

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО
ПРИРОДНИЧО - ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОГРАФІЇ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОДІЛЛЯ ТА ЇХ ВИВЧЕННЯ У
ШКІЛЬНІЙ ГЕОГРАФІЇ**

Студентки 2 курсу МГТ

Освітньої програми Спеціальності Середня освіта. Географія.

Краєзнавчо-туристична робота

Галузі знань 0.1 Освіта. Педагогіка

Спеціальності 0.14 Середня освіта

Предметної спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія)

Ступеня вищої освіти магістр

Попелюх Вікторії Сергіївни

Науковий керівник: доктор географічних наук, професор,
академік Академії наук вищої освіти України, заслужений діяч науки і
техніки України

Денисик Григорій Іванович

Національна шкала _____

Кількість балів _____ Оцінка ECTS _____

Голова екзаменаційної комісії _____

Члени екзаменаційної комісії _____

Вінниця-2025 рік

АНОТАЦІЯ

Попелюх Вікторія Сергіївна

«Екологічні проблеми Поділля та їх вивчення у шкільній географії»

Розглянуто «Історико-географічні особливості Поділля», розкрито природні умови регіону, його ресурсний потенціал та територіальну організацію господарства регіону Поділля.

Здійснено «Аналіз сучасних ландшафтно-екологічних проблем Поділля», подано детальний опис і картографічне моделювання основних проблем – водних, ґрунтових, атмосферних і техногенних.

Розроблено «Методику вивчення екологічних проблем Поділля у шкільній географії», розглянуто концептуальні засади екологічної освіти, запропоновано педагогічні методи, прийоми та форми роботи для формування екологічної свідомості учнів.

ABSTRACT

Popelyukh Viktoriia Serhiivna

"Environmental problems of Podillia and their study in school geography

" The "Historical and geographical features of Podillia" are considered, the natural conditions of the region, its resource potential, and the territorial organization of the economy of the Podillia region are revealed.

An "Analysis of contemporary landscape and environmental problems of Podillia" is carried out, and a detailed description and cartographic modeling of the main problems—water, soil, atmospheric, and technogenic—is provided.

A "Methodology for Studying the Ecological Problems of Podillia in School Geography" was developed, the conceptual foundations of ecological education were considered, and pedagogical methods, techniques, and forms of work for forming ecological awareness in students were proposed.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ІСТОРИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОДІЛЛЯ

- | | |
|---|----|
| 1.1. Історія формування Поділля, як етнографічного регіону України..... | 7 |
| 1.2. Фізико-географічне розташування та природні ресурси Поділля..... | 14 |
| 1.3. Територіальна організація господарства та галузево-промисловий комплекс Поділля..... | 22 |
| 1.4. Підходи, принципи й методи наукового дослідження..... | 28 |

Висновки до першого розділу

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ТЕРИТОРІЇ ПОДІЛЛЯ

- | | |
|--|----|
| 2.1. Урбанізаційні та промислові впливи на довкілля Поділля..... | 34 |
| 2.2. Екологічні проблеми освоєння ґрунтового покриву..... | 45 |
| 2.3. Стан водних ресурсів та екологічні проблеми їх забруднення.. | 50 |
| 2.4. Картографічне моделювання та оцінка економічних ризиків Поділля | 60 |

Висновки до другого розділу

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПОДІЛЛЯ У ШКІЛЬНІЙ ГЕОГРАФІЇ

- | | |
|---|----|
| 3.1. Формування екологічної компетентності у школярів..... | 67 |
| 3.2. Дослідницькі та проєктні роботи школярів з екологічної проблематики..... | 86 |

Висновки до третього розділу

- | | |
|---------------------------------|----|
| ВИСНОВКИ..... | 94 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 97 |

ВСТУП

Екологічний стан територій України сьогодні виступає одним із ключових індикаторів ефективності державної політики сталого розвитку та рівня екологічної культури суспільства. Особливе місце серед регіонів займає Поділля територія, що поєднує багаті природні ресурси, високу господарську освоєність та унікальну ландшафтну структуру. Проте саме інтенсивне використання природного потенціалу призвело до загострення екологічних проблем: деградації ґрунтів, забруднення водних ресурсів, втрати біорізноманіття, збільшення площ кар'єрів і відходів промисловості. Усе це робить дослідження екологічних проблем Поділля не лише актуальним з наукової точки зору, але й життєво необхідним у контексті формування екологічної свідомості майбутніх поколінь.

Актуальність обраної теми зумовлена:

1. необхідністю комплексного аналізу екологічного стану Поділля з урахуванням природних і антропогенних факторів;
2. важливістю інтеграції регіональних екологічних знань у шкільну географічну освіту відповідно до принципів Нової української школи;
3. потребою підвищення рівня екологічної грамотності учнів через практичне вивчення реальних екологічних проблем своєї місцевості;
4. вимогами «Концепції екологічної освіти України» (затвердженої Верховною Радою України), що передбачає формування особистої відповідальності за стан навколишнього середовища.

