

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Географічний факультет

Кафедра раціонального використання  
природних ресурсів і охорони природи

**Койнова І., Рожко І., Блажко Н., Сенчина Б.**

***МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ***

**для екологічного розділу**

**комплексної практики студентів I курсу географічного факультету  
спеціальності «106 Географія» в онлайн режимі**

Л Ъ В І В - 2021

Койнова І.Б., Рожко І.М., Блажко Н.Б., Сенчина Б.В. Методичні рекомендації для екологічного розділу комплексної практики студентів І курсу географічного факультету спеціальності «106 Географія» в онлайн режимі. – Львів, 2021. – с. 57.

Рекомендовано до друку

Вченою радою географічного факультету

Львівського національного університету

імені Івана Франка

Протокол № 6 від 29 червня 2021 р.

## З М І С Т

ВСТУП.....	4
I. РОБОЧА ПРОГРАМА ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗДІЛУ ПРАКТИКИ....	5
II. ВИМОГИ ДО СКЛАДАННЯ ТА ЗАХИСТУ ЗВІТУ.....	9
III. ДОПОМІЖНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ НАПИСАННЯ ЗВІТУ.....	13
1. Теоретичні аспекти екологічних досліджень	
1.1. Принципи екологічних досліджень.....	13
1.2. Наукові підходи до екологічних досліджень.....	14
1.3. Методи екологічних досліджень.....	15
2. Принципи складання екологічного паспорту водойми	
2.1. Поняття екологічний паспорт водойми.....	19
2.2. Допоміжні матеріали для визначення екологічного стану природних водойм.....	21
2.3. Чинники стабільності й трансформації хімічного складу та фізичних характеристик води.....	30
3. Рекомендації для опису/дослідження регіональних екологічних проблем.....	36
4. Поради для формування рекомендаційних заходів щодо вирішення екологічних проблем та покращення стану довкілля.....	38
IV. ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ.....	41
V. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	43
VI. СЛОВНИК ОСНОВНИХ ТЕРМІНІВ.....	45
ДОДАТКИ	
<i>ДОДАТОК А.</i> Зразок титульної сторінки для оформлення звіту....	52
<i>ДОДАТОК Б.</i> Структура звіту.....	53
<i>ДОДАТОК В.</i> Бланк екологічного паспорту.....	54
<i>ДОДАТОК Г.</i> Бланк опису екологічної проблеми.....	57

## Вступ

Екологічний розділ комплексної фізико-економіко-географічної практики для студентів географічного факультету спеціальності «106 Географія» в умовах карантинних обмежень через пандемію COVID проводиться на першому курсі за місцем проживання кожного студента індивідуально.

За час проходження практики студенти повинні закріпити теоретичні знання з прослуханого курсу „Екологія”, оволодіти навиками проведення польових екологічних досліджень для подальшого визначення екологічного стану досліджуваної території на основі опису антропогенного впливу на окремі компоненти природного довкілля та екосистеми загалом. У студентів є можливість апробувати на практиці отримані знання і самостійно провести дослідження локальних екологічних проблем територій свого проживання.

Отримані на практиці знання будуть мати подальше застосування під час проходження інших розділів комплексної фізико-економіко-географічної практики на 2 курсі, а також самостійних досліджень під час виробничої практики після 3 курсу. Результати досліджень, отриманих на практиці, можуть стати основою для подальших наукових пошукувань, бути використані для написання курсових робіт, участі з доповідями на студентських конференціях, публікації тез чи статей.

У методичці подано робочу програму екологічного розділу комплексної практики, яка триває 5 днів, детально розписано плани проведення практики та необхідне спорядження та обладнання для проведення польових екологічних досліджень. Викладено вимоги до складання і захисту звіту, а також допоміжний матеріал для написання звіту. Для закріплення знань студентам пропонують запитання для контролю та словничок головних термінів.

## I. РОБОЧА ПРОГРАМА ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗДІЛУ ПРАКТИКИ

**Мета** – навчити студентів у своїй практичній діяльності оцінювати вплив різних екологічних чинників на стан компонентів екосистем, визначати екологічний стан екосистем загалом, розробляти та рекомендувати головні напрями і системи заходів у галузі охорони довкілля.

**Об'єктом дослідження цього розділу практики** є найближча водойма до місця проживання студента, локальна/регіональна екологічна проблема території.

**Предметом** – оцінка різних видів впливу екологічних чинників (антропогенних, абіотичних чи біотичних) на стан конкретних екосистем або їх окремих компонентів для оцінювання екологічного стану екосистем.

### **Завдання практики:**

1. Закріплення та поглиблення теоретичних знань, набутих під час аудиторного та самостійного вивчення курсу «Екологія», а також застосування здобутих знань та умінь на практиці.
2. Ознайомлення з методами та методиками польових та статистично-аналітичних екологічних досліджень.
3. Визначення екологічного стану найближчої до місця проживання водойми та заповнення екологічного паспорту.
4. Визначення та опис специфічних локальних / регіональних екологічних проблем.
5. Розроблення і рекомендація заходів покращення екологічного стану описаної водойми та головних напрямів вирішення локальних / регіональних екологічних проблем.

**У результаті проходження навчальної практики студенти повинні**

**знати:**

- а) чинники, що можуть негативно впливати на стан екосистем / їхніх складових та погіршувати їх екологічний стан;
- б) сучасні методи та методики екологічних досліджень;
- в) правила організації та проведення польових екологічних досліджень;

- г) алгоритм проведення статистично-аналітичних екологічних досліджень;
- г) параметри, за якими описують екологічний стан компонентів довкілля;
- д) достовірні джерела статистичної та фондової інформації для польового й аналітичного дослідження екологічних проблем;
- е) головні напрями і системи заходів у галузі охорони довкілля;

**вміти:**

- а) обирати методи досліджень екологічних проблем, виходячи із регіональної специфіки та технічних / фізичних можливостей;
- б) застосовувати статистично-аналітичні методи для визначення екологічних проблем та сучасного стану екосистем;
- в) попередньо опрацювати та аналізувати необхідну еколого-статистичну інформацію для успішного вирішення поставлених завдань і розроблення алгоритму польових та лабораторно-аналітичних досліджень;
- г) визначати стан компонентів довкілля різними методами у польових умовах;
- г) заповнювати екологічні паспорти;
- д) користуючись даними польових досліджень, аналізувати та визначати стан екосистем;
- е) визначати та обирати головні напрями, заходи, рекомендації у галузі охорони довкілля.

**Етапи проведення екологічного розділу практики**

**День 1**

***Вступна лекція*** загального керівника практики, під час якої студенти знайомляться з:

- 1) з робочою навчальною програмою практики, метою та завданнями розділу практики, детально вивчають методичні рекомендації, отримують інформацію про звітну документацію з практики, рекомендації щодо написання звіту та головні вимоги щодо його оформлення;

2) з індивідуальними завданнями, зміст яких стосується ознайомлення з методами та методикою екологічних досліджень, правил заповнення екологічного паспорту водойми, методів вибору локальних / регіональних екологічних проблем та їхнього дослідження, а також підходів до вибору рекомендацій щодо вирішення екологічних проблем і заходів покращення екологічного стану водойм;

3) з правилами техніки безпеки і трудової дисципліни впродовж проходження розділу практики;

*У перший день* студенти разом з керівниками обирають *індивідуальні завдання* для екологічних досліджень (найближчу водойму та локальну / регіональну екологічну проблему). Опрацьовують літературні та фондові джерела, екостатистичну інформацію, що доступна в інтернеті і стосується обраної водойми та території її водозбірного басейну.

## День 2

*Проведення польових (за можливості) досліджень* екологічного стану найближчої водойми, зокрема:

1) за можливості, візуальні дослідження самої водойми, стану водного дзеркала, прибережної смуги, джерел живлення, чинників що формують екологічний стан (забруднення, засмічення) тощо / опрацювання доступної інформації про водний об'єкт в річковому басейні досліджуваного регіону;

2) фотофіксація водойми та проблемних територій чи явищ / або пошук фото цих екологічних проблеми у інтернет-мережі. Нанесення на карту джерел забруднення водойм;

3) опис наслідків забруднення, заповнення екологічного паспорту водойми;

4) відправка на перевірку керівнику практики.

### День 3

***Проведення аналітично-статистичних досліджень*** екологічного стану локальних / регіональних екологічних проблем, зокрема:

- 1) опрацювання літературних і фондових джерел, екостатистичної інформації щодо обраної локальної / регіональної екологічної проблеми;
- 2) за можливості, вихід на територію і фотофіксація локальних / регіональних екологічних проблеми / або пошук фото цих екологічних проблеми у інтернет мережі;
- 3) внесення результатів у підготовлену анкету;
- 4) відправка на перевірку керівнику практики.

### День 4

***Узагальнення результатів навчальної практики та написання звіту:***

- 1) внесення правок у перевірені керівниками екологічний паспорт водойми та анкети опису локальної екологічної проблеми;
- 2) визначення, за певними критеріями, екологічного стану досліджуваної водозбірної басейну досліджуваної водойми та гостроти обраної регіональної екологічної проблеми;
- 3) вибір і формування рекомендацій щодо вирішення локальних/регіональних екологічних проблем і заходів покращення екологічного стану досліджуваної водойми;
- 4) написання звіту про практику;
- 5) відправка готового звіту на перевірку керівнику практики.

### День 5

***Редагування та захист звіту про практику***

- 1) виправлення недоліків та внесення правок у текст звіту після перевірки керівником практики;
- 2) захист звіту практики.



### Критерії оцінювання практики

№ з/п	Вид контролю	Бали
1	Виконання завдань практики	40
2	Оформлення звіту	20
3	Виступ з доповіддю на захисті практики	20
4	Презентація результатів	10
5	Відповіді на запитання	10
<b>Сума балів</b>		<b>100</b>

*Відповідно до набраної суми балів виставляється оцінка згідно таблиці:*

Бал	Оцінка	
90 – 100	5	Відмінно
71 – 89	4	Добре
51–70	3	Задовільно
Менше 51	2	Незадовільно, можна перездати

## II. ВИМОГИ ДО СКЛАДАННЯ ТА ЗАХИСТУ ЗВІТУ

### Структура та зміст звіту

#### про проходження екологічного розділу практики

**Вступ** (актуальність такої практики для навчального процесу, об'єкт, предмет, мета, завдання, географічне положення району дослідження, терміни виконання досліджень, перелік виконаних робіт, загальна структура звіту).

#### **Розділ I. Теоретичні основи оцінювання екологічного стану екосистем та їхніх компонентів.**

1.1. Методи екологічних досліджень.

1.2. Види антропогенного впливу на екосистеми:

1.2.1. забруднення компонентів екосистем;

1.2.2. виснаження природних ресурсів;

1.2.3. знищення окремих природних компонентів.

