

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет агротехнологій та екології

Допускається до захисту

" _____ " _____ 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

к.б.н, доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та ініціали)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Бакалавр

(рівень вищої освіти)

**на тему: «Дослідження ландшафтно-трансформуючих чинників
у річкових басейнах»**

Виконав: студент групи Еко-22сп

Спеціальності 101 «Екологія»

ЯЦІШИН Назарій Іванович

Керівник: Мар'яна ІВАНКІВ

Консультант: Юрій КОВАЛЬЧУК

Львів 2023

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет природокористування Факультет агротехнологій та екології Кафедра екології

РВО «Бакалавр»

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____

к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ

«____» _____ 2022р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту :

Яцишину Назарію Івановичу

1. Тема роботи: «Дослідження ландшафтно-трансформуючих чинників у річкових басейнах».

Затверджена наказом по університету № 453/к-с від "30 грудня" 2022 р.

2. Термін здачі студентом закінченої кваліфікаційної роботи 05 червня 2023 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

Літературні джерела, фізико-географічна та кліматична характеристика району проведення досліджень, методики виконання досліджень

4. Перелік питань, які необхідно розробити (наводиться зміст, який містить пункти і підпункти усіх розділів)

Вступ

1 Огляд літератури

1.1 Наукові основи дослідження екологічного стану басейнів малих річок

1.2 Методи та алгоритми екологічних досліджень річково-басейнових систем

1.3 Оцінка впливу антропогенної діяльності на екосистеми малих річок

1.4 Стан вивчення трансформаційних змін у структурі річкових систем і компонентів ландшафтів їхніх басейнів

2. Об'єкт, умови та методика досліджень

2.1 Методика геоекологічних досліджень річково-басейнових систем

2.2 Природні умови у річково-басейновій системі як чинники формування її геоекологічного стану

2.3 Кліматичні особливості як складова формування середовища

2.4 Господарська діяльність як чинник трансформації річкової системи

3 Результати дослідження

3.1 Дослідження прояву трансформаційно-деградаційних процесів басейну (на прикладі р. Полтви)

3.2 Оцінка якості вод за гідрохімічними показниками

3.3 Оцінка інтегрального антропогенного перетворення ландшафтів річкового басейну

3.4 Шляхи та заходи оптимізації функціонування басейнових геосистем

4 Охорона праці

4.1 Охорона праці при виконанні робіт

4.2 Заходи щодо покращення техніки безпеки при перебуванні людей на водних об'єктах

4.3 Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій

Висновки

Сформувати список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

Перелік графічного складається із: рисунків(ст. 8;11;12;17;22;25;27;29;30); таблиць(20;26).

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		Завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3	Іванків М.Я., доцент кафедри екології			
4	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК			

7. Дата видачі завдання 12 вересня 2022 року.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	12.09.22р.-31.10.22р.	
2	Написання розділу «Об'єкт. Умови та методика досліджень»	01.11.22р.-30.12.22р.	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	02.01.23р.-17.04.23р.	
4	Написання розділу «Охорона праці» формування висновків; оформлення списку використаних джерел	18.04.23р.-05.06.23р.	

Студент _____
(підпис)

Назарій ЯЦІШИН

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Мар'яна ІВАНКІВ

УДК 502.5(282)

Дослідження ландшафтно-трансформуючих чинників у річкових басейнах. Яцишин Н.І. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. Дубляни. Львівський національний університет природокористування, 2023.

Кваліфікаційна робота викладена на 43 сторінках тексту, у собі містить 4 розділи, 2 таблиці, 9 рисунків, 22 джерела.

Ключові слова: ландшафти, річка, басейн, зміни, вплив, оцінка, дослідження.

Дослідження ландшафтно-трансформуючих чинників у річкових басейнах мають велике значення для збереження біорізноманіття, підтримки екологічної рівноваги та забезпечення сталого розвитку. Це суттєвий та важливий крок у напрямку збереження природних багатств для майбутніх поколінь та покращення якості життя людей, які залежать від якості річкових систем.

Проведено аналіз основних ландшафтно-трансформуючих чинників у річкових басейнах, які впливають на стан водних об'єктів.

Наведені основні методики, які використовував у процесі дослідження теми кваліфікаційної роботи, серед яких: дослідження, спостереження, аналіз та співставлення.

Проведена поглиблена оцінка стану водного середовища на основі опрацьованого матеріалу та наведених висновків.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Наукові основи дослідження екологічного стану басейнів малих річок.....	8
1.2 Методи та алгоритми екологічних досліджень річково-басейнових систем.....	10
1.3 Оцінка впливу антропогенної діяльності на екосистеми малих річок.....	12
1.4 Стан вивчення трансформаційних змін у структурі річкових систем і компонентів ландшафтів їхніх басейнів.....	13
2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1 Методика геоекологічних досліджень річково-басейнових систем.....	16
2.2 Природні умови у річково-басейновій системі як чинники формування її геоекологічного стану.....	18
2.3 Кліматичні особливості як складова формування середовища.....	20
2.4 Господарська діяльність як чинник трансформації річкової системи.....	21
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
3.1 Дослідження прояву трансформаційно-деградаційних процесів басейну (на прикладі р. Полтви).....	24
3.2 Оцінка якості вод за гідрохімічними показниками.....	28
3.3.Оцінка інтегрального антропогенного перетворення ландшафтів річкового басейну.....	30
3.4 Шляхи та заходи оптимізації функціонування басейнових геосистем.....	33
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	35
4.1 Охорона праці при виконанні робіт	35
4.2 Заходи щодо покращення техніки безпеки при перебуванні людей на водних об'єктах.....	36
4.3 Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій.....	37
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41

ВСТУП

Дослідження ландшафтно-трансформуючих чинників в річкових басейнах є актуальною темою, яка привертає увагу вчених та спеціалістів з різних галузей наук. Річкові басейни відіграють важливу роль у глобальній екологічній рівновазі, але внаслідок впливу антропогенних діяльностей стикаються зі значними змінами та трансформаціями. Дослідження цієї проблематики спрямовані на розуміння процесів, що відбуваються в річкових басейнах, вивчення впливу людської діяльності на ці екосистеми та розробку заходів для їхнього оптимального управління та охорони.

Актуальність. У сучасному світі, де розвиток людської цивілізації йде в неупинному темпі, річкові басейни стикаються з різноманітними загрозами. Зміни використання землі, забруднення водних ресурсів, зміна клімату та інші антропогенні діяльності негативно впливають на екосистеми річкових басейнів. Тому вивчення ландшафтно-трансформуючих чинників є вельми актуальним для забезпечення сталого розвитку річкових басейнів.

Мета дослідження полягає у глибокому аналізі ландшафтно-трансформуючих чинників в річкових басейнах з метою визначення їхнього впливу на структуру та функціонування екосистем, а також розробки ефективних стратегій збереження та відновлення природного середовища.

Основні завдання дослідження включають:

1. Аналіз ідентифікації основних ландшафтно-трансформуючих чинників в річкових басейнах.
2. Вивчення впливу антропогенних діяльностей на ландшафти річкових басейнів та їх наслідків для біологічного різноманіття та природних процесів.
3. Оцінка ступеня інтегрального антропогенного перетворення ландшафтів у річкових басейнах та визначення їх стійкості.

4. Розробка стратегій та заходів щодо оптимізації функціонування басейнових геосистем та забезпечення їх стійкості.

Об'єктом дослідження є річкові басейни, які включають річки, озера, водосховища та прилеглі території. Предмет дослідження включає ідентифікацію та аналіз ландшафтно-трансформуючих чинників, які впливають на ці екосистеми, зокрема зміни в ґрунтах, водних ресурсах, рослинному і тваринному світі та інших компонентах біорізноманіття.