Стан наукового вивчення теми. Проблематика екологічного стану регіонів України, зокрема Поділля, є предметом досліджень багатьох українських вчених-географів і педагогів, які висвітлюють питання регіонального природокористування, сталого розвитку та методики формування екологічної компетентності учнів. Вагомий внесок зробили такі дослідники, як О. Бейдик, В. Кузьменко, Т. Лемешко, Л. Яценко, С. Шевчук, які обґрунтовують просторові особливості антропогенного навантаження на

довкілля, моделювання екоризиків та способи інтеграції екологічної тематики у шкільну освіту. Однак питання цілісного аналізу екологічних проблем Поділля у взаємозв'язку з методикою їх вивчення у школі досі не отримало достатнього комплексного висвітлення, що зумовлює наукову новизну цієї роботи.

Наукова новизна дослідження полягає у системному підході до аналізу екологічних проблем Поділля з позицій географічної науки та педагогічної практики. Запропоновано інтегровану модель поєднання регіонального екологічного матеріалу з методикою вивчення географії у школі. У роботі обґрунтовано необхідність формування екологічної компетентності через місцевий контекст – використання прикладів з навколишнього середовища Поділля, екскурсій, картографічних завдань і дослідницьких проєктів школярів.

Об'єкт дослідження – природно-господарські системи Поділля як складна територіальна структура з вираженою екологічною проблематикою.

Предмет дослідження – система екологічних проблем Поділля та методика їх вивчення у шкільному курсі географії.

Мета дослідження полягає у виявленні, характеристиці та класифікації екологічних проблем Поділля, а також у розробленні науково-методичних підходів до їх ефективного вивчення у шкільній географії.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати фізико-географічні особливості Поділля як передумову формування його природно-ресурсного потенціалу;
- визначити основні чинники виникнення екологічних проблем регіону та їхню просторову диференціацію;
- здійснити діагностику стану природних компонентів (вод, ґрунтів, повітря, ландшафтів) і рівня антропогенного навантаження;
- створити узагальнену карту екологічного ризику регіону на основі відкритих геопросторових даних;

- розробити методичну модель вивчення екологічних проблем Поділля у шкільній географії з урахуванням вимог НУШ;

- дослідити вплив застосування регіонального матеріалу на рівень екологічної свідомості учнів.

У своїй науковій праці застосовано комплекс **методів дослідження**: загальнонаукові (аналіз, синтез, узагальнення, порівняння), географічні (картографічний, порівняльно-географічний, ландшафтний, польовий, статистичний) та педагогічні (анкетування, спостереження, експеримент, аналіз навчальних програм і підручників). Їхнє поєднання дозволило всебічно розкрити просторову організацію екологічних проблем Поділля та визначити шляхи їх дидактичної адаптації у шкільному курсі географії.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання її результатів у процесі викладання географії, біології та екології у закладах загальної середньої освіти, під час розробки навчальних курсів, проведення позакласних занять, еколого-краєзнавчих експедицій, створення карт та проектів для місцевих громад. Запропоновані матеріали можуть стати основою для формування шкільного курсу «Екологічні проблеми рідного краю» або для впровадження локальних навчальних модулів у регіональний компонент освітніх програм.

Апробація результатів дослідження. Основні матеріали магістерської роботи були опубліковані у збірнику студентських наукових робіт Вінницького Державного Педагогічного університета ім. М. Коцюбинського за 2025 рік, а також подані на конференцію в м. Умань (Уманський Національний Університет).

Окремі результати впроваджено під час педагогічної практики у Комунальному закладі загальної середньої освіти №29 м. Вінниця.

Структура магістерської роботи. Дослідницький проєкт складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг становить 102 сторінки. Список використаних джерел налічує 45 позицій. Кваліфікаційна робота містить 8 рисунків, 3 таблиці.

РОЗДІЛ 1

ІСТОРИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОДІЛЛЯ

1.1. Історія формування Поділля, як етнографічного регіону України

Поділля – історико-географічна область нашої держави, локалізована в південно-західній її частині. До історичного Поділля відносять території сучасної Вінницької, Хмельницької (за виключенням північної смуги), Тернопільської (південна частина), Одеської (північні райони) областей. Крім цього, сюди віднесено незначні частини Житомирської, Черкаської та Кіровоградської областей.

Однією з найдавніших згадок, де уже зустрічається назва «Поділля» можна вважати хроніку М. Стрийковського, де фігурує 1331 рік. Однак потрібно зауважити, що цей хроніст жив та працював у XVI ст., тобто в той час, коли ця назва тривалий час уже була закріплена за даною територією.

Тобто, формуючи свою працю, дослідник, міг перенести відому йому назву на події, що відбувалися значно раніше. Ольга Білецька у своїй праці «Поділля на зламі XIV – XV ст.: до витоків формування історичної області» говорить про те, що в доступних для неї дипломатичних та актових джерелах похідні від слова «Podolia» вперше зустрічаються у 1366 та у 1374 роках. Зважаючи на цей факт, автор робить висновок, що макротопонім «Поділля» з'являється в 50-60-х роках XIV ст.[1].

