затвердження нормативів капіталізованого рентного доходу до дати проведення оцінки.

Отже, **КНІ=1,1.**

Розрахунок:

$$\text{ЦН} = \text{ПД} \times \text{НРД} \times \text{КМ1} \times \text{КМ2} \times \text{КМ3} \times \text{КМ4} \times \text{КЦП} \times \text{КМЦ} \times \text{КНІ}$$

$$\text{Цн}=58\,500 \times 1,3210 \times 1,1 \times 1 \times 1 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,1=161\,580 \text{ грн.}$$

Нормативна грошова оцінка земельної ділянки **водного фонду** для рибогосподарських потреб на території Ужгородської міської ради Закарпатської області (кадастровий номер 2110100000:01:000:2233, площею-5, 8500 га, становить – 161 580 грн., в розрахунку 2.76 грн. за кв. м.)

Таблиця 6.4 – Нормативна грошова оцінка земельної ділянки

місце розташування	Закарпатська область Ужгородська міська рада
категорія земель за основним цільовим призначенням	землі водного фонду
цільове призначення ділянки	10.07 Для рибогосподарських потреб
кадастровий номер	2110100000:01:000:2233
площа ділянки, Пд, кв.м.	5, 8500
НРД грн./м.кв.	1,3210
КМ1	1.1
КМ2	1
КМ3	1
КМ4	1,2
КЦП	1.2
КМЦ	1.2
КНІ	1.1
нормативна грошова оцінка, грн./ м. кв.	2.76
нормативна грошова оцінка, грн.	161 580,00

Висновок. Нормативна грошова оцінка земельних ділянок використовується для визначенні розміру земельного податку, спадкуванні і даруванні земельних ділянок згідно із законом, орендній платі за земельні ділянки комунальної і державної власності, державного мита при міні, втрат с/г й л/г виробництва, а також при розробці механізмів і показників економічного стимулювання раціонального і ефективного використання і охорони земель.

Висновки

В кваліфікаційному дослідженні було визначено якість води р. Латориця на водозаборі в місті Чоп, на кордоні із Словаччиною. На даний час ця проблема є актуальною, так як р. Латориця є транскордонною й протікає по території Словаччини і України. Також треба пам'ятати, що басейн р. Латориця був вибраний в якості прикладу для розробки керуючих принципів спостереження і оцінки транскордонних річок, які розроблені Європейською Економічною Комісією ООН в рамках реалізації положень Конвенції з охорони і використання транскордонних водотоків й міжнародних озер.

В другому розділі розглядався гідрологічний режим об'єкту дослідження, гідрологічна і гідрохімічна вивченість, її гідрографічна мережа, що дуже важливо, з огляду на формування існуючої мережі гідрологічного й гідрохімічного спостереження. Моніторинг проводиться стаціонарно, тривалий час (близько 80 р.), за фіксованими програмами і методиками спостережень, й таким чином найбільш репрезентативно відображає багатолітню мінливість якісних чинників хімічного складу води під впливом антропогенних і природних факторів.

На даний час усі річки України зазнають катастрофічного антропогенного навантаження на свої басейни. Не виключенням є й басейн р. Латориця. Найбільшими споживачами об'єкту дослідження є комунальне і сільське господарство. Кількість очищених вод щороку зменшується, скид стічних вод відбувається без очистки поверхневих вод в об'єкти річкового басейну р. Латориця. Тому, головними проблемами вважають: забруднення водних об'єктів скидами забруднюючих речовин із зворотними водами промислових підприємств і житлово-комунального господарства.

В третьому розділі були розглянуто проблеми транскордонного забруднення і можливі шляхів їх вирішення. Особливість транскордонних проблем - це неможливість їх вирішення зусиллями однієї

держави. Значимість проблеми транскордонного забруднення суттєво зростає при аварійних ситуаціях. Таким чином економічне і екологічне значення транскордонних річок є дуже важливим. Міжнародне співробітництво проводиться українсько-словацькою й українсько-угорською співпрацями.