Предметом дослідження є ідентифікація та аналіз ландшафтно-трансформуючих чинників, які впливають на річкові басейни. Це включає вивчення змін в ґрунтах, водних ресурсах, рослинному і тваринному світі, а також інших аспектів біорізноманіття. У роботі досліджувався вплив людської діяльності, такої як забудова, землеробство, промисловість, а також зміни клімату, геологічні процеси та інші природні фактори на річкові басейни. Такі дослідження спрямовані на розуміння процесів, що відбуваються в екосистемах річкових басейнів та виявлення зв'язків між ландшафтно-трансформуючими чинниками та їх впливом на природні ресурси.

Для досягнення поставлених цілей використовуються різні **методи дослідження**, зокрема географічне картографування, геологічні та гідрологічні дослідження, аналіз землекористування, біологічні і екологічні вимірювання, моделювання та статистичний аналіз даних.

Практичне значення результатів дослідження полягає у покращенні управління водними ресурсами та екологічними системами річкових басейнів.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Наукові основи дослідження екологічного стану басейнів малих річок

У сучасному світі, де відсутні норми та регуляції взаємин між людством та природним середовищем, штучний вплив людей на екосистеми водного середовища призводить до значної кількості екологічних проблем. Серед сучасних екологічних проблем можна виділити забруднення водних ресурсів комунальними та промисловими стоками (як показано на рис. 1.1), погіршення якості води, заболочування, пересихання та зменшення біорізноманіття тощо [10].



Рисунок 1.1 - Забруднення комунальними і промисловими стічними водами малих річок

Спостереження за екологічним станом басейнів малих річок базуються на наукових основах, що поєднують знання з різних галузей, таких як екологія, гідрологія, географія, геологія, хімія та біологія. Основні принципи і методи дослідження екологічного стану басейнів малих річок включають багато різноманітних аспектів, частина з яких наведена нижче.

Гідрологічні дослідження включають вимірювання рівня води, потоку та температури води, швидкості течії, а також збір зразків води для аналізу різних параметрів, таких як розчинені речовини, рівень кисню, показники кислотності тощо. Ці дослідження дозволяють оцінити гідрологічний режим річок, якість води та зміни, що відбуваються в басейні.

Біологічні дослідження, акумулюють вивчення флори і фауни річкових екосистем. Це може включати ідентифікацію різних видів рослин і тварин, вивчення біомаси, розподілу та розмноження видів, а також аналізу взаємодії між різними видами та їх роль у збереженні екологічного балансу.

Хімічні дослідження охоплюють аналіз хімічного складу води та ґрунту, а також визначення рівнів забруднення різними речовинами, такими як важкі метали, пестициди, розчинні солі тощо. Ці дослідження важливі для визначення ступеня забруднення річкових систем та ідентифікації джерел забруднення.

Географічні дослідження включають вивчення географічних особливостей басейнів малих річок, таких як ландшафти, рельєф, типи ґрунтів, вододільні лінії тощо. Ці дослідження допомагають зрозуміти вплив географічних факторів на екосистеми річок і виявити зони особливого інтересу для збереження та охорони.

Моделювання та аналіз даних за допомогою використання комп'ютерних моделей і аналізу даних є важливою складовою дослідження екологічного стану басейнів малих річок. Це дозволяє наочно представити складні екологічні процеси, прогнозувати вплив різних факторів на екосистему річки та розробляти ефективні стратегії управління довкіллям.

Соціально-економічні аспекти дослідження екологічного стану басейнів малих річок також включають оцінку впливу людської діяльності на екосистему. Вони враховують частини економіки, такі як сільське господарство, промисловість, туризм, забудова, а також практики управління ресурсами та охороною природи. Це допомагає зрозуміти взаємозв'язок між людською діяльністю та станом екологічної системи річки.

Ці наукові підходи та дослідження взаємодіють між собою для отримання комплексного розуміння екологічного стану басейнів малих річок. Результати таких досліджень служать основою для розробки стратегій управління[22].

1.2 Методи та алгоритми екологічних досліджень річково-басейнових систем

Для здійснення геоекологічних досліджень басейнових систем можна використовувати надзвичайно широкий спектр різноманітних методів: геоморфологічних, гідрологічних, ґрунтознавчих, гідрохімічних, ландшафтних, історико-географічних, соціально-географічних, картографічних, математико-статистичних, емпіричних тощо. Останніми роками до перспективних напрямів досліджень басейнових систем зачисляють методи геоінформаційних технологій, що передбачають: комп'ютерне моделювання морфологічних параметрів системи, створення бази даних про структуру і функціонування річкових систем та їх басейнів; створення моделей і встановлення залежностей, які описують взаємозв'язок опадів, стоку води та наносів, лісогосподарської та сільськогосподарської діяльності з сучасними гідроморфологічними процесами та їх впливом на життєдіяльність людини і біоти [8].

Дослідження екологічного стану річково-басейнових систем вимагає використання різноманітних методів та алгоритмів. Ось декілька з них:

- Вивчення біологічної різноманітності включає збір ідентифікацію різних видів рослин, тварин і мікроорганізмів, які проживають у річках та їх басейнах. Для цього можуть застосовуватися методи лову, підрахунку та вивчення поведінки різних видів.
- Хімічний аналіз води та ґрунту дозволяє визначити концентрацію різних речовин, таких як розчинені метали, пестициди, органічні сполуки та інші забруднюючі речовини (рис 1.2.). Це дає можливість оцінити рівень забруднення води та ґрунту, визначити джерела забруднення та розробити стратегії його зменшення.



Рисунок 1.2 - Хімічний аналіз води(візуалізація)

- Фізичні вимірювання - це вимірювання рівня води, швидкості течії, температури води, турбідності та інших фізичних параметрів. Ці вимірювання дозволяють встановити гідрологічний режим річки, виявити вплив антропогенних факторів на гідрологічні процеси та зміни, що відбуваються внаслідок людської діяльності.
- Використання дистанційного зондування, зокрема супутникові, зображення, надає можливість отримати широкомасштабну інформацію про стан річкових басейнів (рис 1.3).

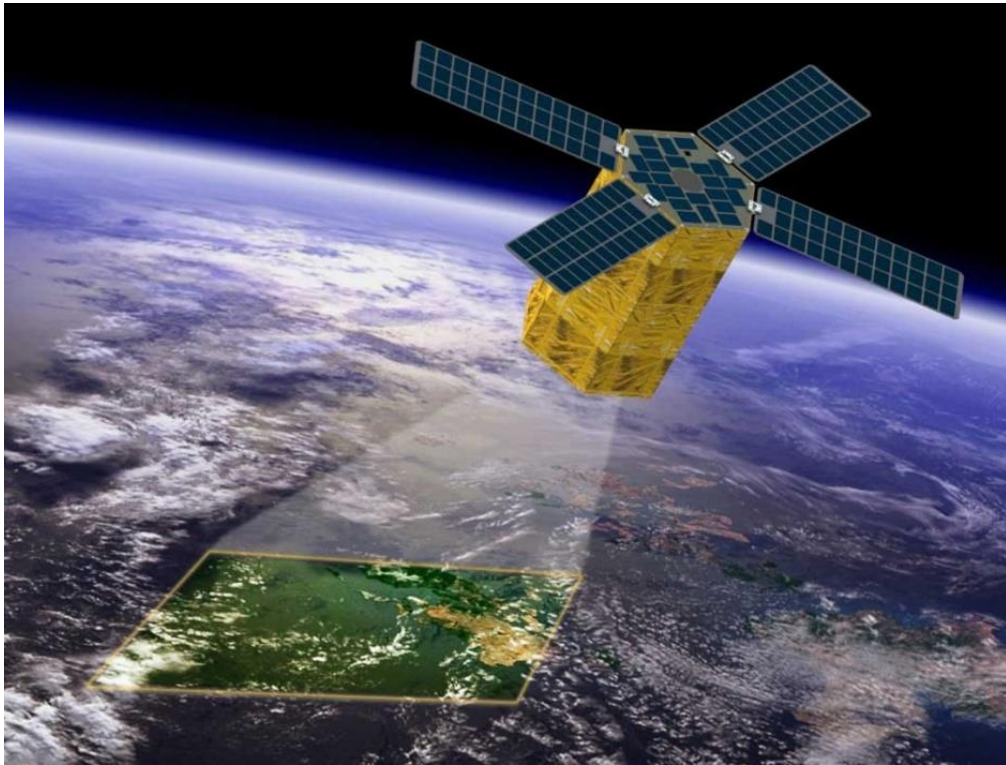


Рисунок 1.3 - Використання дистанційного зондування

- Математичне моделювання дозволяє відтворити складні екологічні процеси, що відбуваються у річкових басейнах. Моделювання допомагає зрозуміти складні взаємозв'язки між компонентами екосистеми, передбачити наслідки змін у річковому басейні та розробити стратегії управління довкіллям.
- Соціально-економічні дослідження дозволяють враховувати соціально-економічний контекст при дослідженні річково-басейнових систем. Це включає аналіз соціальних, економічних та політичних факторів, які впливають на екологічний стан річок [8].