На Поділлі люди жили з давніх давен. З археології відомо, що в цьому регіоні існували середньодністровські стоянки палеоліту Лука Врублевецька та ін. (Ашельська культура), Яруга і Суботівка (Могилів-Подільський район), Сокіл (Кам'янець-Подільський район), Касперівці, Більче-Золоте (Молодовська культура, Мустьєрська культура). Також представлені Солотрійська культура, Оріньяцька культура, Мадленська культура, Анетівська культура. У мезоліті – Кукрецька культура.

В неоліті існували Буго-Дністровська культура 6500-4750 рр. до н.е., культура лінійно-стрічкової кераміки 5500-4900 роках до н.е., Лендельська культура (середина 4 – середина 3 тисячоріч до н.е.). Справжній демографічний вибух почався з появою аріїв, які прибули з Балкан, біля 4000 р. до н.е. і створили поселення трипільської культури. Після різкого зростання чисельності цієї гаплогрупи в Україні арії рушили на завоювання Євразії. Це були індоєвропейці, тобто носії мови ведійський санскрит. За дослідженням спеціалістів з генографії та генетичної генеалогії сьогодні відсоток цього генотипу серед українців перевищує 54%, також достатньо значною є група з Y-ДНК (22 %). Також на Поділлі зафіксовані культура шнурової кераміки, культура кулястих амфор, лійчастого посуду культура, комарівська культура, білогрудівська культура, пшеворська культура, зарубинецька культура. З 9 ст. до н.е. край населяли носії чорноліської культури та черняхівської (бл. 4 ст. н.е.), яку дослідники ототожнюють із гунами. Геродот (бл. 484-425 рр. до н.е.) писав про те, що Поділля населяють сармати, тому наша країна на європейських картах фігурує під назвою Сарматія Європейська. З поч. 3 ст. активізуються християнські місіонери, створюється Скіфська єпархія. Оскільки рідною мовою проповідників була грецька, вони називали місцевий народ скіфи-орачі, хоча в історичних документах того часу він фігурує вже під назвою анти (Пеньківська культура) [2].

З 6 ст. тут знаходилось князівство уличів, потім Болохівська земля. Подільська земля мала підданство Святославу Ігоровичу, а далі його нащадкам. Кордони Русі подільської були до Чорного моря. В сер. 12 ст. Поділля належало до Червоної (Галицької) Русі. Іпатіївський літопис повідомляє, що в 1240 р. боярин Доброслав Судич захопив Пониззя із Бакотою. Також згадуються в літописах міста Ушиця (біля смт. Стара Ушиця). В 1241 р. спалахнуло повстання на Пониззі. Після цього міста Болохівщини були поруйновані військом Галицько-Волинське князівством, каральні експедиції продовжувались до 1257 р. Літопис Руський повідомляє,

що 1257 р. "Після крем'янецької ж війни хана Куремси Данило здійняв війну проти татар. Порадившись з братом Васильком і з сином Львом, послав він воєводу Діонісія Павловича і взяв город Межибоже. А потім Данилові такі люди і Василькові пустошили Болохів, а Львові – Побожжя і людей татарських." В 1252 р. захоплена 600 тисячною Золотою Ордою (Батий).

Значно більший вплив на міграційні процеси корінного населення на Подільських землях мали племена половців, або куманів. Очевидно, що подібно до печенігів, половці також розпочали свої сутички з місцевими слов'янськими племенами. У повчанні Володимира Мономаха, що вміщено в Лаврентіївському літописі під 1036 роком можна зустріти декілька вказівок на той факт, що на початку XII ст. половецькі кочівники були розкидані в басейні Південного Бугу. У загальному ми бачимо, що до першої появи татар, північне побережжя Чорного моря являло собою суцільний театр переселення кочових народів, що призвело до міграції слов'янських племен на північ до більш захищених місць [1].

Активний розвиток краю, будівництво укріплених замків почалися після завоювання Ольгердом найпізніше 1362 р., в результаті якого земля увійшла до складу Великого князівства Литовсько-Руського з центром у м. Вільна (Вільнюс). Первісним осередком майбутнього центру Поділля стала фортеця Клепідава, навколо якого пізніше сформувалося місто Кам'янець-Подільський.

У Галицько-Волинському літописі ця територія відома під назвою "Пониззя". Уперше назва "Поділля" вживається в документах 14 століття. Історики та етнографи поділяють Поділля на Східне і Західне. До 1340-х рр. землі Поділля перебували під контролем перекопських татарських ханів. Територія була поділена на тьми, на яких сиділи отамани (вільні від сплати податків), що платили данину перекопським ханам [3].

У першій половині XIV ст. формується Подільське князівство на чолі з князями Коріатовичами. 1362 року Великий Литовський князь Ольгерд, разом з братами Коріатовичами, іншими литовсько-руськими князями,

вирушив походом проти татарських ханів: Кочубея, Котлубея, Димітра Солтана і Бекера і одержав перемогу у битві біля річки Синюхи в степу, на межі теперішнього Поділля, забрав у них Торговицю, Білу Церкву, Звенигород. Всі країни руські з Поділлям надав Коріатовичам, які відбудували тут замки в Бакоті, Смотричі, Кам'янці. А пізніше Брацлав, Вінницю, Меджибіж, Хмільник, Тереховлю.