У четвертому розділі розглянуто основні методики встановлення якості води. Розглянуто оцінку якості води за методикою Індекс забруднення води модифікована і стандартна. Розглянуто екологічну оцінку якості поверхневих вод за узагальненим екологічним індексом I_e .

У п'ятому розділі приведені розрахунки за основними розглянутими методиками визначення якості води.

В шостому розділі розглянуто та здійснено розрахунок земельної ділянки згідно Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок 3.11.2021 р. № 1147 Київ (із змінами, внесеними у відповідності до Постанови КМ № 753 від 01.07. 2022 р.).

Здійснено аналіз основних гідрохімічних показників якості води на водозаборі річки Латориця – місто Чоп за період 2018-2022 рр. Для цього було збудовано гістограми ходу основних гідрохімічних показників в порівнянні з відповідними значеннями їх гранично-допустимих концентрацій рибогосподарського використання. Стан води даної водойми за період з 2018 по 2022 р. характеризується показниками, величини котрих залишались без змін, чи незначно погіршуються. Також на протязі періоду досліджування спостерігався підвищення показника БСК₅ у воді, що свідчить про прихід до неї забруднених стічних вод. Перевищення вмісту у воді сполук нітратного азоту близько в 3-4 рази вказує про надходження погано очищених стічних вод. А також було встановлено, що концентрація важких металів у воді водозабору перевищують, чи дорівнюють ГДК, що викликає занепокоєння й свідчить про забруднення води. Так вміст загального заліза перевищує ГДК в 9 раз, вміст марганцю – в 10-14 разів. Концентрації хрому і цинку дорівнюють ГДК. Вміст міді в воді перевищує ГДК в 6 разів.

Також була проведена оцінка якості води за модифікованою методикою ІЗВ. Вода у водозаборі відноситься до V класу якості води й лише в 2022 році спостерігається тенденція до невеликого зменшення значень ІЗВ – IV клас – забруднені води. Все це свідчить про поганий стан якості води на водозаборі річки Латориця – м. Чоп, що вказує на забруднення води в водозаборі сполуками нітратного азоту і важкими металами.

Пізніше було здійснено комплексну екологічну класифікацію якості води. Визначення якості води в водозаборі річки Латориця – місто Чоп, полягає в обчисленні інтегрального чи екологічного індексу. Опосередковані значення його за весь час досліджень з 2018 по 2022 р., перебуває в діапазоні 2,5-2,6 й відповідно відноситься до II класу – досить чисті води. А саме за даною класифікацією, ситуація за період досліджування на водозаборі річка Латориця – місто Чоп залишається не змінною.

Тому, можна зробити загальний висновок, що за результатами комплексної екологічної оцінки вода в водозаборі характеризується як чиста й досить чиста, за модифікованою методикою ІЗВ вода має характеристику як брудна. Аналіз основних гідрохімічних чинників якості води підтвердив забруднення води важкими металами й сполуками нітритного азоту, вміст концентрації котрих перевищує ГДК рибогосподарського використання у декілька разів та не змінюється на час періоду дослідження. Це вказує на те, що екосистема річки потребує негайного здійснення природоохоронних заходів, побудови модернізованих і нових діючих очисних споруд, підвищення роботи мережі транскордонного і національного спостереження якості річкових вод.

В магістерському дослідженні було проведено нормативну грошову оцінку земельної ділянки водного фонду для рибогосподарського призначення на території Ужгородської міської ради Закарпатської області, кадастровий номер 2110100000:01:000:2233.

В кінцевому результаті було визначено, у відповідності до методики

грошової оцінки, вартість земельної ділянки площею-5, 8500га. склала – 161 580 гривень, що в розрахунку на 1 м. кв. становить – 2,76 грн.