1.3. Оцінка впливу антропогенної діяльності на екосистеми малих річок

Оцінка впливу антропогенної діяльності на екосистеми малих річок є важливим завданням в екологічних дослідженнях. Антропогенна діяльність, така як промислове скидання стічних вод, використання пестицидів у

сільському господарстві, забудова берегової смуги та інші людські дії, мають значний вплив на екосистеми малих річок [4].

Для оцінки цього впливу використовуються різноманітні методи та підходи. Одним із найпоширеніших методів є моніторинг якості води. Виконуються регулярні вимірювання фізико-хімічних параметрів води, таких як рівень розчинених кисню, розчинені речовини (забруднюючі речовини, пестициди), рН-рівень, температура, електропровідність та інші показники. Ці вимірювання дають можливість визначити рівень забруднення води та виявити зміни, що відбуваються внаслідок людської діяльності.

Крім того, проводяться біологічні дослідження, такі як вивчення біологічної різноманітності та аналіз структури та функціонування рибних та водних екосистем. Під час цих досліджень проводяться вимірювання різних параметрів, наприклад, кількості та різноманітності видів, щільності популяцій риб, біомаси водоростей та інших організмів. Це дозволяє оцінити вплив антропогенних факторів на живі організми та екологічні процеси в річкових екосистемах [10].

Для оцінки навантаження, яке люди створюють на ландшафти басейну, і виявлення джерел забруднення використовувалась системна модель, яка побудована на основі ієрархічного логіко-математичного принципу. Ця модель призначена для класифікації ступеня антропогенного впливу на басейни різних розмірів, включаючи невеликі басейни і, за певних умов, середні річки. Вона враховує аналіз чотирьох підсистем: радіоактивного забруднення території, використання земель, використання річкового стоку та якості води [6].

1.4 Стан вивчення трансформаційних змін у структурі річкових систем і компонентів ландшафтів їхніх басейнів

Проблема оцінки масштабів та характеру трансформаційних процесів, що відбуваються в річкових системах та їх компонентах природного середовища в межах басейнів, залишається важливою і актуальною. Це пояснюється

різноманітністю факторів, що впливають на річкові системи внаслідок діяльності людини та суспільства, а також потребою оцінки наслідків глобальних та регіональних змін клімату на водний стік, випадання опадів та концентрацію розчинених речовин, а також геоекологічного стану річкових басейнів. Це особливо важливо для басейнових систем річок у Карпатському регіоні [5].

Стан вивчення трансформаційних змін у структурі річкових систем і компонентів ландшафтів їхніх басейнів є предметом активних наукових досліджень. В останні десятиліття велика увага приділяється вивченню впливу антропогенної діяльності на екологічний стан річкових басейнів і зміни, які відбуваються в природних системах під впливом людської діяльності.

Дослідження трансформаційних змін у структурі річкових систем передбачають вивчення різних аспектів.

Зміни в розподілі водних ресурсів - це встановлення зв'язку між антропогенною діяльністю та змінами водного режиму річок. Дослідження спрямовані на вивчення змін в розподілі стоку, зміну в режимі паводків і водної ерозії, зміну в сезонних коливаннях рівнів води та інших параметрах, що впливають на гідрологічний баланс річкових басейнів.

Дослідження спрямовані на вивчення змін в ландшафтній структурі річкових басейнів, зокрема змін в розмірах, формі та розташуванні водних об'єктів, зміну природного покриву (внаслідок забудови, змін використання ґрунтів тощо), розширення антропогенних ландшафтів і втрату природних екосистем.

Вивчення впливу антропогенних факторів на біологічну різноманітність річкових систем є важливим аспектом досліджень. Аналізуються зміни в розподілі та складі рибних, водоростей та інших організмів, що населяють річки, а також оцінюється ступінь загрози для вимерлих видів та видів, що знаходяться під загрозою зникнення.

Оцінка якості води в річкових басейнах є важливим компонентом досліджень. Визначаються рівні забруднення води різними речовинами,

показники токсичності та екологічної чистоти водних ресурсів. Аналізується вплив промислового скиду, використання пестицидів та інших антропогенних джерел забруднення на якість води в річках.

Ці дослідження допомагають розуміти масштаби та наслідки антропогенних змін у річкових системах, а також розробляти стратегії та заходи для збереження та відновлення екологічно річкових басейнів [7].

Зміни у структурі річкових систем і складових ландшафту їхніх басейнів можуть виникати як внаслідок природних процесів, так і через вплив людської діяльності. Ці зміни можуть включати перетворення русла річок, зникнення вологих зон, забруднення води, затоплення внаслідок гідроелектростанцій та втрату біорізноманіття. Запобігання негативним наслідкам таких змін вимагає сталого водного господарства, екологічно обґрунтованих рішень та ефективного управління ресурсами річкових басейнів [1].

2 ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методика геоекологічних досліджень річково-басейнових систем

На сучасному етапі розвитку географічної науки виникає потреба в багатоаспектних еколого-географічних дослідженнях стану природно-господарських систем. Ці дослідження спрямовані на вирішення проблем регіонального планування, оптимізації просторової організації та раціонального природокористування на різних рівнях - глобальному, регіональному та локальному.

Еколого-географічний аналіз річкового басейну має особливе значення в рамках цих досліджень. Він включає комплексну оцінку природних та антропогенних факторів, що визначають екологічний стан геоморфологічної системи як середовища для проживання та господарської діяльності людини. Річковий басейн розглядається як єдина система, а річкові потоки є важливими ланками в техногенних ланцюгах, які поширюють забруднення та відображають господарську діяльність людини на їх території. Дослідження охорони річок та відновлення їх природного потенціалу є важливим науковим напрямом [19].

Однією з важливих проблем є наукове обґрунтування припустимих норм втручання людської діяльності в природне середовище, прогнозування та оцінка наслідків трансформації екологічних компонентів і впливу природних факторів на людину та її життєдіяльність. Екологічна спрямованість досліджень виявляється у багатьох наукових роботах з другої половини ХХ століття [8].

Методика геоекологічних досліджень річково-басейнових систем включає в себе широкий спектр підходів та методів, спрямованих на оцінку впливу природних та антропогенних факторів на екосистеми річок і їх басейнів. Нижче наведені деякі з основних методик, які використовуються в геоекологічних дослідженнях річкових басейнів:

- Моніторинг якості води – це проведення систематичних вимірювань різних параметрів води, таких як рН-рівень, розчинені речовини, розчинений кисень, температура, токсичні речовини тощо. Використовуються як польові вимірювання, такі як: забір проб з ріки (рис 2.1), так і лабораторні аналізи, щоб визначити ступінь забруднення води і виявити можливі токсичні впливи на біоту річок.



Рисунок 2.1 - Забір проб з річки (візуалізація)

- Біологічний моніторинг – це метод який включає вивчення біологічних компонентів річкових екосистем, зокрема водних організмів, рослин та тварин, а також включає вимірювання біомаси, біологічної різноманітності, розподілу видів, стану популяцій риб та інших водних організмів. Зміни у складі та структурі біоти річок можуть свідчити про зміни в екологічному стані басейну.