Рисунок 1.1. Подільський пів гріш

З кінця XIV століття – Поділля відосилось до складу Литовсько-Руської держави. 1393 року Великий князь Вітовт пішов на Поділля походом. Федір Коріатович покликав на допомогу угорських князів. Вітовт, захопивши Поділля, поділив його на 2 частини західну частину (Кам'янець, Смотрич, Скалу, Бакоту, Червоногород та ін.) продав Ягайлові, а той уже від себе призначив управителем – воєводу Івана Спитка Мельштинського, а Брацлав, Кременець, Сокоlecь, Вінниця, Хмільник, відійшли до ВКЛ, намісником був П. Гаштольд. Наступний рік став початком "сорокалітньої війни" (1394-1434 рр.) між Литвою та Польщею за Поділля, в якій найпослідовнішим супротивником Польщі виступав брат Ягайла – литовський князь Свидригайло. В 1401 році Вітовт приєднав Поділля до Литви, управляючими були старости (генерал земель Подільських). А в 1430 році на Поділля здійснило похід польське військо [4].

Проти польського панування вибухнуло Бакотське повстання 1431-1434 рр. Після його придушення територія Західного Поділля з містами Кам'янець-Подільський, Смотрич, Бакота, Скала відійшла до Польщі. В 1432 році Поділля увійшло у Велике князівство Руське (1432-1435 рр.). На

Західному Поділлі було запроваджено польський адміністративно-територіальний устрій і утворено Подільське воєводство (адміністративний центр – Кам'янець), яке складалося з Кам'янецького, Летичівського і Червоногородського повітів, відтоді подільська шляхта отримала однакові права з шляхтою польською. Східне Поділля залишилось у складі Великого князівства Литовського. В 1442 році князь Федір Острозький відвоював у Свидригайла Смотрич, Бакоту, Скалу, а потім і відібрав усе Поділля.

На петриківцькому сеймі, що відбувся в 1475 році була укладена угода, послати на Русь послів, щоб всі замки склали присягу польському королеві. Через це перекопські татари сплюндрували все Поділля, попаливши міста, забрали в ясир 100.000 населення, залишивши після себе пустки, дійшло тільки 30.000. Між 1493 – 1530 роками татари 12 разів наїзджали на Поділля. З них 1498 і 1516 роки були найжахливіші [1].

В 1533 році королева Бони із сином Сигізмундом Августом прибули до Ровського замку, де створюється Барське староство. На початку 1576 року татари з турками сплюндрували Поділля, Волинь, Червону Русь, старих людей усіх вбивали, молодь та жінок взяли в ясир. Тоді було взято 85 000 населення, також коней, овець, 100 тис. шат золота і срібла.

У середині 15 століття автономія Східного Поділля була скасована і в 1566 році утворено Брацлавське воєводство, що включало Брацлавський, Вінницький і Звенигородський повіти. Адміністративним центром до 1598 був Брацлав, згодом – Вінниця [3].



Рисунок 1.2. Поділля на мапі 1554 р.

Після Люблінської унії 1569 територія Східного і Західного Поділля перебувала у складі Речі Посполитої. Ці землі зазнавали великих руйнувань і спустошень внаслідок набігів орд кримських і османських феодалів Чорним і Кучманським шляхами. Лише у другій половині 15 століття на Поділлі було вчинено не менше 33 нападів, а у 16 столітті – 35. Протягом 15-16 ст. на Поділлі відбувалися національно-визвольні повстання, серед яких найбільш масштабнішими були рухи під проводом Мухи, Северина Наливайка та ін. У ході національно-визвольної війни українського народу під проводом отамана Б. Хмельницького 1648-1657 рр. на Поділлі поширився полково-сотенний устрій. На Східному Поділлі утворено Могилівський, Брацлавський і Кальницький (пізніше Вінницький) полки. За Андрусівським перемир'ям в 1667 році Поділля залишилося у складі Речі Посполитої [4].

У 1672 на Поділля вторгнулося військо Османської імперії, за Бучацьким договором Михайла Корибути частина Поділля з Кам'янцем відійшла до Османської імперії. Кордон поділяв м. Бучач на дві частини. На завойованій території турки утворили Подільський еялет з центром у Кам'янці. Лише після Карловицького конгресу 1698-1699 рр. Поділля знову повернулося до складу Речі Посполитої. У 18 століття на Поділлі відбуваються ряд виступів українського населення, повстання Палія 1702-

1704 рр., шириться гайдамацький рух, який переріс у Коліївщину а також Барська конфедерація.