1.3. Екологічний паспорт водойми: поняття та методика заповнення.

1.4. Поняття екологічного стану екосистем чи окремих її компонентів, критерії визначення гостроти екологічної ситуації.

#### **Розділ II. Результати дослідження екологічного стану водойми**

2.1. Екологічний паспорт досліджуваної водойми.

2.2. Комплексний аналіз екологічного стану досліджуваної водойми.

2.3. Рекомендації та заходи щодо покращення екологічного стану досліджуваної водойми.

#### **Розділ III. Результати дослідження регіональної екологічної проблеми**

3.1. Опис екологічної проблеми в регіоні (суть проблеми, наслідки для окремих компонентів чи екосистеми в цілому, причини її виникнення, загрози для здоров'я людей та розвитку господарства).

3.2. Рекомендації щодо вирішення проблеми та конкретні заходи з покращення екологічного стану досліджуваного регіону.

**Висновки** (що важливого дізнались, завдяки проходженню практики, які теоретичні знання перевірили на практиці, яких навичок набули тощо).

Вибір водойм для досліджень та регіональної екологічної проблеми обговорюється з керівниками практики індивідуально з кожним студентом.

У звіті обов'язково слід подати координати водойми, яку ви обрали для дослідження за допомогою визначення геолокації у мобільному телефоні.

Для визначення геолокації вашої точки спостереження потрібно на смартфоні включити GPS. Після цього зайти у Google карти, та дозволити програмі визначити ваше місцезнаходження. Зробити скріншот екрану телефону з визначеною геолокацією. Приклад такого скріншоту подаємо на рисунку 1.

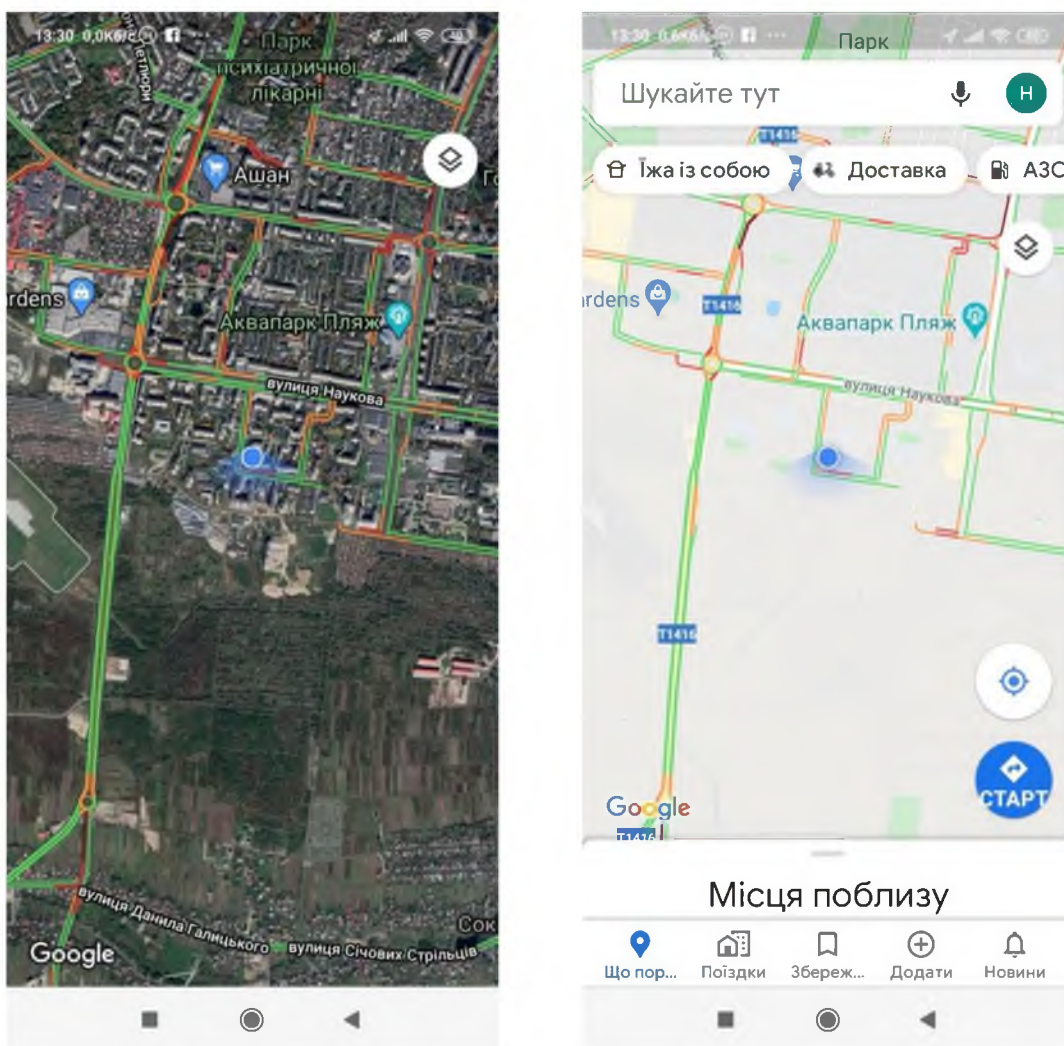


Рис. 1. Скріншот геолокації точки спостереження на супутниковому знімку та плані місцевості.

Слід також подати фото загального вигляду водойми з кількох експозицій та фото окремих компонентів чи територій, де виявлені типові чи специфічні екологічні проблеми водойми. Якщо за певних обставин у студентів немає змоги побувати на об'єкті дослідження, тоді можна знайти фото типових проблем у інтернеті і розмістити їх у звіті з обов'язковим посиланням на авторство фото чи адресу інтернет видання.

В кінці звіту, перед додатками, слід розмістити список використаних літературних/інтернет джерел. Важливо, щоб на кожен позицію літератури було писання у тексті у квадратних дужках з вказаним номером за порядком у підсумковому списку літератури. Наприклад, [5].

Групові та індивідуальні консультації під час виконання завдань практики відбуваються щодня протягом 4 годин у час, визначений і узгоджений керівником. Готовий звіт слід надіслати керівникові практики до 9 год. ранку останнього п'ятого дня практики.

Захист звітів відбувається в режимі онлайн усією групою студентів і керівників екологічного розділу практики. На захист потрібно підготувати презентацію в програмі PowerPoint з фотографіями описуваних екологічних проблем та текстом доповіді.

Під час оцінювання враховується глибина досліджень, вірність обраних методик, достовірність отриманих висновків, оформлення звіту, насиченість фактичним матеріалом, аналітичними даними, власними чи запозиченими фотографіями.

### III. ДОПОМІЖНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ НАПИСАННЯ ЗВІТУ

#### 1. Теоретичні аспекти екологічних досліджень

##### 1.1. Принципи екологічних досліджень

Для проведення екологічних досліджень геоекосистем слід користуватись головним теоретичним принципом – системним аналізом. Будь яка територія екологічного дослідження розглядається як інтегральна природно-антропогенна система, де динамічно взаємодіють дві підсистеми – природна й антропогенна. Системний аналіз – це врахування усієї сукупності екологічних аспектів, їхніх системних властивостей та екологічних характеристик досліджуваних підсистем. Кожен елемент розглядається лише у зв'язку з іншими через характер та силу взаємодії, з врахуванням стійкості геоекосистеми, можливостей природно-ресурсного потенціалу та санітарно-гігієнічних вимог до стану довкілля (обов'язковість дотримання ГДК та норм використання природних ресурсів). Системний аналіз ґрунтується на виокремленні ключових чинників, що впливають на сучасний стан та майбутній розвиток системи, на формуванні ієрархії цих чинників, залежно від сили їхнього впливу на систему в тісному взаємозв'язку із зовнішнім і внутрішнім середовищем.

Важливим є також принципи комплексності досліджень, що проявляється у взаємоузгодженості та взаємозумовленості розвитку складових елементів території (природної, соціальної, економічної) і передбачає використання різних критеріїв та показників впливу на природні компоненти єдиної системи. Комплексний принцип досліджень дозволяє розробити рекомендації з дотриманням вимоги «непогіршення екологічної ситуації». Вона передбачає попереджувальний підхід до вирішення проблем і унеможливорює прийняття рішення щодо переведення забруднень, наприклад, з атмосфери у ґрунти.

Принцип регіональності досліджень диференціює об'єкт від глобального через регіональний до локального. Він зобов'язує враховувати специфіку конкретного об'єкта досліджень вибираючи методи та методику

дослідження, відображати цю індивідуальність у підсумковому звіті та формуванні рекомендаційних заходів щодо покращення екологічного стану та вирішення конкретних екологічних проблем.

## **1.2. Наукові підходи до екологічних досліджень**

Для підвищення достовірності та об'єктивності інформації під час екологічних досліджень, а також з метою прийняття адекватних рішень для вирішення екологічних проблем чи управління природоохоронною діяльністю окремих територій, необхідно використовувати такі *наукові підходи*:

1. *Географічний підхід* – передбачає територіальну диференціацію екологічних процесів та явищ. Він є комплексним і враховує специфіку об'єкту досліджень. Для географічного підходу характерно врахування вертикальних та горизонтальних зв'язків у геоекосистемах.

2. *Екологічний підхід* – характеризується системністю і визначає орієнтацію дослідження не лише на аналіз взаємозв'язків у геоекосистемах, але й впливу геоекосистем на середовище життєдіяльності людини. Його головна характеристика – оціночність. Елементами оцінки виступають як самі об'єкти взаємодії, так і відносини між ними, а також стійкість геосистем, геохімічний стан, несприятливі процеси та явища. В межах цього підходу на основі оцінки сучасного екологічного стану можна провести зонування території за ступенем гостроти екологічної ситуації.

3. *Історичний підхід* – спрямований на вивчення часових аспектів взаємодії природної та антропогенної складових геоекосистеми та формування сучасної її структури. Будь-яка геоекосистема – історичне утворення, тому для обґрунтування комплексу заходів щодо оптимізації її використання та збереження стійкості до вже існуючих та додаткових антропогенних навантажень, доцільне проведення детального аналізу етапів господарського використання території, аналіз характеристик змін геосистем в історичному зрізі у зв'язку з тривалістю та інтенсивністю

використання території та тенденціями розвитку. Згідно з цим підходом перспективні напрямки і закономірності розвитку будь-яких територій є наслідком їхнього попереднього історичного використання.

4. *Антропогенно-ландшафтний підхід* – передбачає визначення причин антропогенної трансформації, виявлення джерел та видів антропогенного впливу, соціально-економічних функцій геоекосистем, виокремлення особливостей просторової диференціації взаємодії між їхніми складовими.