Бібліографічний список

1. Вишневський В.І. Гідрологічні характеристики річок України / В.І. Вишневський, О.О. Косовець. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС: Основні терміни та їхнє визначення / [підгот.: Алієв К. та ін.]. – Вид.офіц. – К.: [б.в.], 2006. – 240 с.
4. Водний кодекс України / Відомості Верховної Ради України. – 1995. – 13 черв. – С. 519-562.
5. Водний кодекс України: офіц..текст із змінами станом на 21 верес. 2000 р. № 1990-III // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – № 2/3. – Ст.10
6. Гідрометеорологічні умови басейну Чорної Тиси та їх вивчення / за ред. О.Г. Ободовського. – К.: ВГЛ Обрії, 2005. – 172 с.
7. Ґрунти Закарпатської області//Ужгород: Вид-во «Карпати»,1969.72 с.
8. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2016 рік // [електронний ресурс]. - режим доступу: <https://menr.gov.ua/> – Назва з екрану.
9. Екологічний потенціал водних об'єктів меліорованих заплавл річок Закарпатської низовини (на прикладі Берегівської транскордонної польдерної системи) / за ред.. С.О. Афанасьєва. – Ужгород, 2010. – 80 с.
10. Екологічний стан водотоків басейну Верхньої Тиси (українсько-румунська ділянка) / за ред. С.О. Афанасьєва. – Ужгород: ІВА, 2010. – 36 с.
11. Єдине міжвідомче керівництво з організації та здійснення державного моніторингу вод: затв.наказом М-ва екології і природ. ресурсів України № 458 від 24 груд.2001 р. / М-во екології та природ. ресурсів України. – К., 2001. – 58 с.

12. Іваненко О.Г., Захарова М.В. Мет. вказ. до проведення навч. пр-ки за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціалізація «Гідроекологія». Одеський державний екологічний університет. Одеса, 2009. 40 с.

13. Катинська І.В. Програма моніторингу та оцінки транскордонних річок // Тези доповідей VI наукової конференції молодих вчених. ОДЕКУ. Одеса., 2006. С. 113.

14. Левківський С.С., Падун М.М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: Підручник. К.: Либідь, 2006. 280 с.

15. Маринич А.М. Физическая география Украинской ССР / А.М. Маринич, А.И. Ланько, М.И. Щербань (и др.) / под ред. А.М. Маринича. – К.: Вища шк. 1982. – 208 с.

16. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: Символ – Т, 1998. – 28 с.

17. Моніторинг / Результати роботи лабораторій БУВР за 2013-2017рр. [електронний ресурс]. – режим доступу: http://buvrtysa.gov.ua/newsite/page_id=86 – Назва з екрану.

18. Ободовський О.Г. Латориця гідрологія, гідро морфологія, руслові процеси: монографія Л19 / О.Г Ободовський, В.В. Онищук, З.В. Розлач та ін.; за ред. О.Г. Ободовського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 319 с.

19. Паламарчук М.М. Водний фонд України: довідк.посіб. / М.М. Паламарчук, Н.Б. Закорчевна. – К. : Ніка-Центр, 2006. – 318 с.

20. Поп С.С. Природні ресурси Закарпаття / С.С. Поп. – Ужгород: Спектраль, 2002. – 296 с.

21. Порядок організації і здійснення державного моніторингу вод у системі Держводгоспу України. ВНД 33-5.5-10-002.

22. Про охорону навколишнього природного середовища Закон

України від 25.06.91 за № 1264-12.