Внаслідок першого поділу Речі Посполитої частину Західного Поділля було приєднано до Австрії. У 1793 Східне і решта Західного Поділля у складі земель Правобережної України захопила Російська імперія. На цих землях створено Подільське (7 повітів) і Брацлавське (9 повітів) намісництва. Царським указом від 12 грудня 1796 року вони були об'єднані у Подільську губернію з центром у Кам'янці. У складі Подільської губернії перебували 12 повітів. У 1820-1830 рр. на Поділлі відбувалися селянські виступи під проводом Устима Кармалюка [6].

Під час Першої світової війни 1914-1918 рр. Поділля стало тереном бойових дій армій країн Антанти і Четверного Союзу, внаслідок чого господарство і населення краю зазнало колосальних втрат.

У період Української Народної Республіки, згідно із законом про адміністративно-територіальний поділ України, ухваленого Українською Центральною Радою 6 березня 1918 року до складу Подільської землі увійшли Кам'янецький, Проскурівський, Ушицький, Летичівський, більша частина Могилівського і Староконстянтинівського повітів (центр – м. Кам'янець), а до Брацлавщини – Вінницький, Брацлавський, частина Літинського, Липовецького, Могилівського та Ямпільського повітів (центр – м. Вінниця). У 1917-1921 рр. на землях Поділля відбувалися бої Армії Української Народної Республіки і Української Галицької Армії з військами чужоземних окупантів – більшовиками, денікінцями та польською армією. В ці роки у Вінниці і Кам'янці-Подільському деякий час перебував уряд Української Народної Республіки. Після поразки українських національно-визвольних змагань 1917-1921 рр. частина земель Поділля увійшла до складу УРСР. На територіальній основі Східного і Західного Поділля існувала Подільська губернія (скасована постановою ВУЦВК від 3 червня 1925 р.). У 1932 було створено Вінницьку, а 22 вересня 1937 – Житомирську області УРСР.

Частина Західного Поділля по річку Збруч у 1921-1939 рр. входила до складу Польщі. Після Другої світової війни 1939-1941 рр. вся територія сучасного Поділля увійшла до складу областей УРСР [7].

1.2. Фізико-географічне розташування та природні ресурси Поділля

Поділля є одним із найбільш самобутніх природно-географічних регіонів України, що вирізняється поєднанням високої ландшафтної різноманітності, сприятливих кліматичних умов і значного природно-ресурсного потенціалу. Розташований в межах центральної частини Правобережної України, Поділля охоплює територію сучасних Вінницької, Хмельницької та Тернопільської областей. З географічної точки зору це своєрідна височинна область між Середнім Придніпров'ям і Передкарпаттям, яка простягається з північного заходу на південний схід на 320-350 км і характеризується плавними хвилястими формами рельєфу, розчленованими долинами річок і яружно-балковими системами [1].



Рисунок 1.3. Історико-географічні регіони України

Фізико-географічне розташування регіону визначає його стратегічну роль у природно-економічному просторі країни. Поділля лежить у межах помірного кліматичного поясу, у зоні лісостепу, що забезпечує сприятливі умови для ведення сільського господарства, розвитку рекреації та збереження біорізноманіття. На півночі територія межує з Волинською височиною, на сході – із Придніпровською височиною, на заході – з Передкарпаттям, а на півдні поступово переходить у Придністровське Поділля, яке має особливо виражені ерозійні форми рельєфу.

Таке розташування обумовлює складну геологічну будову території, багат шаровість осадових відкладів і наявність корисних копалин, зокрема вапняків, глин, суглинків, пісків, гіпсів і фосфоритів, що використовуються в будівельній та хімічній промисловості [4].

Геологічна основа Подільської височини сформована переважно з відкладів докембрійського кристалічного щита, які перекриті потужними товщами осадових порід палеозойського й мезозойського віку. Серед них значне місце займають вапняки, мергелі, крейда та лесоподібні суглинки, які утворюють м'яко-хвилястий рельєф із типовими формами плато. Внаслідок тривалих геоморфологічних процесів на території Поділля сформувалися глибокі річкові долини, що прорізають плато та створюють мальовничі каньйоноподібні ландшафти, особливо у межах Смотрицького, Жванського й Дністровського каньйонів.

Поділля відноситься до середньої атлантико-континентальної області, а саме до її західного району. Крім цього, розташування Поділля на крайньому заході лісостепу і достатньо висока гіпсометрія визначили дещо менші, ніж у східних районах, запаси термічних ресурсів, підвищену зволоженість і більш низький ступінь континентальності клімату. Клімат Поділля – помірно-континентальний, вологий. Літо тривале, зима коротка і тепла, з нестійким сніговим покривом [2].

У циркуляції атмосфери переважають повітряні маси Атлантики та проходження циклонів, помітний вплив континентального і навіть арктичного повітря. Переважаючі західні повітряні маси зумовлюють панування вітрів північно-західного напрямку над північними і північно-східними. Такий характер вітрового режиму пом'якшує добові і річні температури, сприяє випаданню значної кількості опадів. Середні річні температури повітря змінюються від +8,1 до +6,5 градусів. Середні січневі температури -4 – -6 градусів, середні липневі +20 – +18, тобто на 2-3 градуси нижчі, ніж у більш східних територіях лісостепу України.