- Географічна інформаційна система (ГІС) дозволяє аналізувати географічні дані та створювати просторові моделі річкових басейнів. Це допомагає визначити зони потенційного забруднення, відстежити зміни в ландшафтах, виявити зони вразливості річок та прогнозувати вплив різних сценаріїв розвитку на екосистеми. ГІС використовується для збору, аналізу та

візуалізації географічних даних, що є важливим інструментом для геоекологічних досліджень.

- Аналіз ґрунту та ґрунтових вод проводиться внаслідок аналізу їхнього хімічного складу, включаючи аналіз вмісту поживних речовин, важких металів, хімічних забрудників та інших речовин. Аналізується вплив землеробства, промислової діяльності, використання пестицидів та інших антропогенних джерел забруднення на якість ґрунту та ґрунтових вод.

- Геохімічний аналіз осадових порід дозволяє визначити історію забруднення та зміну середовища впродовж тривалого періоду. Аналізуються хімічний склад осадових порід, включаючи наявність забруднюючих речовин, важких металів, радіоактивних елементів тощо.

Ці методики інтегруються для отримання комплексної інформації про стан річкових басейнів та їхніх екосистем. Вони допомагають виявляти проблемні зони, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між антропогенними діями та змінами у природних системах [20].

2.2 Природні умови у річково-басейновій системі як чинники формування її геоекологічного стану

Річки та річкові долини в Україні були предметом досліджень вченими з різних галузей, включаючи географію, гідротехніку, біологію та екологію. У цих дослідженнях використовувалися різні підходи, зокрема гідрологічні, гідрохімічні, геолого-тектонічні, геоморфологічні, палеогеографічні, ландшафтні, ґрунтознавчі, біогеографічні, гідробіологічні, суспільно-географічні, рекреаційно-географічні, гідротехнічні, геоекологічні та інші [16].

Нижче описні деякі з цих напрямків досліджень з урахуванням їхнього теоретичного та прикладного значення, наукового рівня та місця в українському науковому спадщині у контексті світової наукової спільноти [21].

Природні умови у річково-басейновій системі відіграють важливу роль у формуванні її геоекологічного стану. Нижче перераховані деякі природні чинники, які впливають на геоекологію річкових басейнів.

Гідрологічний режим – це закономірні зміни гідрологічних характеристик водного об'єкта в часі, пов'язані з фізико-географічними умовами басейну, насамперед метеорологічними та кліматичними особливостями. Вони впливають на водний баланс, глибину русел, водні ресурси та екологічні умови в річках і їхніх прибережних зонах.

Геоморфологічна структура річкових басейнів, включаючи рельєф, форму русла, гідрографічну мережу, наявність озер та боліт, впливає на гідродинаміку, транспортування матеріалів та розміщення екосистем. Різноманітність геоморфологічних умов в річкових басейнах сприяє формуванню різних типів екосистем і впливає на біологічну різноманітність.

Кліматичні фактори, такі як температура, опади, вітряний режим, впливають на фізичні та хімічні властивості води, процеси ерозії, формування рослинного покриву та інші геоекологічні процеси. Зміни в кліматичних умовах можуть мати великий вплив на геоекологічний стан річкових басейнів.

Геологічна структура визначає склад ґрунтових порід, проникність, водопроникність і хімічний склад ґрунтів у річковому басейні. Це впливає на ретенцію води, доступність поживних речовин для рослин, фільтрацію забруднень та розвиток ґрунтових екосистем.

Типи рослинного покриву, такі як ліси, луки, болота, впливають на затримку води, ерозію, підтримку біологічної різноманітності та функціонування екосистем. Рослини впливають на якість води, кисневий режим, накопичення органічного матеріалу та інші геоекологічні процеси.

Ці природні фактори взаємодіють між собою та з антропогенними чинниками, такими як забруднення від промисловості, сільськогосподарська діяльність та інші людські впливи, що спричиняють формування геоекологічного стану річково-басейнової системи [14].

2.3 Кліматичні особливості як складова формування середовища

Кліматичні особливості є важливою складовою формування середовища і впливають на різноманітні аспекти геоecологічного стану річкових басейнів.

Нижче перераховані деякі аспекти, які підкреслюють вплив кліматичних умов на геоecологію річок (таб 2.1).

Кількість та розподіл опадів мають значний вплив на водний баланс річкової системи. Великі опади можуть сприяти підвищеному стоку, повеням та ерозійним процесам. Недостатня кількість опадів може призвести до зниження рівня води в річках і проблем з водопостачанням.

Кліматичні умови визначають режими температури, які впливають на фізичні та хімічні властивості води, метаболічні процеси в рослинах та тваринах, а також на швидкість біологічних процесів. Зміни в температурних режимах можуть впливати на розподіл та поведінку різних видів, а також на екологічні взаємодії.

Таблиця 2.1 - Середні багаторічні значення основних кліматичних характеристик басейнів річок

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік
Температура повітря, С												
-5,0	-4,6	-0,4	7,7	13,2	17,8	18,8	18,1	13,7	8,1	2,5	-2,2	7,3
Відносна вологість повітря, %												
84	84	79	70	69	70	72	73	76	80	86	88	78
Опади, мм												
32,7	29,2	38,7	36,3	63,5	71,4	81,5	73,2	42,8	36,3	43,4	45,8	595

Сильні вітрові режими можуть впливати на гідродинаміку річкової системи, розподіл плавучих матеріалів та рух деяких організмів. Вітер також

може впливати на процеси евапотранспірації та розподіл поживних речовин у річковому басейні.

Кліматичні умови формують сезонні зміни в річкових системах. Наприклад, зимовий період замерзання річок може мати вплив на біологічні процеси, водний режим та фізичну структуру русла. Також сезонні зміни в опадах та температурі можуть впливати на розподіл рослин та тварин і викликати сезонну динаміку екосистем.

Ці кліматичні фактори взаємодіють з іншими географічними і антропогенними чинниками, формуючи унікальні геоекологічні умови в річкових басейнах. Розуміння цих кліматичних особливостей є важливим для екологічного дослідження в цілому, оцінки стану та керування річковими екосистемами [15].

2.4 Господарська діяльність як чинник трансформації річкової системи

Річки є важливими для економіки прилеглих територій і відіграють значну роль у соціальному розвитку. Проте, всебічне використання річок, регулювання їхнього русла, забір води для господарських і побутових потреб, а також перетворення їх на каналізаційні системи, призвели до порушення їхнього природного стану. Річки стали забрудненими, спрямованими, мілководними, з низькою якістю води і зменшеним біологічним різноманіттям. Інтенсивне використання річок в господарстві призводить до порушення природного гідрохімічного та гідробіологічного режиму, зменшення об'єму та глибини річок, їхнього замулення та росту евтрофікації. Загальновідомим є забруднення річок великою кількістю органічних і біогенних речовин унаслідок відведення стічних вод [3].

Важливим фактором, що впливає на сучасний стан малих річок, є меліоративні роботи. Внаслідок цих робіт, болота, зокрема заплавні, зазнали значних змін, багато заплав було перетворено на сільськогосподарські землі.

Меліорація річкових русел призводить до зміни гідравлічної структури потоку [13], що може сприяти або запобігати розвитку руслових деформацій. Крім того, меліораційні роботи порушують природне життя річки, змінюють умови стоку води та наносів, знижують або призводять до втрати самоочисної здатності річки і т.д [13].



Рисунок 2.2 - Приклад меліоративних робіт

Господарська діяльність, зокрема промисловість, сільське господарство, забудова та інші людські діяльності, є одним з основних чинників трансформації річкових систем. Вона може мати як позитивний, так і негативний вплив на геоecологічний стан річкових басейнів.

Промислові виробництва та сільськогосподарські ділянки можуть випускати забруднені речовини, які потрапляють у річкову систему через стічні води або зливи. Це може призвести до забруднення води, зміни її хімічного складу та негативного впливу на водні екосистеми та організми.

Для забезпечення водопостачання та регулювання стоку річкові системи можуть бути змінені шляхом спорудження водозаборів, гребель, каналів та інших інженерних споруд. Це може призводити до зміни гідрологічного режиму річки, водної динаміки, водних ресурсів та природних процесів в річковій системі.