23. Рельєф України: навч. пос. / за ред. В.В. Стецюка. – К.: Видав. дім «Слово», 2010. – 688 с.
24. Сніжко С.І. Інженерна гідрохімія – К.: ВПЦ «Київський університет», 2001. – 106.
25. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. К.: Ніка-Центр, 2001. 262 с.
26. Українсько-словацьке співробітництво // [електронний ресурс]. - режим доступу: <http://buvrtysa.gov.ua/> – Назва з екрану.
27. Українсько-угорське співробітництво // [електронний ресурс]. - режим доступу: <http://buvrtysa.gov.ua/> – Назва з екрану.
28. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: навч. посіб. Одеський державний екологічний університет. Одеса: «Екологія», 2012. 167 с.
29. Bodrog river basin management Plan. Bodrog demonstration Project – Component 2 UNDP/GEF Tisza MSP – Making space for water in the Bodrog River Basin. – 2009. – 147 p.
30. Hydrology of the River Danube, 2005, ICPDR [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.icpdr.org – Назва з екрану.
31. Preliminary Analysis of the Tisza River Basin 2007, ICPDR [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://danubis.icpdr.org/pls/danubis/DANUBIS_DB.DYN_NAVIGATOR.show. – Назва з екрану.
32. The Upper Tisa Valley. Preparatory proposal for Ramsar site designation and an ecological background Hungarian, Romanian, Slovakian and Ukrainian co- operation / Editors Hamar J. and Sarkany-Kiss A. Szeged, 1999. 502 p.
33. Абрамов В. О. Основи баз даних та робота в СУБД Access: навчальний посібник для спеціальності «Інформатика» [Електронний ресурс] / В. О. Абрамов, В. М. Чегринець. – К.: Київський ун-т ім. Б. Грінченка, 2013. –

100 с.– Режим доступу до ресурсу: http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/8381/1/V_Abramov_V_Chehrenets_BD_NP_2013_IS.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

34. Завадський І. О. Основи баз даних: навч. посібник [Електронний ресурс] / І. О. Завадський. – К.: Видавець І. О. Завадський, 2011. – 192 с. – Режим доступу до ресурсу: http://itknyga.com.ua/docs/db_comm_final.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

35. Советов Б. Я. Базы даних: учебник для пикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. черту. - 3-е изд., Перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 420 с. - Режим доступа к ресурсу: https://stud.com.ua/35664/informatika/bazi_danih. - Название с экрана. - Дата последнего доступа: 05.11.2018.

36. Анісімов А. В. Інформаційні системи та бази даних: навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики [Електронний ресурс] / А. В. Анісімов, П. П. Кулябко. – К.: 2017. – 110 с. Режим доступу до ресурсу: http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/DBMS_gen2.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

37. Мулеса О. Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних: навч.посібник [Електронний ресурс] / О. Ю. Мулеса. – Електронне видання, 2018. – 118 с. – Режим доступу до ресурсу: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19776/1/Мулеса_БД.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

38. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: навчальний посібник [Електронний ресурс] / Г. А. Гайна – К.:КНУБА, 2005. – 204 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://subject.com.ua/pdf/96.pdf>. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

39. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки «Транспортні технології» [Електронний

ресурс] / О. В. Грицунов. – Х.: ХНАМГ, 2010. – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.kname.edu.ua/20889/1/Gritsunov_2.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

40. Halpern J.Y. On the unususal effectiveness of logic in computer science [Electronic resource] / J. Y. Halpern, R. Harper, N. Immerman, Ph.G.Kolaitis, M.Y. Vardi, V. Vianu // Bulletin of Symbolic Logic 7(2) (2001), 213-236. – Mode of access: <http://www.cs.cmu.edu/~rwh/papers/unreasonable/basl.pdf> (viewed on Novemdbber 05, 2013). – Title from the screen.

41. Світличний О. О. Основи геоінформатики: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / За заг. ред. О.О. Світличного. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. - 295 с. – Режим доступу до ресурсу: http://ktpu.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/02/Svitlichnij-O.O.-Plotnitskij-S.V.-Osnovi_geoinformatiki.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

42. Інформація та документація. Бібліотечно-інформаційна діяльність. Терміни та визначення понять : ДСТУ 7448:2013 [Електронний ресурс]. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – III, 41 с. – (Національний стандарт України) – Зі скасуванням в Україні ГОСТ 7.26–80 – Режим доступу до ресурсу: <http://ube.nplu.org/article/База%20даних>. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

43. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.