5. *Геоекологічний підхід* до складання та наповнення ЕП повинен враховувати природно-географічні особливості морфологічних частин геоекосистеми. Використовувати його потрібно і при аналізі екологічного стану території за даними ЕП, також для визначення ощадливого використання природних ресурсів досліджуваної території.

6. *Соціально-економічний підхід* розглядає геоекосистеми, як об'єкти природокористування, оптимізація якого враховує виконання ним заданих суспільством еколого-економічних функцій.

7. *Конструктивно-географічний підхід* впливає з практичної спрямованості та прикладного характеру екологічних досліджень, що вимагає не тільки наукового аналізу, а й передбачень розвитку екологічного стану території, моделювання ситуації та рекомендацій щодо його оптимізації, раціонального використання ресурсів та сталого розвитку геоекосистем.

### **1.3. Методи екологічних досліджень**

Фундаментальною методологічною основою усіх екологічних досліджень є концепція сталого розвитку людства. На цю основу має спиратися наукове пізнання і практична діяльність людства. Екологічні дослідження використовують широкий арсенал методів, як традиційних, так і нових. Серед них :

- статистичний метод, який дозволяє отримання, обробку та аналіз первинних статистичних матеріалів;

- балансовий метод, що дає можливість зіставляти наявність природних ресурсів з об'ємами їх використання;
- порівняльний метод, котрий передбачає вивчення об'єктів через порівняння з іншими об'єктами (найчастіше порівнюють забруднені та екологічно чисті території) тощо;
- картографічний метод, який дозволяє застосовувати географічну карту для опису, аналізу і пізнання явищ;
- метод польових досліджень;
- аерокосмічний (космічні знімання), що дозволяє оцінити в динаміці всі процеси, що відбуваються в локальному, регіональному та глобальному масштабах на Землі тощо.

Широко використовують порівняно прості методи математичної статистики, а саме: обробку варіаційних рядів з визначенням математичного очікування, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, отримання інтенсивних та екстенсивних показників для порівняння.

В останні десятиріччя у вивченні екологічних проблем біосфери велике значення надається аерокосмічним методам дослідження. Нині в багатьох країнах створені й функціонують глобальні експериментальні системи вивчення природних ресурсів, до складу яких входять водний, наземний і ракетно-космічний комплекс збору інформації та наземний комплекс її приймання, обробки, збереження, поширення й використання.

Специфіка застосування космічних зйомок і отримання з них нової інформації обумовлена їх оглядовістю, можливістю вивчення поверхні Землі на різних рівнях генералізації (узагальнення).

Аерокосмічні методи дозволяють оцінити в динаміці всі процеси, що відбуваються в локальному, регіональному чи глобальному масштабах. Так, скажімо, саме космічне знімання 1975 р. зареєструвало пилосольові бурі, які несли отруйні для рослин хлориди з території, що зовсім недавно була морським дном. У 1986 р. космічне знімання, проведене японським



спутником, зафіксувало поширення теренами Європи чорнобильських радіонуклідів, починаючи від другого дня аварії.

Учені-картографи створили цілісні картографічні моделі, що характеризують окремі елементи навколишнього середовища та їх використання в процесі господарської діяльності. Наприклад дані про природні процеси і явища, які створюють передумови для можливого погіршення якості середовища (райони активної сейсмічності, сильно еродовані, засолені чи заболочені ґрунти тощо); про розміщення та основні властивості об'єктів господарської діяльності, які забруднюють ґрунти, воду чи повітря; дані про контроль за станом окремих компонентів середовища тощо.

Для польових досліджень та прикладних робіт використовують такі методи:

- методи реєстрації та оцінки стану середовища: вимірювання фізичних параметрів окремих компонентів геоекосистем, їх хімічного складу, радіаційного фону тощо;
- екологічний моніторинг: періодичне або безперервне спостереження (наприклад, вивчення антропогенного забруднення середовища). Для цього використовують методи фізичного і хімічного експрес-аналізів, дистанційне зондування, телеметрію і комп'ютерну обробку даних;
- методи кількісного обліку організмів і методи оцінки біомаси та продуктивності рослин і тварин (наприклад, аерокосмічна реєстрація чисельності стад).

Усі методи екологічних досліджень можна згрупувати так:

1. Методи, за допомогою яких збирається інформація про стан екологічних об'єктів: рослин, тварин, мікроорганізмів, окремих компонентів чи екосистем в цілому.
2. Методи обробки отриманої інформації та узагальнення.
3. Методи інтерпретації отриманих фактичних матеріалів.

Для отримання інформації про стан об'єктів часто застосовується спостереження, відмінною рисою якого є невтручання спостерігача в процеси, що відбуваються. Спостереження є самим давнім методом отримання інформації. У сучасній екології спостереження за допомогою приладів є одним з основних методів дослідження.

Для вивчення властивостей об'єктів природного середовища (повітря, вода, ґрунт) застосовуються досить різноманітні прилади та устаткування. Для вивчення властивостей рослинного та тваринного світу широко використовуються фізіологічні, біохімічні, морфологічні методи.

Особливістю сучасних екологічних спостережень за допомогою приладів є їхня комплексність та довгостроковість, коли на одній і тій же ділянці екосистеми спостереження можна вести протягом великого відрізка часу і по декількох показниках. Окрім комплексних спостережень на стаціонарах може проводитися глобальний моніторинг екосистем і всієї біосфери.

Певним джерелом фактів може бути службова інформація та літературні дані. Використання літературних даних цілком допустиме з урахуванням репутації автора та з посиланням на нього. Складніше буває з використанням службової інформації (вона нерідко «захищена», часто вона буває упереджено викривлена для покращання показників).

Гострота екологічних проблем у розвитку біосфери в цілому і в окремих регіонах досягла меж, що вимагають системного підходу до них, усебічного та комплексного вивчення навколишнього середовища з використанням усього комплексу методів. Системний підхід дає змогу розв'язати низку завдань, які стоять перед екологією як комплексною наукою, зокрема розкрити цілісність екосистем різного ієрархічного рівня, простежити і передбачити зміни у властивостях основних компонентів екосистем під впливом антропогенної діяльності, а також вирішити проблеми збереження самої людини як виду.

## **2. Принципи складання екологічного паспорту водойми**

### **2.1. Поняття екологічний паспорт водойми**

Обов'язковою складовою екологічних досліджень є еколого-географічний аналіз природних компонентів (атмосферного повітря, води, ґрунтів, рослинного і тваринного світу) і оцінка екологічного стану територій. Проведення таких досліджень вимагає збору і опрацювання великих об'ємів статистичних, фондowych даних, літературних джерел, а також результатів польових досліджень. Екологічний паспорт оптимально підходить для накопичення різноманітних даних, на основі яких можна зробити висновок про екологічний стан водойм

**Екологічний паспорт водойми** – це нормативно-технічний документ, що охоплює дані геоекологічної характеристики водойми за допомогою розгорнутої системи показників якісного і кількісного стану води та усіх компонентів довкілля, що впливають на якісний стан водойми, а також містить інформацію щодо заходів і засобів її охорони. Головною метою створення екологічного паспорта створення інформаційної бази для поліпшення екологічного стану, оптимізації управління територіями та зменшення різноманітних антропогенних впливів.

Екологічний паспорт можна розробляти для кожної водойми (річки, ставка, озера тощо). Він є структуризованою цілісністю даних, виражених через систему показників, що відображають стійкість прибережних земельних угідь, фізичні, фізико-хімічні, хімічні та біологічні властивості водного середовища, а також рівень забруднення води важкими металами, пестицидами і радіоактивними нуклідами тощо.

Інформаційно-аналітичною базою для розробки паспорта є:

- літературні джерела про екологічні умови і періоди освоєння водойми та навколишньої території;
- фондові матеріали Департаментів екології і природних ресурсів обласних адміністрацій України та регіональних управлінь водними

басейнами річок щодо стану води у водних об'єктах.

- матеріали аерофотозйомки або землевпорядкування території – плани землевпорядкування території та структури земельних угідь;
- літературні джерела, зокрема звіти або матеріали наукових досліджень водних екосистем минулих років тощо;
- картограми періодичного агрохімічного переобстеження ґрунтів прибережних територій, а також матеріали внесення органічних і мінеральних добрив, мікродобрив, захисту сільськогосподарських рослин хімічними та біологічними засобами, дані радіологічного та токсикологічного контролю тощо;
- картосхеми гідроекологічного районування території та рекомендації щодо раціонального використання вод тощо;
- законодавчі документи у галузі екологічної паспортизації (Конституція України, Закони України, ГОСТи і ДСТУ, Кодекси України, Основні напрями державної і регіональної політики у галузі використання та охорони вод і довкілля).

Для заповнення екологічного паспорта спочатку необхідно розділити територію на окремі підсистеми. Виявити усі джерела забруднення чи причини порушення природних геосистем, проаналізувати їхній сукупний вплив на окремі природні компоненти і, розуміючи системність організації будь-якої території, визначити її сучасний екологічний стан.

При складанні та заповненні екологічних паспортів необхідно враховувати не лише поділ території на річкові басейни але й адміністративний поділ територій, оскільки більшість даних про забруднення і порушення компонентів геоекосистеми подаються у розрізі адміністративних одиниць.

За допомогою ведення екологічного паспорта водойми вирішуються такі завдання:

- формується інформаційна база даних для обліку водойм;

- визначається рівень фізичного, хімічного, фізико-хімічного та біологічного забруднення вод;
- формується інформаційний банк даних за багаторічний період, що дозволяє порівнювати органолептичні, фізичні, фізико-хімічні та біологічні властивості водного середовища конкретної водойми в часі;
- оцінюється екостан функціонування водойми та навколишніх берегів;
- розробляється система заходів раціонального використання, збереження та охорони водойм тощо
- розробляються моделі розвитку досліджуваних територій, що дуже важливо з позицій сталого розвитку.

На основі заповненого екологічного паспорту слід зробити висновки про екологічний стан досліджуваної водойми та написати короткий опис (близько однієї сторінки) у звіті.

## **2.2. Допоміжні матеріали для визначення екологічного стану водойм.**

Водойми виконують ряд важливих функцій, а саме – екологічну (місце проживання водних і наземних живих організмів, регулювання гідрологічного режиму навколишніх територій, пом'якшення мікроклімату), соціально-економічну (риборозведення, запаси води на випадок посухи чи пожеж), рекреаційну (місця для відпочинку жителів) тощо. Водойми особливо вразливі до різноманітних антропогенних впливів і потерпають від забруднення, засмічення, виснаження через забудову водозбірних басейнів, а часом і самих водних об'єктів. Значний вплив на водойми мають глобальні кліматичні зміни, пов'язані з потеплінням. Водойми виснажуються, особливо замкнуті, понижується рівень води, знижується здатність до самоочищення та самовідновлення.