Для потреб землекористування та забудови річкові береги можуть бути розорені, а русло річки змінене через каналізацію, планові витяги матеріалів та

інші інженерні втручання. Це може мати негативний вплив на біологічну різноманітність, гідрологічні процеси та екологічну стійкість річкової системи.

Сільське господарство та інші форми землекористування в басейні річки можуть призводити до зміни властивостей ґрунту, ерозії, використання пестицидів та добрив, які потрапляють у воду. Це може впливати на якість ґрунту, води та рослинний покрив в річковій системі.

Активності, пов'язані з рекреацією, такі як туризм, риболовля та водні види спорту, можуть мати вплив на річкові системи через збільшення відвідування, забруднення, порушення природних умов та зміну поведінки риб та інших водних організмів [13].

Ці аспекти господарської діяльності взаємодіють з природними факторами та іншими людськими втручаннями, що спричиняє трансформацію річкових систем. Розуміння цих впливів є важливим для розвитку стійкого використання річкових ресурсів та збереження екологічної цілісності річкових басейнів [11].

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Дослідження прояву трансформаційно-деградаційних процесів басейну (на прикладі р. Полтви)

Було проведено дослідження структурної організації річкової мережі в басейні річки Полтва, використовуючи аналіз топографічних карт різних масштабів, космічні знімки та власні польові обстеження. Застосовуючи класифікацію Філософова-Страллера, ми виділили 213 водотоків на території басейну, з яких 170 водотоків відносяться до I порядку, 10 - до II порядку, 13 - до III порядку, 10- до IV порядку, 9 - до V порядку і 1 - до VI порядку (див. рис. 3.1) [17].

Кількість водотоків перевищує мінімально необхідну кількість в 12,3 рази. Згідно з цією класифікацією, річка Полтва відноситься до VI порядку, її найбільші притоки (Білка, Перегноївка, Гологірка, Думниця, Яричівка і Тимковецький канал) - до V порядку, менші притоки (Недільчина, Марунька, Кишиця, Якторівський потік) - до IV порядку [17]. Водотоки I (67,7% від загальної кількості і 46,5% від сумарної довжини) та II порядків (10,8% і 61,7% відповідно) переважають у структурі річкової мережі. Середня довжина елементарного водотоку складає 0,8 км [17].

Ми також провели аналіз трансформаційних процесів структури річкової мережі в період з 20-х років XX століття до початку XXI століття, використовуючи карти масштабу 1:100 000. Коефіцієнт трансформації русел становить +3,2 за кількісним складом і +33,6 за довжиною. Зокрема, кількість водотоків I і II порядків зросла на 7,2%, а їх сумарна довжина збільшилась на 59,4%, що свідчить про збільшення чутливості річково-басейнової системи до впливу природних та антропогенних факторів [17].

Підвищення складності структури водотоків спостерігається майже в кожному суббасейні (див. рисунок 3.1), що пов'язано з наявністю систем осушення в долинах кожної річки. На території досліджень побудовано 10

меліоративних систем, які займають 48% території басейну. Меліорація інтенсивно застосовується в долинах річок Полтва, Яричівка, Недільчина, Якторівський потік, Гологірка, Марунька, Тимковецький потік, а також окремих ділянках басейнів Перегноївка, Білка, Думниця [18]. Ретроспективний аналіз густоти водотоків свідчить про значне зростання на територіях, підданих меліоративним системам. Загалом густота водотоків в басейні Полтви протягом ХХ століття збільшилась на 32%.

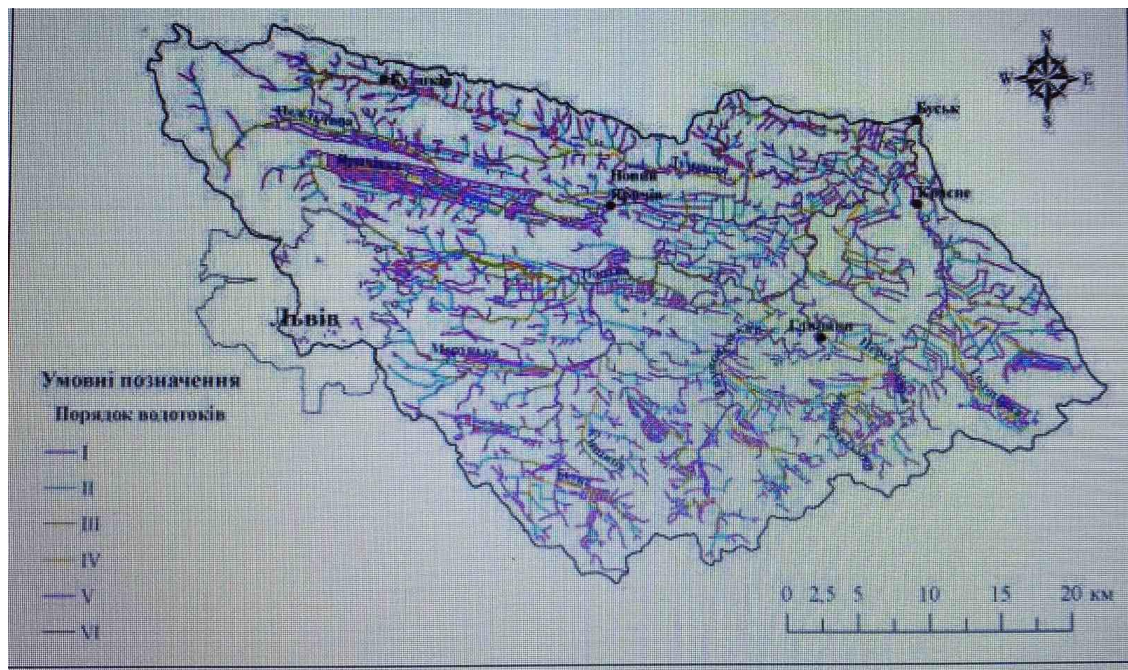


Рисунок 3.1 - Структура річкової мережі басейну р. Полтва

Під час дослідження я виявив, що частини русел водотоків у басейні річки Полтва пересихають. Зокрема, було скорочено довжину русел з постійним потоком води в Миклашівці та Куткірському каналі. В даний час довжина цих водотоків становить менше 10 км, тому їх вже не можна вважати річками. Загалом, протягом ХХ століття структура річкової мережі Полтви перетерпіла значні зміни, що було спричинено як природними факторами, такими як кліматичні зміни, так і антропогенними втручаннями, осушення земель, забудова територій, розширення інфраструктури і т.д.

Дослідження прояву трансформаційно-деградаційних процесів у басейні річки Полтви є важливим завданням для визначення стану та прогнозування подальшого розвитку цього річкового екосистеми (таб. 3.1).

Проведення систематичного моніторингу річкових параметрів, таких як якість води, рівень забруднення, біологічна різноманітність, гідрологічні характеристики і стан річкового біотопу. Це дозволить виявити зміни у геоекологічному стані річки Полтви, а також встановити причинно-наслідкові зв'язки між різними факторами деградації.

Таблиця 3.1 - Структурна організація річкової мережі басейну Полтви та її трансформація [18].