Подільський лісостеп отримує атмосферних опадів вище середньої зональної норми – 500-600 мм/рік. На теплий період припадає 65-70% річної суми. Загальне зниження кількості опадів спостерігається з північного заходу – 700 мм/рік на південний схід – 450 мм/рік. Стійкий сніговий покрив встановлюється у другій половині грудня. Його середня висота на пагорбах – 10-16 см, у пониженнях – 40-45 см. Грунт промерзає на глибину 20-30 см на півдні та до 65 см на півночі.

Особливості будови поверхні та кліматичних умов Поділля сприяють розвитку відносно густої гідромережі – 0,36-0,40 км/кв.км. У західних районах важлива роль у формуванні поверхневих та підземних вод належить карстовим річкам і тимчасовим водостокам. Річки Поділля належать до групи рівних, їх рівень падіння змінюється в межах 2-5 м/км. Швидкість течії в межах – 0,2-0,5 м/сек, у повінь зростає до 1 м/сек, а на деяких річках Придністер'я – до 4 м/сек. Основна частина річного стоку рік басейну Дністра припадає на весну – біля 40%, і на літні місяці – 29-31%. У басейні Південного Бугу стік у весняний період складає 55-56%, в інший час він майже однаковий. За рахунок зливових дощів на річках щорічно бувають паводки. На Південній Бузі вода піднімається на 2-3 м, на Дністрі на 4-6 м. З кінця грудня і до початку березня на річках встановлюється льодостав. Товща льоду від 8-10 до 80-90 см [8].

Ґрунтовий покрив Поділля відзначається високою родючістю та різноманіттям типів. Основними є сірі лісові, темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені, які займають близько 70 % території. Вони мають високу природну продуктивність, але водночас є вразливими до ерозії та дегуміфікації через інтенсивне землеробство. У південних районах поширені чорноземи типові, які за показниками гумусу є одними з найкращих у Європі, однак через надмірне розорювання і монокультурне землекористування їхня структура поступово погіршується. Серед сучасних тенденцій відзначаються процеси ущільнення ґрунтів, зменшення вмісту органічної речовини, засолення і забруднення важкими металами поблизу промислових центрів.

Гідротермічні умови Поділля найбільш сприятливі для проростання лісового типу рослинності. Ґрунтовий покрив Поділля свідчить про суцільне розповсюдження в минулому лісів [2].

Рослинний покрив Поділля відображає його перехідне положення між ліською та степовою зонами. Дендрофлора представлена в основному видами середньоєвропейських широколистих лісів. У північній частині переважають широколистяні ліси, де основними породами є дуб, граб, клен, ясен, липа, берест, місцями зустрічаються насадження бука й ялиці. Лісистість території становить у середньому 15–20 %. У центральній частині регіону поширені лісостепові ландшафти, де природні угруповання чергуються із сільськогосподарськими угіддями. На півдні трапляються степові та лучно-степові формації з переважанням злаково-різнотравних асоціацій. Особливу цінність мають залишки природних екосистем на території природоохоронних об'єктів – Національного природного парку «Подільські Товтри», регіональних ландшафтних парків і заказників [9].

Степова рослинність збереглась на 2% території Поділля. Ці площі непридатні для сільського господарства. Степ мальовничий, злаковий, різнотравний. Тут характерні вівсяниця борозниста і червона, тонконіг гребінчастий, тимофіївка степова, ковила волосиста, адоніс весняний та інші. На вапнякових схилах часто зустрічаються шиверекія подільська, цибуля

подільська, степовий мигдаль. У заплавах рік лучна різнотравно-злакова рослинність. Для боліт характерні вільхово-очеретяні, осоково-очеретяні та трав'янисто-гіпнові асоціації.

Лучно-степові комплекси й заплавні луки Поділля зберігають унікальну флористичну композицію та є важливими кормовими угіддями. Натомість перевипас, розорювання заплав, меліоративні втручання й осушення змінюють гідрологічний режим і ведуть до втрати типових видів. Відновлення природної динаміки заплав відбувається через розумне регулювання сінокосіння, обмеження випасу в пікові періоди, ревайлдинг і розширення прибережних буферів – сприяє зменшенню твердого стоку, фільтрації поживних речовин та стабілізації берегів [1].

Тваринний світ регіону зберіг багату фауну лісостепової зони, однак його видовий склад поступово скорочується під впливом господарської діяльності. Тут мешкає до 70 видів ссавців, майже 200 видів птахів, 12 видів плазунів, 10 видів земноводних, 36 видів риб і більше 26 тис. видів безхребетних. Серед типових представників фауни – сарна європейська, кабан дикий, лисиця, борсук, заєць-русак, численні птахи та плазуни. На заплавних луках і болотах поширені водоплавні птахи, серед яких чапля, качка, лелека білий. В окремих ділянках зустрічаються види, занесені до Червоної книги України, зокрема видра річкова, орел-карлик, журавель сірий [2].