Оцінка стану екосистем і якості довкілля ґрунтуються на об'єктивних кількісних критеріях, які б давали можливість порівнювати характеристики

якісного складу компонентів екосистем як у часі, так і у просторі (для подібних екосистем).

Наразі, єдиних критеріїв кількісної оцінки різних негативних впливів на екосистеми чи їхні компоненти практично не існує. Для кожного антропогенного впливу існують свої оціночні показники.

Для визначення екологічного стану водойм окремо оцінюють стан води за забрудненням (органічним, хімічним, фізичним, радіоактивним). Такі дослідження складу та якості води дають можливість оцінити результат сукупного впливу природних та антропогенних чинників на водойму протягом певного часу. Для виявлення джерел забруднення досліджуваної водойми необхідно обстежити водозбірний басейн і виявити усі джерела сучасного забруднення води та потенційно можливі у майбутньому. Тільки такі комплексні дослідження дозволять зрозуміти причини сучасних екологічних проблем і рекомендувати заходи для мінімізації шкідливих антропогенних впливів.

В умовах пандемії та карантинних обмежень відібрати проби води для виявлення хімічних показників забруднення немає змоги, тому слід скористатися інтернет джерелами, де публікують дані про стан водних екосистеми. Це офіційні інтернет сторінки Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Басейнові управління річок України, департаментів екології і природних ресурсів окремих областей та міст України.

Для якісного стану вод у водоймах різного походження мають значення описані нижче показники.

Таблиця 1

*Класифікація вод за солоністю та мінералізацією [11]*

за солоністю	
Тип вод	Масова частка розчинених сполук, г/кг води
Прісні	< 1
Солонуваті	1–25
Солоні	25–50
Розсоли	> 50

за ступенем мінералізації	
Тип вод	ступінь мінералізації, мг/л
Слабомінералізовані	< 200
Середньомінералізовані	200–500
Сильномінералізовані	500–1000

*Твердість води* визначають за кількістю солей кальцію і магнію в ній. Якщо вода містить значні кількості вапнякових солей, то таку воду називають твердою, а коли цих солей зовсім немає, або вони містяться в незначних кількостях - м'якою.

Тверда вода непридатна майже для всіх галузей виробництва: паперового, шкіряного, крохмального, спиртового тощо. Вона непридатна і для паросилового господарства, бо при кип'ятінні води утворюється накип, який погано проводить тепло, тому збільшується витрата палива. Накип викликає інтенсивне руйнування стінок котлів, що може призвести до аварії. Для пиття чи приготування їжі жорстку воду теж не вживають. За твердістю вода поділяється на: дуже м'яка, м'яка, середньо-тверда, досить тверда, тверда, дуже тверда.

*Кислотність води (рН)*. Залежно від величини рН середовища можна характеризувати як: сильнокисле, середньокисле, слабокисле, нейтральне, слабо лужне, сильнолужне. рН прісноводних рік і озер становить найчастіше близько 7 (іноді 8), морської води – приблизно 8,3.

Величина рН середовища має велике значення у формуванні хімічного складу вод, процесів їх очищення, забезпеченні умов існування для рослинного й тваринного світу водойми. Зокрема, зниження рН сприяє підвищенню розчинності карбонатів, сульфідів, фосфатів важких металів, збільшенню їх міграції і доступності для засвоєння живими організмами, отруєнню. Для більшості риб оптимальним є рН = 6,7–8,6. Цей показник залежить від багатьох чинників: температури води, вмісту органічних речовин, діяльності живих організмів тощо.

рН води має суттєвий вплив на озерні гідробіонти (за даними С. Уест), зокрема:

- при рН = 7 знижується вміст кальцію і гине ікра окремих видів земноводних;
- при рН = 6,6 гинуть деякі молюски;
- при рН = 6,0 зникають з водної екосистеми прісноводні креветки;
- при рН = 5,5–6,0 знижується чисельність і загальна кількість водяних організмів, гине планктон;
- при рН = 4,5 у водоймі практично не залишається риби, не осаджуються і гниють рештки.

*Розчинений кисень.* У природні водойми кисень надходить з атмосферним повітрям і виділяється в процесі фотосинтезу водяними рослинами, водоростями та фітопланктоном. Від вмісту  $O_2$  залежить життя водних організмів, що використовують кисень для дихання, інтенсивність процесів окиснення та розкладання органічних решток, самоочищення водойм. Різні види гідробіонтів потребують для життя різні кількості кисню: вибагливій форелі потрібно не менш як 10 мг/л, карасю достатньо й 2 мг/л кисню у воді. У поверхневих водоймах нормальним вважається рівень вмісту кисню 75%, тобто, при 20°C вміст кисню становить 6,8 – 7,1 мг/л.

Забруднення водойм органічними речовинами та сполуками, здатними окислюватися, значно погіршує їх стан щодо забезпеченості киснем, тому визначення його вмісту у воді є дуже важливим. У разі нестачі кисню органічні рештки гниють, виділяючи у воду гідрогенсульфур, аміак та інші отруйні для гідробіонтів речовини. Виникають гіпоксичні умови.

*Хімічне споживання кисню (ХСК)* – кількість кисню у мг/дм<sup>3</sup> (або іншого окисника у розрахунку на кисень), яка необхідна для повного окиснення органічних речовин, що містяться в пробі води. В результаті такі органічні елементи як С, Н, S, Р та інші (крім азоту), окислюються до  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $P_2O_5$ ,  $SO_3$ . Під час цього зменшується концентрація і доступність речовин, що становлять значну небезпеку для життєдіяльності гідробіонтів і здоров'я людей. Вода вважається придатною для господарсько-питного використання, якщо ХСК менше 0,3 мг О/л.



*Біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>).* Біохімічне споживання кисню – це кількість кисню в міліграмах, потрібна для окиснення органічних речовин, що містяться в 1 л води, аеробними бактеріями до CO<sub>2</sub> і H<sub>2</sub>O впродовж 5 діб без доступу повітря і світла. БСК<sub>5</sub> – важливий екологічний показник стану природних водойм. За високого вмісту органічних речовин у воді швидко розмножуються аеробні бактерії, для життєдіяльності яких необхідний кисень. Це може зумовити зниження вмісту розчиненого кисню, створити гіпоксичні умови і загибель окремих видів гідробіонтів.

*Загальна токсичність водного середовища.* З метою спостереження за зміною якості вод поверхневих водойм в природних умовах чи після надходження в них стічних вод використовують біотестування. Тест-організмом є дафнія – жителька прісних водойм, за виживанням та поведінкою якої оцінюють загальну токсичність водного середовища.

*Бактеріальне забруднення води* вимірюється наступними показниками:  
 а) *бактеріологічні показники.* Показники характеризують забрудненість води патогенними і непатогенними мікроорганізмами, яку визначають за чисельністю коліфагів та кишкових паличок. Кишкова паличка – це мікроорганізм, який живе в шлунку людини й тварин і сам по собі нешкідливий, однак його наявність у воді свідчить про присутність виділень і можливість розвитку хвороботворних бактерій. За нормою 1 л питної води має містити не більш як 3 бактерії групи кишкових паличок (*колі-індекс води*).

Таблиця 2

**Критерії оцінки бактеріального забруднення вод за колі-індексом [11]**

Стан (оцінка) води	Колі-індекс
Дуже чиста	< 3
Чиста	3–1000
Задовільної чистоти	1001–10 000
Забруднена	10 001–50 000
Брудна	50 001–100 000
Дуже брудна	> 100 000

б) *гідробіологічні показники* дають можливість оцінити стан водойми за видовою різноманітністю рослин і тварин:

- *оцінка за рівнем сапробності* (вмістом органічних речовин). Найзабрудненіші водойми – полісапробні, найчистіші - олігосапробні. Кожному рівню сапробності відповідає певний набір індикаторних організмів.
- *оцінка за функціональними характеристиками водойми* – первинною продуктивністю, швидкістю деструкції тощо.

*Евтрофікація водойм* – це збільшення первинної продуктивності водойм при підвищенні концентрації у воді біогенних елементів, переважно сполук фосфору і нітрогену. „Цвітіння” води зумовлюють синьо-зелені водорості (ціанобактерії) та планктонні водорості: мікроцистіс, анабена, евглена зелена, хламідомонада тощо, які є індикаторами евтрофікації. Масове розмноження водоростей внаслідок діяльності людини (скидання стічних вод, поверхневий стік із сільськогосподарських угідь, надходження біогенних елементів з повітря) змінює не лише хімічний склад води та біологічне розмаїття видів, а й зумовлює зменшення прозорості води і температурний режим водойми. Загибель водоростей і подальше гниття викликає зниження рівня кисню у воді, гіпоксичні умови, загибель гідробіонтів.



Фото 1. Евтрофікація «цвітіння води» ставу на вул. Вахнянина, м. Львів, червень 2020 р. (фото Койнова І.Б.)

Важливе значення для якісного стану водойми мають наявність рослин на мілководді та водоохоронній смужі біля берегів водойми. Вони можуть бути різноманітними :

- рослини навколо берегів;
- надводні рослини;
- рослини з плаваючим листям;
- занурені рослини;
- водяні мохи тощо.

Рослинний покрив навколо водойм залежить передусім від природної зони та використання водозбірного басейну. У зв'язку з добрим зволоженням узбережжя тут люблять зростати серед дерев: вільха, верба, береза, у гірських екосистемах ялина, серед трав: вологолюбне лучне різнотрав'я і болотяно-лучна рослинність.

Особливу увагу слід звернути на можливе поширення небезпечних інвазійних видів рослин таких як борщівник Сосновського. Негативний вплив агресивних чужорідних видів детально описаний у публікації Койнова І., Рожко І. [14]. Подібну небезпеку створює інший інвазійний вид - амброзія полинолиста.



Фото 2. Борщівник Сосновського





Фото 3. Амброзія полинолиста (з сайту : <https://zhitomir-online.com/ukraine>)

*Ступінь заростання водойми визначають у відсотках від загальної площі, вказуючи якими саме рослинами (надводними, плаваючими, зануреними).*



Фото 4. Повне заростання поверхні води ставка в лісопарку Погулянка м. Львів, червень 2020 р. (фото Койнова І.Б.)

Спостерігають за динамікою *цвітіння води* (щорічно чи ні, в якому місяці та які саме водорості викликають цвітіння води: синьо-зелені, зелені, діатові тощо).

Масове розмноження окремих видів водоростей, переважно синьо-зелених, є причиною евтрофікації водойм, а також отруєння виділюваними водоростями токсинами водного середовища.