Річка	Довжина річки, км	Порядок річки	К	Коефіцієнт трансформації русел		Коефіцієнт трансформації русел водотоків I-II порядків		Зміна густоти водотоків русел**, %
				за кількістю водотоків	за довжиною водотоків	за кількістю водотоків	за довжиною водотоків	
р. Полтва	56,3	VI	46,3	+1,2	+23,6	+5,2	+50,4	+32,0
Долина р. Полтва	56,3	VI	-	+3,05	+19,02	-4,35	+22,93	+23,9
р. Думниця	50,8	V	15,7	+9,3	+23,9	+9,6	+28,8	+25,6
р. Яричівка	41,9	IV	3,8	+2,4	+17,8	+3,2	+34,6	+16,4
р. Недільчина	27,2	V	7,6	-26,7	+0,3	-23,8	+30,7	+4,5
р. Білка	29,8	IV	15,1	-5,2	+18,1	-3,5	+20,8	+29,4
р. Марунька	14,6	IV	5,3	-2,3	+3,6	-2,5	+6,4	+3,6
Р. Кишиця	11,0	V	3,1	+50,0	+30,3	+52,0	+16,3	+64,0
р. Перегноївка	19,3	V	19	-2,2	+29,4	-1,2	+37,3	+27,8
Тимковецький потік	28,2	IV	12,1	-2,9	+26,8	-1,8	+35,2	+24,4
Якторівський потік	11,8	V	8,6	+1,8	+47,1	+1,9	+56,5	+45,5

Аналізуючи вище наведену таблицю, можна коротко сказати, що підвищення складності структури водотоків спостерігається практично в кожному суббасейні, що зумовлено наявністю осушних систем у долинах кожної річки: в межах території досліджень побудовано 10 меліоративних систем, які займають 38 % території басейну. Інтенсивною меліорацією охоплені долини річок Полтви, Яричівки, Недільчини, Якторівського потоку, Гологірки, Маруньки, Тимковецького потоку.

За результатами аналізу літературних і картографічних джерел, космознімків та власних детальних польових обстежень виявлено, що густота річкової мережі Полтви в межах міста знизилася на 78 %, сумарна довжина водотоків – на 53 % (з 53,9 до 13 км).

Дослідження проводяться з метою оцінки змін у землекористуванні в басейні річки Полтви, зокрема збільшення сільськогосподарських угідь, інтенсифікації виробництва та забудови. Це дозволить визначити вплив цих змін на гідрологічний режим, якість води та біологічну різноманітність річкової системи. Дослідження також спрямовані на вивчення ерозійних процесів у басейні річки Полтви, зокрема швидкості та обсягу втрат ґрунту, зсувів берегів та забруднення води внаслідок ерозії. Це допоможе зрозуміти масштаби та наслідки ерозійних процесів і розробити заходи для їх запобігання та управління.

Аналіз впливу промислових підприємств, міської забудови, відходів та інших джерел забруднення на річкову систему також включається у дослідження. Ці дослідження можуть охоплювати визначення типів забруднення, їх джерела, концентрації та наслідки для водних екосистем. Крім того, враховується вплив кліматичних змін на річкову систему, зокрема зміни в режимі опадів, температури, снігового покриву та таючих вод, що дозволяє прогнозувати можливі зміни в геоекологічному стані річки Полтви в майбутньому.

Використання результатів цих досліджень дозволить зрозуміти трансформаційно-деградаційні процеси, що відбуваються в басейні річки

Полтви, та розробити ефективні заходи для збереження та відновлення її геоекологічного стану. Також проводиться оцінка якості води за гідрохімічними показниками, яка є важливим інструментом в екологічних дослідженнях річкових систем. Гідрохімічні показники включають різноманітні хімічні складники та параметри, які відображають характеристики водного середовища і можуть свідчити про його забруднення або здоровий стан [18].

3.2 Оцінка якості вод за гідрохімічними показниками

Аналіз сучасного екологічного стану річкових басейнів України та організації управління водними ресурсами дозволив визначити низку найактуальніших проблем, які потребують негайного вирішення. Зокрема, спостерігається надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок неефективного управління водним господарством, що призводить до кризового зменшення саморегулюючих здатностей річок та виснаження водних ресурсів. Також виявлена тенденція до значного забруднення водних об'єктів через неконтрольоване стікання стічних вод з населених пунктів, промислових підприємств та сільськогосподарських угідь. Ці проблеми потребують негайного уваги та впровадження заходів для їх вирішення [16].

Оцінка якості води за гідрохімічними показниками є важливим інструментом в екологічних дослідженнях річкових систем (рис 3.2). Гідрохімічні показники включають різноманітні хімічні складники та параметри, які відображають характеристики водного середовища і можуть свідчити про його забруднення або здоровий стан [7].

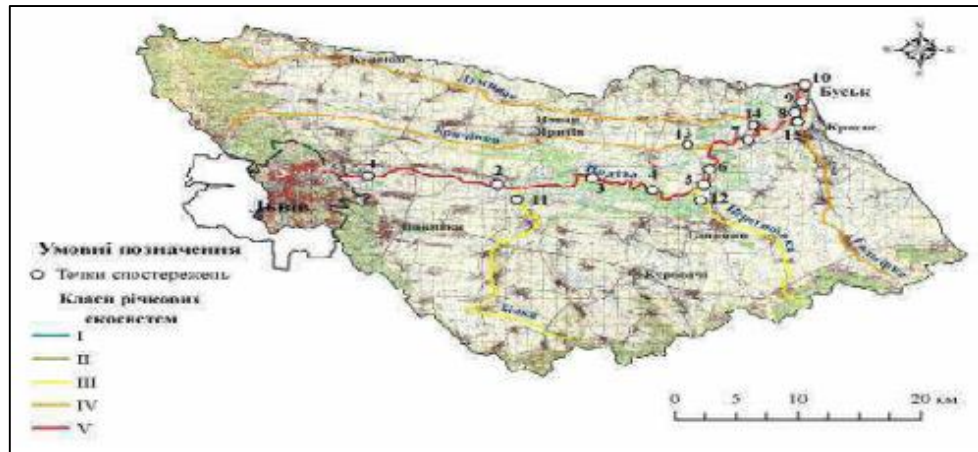


Рисунок 3.2 - Класифікація річкової системи р. Полтва

Аналіз сучасного екологічного стану річкових басейнів України та організації управління водними ресурсами показав, що існує низка нагальних проблем, які потребують негайного вирішення. Особливу увагу слід звернути на надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок неефективного управління водним господарством, що призводить до кризового зменшення саморегуляційних здатностей річок та виснаження водних ресурсів. Також важливо звернути увагу на серйозне забруднення водних об'єктів через неконтрольоване скидання стічних вод з населених пунктів, промислових підприємств та сільськогосподарських земель. Ці проблеми вимагають негайної уваги та впровадження необхідних заходів для їх вирішення.

Деякі ключові гідрохімічні показники, що використовуються для оцінки якості води, включають:

- Концентрація розчинених кислот та лугів (рН впливає на розчинність речовин у воді та хімічні процеси, що відбуваються в річковій системі. Значні зміни в рН можуть свідчити про забруднення води відповідними речовинами).
- Розчинені кислоти та луки (вимірювання концентрації розчинених кислот та лугів дозволяють виявити забруднення відповідними хімічними сполуками, що можуть бути походженням з промислових або сільськогосподарських джерел).

- Біогенні елементи (вимірювання концентрації біогенних елементів, таких як азот і фосфор, є важливим для оцінки потенційного забруднення води відповідними викидами, такими як стічні води або випасання тварин).
- Токсичні речовини (аналіз присутності токсичних речовин, таких як важкі метали або органічні сполуки, може вказувати на забруднення води від промислових джерел або відпрацьованих сільськогосподарських засобів захисту рослин).

Оцінка якості води за гідрохімічними показниками зазвичай здійснюється шляхом порівняння вимірюваних значень зі стандартами, нормативами або рекомендаціями, що встановлені для водних екосистем. Такий підхід дозволяє визначити ступінь забруднення води та впливати на прийняття рішень щодо збереження та відновлення екологічного стану річкової системи [14].

3.3 Оцінка інтегрального антропогенного перетворення ландшафтів річкового басейну

Аналізуючи наукові дослідження щодо антропогенної перетворюваності природних угідь, варто відзначити їх міждисциплінарний характер. Дослідження в цій області охоплюють аналіз змін у структурі та динаміці геосистем, спричинених функціональним використанням, вплив антропогенних чинників на глибину змін і перетворень (серед яких лужність, залісеність), розгляд різних форм природокористування, а також обґрунтування системи запобіжних заходів з юридичних, економічних, технологічних та інших аспектів (рис 3.3; рис 3.4) [19].