Мінерально-сировинні ресурси Поділля мають переважно нерудний характер. Тут зосереджені значні запаси вапняків, крейди, гіпсів, фосфоритів, будівельних пісків і глин. На території регіону розвідано понад 350 родовищ корисних копалин місцевого значення, що використовуються у цементній, скляній, керамічній і будівельній промисловості. У поєднанні з розвиненою транспортною мережею це створює передумови для економічного зростання, але водночас – для посилення антропогенного впливу, особливо в районах інтенсивного видобутку.

Рекреаційний потенціал Поділля є одним із найвищих в Україні. Мальовничі каньйоноподібні долини, унікальні геологічні утворення (Товтри, Медобори, скелясті береги Дністра), численні джерела мінеральних вод і кліматичні умови сприяють розвитку туризму, санаторно-курортного лікування та зелених форм відпочинку. Національний природний парк «Подільські Товтри», включений до Світової мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО, є унікальним прикладом поєднання природного і культурного ландшафту, який виконує не лише природоохоронну, а й освітню функцію, адже слугує важливою базою для проведення шкільних екскурсій і польових практик [8].



Рисунок 1.4. Подільські Товтри

Рекреаційно-туристичні ресурси зосереджені навколо каньйонів, лісових масивів, історико-культурних об'єктів і мінеральних джерел. Висока привабливість територій водночас потребує збалансування відвідуваності, розвитку екостежок із твердим покриттям на вразливих ділянках, облаштування оглядових майданчиків, зонованого доступу та еколого-освітньої інфраструктури. Такий підхід мінімізує витоптування рідкісних оселищ, обмежує ерозію стежок і дає змогу трансформувати рекреаційний попит у інструмент підтримки охорони природи [2].

Гідрологічний режим річок Поділля значною мірою визначається сніговим і дощовим живленням із весняною повінню та літньо-осінніми дощовими паводками. Висока щільність річкової мережі сприяє перерозподілу вологи, але у періоди посушливих років формує ризики маловоддя, особливо для малих водотоків. Поширені ставки й невеликі водосховища виконують багатофункціональну роль – протипаводкову, зрошувальну, рибогосподарську, рекреаційну, проте змінюють природний стік і температурно-кисневий режим вод, що потребує раціонального регулювання водокористування. Для басейнів Південного Бугу та Дністра характерна висока частка приток із каньйоноподібними долинами, які є осередками рідкісних оселищ і вимагають делікатного природоохоронного менеджменту.

Особливе геоморфологічне явище Поділля – Товтровий кряж (Медобори), що простягається дугою із заходу на південний схід і є залишком давнього бар'єрного рифу. Його вапнякові виступи, карстові форми, скельні відслонення та карбонатні схили формують специфічні едафічні умови й локальні мікрокліматичні ефекти. На таких ділянках підтримуються популяції кальцефільних видів рослин, оселища сухих і теплих луків [4].



Рисунок 1.5. Природний заповідник Медобори

Енергетичний потенціал відновлюваних джерел на Поділлі ґрунтується на доброму суміщенні інсоляції та вітрових характеристик з наявною мережею підстанцій. Розміщення СЕС і ВЕС має враховувати конфлікти з біотою (міграційні шляхи птахів, кажани), ландшафтну естетику та землекористування. Для малих ГЕС на притоках Дністра й Південного Бугу критично важливо зберігати річкову безперервність (рибопереходи, екологічні витрати), щоб не порушувати нерест і не погіршувати якість води. Таким чином, «зелена» енергетика повинна супроводжуватися екологічними запобіжниками й просторовим плануванням [10].

Природні небезпеки Поділля мають переважно геоморфологічний і гідрометеорологічний характер: зсуви на крутих схилах каньйонів, карстові провали у вапнякових і гіпсових товщах, селеві явища локального масштабу, паводки на малих річках і яружна ерозія на розораних схилах. Ризики посилюються у місцях гірничих виробок та на територіях із порушеним дренажем. Система управління ризиками має включати карти небезпек, функціонування природоорієнтованих протизсувних і протипаводкових заходів, а також просвітницькі програми для громад щодо поведінки у надзвичайних ситуаціях.

Екологічний каркас регіону формується мережею заповідних територій, прибережно-захисних смуг, лісосмуг та екокоридорів. Просторове планування має закріплювати цей каркас у схемах землеустрою громад, забезпечуючи неперервність природних елементів і зменшуючи фрагментацію. Для цього потрібні інвентаризація природних оселищ, картування біотопів, визначення «гарячих точок» біорізноманіття та інтеграція природоохоронних цілей у всі види діяльності – від дорожнього будівництва до сільського господарства і рекреації [11].

Освітньо-науковий потенціал природних ресурсів Поділля становить особливу цінність: багатство типів ландшафтів, геологічні відслонення, каньйони та заплави дають унікальну базу для польових практик учнів і студентів, шкільних дослідницьких проєктів, громадянської науки. Інтеграція

локальних спостережень (якість води, рослинні індикатори, ґрунтові тести) в навчальний процес підсилює екологічну компетентність і формує відповідальне ставлення до довкілля. Така «прикладна географія» підвищує релевантність шкільних курсів і залучає громади до управління природними ресурсами [9].