44. Толстохатко В. А. Бази даних: проектування та використання для обліку нерухомого майна : навч. посібник [Електронний ресурс] / В. А. Толстохатко, О. Є. Поморцева, І. М. Патракеєв; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 174 с. – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.kname.edu.ua/41425/1/5H%20%20БД_НАвч%20посібн.pdf

45. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. [Електронний

ресурс] / П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, К. С. Бабіч та ін. – К. : НАУ, 2013. – 324 с. – Режим доступу до ресурсу: [http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/24724/1/ ИТ%20редакция%20v4.pdf](http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/24724/1/ИТ%20редакция%20v4.pdf). – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

46. Соколов В.Ю. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. [Електронний ресурс] / В. Ю. Соколов — К. : ДУІКТ, 2010. — 138 с. – Режим доступу до ресурсу: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_603_15334144.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

47. Плєскач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах підручник [Електронний ресурс] / В.Л. Плєскач, Т.Г. Затонацька. —К. :Знання, 2011. — 718с. – Режим доступу до ресурсу: https://pidruchniki.com/1059110247701/informatika/informatsiyni_sistemi_i_tehnologiyi_na_pidpriyemstvah. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

48. Самойленко В.М. Проектування ГІС: Підручник (англ. і укр.) [Електронний ресурс] / В.М. Самойленко, Л.М.Даценко, І.О. Діброва. – К.: ДП "Прінт Сервіс", 2015. – 256 с. – Режим доступу до ресурсу: http://www.geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/GIS_Sam_Daz.pdf. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

49. Лабенко Д.П. Геоінформаційні системи: підручник / Д. П. Лабенко, В. О Тімонін. – Харків: ХНАДУ, 2012. – 260 с

50. Миронова Ю.Н. Новые методы виртуального моделирования в геоинформационных технологиях [Електронний ресурс] / Ю.Н. Миронова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2016. – Т. 8, № 5. – Режим доступу до ресурсу: <http://naukovedenie.ru/PDF/03TVN516.pdf>. – Назва з екрана. – Дата останнього доступу: 05.11.2018.

51. ArcMap // ArcGIS Desktop [Electronic resource]. — Mode of access: <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap>. (viewed on Novemdbber 05, 2013). – Title from the screen.

52. ModelBuilder - Creating Tools Tutorial / ArcGIS Desktop [Electronic resource]. – Mode of access: <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/pdf/creating-tools-in-modelbuilder-tutorial.pdf>. (viewed on November 05, 2013). – Title from the screen.
53. David F. Tables of the ordinates and probability integral of the distribution of the correlation coefficient in small samples / F. David. – Cambridge : Cambridge University Press, 1938.
54. Anderson M. RSM simplified: optimizing processes using response surface methods for design of experiments / M. Anderson P., Whitcomb. – London : Taylor & Francis, 2005. – P. 39–42
55. Arndt S. Correlating and predicting psychiatric symptom ratings: Spearman's r versus Kendall's tau correlation / S. Arndt, C. Turvey, N. Andreasen // *Journal of Psychiatric Research*. – 1999. – Vol. 33. – P. 97–104.
56. Bonett D. Sample size requirements for estimating Pearson, Kendall and Spearman correlations / D. Bonett, T. Wright // *Psychometrika*. – 2000. – Vol. 65. – P. 23–28.
57. Leach C. Introduction to statistics: a nonparametric approach for the social sciences / C. Leach. – Chichester : Wiley, 1979. – 339 p.
58. Noether G. Why Kendall Tau? / G. Noether // *Teaching Statistics*. – 1981. – Vol. 3. – P. 41–43.
59. Kruskal W. Ordinal measures of association / W. Kruskal // *Journal of the American Statistical Association*. – 1958. – Vol. 53. – P. 814–861.
60. Hill I. Association football and statistical inference / I. Hill // *Applied Statistics*. – 1974. – Vol. 23. – P. 203–208.
61. Wilkie D. Pictorial representation of Kendall's rank correlation coefficient / D. Wilkie // *Teaching Statistics*. – 1980. – Vol. 2. – P. 76–78.
62. Meleshko T., Rukavchuk R., Drobnych V., Boyko N. Personalized pharmabiotics and individual nutrition for nosology specific correction of microbiota and local immune system biomarkers // *EPMA Journal*, Congress

Supplement 2020. (<https://doi.org/10.1007/s13167-020-00206-1>).