Рисунок 3.3 - Лужність річки



Рисунок 3.4 - Залісеність річки

У цьому дослідженні враховується взаємодія різних наукових дисциплін, таких як географія, екологія, соціологія, економіка, юриспруденція та інші. Це дозволяє отримати комплексне розуміння процесів, які відбуваються в природних угіддях під впливом людської діяльності.

Метою таких досліджень є розкриття впливу людської діяльності на природні угіддя, виявлення змін, які вони зазнають у своїй структурі та функціональності, а також розроблення науково обґрунтованих рекомендацій та заходів для збереження та сталого використання цих природних ресурсів.

Оцінка інтегрального антропогенного перетворення ландшафтів річкового басейну вимагає комплексного підходу та аналізу різних аспектів, включаючи зміни, спричинені людською діяльністю, такі як забруднення, втрати біорізноманіття, зміни рельєфу, зрошення, ерозія ґрунтів, водні ресурси та інші.

Для оцінки інтегрального антропогенного перетворення ландшафтів річкового басейну можуть використовуватися різні методики та підходи. Деякі з них включають:

- Загальну кількість території, які були змінені або піддані антропогенним впливам. Це може бути виміряно в гектарах або відсотках загальної площі басейну.
- Аналіз змін природних екосистем, який включає оцінку змін у водних системах, втрати різноманіття видів, деградацію лісів, мокрот, степових та інших екосистем.
- Оцінку якості води, яка включає аналіз рівня забруднення водних ресурсів, включаючи концентрацію токсичних речовин, пестицидів, відходів промисловості та сільського господарства.
- Оцінку зміни ґрунтового покриву та втрати ґрунту через ерозію може бути проведена для визначення впливу на ландшафт.
- Оцінку змін у використанні земель може включати аналіз зміни використання лісів, зрошення, інтенсивність сільськогосподарських угідь та інші аспекти.

Ці методики можуть варіюватися залежно від конкретного басейну та даних, доступних для аналізу. Для більш точної оцінки рекомендується проводити детальне дослідження з використанням спеціалізованих методів та геоінформаційних систем [20].

3.4 Шляхи та заходи оптимізації функціонування басейнових геосистем

Оптимізація функціонування басейнових геосистем передбачає прийняття ряду заходів для забезпечення сталого та ефективного використання природних ресурсів та збереження екологічної рівноваги [8]. Ось деякі шляхи та заходи, які можуть бути застосовані для оптимізації функціонування басейнових геосистем:

- Управління водними ресурсами - це раціональне планування та керування використанням водних ресурсів в басейні. Це включає регулювання водостоку, контроль за забрудненням води, ефективне використання водних ресурсів у сільському господарстві, промисловості та побуті, а також відновлення та збереження водних екосистем.

- Лісове господарство та збереження біорізноманіття включає в себе забезпечення стійкого використання лісових ресурсів, лісового відновлення та збереження біорізноманіття. Це може включати створення охоронних зон, захист рідкісних та загрожених видів, управління вогнем та інші заходи для збереження лісових екосистем.

- Землекористування та сільське господарство (як наукові терміни) означає раціональне планування землекористування, використання сталого сільського господарства, застосування екологічно чистих методів сільськогосподарського виробництва, збереження ґрунтового покриву та запобігання ерозії.

- Енергоефективність та відновлювані джерела енергії – це одні із основних енергоефективних технологій, які сприяють зменшенню викидів шкідливих речовин та підтриманню сталого розвитку енергетики..

- Управління стихійними лихами – це розроблення та впровадження системи попередження та реагування на стихійні лиха, включаючи повені, зсуви, засухи тощо. Це включає розроблення планів надзвичайних ситуацій,

створення інфраструктури для моніторингу та передбачення природних ризиків.

- Екологічна освіта та свідоме споживання: - це популяризація екологічної освіти, підвищення свідомості населення щодо значення збереження біорізноманіття та сталого використання природних ресурсів. Це може включати розвиток кампаній, освітніх програм та інших заходів для підвищення екологічної грамотності суспільства.

Ці шляхи та заходи можуть допомогти в оптимізації функціонування басейнових геосистем, забезпечуючи їх сталість, біорізноманіття та екологічну рівновагу. Важливо враховувати унікальні характеристики кожного конкретного басейну та адаптувати заходи до його потреб та особливостей [8].

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона праці при виконанні робіт

Охорона праці є надзвичайно важливим аспектом при виконанні робіт на воді, оскільки це може бути пов'язано з ризиком для життя та безпеки працівників. Основні аспекти охорони праці, які варто враховувати при виконанні робіт на воді, включають наступне:

- Перед роботою необхідно провести оцінку ризиків. Перед початком будь-яких робіт на воді слід провести оцінку можливих ризиків, пов'язаних з даною діяльністю. Це включає ідентифікацію потенційних небезпек, оцінку їх впливу на працівників і встановлення заходів безпеки для запобігання нещасним випадкам.
- Усі працівники, які займаються роботами на воді, повинні мати відповідну підготовку та навчання щодо безпеки. Це включає навчання правил безпеки під час роботи на воді, використання відповідного захисного спорядження, технік саморяткування та надання першої допомоги.
- Працівники повинні бути обладнані відповідним захисним спорядженням для роботи на воді. Це може включати спеціальний плаваючий одяг, жилети-рятувальники, шоломи, захисні окуляри тощо. Важливо переконатися, що спорядження належним чином функціонує і підтримує безпеку працівника.
- При виконанні робіт на воді необхідно контролювати безпеку плавання та забезпечувати наявність необхідних рятувальних засобів. Це може включати нагляд за працівниками з берега, використання спеціальних плаваючих барків або платформ для роботи на воді, а також наявність плавальних поясів або надувних жилетів-рятувальників.
- Важливо постійно оцінювати ефективність заходів безпеки та проводити їх оновлення залежно від зміни умов роботи, ризиків та нових стандартів безпеки. Регулярні навчання та огляди безпеки допоможуть

підтримувати свідомість працівників щодо важливості безпеки під час роботи на воді.

Загалом, охорона праці є невід'ємною частиною виконання робіт на воді. Враховуючи потенційні ризики та вживаючи відповідних заходів безпеки, можна забезпечити безпечне та продуктивне виконання робіт на воді [12].

4.2 Заходи щодо покращення техніки безпеки при перебуванні людей на водних об'єктах

Заходи щодо покращення техніки безпеки при перебуванні людей на водних об'єктах включають в себе ряд заходів та застосування спеціальних технологій, що спрямовані на забезпечення безпеки та запобігання нещасним випадкам. Деякі з них включають:

- Використання жилетів-рятувальників та інших спеціальних засобів безпеки. Перед перебуванням на водних об'єктах, особливо якщо є ризик потрапляння у воду, слід забезпечити належне використання жилетів-рятувальників або інших засобів безпеки. Це допоможе зберегти плавучість та забезпечити можливість саморятування.
- Встановлення буйків та знаків безпеки. Важливо встановлювати буйки та знаки безпеки на водних об'єктах для позначення небезпечних зон, місць забороненого доступу, глибин та інших важливих параметрів. Це допоможе уникнути небезпеки та покращити орієнтацію на воді.
- Все обладнання, що використовується на водних об'єктах (наприклад, човни, каяки, плавальні платформи), повинно бути регулярно перевіряне та підтримуване у належному стані. Регулярний технічний огляд та забезпечення відповідного обслуговування допоможуть уникнути можливих вад або поломок обладнання.
- Усі працівники, які перебувають на водних об'єктах, повинні мати належну підготовку та навчання щодо безпеки. Це включає навички плавання, навички саморятування, знання про правила безпеки та процедури в разі

надзвичайних ситуацій. Регулярні тренування та навчання забезпечать свідоме ставлення до безпеки на воді.

- Перебуваючи на водних об'єктах, важливо мати постійний нагляд за працівниками та забезпечити ефективну систему комунікації між ними. Це може включати використання радіозв'язку, сигналізаційних пристроїв або інших засобів зв'язку для оперативного спілкування та реагування на надзвичайні ситуації.

Ці заходи спрямовані на забезпечення безпеки працівників під час виконання робіт на воді та мінімізацію можливих ризиків. Вони мають бути впроваджені відповідно до вимог та стандартів безпеки, а також регулярно переглядатися та оновлюватися для врахування нових умов та технологій [12].