Слід зазначити, що *прісноводні зелені водорості* мають також і позитивний вплив на аквасистему, зокрема акумулюють з води катіони металів – плумбуму, кадмію, хрому. Ряска, кладофора, спірогіра мають високі коефіцієнти накопичення  $^{137}\text{Cs}$ .

Водорості мають і бактерицидні властивості:

- знешкоджують фекальні води, деякі знищують віруси грипу, поліомієліту;
- утворюють з катіонами меркурію і плумбуму комплекси, зменшуючи тим самим їх токсичність;
- руйнують пестициди тощо.

*Джерела забруднення водойм.* Забруднення природних (штучних) водойм і підземних вод поділяють за джерелами походження на природне та антропогенне. Серед антропогенних джерел можна назвати такі:

- стічні води та відходи промислових та комунальних підприємств, тваринницьких ферм, птахофабрик тощо;
- привнесення шкідливих речовин із городів, ріллі, сміттєзвалищ і місць складування відходів тощо;
- поступлення в довкілля шкідливих речовин із сховищ органічних і мінеральних добрив, також отрутохімікатів.



Фото 5. Забруднення витоків р. Західний Буг несанкціонованими стічними водами з приватного будинку с. Верхобуж (Золочівська ОТГ Львівської області, 2009 р. Фото Койнова І.Б.).

Одночасно із забрудненням відбувається і самоочищення вод, у якому беруть участь фізичні, хімічні та біологічні чинники. Інтенсивність процесів самоочищення залежить від:

- типу та концентрації забрудників;
- умов водойми (зокрема, рослинного і тваринного світу);
- зовнішніх умов (температури, освітленості).

*Самоочищення водойм* – це сукупність фізичних (газообмін на межі розподілу “атмосфера–вода”), гідродинамічних (розбавлення, перемішування), фізико-хімічних, хімічних (механізми, в основі яких лежать хімічні реакції різних типів, що супроводжуються утворенням малорозчинних, малодисоційованих (комплексних) газоподібних та інших сполук) та біохімічних процесів (відбуваються за участю живих організмів: фото- і хемосинтез, біоаккумуляція окремих хімічних елементів, процеси



метаболізму та взаємодія їх продуктів між собою чи з компонентами води), які зумовлюють зниження концентрації забрудників у воді.

### **2.3. Чинники стабільності й трансформації хімічного складу та фізичних характеристик води**

Хімічний склад води, її хімічні та фізичні характеристики, швидкість самоочищення залежать від:

а) природних чинників:

- хімічного складу ґрунту берегів, гірських порід і мулу;
- багатства рослинного й тваринного світу як водойми, так і узбережжя;
- швидкості течії й глибини водойми;
- температури, рН води; вмісту розчиненого кисню тощо;
- пори року та погодних умов.

б) антропогенних чинників, зокрема сусідства:

- тваринницьких ферм, літніх загонів для худоби, звалищ;
- сільськогосподарських угідь, на яких вносять органічні й мінеральні добрива та використовують різноманітні пестициди;
- промислових підприємств, енергетичних об'єктів і штучних водосховищ;
- місць скидання господарсько-побутових чи промислових стічних вод тощо.



Фото 5. Стихійне сміттєзвалище у с. Плугів (Золочівська ОТГ Львівської області, 2013 р. Фото Микітчак Г.С.).

Якість води буде також залежати і від набору специфічних забруднюючих речовин, які можуть вступати між собою у хімічних реакцію. Окремі забруднювальні речовини, взаємодіючи між собою, можуть утворювати як нетоксичні, так і більш токсичні, ніж вихідні, сполуки. Зокрема, сполуки меркурію за наявності органічних речовин здатні утворювати значно небезпечнішу для живих організмів сполуку – диметилмеркурій; хлор у надлишкових концентраціях сполучає органічні речовини до хлороформу та діоксинів.

На хімічний стан водойм значною мірою впливають також рівень води, скидання теплих вод, активізація різних мікробіологічних процесів тощо.

Евтрофікацію водойм спричинюють переважно органічні сполуки, які надходять у поверхневу водойму зі стоками із сільськогосподарських угідь, комунальними та промисловими стічними водами – сполуки нітрогену, фосфор.

*Сполуки нітрогену у воді (аміак, нітрити, нітрати).* Нітроген, як і фосфор, є основним компонентом живих організмів. У природі, зокрема й у водоймах, постійно відбувається колообіг сполук нітрогену за участю численних процесів, як у живій природі, так і в неживій. Внаслідок розкладання білків у водоймах утворюється аміак, який з часом окислюється до нітритів і нітратів.

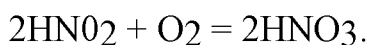
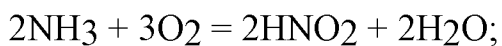
Найбільшими забрудниками природних вод аміаком є тваринницькі ферми, нітратами – поверхневі води з полів та стічні води хімічних виробництв. Вони спричинюють бурхливий розвиток синьо-зелених водоростей і порушення функціонування водних екосистем.

Наявність тих чи інших сполук нітрогену дає змогу встановити час надходження забруднених аміачними сполуками стічних вод:

- наявність аміаку і відсутність нітритів і нітратів – забруднення відбулося недавно;
- одночасна наявність і відновлених, і окиснених сполук нітрогену – з часу скидання стічних вод пройшов певний час;



- високий вміст нітритів і особливо нітратів за відсутності сполук амонію – забруднення давнє – аміак встиг окислитися:



ГДК нітратів у питній воді становить 45 мг/л; нітритів – 3,3 мг/л

*Фосфор* належить до найважливіших біогенних елементів. Рослини і тварини споживають його сполуки, а при загибелі фосфоровмісні речовини знову надходять у довкілля. Підвищений вміст у водоймах нітрогену і фосфору спричинює їх евтрофікацію. Сполуки фосфору потрапляють у водойми з поверхневими водами, які змивають їх з полів, де вони вносяться як добриво; зі стічними водами виробництв фосфатної кислоти, фосфатів, суперфосфату; з побутовими водами та відходами в складі мийних засобів.

Вміст *хлоридів* у водах – важлива екологічна характеристика, оскільки різні види гідробіонтів пристосовані до життя у воді з певною солоністю. Вміст іонів  $\text{Cl}^-$  в питній воді регламентується і не має перевищувати 350 мг/л. Мінеральні води часто збагачені хлоридами, зокрема, концентрація їх у цілющій Миргородській досягає 1000–2500 мг/л.

*Сульфід* і *гідрогенсульфур* містяться у водах всіх природних водойм, оскільки вони є учасниками колообігу сульфуру в біосфері й утворюються під час гниття органічних решток, у процесах окиснення – відновлення неорганічних сполук. Більшість сульфідів не розчинні у воді, що зменшує їх доступність для живих організмів; гідрогенсульфур має неприємний запах і належить до токсичних сполук.

Окрему групу небезпечних забруднюючих речовин становлять важкі метали та їхні сполуки.

*Ферум* – другий за поширеністю метал в земній корі, тому у водойми він потрапляє з материнської породи та ґрунту. Значні кількості феруму (II) є в підземних водах. Залізо необхідне для життєдіяльності живих організмів. Переважна кількість його входить до складу гемоглобіну. Антропогенними джерелами потрапляння заліза в довкілля є металургійні заводи, кар'єри, де

видобувають залізні руди, ТЕС, сміттєспалювальні заводи тощо. У питній воді ГДК феруму не має перевищувати 0,3 мг/л.

*Хром* (VI) у вигляді солей – хроматів і дихроматів входить до складу стічних вод гальванічних виробництв, міститься у викидах підприємств, де їх добувають чи використовують. Хром (III) застосовують у вигляді хромово-калієвих галунів для дублення шкір, тому стічні води підприємств з обробки шкір містять значні кількості хрому. Саме ці галузі виробництва і є основними забрудниками поверхневих вод. Оскільки Cr (VI) – сильний окисник, значні його кількості можуть змінювати окисно-відновний потенціал вод, спричинювати перебіг численних окисно-відновних процесів, змінюючи режим водойм. Токсичність Cr (VI) значно вища, ніж Cr (III).

*Меркурій* належить до токсичних металів. Її особливістю є агрегатний стан (рідина) і висока леткість. Більшість солей цього металу не розчинні у воді, що зменшує їх небезпеку для живих організмів. Однак неорганічні сполуки в природних водоймах та ґрунтових розчинах можуть реагувати з органічними речовинами, утворюючи надзвичайно токсичні органічні похідні, зокрема диметилмеркурій  $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$  чи діетилмеркурій  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ .

У природні поверхневі водойми ртуть потрапляє з відходами гальванічних виробництв, відпрацьованими ртутними лампами, що викидаються на звалища. Однак найбільшими джерелами цього токсичного металу є стічні води підприємств, що виробляють меркурійвмісні пестициди та хімічну зброю, використовують ртутні електроди (зокрема, виробництво хлору, водню, гідроксиду та металічного натрію електролізом розплаву чи розчину галіту), а також виготовляють сухі гальванічні елементи тощо. Небезпекою ртуті є її здатність до біоаккумуляції по ланцюгах живлення. Так вміст ртуті в організмах рибоїдних птахів порівняно з водою може бути вищим у кілька тисяч разів.

ГДК ртуті у питній воді становить 0,005 мг/л, діетилмеркурію 0,0001 мг/л, у ґрунті – 2,1 мг/кг, а середньодобова ГДК парів ртуті в атмосфері населених пунктів становить 0,0003 мг/м<sup>3</sup>.

*Активний хлор.* Хлор використовують для бактерицидної обробки води. Його доза залежить від вмісту бактерій, хоча хлор як сильний окисник окислює численні органічні та неорганічні сполуки, що містяться у воді. Він легко взаємодіє з численними органічними речовинами, зокрема гуміновими і фульвіновими кислотами та їх солями, фенолом, що містяться в природних водах, утворюючи надзвичайно отруйні діоксини. Тому в багатьох країнах відмовилися від хлору та його сполук для знезараження питної води, використовуючи для цього озон, УФ–випромінювання, радіаційні методи.

Хлор та його активні сполуки надходять у водойми також із стічними водами виробництва хлору, пестицидів, підприємств органічного синтезу тощо. Хлор – надзвичайно токсична сполука, тому залишковий вміст його в очищеній воді контролюють. Вміст хлору не має перевищувати в питній воді 0,5 мг/л.

*Нафтопродукти* – це продукти переробки нафти, що складаються переважно з насичених, ненасичених та ароматичних вуглеводнів у різних співвідношеннях. Вуглеводні надходять у довкілля як з природних джерел (розломи в земній корі та океанічному дні, гниття мертвих організмів в анаеробних умовах, виверження вулканів, виділення рослин), так і з антропогенних (нафтовидобування і нафтопереробка, аварії під час транспортування нафти, стічні води численних підприємств, викиди транспорту). Утворюючи тонку плівку на поверхні води, нафта і нафтопродукти змінюють газовий і температурний режим води. Швидкість самоочищення водойми буде залежати від леткості, розчинності, стійкості, хімічної активності, а також від наявності специфічних гідробіонтів.