63. Meleshko T., Rukavchuk R., Buhyna L., Pallah O., Sukharev S., Drobnych V., Boyko N. Biologically Active Substance Content in Edible Plants of Zakarpattia and Their Elemental Composition Model // Biological Trace Element Research, Volume 199, issue 6, June 2022. p. 2387 – 2398. (<https://doi.org/10.1007/s12011-020-02345-y>).

64. Ґрунти України в розрізі областей [Електронний ресурс] // © А. Grachev, 2010-2020 – Режим доступу до ресурсу: <https://geomap.land.kiev.ua/obl-0.html>.

65. Природа Українських Карпат /Під ред. д.г.н., проф. К.І.Геренчука. –Львів: Вид-во Львів.ун-ту, 1968. -266с.

66. Скринінг вмісту деяких важких металів у гумусовому ґрунтовому горизонті Закарпатської області / [С. М. Сухарев, Л. М. Бугина, О. В. Палла та ін.]. // Укр. хім. журн.. – 2022. – С. 107–116.

67. Tokalioglu S., Kartal S., Güneş, A.A. Determination of Heavy Metals in Soil Extracts and Plant Tissues at Around of a Zinc Smelter. International Journal of Environmental Analytical Chemistry. 2001. 80(3): 201.

68. Safarova V.I., Shaidullina G.F., Mikheeva T.N., Kudasheva F.K., Nizamutdinova N.R. Methods of sample preparation of soil, bottom sediments, and solid wastes for atomic absorption determination of heavy metals. Inorganic Materials. 2011. 47(14): 1512

69. Гігієна води. Санітарні вимоги до облаштування водопостачання в закладах ресторанного та готельного господарства. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.lnu.edu.ua/life-safety/wp-content/uploads/2020/03/SG_SR-2_2020.pdf.

70. Sukharev S. Screening of the microelements composition of drinking well water of Transcarpathian region, Ukraine / S. Sukharev, L. Bugna., Pallah (Sarvash) O., Sukhareva (Riabukhina) T., Drobnych V., Yerem K.// Heliyon 6. – 2020

71. С.М. Сухарев Скринінг вмісту деяких важких металів у гумусовому ґрунтовому горизонті Закарпатської області / С. М.Сухарев, Л. М. Бугина, О. В. Паллаг, О. Ю. Сухарева. // Укр. хім. журн.. – 2022. – С. 107–116.

72. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. – М., Практика, 1998. – 459 с. ISBN 5-89816-009-4.

73. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2006. – 312 с. – ISBN 5-89084-013-4.

74. ArcGIS tutorials [Електронний ресурс] // Esri – Режим доступу до ресурсу: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>.

75. Machin David, Campbell Michael J., Walters Stephen J. Medical statistics. A text book for the health sciences, 4th edition. – John Wiley & Sons, 2007. – 346 p.

76. G.Z. Foldvary, Geology of the Carpathian Region, World Scientific Publish Inc. Co., Pte. Ltd., Singapore – New Jersey – Hong Kong, 1988.

77. Sukharev S. Screening of the microelements composition of drinking well water of Transcarpathian region, Ukraine / S. Sukharev, L. Bugna., Pallah (Sarvash) O., Sukhareva (Riabukhina) T., Drobnych V., Yerem K.// Heliyon 6. – 2020

78. С.М. Сухарев Скринінг вмісту деяких важких металів у гумусовому ґрунтовому горизонті Закарпатської області / С. М.Сухарев, Л. М. Бугина, О. В. Паллаг, О. Ю. Сухарева. // Укр. хім. журн.. – 2022. – С. 107–116.

79. ArcGIS tutorials [Електронний ресурс] // Esri – Режим доступу до ресурсу: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm>.

80. Machin David, Campbell Michael J., Walters Stephen J. Medical statistics. A text book for the health sciences, 4th edition. – John Wiley & Sons, 2007. – 346 p.