4.3 Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій

Захист населення - це сукупність заходів, спрямованих на запобігання негативному впливу наслідків надзвичайних ситуацій або максимальне зменшення їх негативного впливу.

Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій є важливим завданням, яке передбачає прийняття різноманітних заходів для забезпечення безпеки та мінімізації ризиків.

На рівні органів влади повинні бути розроблені та впроваджені плани дій у разі надзвичайних ситуацій. Ці плани включають процедури евакуації, надання допомоги постраждалим, медичну допомогу, координацію дій рятувальних служб та інші важливі аспекти [20].

Розробка системи попередження та широкого інформування населення про потенційні небезпеки є необхідною. Це може включати використання систем аварійного оповіщення, медіа, соціальних мереж та інших каналів комунікації для передачі важливої інформації та інструкцій.

Необхідно мати добре організовану систему швидкого реагування на надзвичайні ситуації, включаючи пожежні, медичні та інші рятувальні служби.

Це передбачає наявність підготовлених та обладнаних працівників, необхідну техніку та координацію їх дій.

У разі потреби уряд повинен мати плани для евакуації населення з небезпечних зон та його тимчасового розміщення в безпечних місцях. Це можуть бути спеціально обладнані евакуаційні центри, готелі, школи або інші установи з необхідними умовами для проживання.

Після надзвичайної ситуації важливо забезпечити відновлення та реабілітацію постраждалих територій та населення. Це може включати відновлення інфраструктури, надання медичної допомоги, психологічну підтримку та інші заходи, спрямовані на повернення до нормального життя.

Важливо, щоб ці заходи були ретельно плановані, впроваджені та регулярно поновлювані з урахуванням специфіки регіону та потенційних ризиків. Організація тренувань, навчання населення та підтримка своєчасного реагування на надзвичайні ситуації також мають велике значення для ефективного захисту населення [12].

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи вище викладений у кваліфікаційній роботі матеріал, можна стверджувати:

1. У сучасному світі, де відсутні норми та регуляції взаємин між людством та природним середовищем, штучний вплив людей на екосистеми водного середовища призводить до значної кількості екологічних проблем.

2. Серед сучасних екологічних проблем можна виділити: забруднення водних ресурсів комунальними та промисловими стоками, погіршення якості води, заболочування, пересихання та зменшення біорізноманіття.

3. Результати дослідження показали, що ландшафтно-трансформуючі чинники у річкових басейнах напряду залежать від людської діяльності, а саме від всебічного використання річок, регулювання їхнього русла, забору води для господарських і побутових потреб, а також перетворення їх на каналізаційні системи, які у висновку призводять до порушення їхнього природного стану.

4. Встановлено, що з усіх видів господарської діяльності найбільший вплив на стан річково-басейнової мережі та динаміку її функціонування мають меліоративні роботи, господарська діяльність людини, будівництво гребель, дамб та водосховищ.

5. Проведено аналіз структурної організації річкової мережі в басейні річки Полтва та виявлено, що частина русел водотоків у басейні річки пересихають. Зокрема, було скорочено довжину русел з постійними потоками води, що негативно вплинуло на стан як річки так і її біорізноманіття зокрема.

6. Згідно підсумку аналізів літературних і картографічних джерел, космознімків та власних детальних польових обстежень виявлено, що густота річкової мережі Полтви в межах міста знизилася на 78 %, сумарна довжина водотоків – на 53 % (з 53,9 до 13 км).

7. Дослідження показали, що в басейні річки відбулись зміни в землекористуванні. Збільшилась кількість сільськогосподарських угідь, а також підвищились темпи забудови території басейну.

8. Отже, з метою покращення стану річкових басейнів потрібно:

1. Удосконалити оптимізовану систему управління водними ресурсами;
2. Підвищити рівень екологічної освіти та екологічної свідомості громадян;
3. Ввести штрафні санкції для підприємств, які прямо або опосередковано здійснюють антропогенний вплив на річкові басейни;
4. Запровадити державну політику щодо зменшення оподаткування тим підприємствам, що використовують в процесі своєї діяльності безвідходні процеси виробництва та використовують відновлювальні джерела енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрейчук Ю.М. Геоінформаційне моделювання стану басейнових систем (на прикладі притоки Дністра річки Коропець), Рівне. 2012. 118 с.
2. Бакало О.Д., Царик Л.П., Царик П.Л. Трансформація еколого-географічних процесів басейну р. Джурин. СМП «Тайп», Тернопіль, 2018р. С. 67-74.
3. Вишневський В. І., Куций А. В. Багаторічні зміни водного режиму річок України. Київ: Наукова думка, 2022. С. 48-54.
4. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. Житомир, 1995. 233 с.
5. Іван Ковальчук. Географічні дослідження річок і річкових долин в Україні. Історія української географії. Частина І: Збірник матеріалів Третьої Міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-літньому ювілею академіка Степана Рудницького. Тернопіль, 2007. С. 76-80.
6. Іванов Є., Ковальчук І. Проблема оцінки антропогенної трансформації ландшафтів Малого Полісся. Фізична географія та геоморфологія, «Книга». Львів, 2014. 44 с.
7. Клименко М.О. Охорона водних об'єктів від антропогенного впливу. Вісник КНУ імені Михайла Остроградського. Кременчук, 2010. 57 с.
8. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз І. П. Ковальчук. - Львів : Ін-т українознавства, 1997. 440 с.
9. Ковальчук Г. П. Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація : монографія. Луцьк, 2008. 244 с.
10. Методика дослідження екологічного стану басейнів річок: моног. / Сопі С. В., Гончаренко Г. С., Гончаренко В. Г., Берчак В. С. Умань : ВПЕС «Візавін. 2016. 288 с.
11. А.В. Яцик, Л.Б.Бишовець, О.М. Петрук. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. Тернопіль, 2007. 67 с.

12. Міністерство внутрішніх справ України, Наказ 10.04.2017 №301 Про затвердження Правил охорони життя людей на водних об'єктах України.
13. Нетробчук І.М. Геоєкологічний стан басейну річки Луга. Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Луцьк, 2011. С. 176-182.
14. О. Пилипович, І. Ковальчук Геоєкологія річково-басейнової системи верхнього Дністра: Монографія; за науковою редакцією І. П. Ковальчука. Львів-Київ: ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. С. 28-40.
15. Павлік Д. Регіональне кліматичне прогнозування для Західної України. Міжнародний альянс водних досліджень Саксонії (IWAS) : матеріали заключної конференції. Львів, 2018. 43 с.
16. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України. Ніка-Центр, Львів, 2001. 178 с.
17. Шіпка М. З. Оцінка якості води допливів р. Полтви. Актуальні проблеми природничих та гуманітарних наук у дослідженнях молодих вчених «Родзинка–2012» : збірник матеріалів XIV Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених. Брама–Україна, Черкаси, 2012. 233 с.
18. Шіпка М. Морфологічний аналіз річково-басейнової системи Полтви. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Тернопіль, 2017. 145 с.
19. Яцик А. В. Водні ресурси України як основа сталого розвитку держави. Український держ. ун-т водного господарства та природокористування. Рівне. 2002. 345 с.
20. Агроландшафти передкарпаття, їх геоєкологічна оцінка та шляхи оптимізації. Львівський національний університет імені Івана Франка:[сайт]. Львів. 2016. 86 с.
URL: https://lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/05/aref_belova.pdf
21. Біотичне та ландшафтне різноманіття басейну р. Гнила липа[Електронний ресурс]. Івано-франківський національний університет нафти і газу. Івано-Франківськ. 2018р. 125с.

URL:<https://core.ac.uk/download/pdf/132578193.pdf>

22. Чинники формування ландшафтної структури верхів'я басейну річки [Електронний ресурс]. Львівський національний університет імені Івана Франка.:Львів,2017. С.24-46.

URL:<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/26385/1/149Article%20Text-261-1-10-20181211.pdf>.