Нафтопродукти шкідливі для гідробіонтів (особливо якщо містять ароматичні вуглеводні), хоча в природі існує чимало організмів, починаючи від найпростіших, які споживають вуглеводні нафти і нафтопродуктів як джерело карбону для створення біомаси, сприяючи тим самим очищенню водойм і ґрунтів. Цю властивість використовують у біологічних методах ліквідації нафтових плям на поверхні Світового океану та суші.

### **3. Рекомендації для опису/дослідження регіональних екологічних проблем.**

Екологічні проблеми можна описувати, використовуючи різні підходи:

1. Покомпонентний підхід. Описують стан кожного компонента геоекосистеми (атмосферне повітря, поверхневі та підземні води, ґрунти тощо), визначають рівень їх забруднення, порушення, деградації. Розглядають міжкомпонентні зв'язки та роблять висновок про стан геоекосистеми вцілому.
2. Погалузевий підхід. Досліджують вплив різних галузей господарства, що розвинуті на досліджуваній території, на окремі компоненти та геоекосистеми вцілому. Визначають масштаби та глибину антропогенних впливів та їх синергійний ефект.

Для опису регіональної/локальної екологічної проблеми слід заповнити бланк, запропонований у додатку Г. Детальні відповіді на усі поставлені запитання дозволять зробити висновки, зрозуміти причини виникнення даної екологічної проблеми та сформулювати ефективні заходи для її вирішення, усунення наслідків та попередження її виникнення у майбутньому.

Підсумком дослідження регіональних екологічних проблем повинне стати визначення ступеню гостроти екологічної ситуації та вибір загальних рекомендацій та конкретних заходів щодо вирішення екологічних проблем на обраній Вами території.

#### ***Визначення гостроти екологічної ситуації***

Екологічна ситуація - це загальна характеристика якісного стану ландшафтних систем, що включає широкий спектр питань, пов'язаних із життєзабезпеченням людини оптимальними природними умовами.

Ступінь гостроти екологічної ситуації - показник, що визначається відношенням сучасного екологічного стану до оптимального режиму функціонування та якісного стану ландшафтної системи. В залежності від

цього співвідношення на досліджуваній території нами виділено шість ступенів гостроти екологічної ситуації.

-сприятлива (оптимальна, добра) екологічна ситуація - геосистеми практично незмінені господарською діяльністю людини, швидкість відновних процесів перевищує або дорівнює темпам антропогенної трансформації;

-задовільна екологічна ситуація - слабо змінені ландшафтні системи, що раціонально використовуються у господарстві. Основні природні зв'язки не порушені, але відбуваються деякі зміни компонентів природних ландшафтів. Потрібні локальні заходи щодо покращення стану геокомпонентів та оптимізації ведення господарства;

-конфліктна екологічна ситуація - змінені ландшафтні системи, в яких швидкість антропогенних трансформацій вища темпів самовідновлення, але корінні зміни ландшафтних систем ще не відбуваються;

-передкризова екологічна ситуація - сильно змінені ландшафтні системи, в яких проявляються процеси деградації окремих компонентів геосистем. Необхідний постійний контроль стану геосистем, оптимізація господарювання;

-кризова екологічна ситуація - стан ландшафтних систем затрудняє ведення традиційного господарства, відбуваються процеси деградації ландшафтних систем. Необхідні термінові заходи щодо відновлення середовища життя людини, оптимізації господарювання та впровадження нових екологічно обґрунтованих технологій;

-катастрофічна екологічна ситуація - відбуваються важко відновні або й незворотні процеси деградації, деструкції та забруднення (зараження) ландшафтних систем, що робить неможливим будь-яке господарювання, призводить до реальної загрози життю людей.

#### **4. Поради для формування рекомендаційних заходів щодо вирішення екологічних проблем та покращення стану довкілля**

##### ***Основні напрями діяльності та заходи спрямовані на охорону водних ресурсів***

Сучасний екологічний стан природних водних об'єктів та їх басейнів свідчить про необхідність прийняття відповідних заходів його поліпшення. Загальний недолік раніше здійснюваних програм і заходів поліпшення стану води річок, озер і морів – це відсутність комплексного басейнового підходу. Головними напрямками покращення стану водних ресурсів має бути не боротьба з негативними наслідками господарської діяльності, а усунення/попередження економічних та соціальних причин погіршення екологічного стану водойм.

Сучасний стан кожного водного об'єкту зумовлений інтегрованою взаємодією екологічних та антропогенних чинників. Тому, перш за все, слід направити зусилля на:

- послідовна екологізація всіх ключових галузей виробництва та споживання – зниження енерго-, ресурсо- та водоемності виробництва, реконструкція й технічне переозброєння діючих виробництв із застосуванням новітніх технологій;
- припинення відведення неочищених або недостатньо очищених стічних вод у природні поверхневі та підземні водні об'єкти;
- введення в експлуатацію додаткових потужностей очисних споруд і проведення водоохоронних заходів;
- економія свіжої води за рахунок залучення в народне господарство резервів оборотної та послідовно (повторно) використаної води;
- збільшення лісистості і збільшення частки території річкових басейнів під природними кормовими угіддями – сіножатями та луками;

- екологічна реабілітація й ренатуралізація річкових басейнів та осушених боліт – природних акумуляторів вологи;

- винесення в природу прибережних захисних водоохоронних смуг річок, озер (для малих річок, струмків і потічків, а також ставків площею менше 3 га шириною 25 м; для середніх річок, водосховищ на них, водойм, а також ставків площею понад 3 га – 50 м; для великих річок, водосховищ на них, морів та великих озер – 100 м) та припинення нерегламентованої господарської діяльності в їхніх межах;

- проведення паспортизації водойм та створення ефективної системи управління режимом поверхневих і підземних вод;

- здійснення жорсткого контролю за хімізацією сільськогосподарських угідь, за вибором видів, норм, термінів і методів внесення пестицидів та мінеральних добрив, за обробкою зерна і посівів отрутохімікатами, за термінами проведення поливу культур у поєднанні з термінами внесення добрив і обробки посівів пестицидами;

- покращення якості моніторингових досліджень сучасного екологічного стану водних басейнових систем та належного інструментального оснащення служб контролю;

- економічна мотивація раціонального використання водних ресурсів,

- збільшення відповідальності та сум відшкодування за збитки, заподіяні довіллю господарською діяльністю з порушенням чинного законодавства;

- безперервна екологічна освіта та виховання населення.

*Для удосконалення управління водокористуванням, охороною та відтворенням водних ресурсів необхідно:*

- забезпечення екосистемного управління басейнами річок із задіянням економічного механізму;
- регламентування антропогенного навантаження на водні екосистеми;
- методичне забезпечення оцінки екостану водойм та визначення критеріїв щодо збереження екологічних функцій річкових басейнів;
- ведення державного водного кадастру та започаткування екологічної паспортизації водойм України, удосконалення екологічного моніторингу стану поверхневих і підземних вод.



#### IV. ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть чинники, які впливають на формування екологічної проблеми, її масштабів та глибини.
2. Які види антропогенного впливу ви знаєте?
3. Перерахуйте основні види забруднень
4. Наведіть приклад біологічного забруднення
5. Що таке самовідновлення екосистеми та від чого залежить швидкість самовідновлення?
6. Назвіть причини евтрофікації водойм
7. Які види гостроти екологічної ситуації Ви знаєте?
8. Назвіть головні джерела забруднення води водойм України
9. Що таке водоохоронна зона навколо водойм та які функції вона виконує?
10. Назвіть причини виникнення різних видів ерозійних процесів
11. Які екологічні наслідки знеліснення?
12. Чому загострились процеси опустелювання в Україні?
13. В чому суть попереджувального підходу?
14. За якими компонентами довкілля в Україні проводяться моніторингові спостереження
15. Яке значення екологічної паспортизації природних об'єктів для комплексних екологічних досліджень?
16. Назвіть головні екологічні проблеми України
17. Перерахуйте заходи покращення сучасного стану водойм України
18. Що таке рекультивация та ренатуралізація? Яка між ними відмінність?
19. Наведіть приклади прямого та опосередкованого антропогенного впливу?
20. З якою метою введено поняття ГДК, ГДС, ГДВ?
21. Які види господарської діяльності найбільше спричиняють антропогенну трансформацію довкілля?

22. Якими можуть бути екологічні проблеми в залежності від масштабів їх прояву?
23. Які відомі види фізичного забруднення середовища?
24. Назвіть головні методи проведення екологічних досліджень
25. У яких регіонах України склалась кризова екологічна ситуація?
26. Чи є в Україні регіони, де склалась катастрофічна екологічна ситуація?
27. Для якої частини України характерний процес дефляції і які цьому причини?
28. Що є основними джерелами хімічного забруднення довкілля?
29. Які види природних ресурсів можуть зазнавати виснаження?
30. Наведіть приклади позитивного антропогенного впливу на довкілля.
31. Для яких екосистем України характерний процес водної ерозії та які цьому причини?

## V. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Білявський Г. О. Основи екології: теорія і практикум : навч. посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко, В. М. Навродський. – К. : Лібра, 2009. – 252 с. (с. 197–200).
2. Кіптач Ф. Депресивні регіони України: екологічна компонента : монографія / Ф. Кіптач. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 288 с. (с. 24–47; с. 231–235).
3. Койнова І.Б. Геоекологічні наслідки роботи комунального господарства в басейні річки Західний Буг // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків – 2015.– № 3-4. – С.96–102.
4. Койнова І. Геоекологічні підходи до вибору методів боротьби із борщівником Сосновського / Койнова І., Рожко І. // Фізична географія та геоморфологія. Київ – 2015. – вип.4 (80), ч.1. – С. 58-61.
5. Койнова І.Б., Головатий М.В. Екологічний паспорт території: теорія і практика: Монографія. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 160 с.
6. Койнова І. Б., Теоретико-методологічні засади еколого-географічного аналізу бальнеологічних курортів / І. Б. Койнова, М. В. Головатий // Вісник Львівського університету: серія географічна. – 2014. – № 45. С. 113–122.
7. Койнова І.Б., Чорна А.-К. Водойми міста Львова: сучасний геоекологічний стан та можливості його покращення // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків – 2019.– № 32. – С.6–15.
8. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. – Львів : Світ, 1999.– 320 с.
9. Кукурудза С.І. Гідроекологічні проблеми суходолу: Навч. Посібник.- Львів: Світ,. 1999.

10. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М.М. Назарука. – Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. – 640 с.
11. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. / Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворін та ін. – Северодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.
12. Назарук М.М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. / М.М.Назарук: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. - 348с.
13. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології: навч. посібник для ВЗО I–II рівнів акредитації / М.М. Назарук.– Львів.– 1997.– 210 с.
14. Словник-довідник сучасних екологічних та природоохоронних термінів / [укл. Гончаренко Г. Є., Совгіра С. В.]. – К.: Наук. світ, 2010. – с.67
15. Стойко С.М., Койнова І.Б. Сучасні види антропогенного впливу на життєве середовище // Український географічний журнал. – 2012, № 1. – Київ, 2012. – С. 50-57.
16. Екологічна ситуація у м. Львові. Пересувні джерела. – Режим доступу: <http://city-adm.lviv.ua/portal/for-citizen/ecology>.
17. Екологічний паспорт Львівської області (2012–2014 рр.). – Режим доступу: [http://www.ekologia.lviv.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1604](http://www.ekologia.lviv.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1604)
18. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. <http://www.nature.org.ua/> –
19. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. Дані моніторингу атмосферного повітря у найбільших містах: <https://menr.gov.ua/timeline/Stan-atmosfernogo-povitrya.html>

Перелік офіційних сайтів регіональних басейнових управлінь:

<https://www.davr.gov.ua/basejnovi-upravlinnya-vodnih-resursiv>

## VI. СЛОВНИК ОСНОВНИХ ТЕРМІНІВ

**Антропогенна трансформація** – зміна, перетворення природних систем під впливом господарської діяльності людини. Це інтегральний показник, який характеризує зміну структури природних систем, враховує якісні та кількісні зміни компонентів довкілля: хімічні та фізичні забруднення атмосфери, води, ґрунту, зменшення біорізноманіття.

**Антропогенний вплив** – прямий та опосередкований вплив людства на навколишнє середовище і його компоненти внаслідок господарської діяльності. Практично всі види людської діяльності постійно або періодично впливають на навколишнє середовище. Свідомо, цілеспрямовано людина впливає на природу з метою збільшення біопродуктивності ландшафтів за допомогою різних видів меліорації, добування та накопичення певних ресурсів, поліпшення умов життєдіяльності, запобігання стихійним природним процесам. Опосередкований вплив проявляється у зміні середовища існування живих організмів.

**Відходи** – будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

**Водойма, водний об'єкт** – природний або створений штучно елемент довкілля, у якому зосереджуються води (море, лиман, річка, струмок, озеро, водосховище, ставок, канал, а також водоносний горизонт).

**Водоохоронна зона** – природоохоронні території регульованої господарської діяльності, які виокремлюють уздовж морів, навколо озер, водосховищ та інших водойм. Вони призначені для створення сприятливого режиму водних об'єктів, запобігання їх забрудненню, засміченню і вичерпанню,

знищенню навколородних рослин і тварин, а також зменшенню коливань стоку.

**ГДК (гранично допустима концентрація)** – максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси у водному, повітряному чи ґрунтовому середовищах, що майже не впливає на здоров'я людини. Встановлюється цей норматив у законодавчому порядку. При цьому враховується ступінь впливу забруднювачів не лише на здоров'я людини, але й на тварин, рослини, мікроорганізми, а також на природні угруповання в цілому.

**ГДВ (гранично допустимий викид)** – це маса викидів шкідливих речовин за одиницю часу від одного або сукупності джерел забруднення атмосфери міста чи іншого населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислових підприємств і розсіювання шкідливих речовин в атмосфері, що створює приземну концентрацію, яка не перевищує гранично допустимі концентрації.

**ГДС (гранично допустимий скид)** - маса речовини у зворотній воді, що є максимально допустимою для відведення за встановленим режимом даного пункту водного об'єкта за одиницю часу

**Дегуміфікація** – це процес зменшення вмісту і запасів гумусу в ґрунті; падіння потенційної та ефективної родючості ґрунтів. Частими причинами дегуміфікації є: інтенсивний обробіток ґрунту, необґрунтоване поглиблення орного шару, вивіз з поля нетоварної частини врожаю сільськогосподарських культур (пожнивні рештки, солома), не науково обґрунтована структура посівних площ, недостатні площі посівів багаторічних трав.

**Дефляція** – процес руйнування вітром гірських порід, поверхні ґрунтового покриву та розвіювання продуктів їх вивітрювання. Причиною дефляції, крім несприятливих кліматичних умов, є руйнування зернистої структури ґрунту внаслідок неправильного обробітку та відсутності надійного його захисту. Найактивніший і найшкідливіший вид дефляції,

за якого ґрунт значно руйнується – пилова буря, яка викликана сильним вітром (швидкість більша за 12–15 м/с), власне вона є показником ступеня зруйнованості ґрунту за час, що передував цьому стихійному лиху.

**Джерело забруднення (стаціонарні, пересувні)** – 1) місце викиду забруднюючої речовини; 2) господарський або природний об'єкт, який продукує забруднюючу речовину; 3) регіон, звідки надходить забруднююча речовина. За характером походження виділяють природні та антропогенні. Джерелами природного забруднення є стихійні природні процеси і явища, антропогенні – пов'язані з господарською діяльністю людини. Джерела забруднення, які мають чітку локалізацію і місцеположення називають стаціонарними (промислові підприємства, сільськогосподарські об'єкти). Різні види транспорту (автомобільний, залізничний, повітряний, водний) утворюють групу пересувних джерел забруднення.

**Евтрофікація** – збільшення вмісту біогенних речовин у водоймі, що викликає бурхливе розмноження водоростей, зменшення прозорості води і вмісту розчиненого кисню у глибинних шарах внаслідок розкладу органічної речовини мертвих рослин і тварин, а також масову загибель донних організмів.

**Екологічна проблема** – це проблема, що виникла у зв'язку з втручанням людини (через господарську діяльність) в природні процеси і призвела до порушення природної рівноваги, негативних соціальних, економічних та інших наслідків.

**Екологічна ситуація, екоситуація** – це сукупність станів природних та господарських об'єктів у межах певної території впродовж певного проміжку часу; це якісний стан довкілля, що включає широкий спектр питань, пов'язаних з життєзабезпеченням людини оптимальними природними умовами. Важливим є ступінь гостроти екологічної ситуації – відношення сучасного екологічного стану до оптимального.

Розрізняють 6 ступенів гостроти екологічної ситуації (оптимальна, задовільна, конфліктна, небезпечна, кризова, катастрофічна).

**Екологічний стан, екостан** – це умови середовища, що формуються господарською діяльністю людини, і в яких перебуває людина або інші живі організми.

**Екологічні чинники** – будь-які елементи, умови зовнішнього середовища, що здійснюють той чи інший вплив на живі організми. Екологічні чинники поділяють на:

- *абіотичні* – явища неживої природи: світло, вологість, вітер, повітря, температура, тиск тощо;
- *біотичні* – сукупність факторів органічного світу, рослинний, тваринний світ, вплив людини;
- *антропогенні* – форми діяльності людського суспільства, які призводять до зміни у природі, середовищі життя інших видів чи безпосередньо позначаються на житті самої людини.

**Ерозія ґрунту** – процес руйнування верхнього родючого шару ґрунту талими та дощовими водами або вітровими потоками. Часто ерозійні процеси спричинюються нераціональною господарською діяльністю людини.

**Забруднення** – надходження до природного середовища або утворення в ньому твердих, рідких, газоподібних речовин, мікроорганізмів або енергії у кількості, що зумовлює зміну складу і властивостей компонентів природи і є шкідливою для людини, флори і фауни. Збільшення концентрації фізичних, хімічних, біологічних чи біотичних агентів у навколишньому середовищі, що може спричинювати негативні наслідки. Розрізняють такі види забруднення:

- *фізичне забруднення* пов'язане зі змінами фізичних, температурно-енергетичних, хвильових і радіаційних параметрів зовнішнього середовища.



- *хімічне забруднення* – надходження в навколишнє середовище забруднювачів у вигляді хімічних речовин.
- *біологічне забруднення* – випадкове або пов'язане з діяльністю людини проникнення в екосистеми непритаманних їм рослин, тварин і мікроорганізмів (бактеріологічне); часто справляє негативний вплив при масовому розмноженні нових видів.
- *механічне забруднення* – надходження в середовище інертних твердих матеріалів (сміття, тверді побутові та промислові відходи).

**Забруднювач** – будь-який фізичний чинник, хімічна речовина або біологічний вид (головним чином мікроорганізми), який потрапляє в навколишнє середовище або виникає в ньому в кількості, більшій за звичайну, і викликає забруднення середовища.

**Зворотні води** – вода, що повертається за допомогою технічних споруд і засобів з господарської ланки кругообігу води в його природні ланки у вигляді стічної, шахтної, кар'єрної чи дренажної води.

**Ззелінення** – процес перетворення лісових ландшафтів на угіддя без дерев, такі як пасовища, пустирі, сільськогосподарські угіддя, міста тощо. Найшвидші темпи ззелінення відбуваються в екваторіальному, субекваторіальному та субтропічному поясах нашої планети.

**ІЗВ (індекс забруднення води)** – це комплексний показник якості води. Оцінювання за показником ІЗВ дає змогу виконати порівняння якості вод різних водних об'єктів між собою, незалежно від наявності різних забруднюючих речовин, виявити тенденцію якості води в часі. Розрахунок ІЗВ здійснюється по 6-7 основних показниках за формулою:

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

де  $C_i$  - середня концентрація одного із шести показників якості води;

$ГДК_i$  - гранично допустима концентрація кожного з показників якості води;  $n$  – кількість показників.

**Моніторинг довкілля, екомоніторинг** – комплексна система періодичних, безперервних, довгострокових спостережень, оцінки і прогнозу змін стану природного середовища з метою виявлення негативних змін і вироблення рекомендацій з їх усунення або ослаблення.

**Опустелювання** – один з проявів деградації земель, що полягає у виснаженні екосистем внаслідок діяльності людини (зменшення біомаси, продуктивності, видового різноманіття тощо). Опустелювання зазнають насамперед посушливі землі. Це процес безповоротної зміни властивостей ґрунту, рослинності й зниження біологічної продуктивності, який в екстремальних випадках може призвести до перетворення території у пустелю.

**Попереджувальний підхід** для вирішення екологічних проблем включає в себе екологізацію виробничих процесів, застосування енергозберігаючих технологій, використання екологічно чистішої сировини, зменшення обсягів утворених і застосовуваних токсичних і небезпечних речовин, упровадження мало- та безвідхідних технологій. На відміну від «рішень на кінці труби», і рекомендації щодо встановлення додаткових фільтрів для вловлення забруднюючих речовин, цей підхід пропагує попередження виникнення будь-яких негативних впливів. За його використання навіть невеликі інвестиції забезпечують значну економію

**Рекультивация** – відновлення порушених земель і наступне використання їх у господарстві із дотриманням екологічної рівноваги, забезпеченням нешкідливості для навколишнього середовища і збереженням місцевих естетичних цінностей, створення умов для нового або істотно відмінного від попереднього використання земель.

**Ренатуралізація** – трансформація та повернення деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель у природні ландшафти.

***Стічні води*** – води, що утворилися в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведені із забудованої території, на якій утворилися внаслідок атмосферних опадів.

## Додаток А

Титульна сторінка

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
*Географічний факультет*  
*Кафедра раціонального використання природних ресурсів і охорони природи*

**ЗВІТ**  
**ЗА ЕКОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ**  
**КОМПЛЕКСНОЇ ФІЗИКО-ЕКОНОМІКО- ГЕОГРАФІЧНОЇ ПРАКТИКИ**

Студента/тки групи \_\_\_\_\_

Загальний керівник  
доц., к.г.н. Койнова Ірина Богданівна

Оцінка: Національна шкала \_\_\_\_\_  
Кількість балів \_\_\_\_\_

Члени комісії:

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## **Додаток Б**

### **Структура звіту**

#### **Вступ**

#### **Розділ I. Теоретичні основи оцінювання екологічного стану екосистем та їхніх компонентів.**

- 1.1. Методи екологічних досліджень.
- 1.2. Види антропогенного впливу на екосистеми:
  - 1.2.1. забруднення компонентів екосистем;
  - 1.2.2. виснаження природних ресурсів;
  - 1.2.3. знищення окремих природних компонентів.
- 1.3. Екологічний паспорт водойми: поняття та методика заповнення.
- 1.4. Поняття екологічного стану екосистем чи окремих її компонентів, критерії визначення гостроти екологічної ситуації.

#### **Розділ II. Результати дослідження екологічного стану водойми**

- 2.1. Екологічний паспорт досліджуваної водойми.
- 2.2. Комплексний аналіз екологічного стану досліджуваної водойми.
- 2.3. Рекомендації та заходи щодо покращення екологічного стану досліджуваної водойми.

#### **Розділ III. Результати дослідження регіональної екологічної проблеми**

- 3.1. Опис екологічної проблеми в регіоні.
- 3.2. Рекомендації щодо вирішення проблеми та конкретні заходи з покращення екологічного стану досліджуваного регіону.

#### **Висновки**

#### **Список використаної літератури**

## Додаток В

### Бланк

#### Екологічний паспорт водойми

1. *Назва водойми*: на карті, місцева.
2. *Географічне положення*: область, район, сільська Рада, найближчі населені пункти і відстань до них.
3. *Права власності*: державна, комунальна, приватна тощо.
4. *Під'їзди або підходи до водойми*: автодороги і відстань до них; найближчі під'їзди і підходи до водойми.
5. *Навколишня природна місцевість*:
  - а) підстилаючі *геологічні породи*: глини, суглинки (валунні, безвалунні), супіски (з гравієм, з галькою), піски (з гравієм, з галькою), торфи тощо;
  - б) *відслонення порід*: місцеположення, потужність, різновиди порід;
  - в) *грунти*: дерново-підзолисті, дернові, сірі лісові, чорноземи, лучно-болотні, болотні, торфово-болотні тощо;
  - г) *земельні угіддя водозбірною басейну* : рілля, перелоги, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, ліси, лісосмуги, чагарники, болота тощо.
6. *Улоговина і береги водойми*:
  - а) *походження улоговини*: штучне чи природне;
  - б) *крутизна схилів улоговини*: слабопологі – 1–3<sup>0</sup>, пологі – 3–5<sup>0</sup>, слабоспадисті – 5–10<sup>0</sup>, спадисті – 10–15<sup>0</sup>, сильноспадисті – 15–20<sup>0</sup>, круті – 20–30<sup>0</sup>, дуже круті – 30–45<sup>0</sup>, обривисті – понад 45<sup>0</sup>;
  - в) *днище улоговини водойми*: штучне чи природне;
  - г) *крутизна берегів* (вказати де): низькі рівнинні, високі рівнинні, слабопологі – 1–3<sup>0</sup>, пологі – 3–5<sup>0</sup>, слабоспадисті – 5–10<sup>0</sup>, спадисті – 10–15<sup>0</sup>, сильноспадисті – 15–20<sup>0</sup>, круті – 20–30<sup>0</sup>, дуже круті – 30–45<sup>0</sup>, обривисті – понад 45<sup>0</sup>;
  - г) *острови*: кількість, назва, площа, характер поверхні берегів.
7. *Проточність водойми (для озер)*: протічне, стічне, непротічне.
8. *Допливаючі річки і струмки*: кількість, назва, місце впадіння, довжина, ширина, глибина в гирлі.
  - а) *впадаючих у водойму* (кількість, місцеположення, стан);
  - б) *витікаючих з водойми* (кількість, місцеположення, стан).
9. *Джерела (відзначаються на картосхемі)*: донні (відсутні, одиничні, численні), берегові (відсутні, одиничні, численні).
10. *Дамби на річках*: кількість, місце знаходження, стан.
11. *Характеристика водойми*:
  - а) *форма*: округла, овальна, овально-витягнута, складна із затоками;
  - б) *площа*;
  - в) *найбільші*: довжина, ширина (середня ширина);
  - г) *орієнтовна середня глибина*
12. *Органолептичні та фізичні властивості води*

- а) температура;
- б) кольоровість;
- в) запахи: 1) *природного походження*: торф'янистий, гнильний, трав'яний, болотний, дерев'янистий, ароматичний, рибний, запах цвілі, сірководневий тощо; 2) *штучного походження*: хлорний, оцтовий, фенольний, бензиновий, камфорний тощо.

13. *Хімічні властивості води (за умови доступу до даних моніторингових спостережень державних служб за забрудненням)*

- а) *вміст у воді забруднюючих речовин*: сполук нітрогену (аміак, нітрити, нітрати), фосфатів, хлоридів, сульфатів, сульфідів, флуоридів, феруму, хрому, алюмінію, мангану, активного хлору, ртуті, нафтопродуктів тощо;
- б) *кратність перевищення ГДК за окремими показниками*
- в) *за наявності прямих джерел скиду у досліджувану водойму, об'єми скинутих стічних вод, м<sup>3</sup>/рік (у т. ч. нормативно чисті та без очищення);*
- г) *обсяги шкідливих речовин, скинутих у поверхневі води зі стоками (за інгредієнтами), т/рік;*

14. *Антропогенна евтрофікація водойм*. Наявність, площа водного дзеркала, вкрита водоростями.

15. *Тварини – мешканці узбережжя*: ссавці, плазуни, земноводні, птахи:

- *постійні*
- *зникаючі*
- *відновилися чи з'явилися нові*

16. *Рослини – мешканці узбережжя*: дерева, чагарники, трави:

- *постійні*
- *зникаючі*
- *відновилися чи з'явилися нові*

16. *Мешканці водойм*: рослини і тварини (риби, раки: *типові*; *рідкісні*; *зникаючі*; *з'явилися знову*.)

17. *Джерела забруднення водойм*. Наявність та можливі шляхи поступлення забруднюючих речовин:

- *стічні води та/чи відходи промислових підприємств, тваринницьких ферм, птахофабрик, ТПВ тощо;*
- *привнесення шкідливих речовин із городів, ріллі тощо;*
- *поступлення у водойму шкідливих речовин із сховищ органічних чи мінеральних добрив, отрутохімікатів.*

*Джерела забруднення водойм позначаються на картосхемі, яка додається до бланку.*

18. *Найближчі антропогенні об'єкти, що здійснюють прямий чи опосередкований вплив на екологічний стан водойми (назва, розташування, відстань до водойми).*

19. *Екологічний стан води допливів*: дуже чисті, чисті, задовільної чистоти, забруднені, брудні, дуже брудні.

20. *Види забруднення води в допливах*: фізичне, хімічне, біологічне, радіоактивне тощо.

21. *Наявність небезпечних природно-антропогенних процесів (підтоплення чи обміління, ерозія узбережжя, зсуви тощо)*

22. *Засмічення узбережжя чи поверхні води (наявність, площі, види сміття)*

23. *Використання водойми та її вод (об'ємів):*

- для відпочинку і туризму (вказати і відзначити на карті місця стоянок туристів і відпочиваючих);

- для рибальства (види лову; види риб, які виловлюються і в якій кількості; хронометрія лову – протягом всього року або нерегулярно);

- для добування сапропель/гальки (у якому місці; в яку пору року);

- для господарсько-питних потреб;

- для поливу;

- для технічних потреб (охолоджувальні, енергетичні, технологічні (як реагент, середовище, транспортний агент);

- для інших потреб.

24. *Дотримання / недотримання режиму санітарно-захисних зон довкола водних об'єктів (загальний стан довкілля узбережжя - витоптування, засмічення, захаращення, ураження рослин шкідниками чи шкідливими рослинами, розміщення антропогенних об'єктів)*

25. *Оцінка екостану функціонування водойми (за параметрами оцінки гостроти екологічної ситуації)*

26. *Рекомендована система заходів раціонального використання, збереження та охорони водойми.*

*дата заповнення, прізвище, ім'я, по-батькові дослідника.*



## Додаток Г

### План опису обраної регіональної/локальної екологічної проблеми

1. Загальна характеристика обраної проблеми у Вашому регіоні. Загальні фото проблематики.
2. Природні абіотичні чинники, що зумовлюють/ підсилюють існування даної екологічної проблеми та їхня характеристика
3. Природні біотичні чинники, що зумовлюють/ підсилюють існування даної екологічної проблеми та їхня характеристика
4. Антропогенні чинники, що спричинюють існування/ підсилення даної екологічної проблеми
5. Основні джерела забруднення екосистем чи їхніх компонентів, їх фото.
6. Основні причини виснаження екосистем чи їхніх компонентів, їх фото
7. Основні причини руйнування, порушення екосистем чи їхніх компонентів, їх фото.
8. Чи проводяться моніторингові спостереження за контролем над даною екологічною проблемою.
9. Наслідки існування екологічної проблеми :
  - для екосистем
  - для господарства
  - для суспільства
10. Ступінь гостроти даної екологічної проблеми, її масштаби
11. Загальні рекомендації щодо вирішення проблеми
12. Конкретні заходи для вирішення екологічної проблеми Вашого регіону
13. Внесок досліджуваної екологічної проблеми у формування екологічного стану України та екологічного стану біосфери як глобальної екосистеми.