1.3. Територіальна організація господарства та галузево-промисловий комплекс

Оскільки в геологічному відношенні територія досліджена недостатньо, корисні копалини економічного району в основному обмежуються сировиною для промисловості будівельних матеріалів, особливо в районі Українського кристалічного щита. Тут є значні поклади будівельного і оздоблювального каменю. Вздовж річок Случі та Південного Бугу трапляються родовища гранітів і гнейсів. У Шепетівському районі — поклади цінного червоного граніту. На півдні Хмельницької області в Кам'янець-Подільському районі на поверхню виходить мармур [9].

Хмельницька область багата на вапняки, центральна і північна частини Тернопільської області багаті на крейду. Поклади пісковиків (з них виготовляють точила, бруски, жорна тощо) виявлено у Вінницькій і Тернопільській областях.

Великі запаси гіпсу розвідані вздовж Дністра в Тернопільській і Хмельницькій областях. В усіх трьох областях району є мергель – сировина для виробництва цементу, каолін, що використовується в фарфоро-фаянсовій, гумовій, паперовій та інших галузях господарства. Родовища трепелу і опоки (будівельні матеріали) залягають у Вінницькій і Хмельницькій областях. Багато родовищ цегельно-черепичних і гончарних глин та пісків. У Придністров'ї є незначні поклади фосфоритів [10].

У регіоні, особливо у Вінницькій та Хмельницькій областях, виявлено різноманітні за складом мінеральні лікувальні води.

До енергетичних ресурсів належать поклади торфу на півночі району та незначні запаси бурого вугілля в усіх областях. У Придністров'ї трапляються родовища горючих сланців.

Населення регіону розміщується досить рівномірно. Середня його густина – понад 65 чоловік на 1 км² (за даними Мінфін на 1.01.2022) – є нижчою від середнього по країні показника. Вона зростає у напрямі з півночі на південь і є найбільшою у Придністров'ї. Сільське населення регіону становить 53 %. Це один з найменш урбанізованих районів України.

У Подільському районі промислове і сільськогосподарське виробництва розвиваються на значній енергетичній базі. Тут працюють Хмельницька АЕС, Ладжинська ДРЕС і Дністровська ГЕС [9].

Основою господарського комплексу економічного регіону є потужний АПК, який базується на інтенсивному, багатогалузевому сільському господарстві. За виробництвом валової сільськогосподарської продукції регіон знаходиться на четвертому місці в країні. Сільськогосподарську сировину використовує більшість промислових підприємств Поділля. У сільському господарстві працює основна частина населення.

Провідною галуззю сільського господарства району є рослинництво. Близько 50% всіх посівних площ зайнято під зерновими культурами, серед них виділяються озима пшениця, а також кукурудза та зернобобові. Розвинуто картоплярство і овочівництво. Значні площі зайнято під садами і ягідниками.

Основною технічною культурою є цукрові буряки. За їх валовими зборами Поділля посідає перше місце в країні (до 30 %). До інших технічних культур належать соняшник і тютюн [5].

Тваринництво тісно пов'язане з рослинництвом та переробною ланкою АПК. Так, кормові культури займають понад 28% усієї посівної площі. Відходи цукрової, борошномельно-круп'яної, олійної та інших галузей харчової промисловості використовуються для відгодівлі худоби. Переважає

молочно-м'ясне скотарство, розвиваються свинарство, птахівництво, вівчарство, рибництво і бджільництво [2].

Найрозвинутішими галузями харчової промисловості є цукрова, спиртова, м'ясна, молочна, маслоробна, сироварна, борошномельно-круп'яна, олійно-жирова, плодоовочева, хлібопекарська. Провідна роль належить цукровій промисловості. Працюючі заводи виробляють третину цукру в країні. Найбільшими підприємствами є Шепетівський цукрорафінадний завод, Кременецький, Городоцький, Кирнасівський та Теофіпольський цукрові заводи.

Спиртова промисловість тісно пов'язана з цукровою, оскільки переробляє її відходи (патока). Крім того, спирт у районі виробляють із картоплі і зерна. Допоміжними в галузі є виробництва вітамінів, кордових дріжджів тощо.

Найбільші підприємства м'ясної промисловості розміщено в обласних центрах. Великі птахокомбінати знаходяться в Барі. Козятині, Кам'янці-Подільському, Шепетівці [12].

Значну сировинну базу використовує плодоовочева промисловість. Найбільші підприємства цієї галузі знаходяться у Вінниці, Заліщиках, Кам'янці-Подільському, Могилеві-Подільському, Тульчині.

Машинобудування і металообробка району спеціалізується на виробництві технологічного устаткування для харчової промисловості, торгівлі і громадського харчування, приладів, інструментів, сільськогосподарських машин. Розвинута електротехнічна промисловість. Машинобудування зосереджено в обласних центрах, а також у Кам'янці-Подільському, Могилеві-Подільському, Барі, в малих містах Тернопільської області.

Хімічна промисловість району представлена виробництвом мінеральних добрив, сірчаної кислоти, товарів побутової хімії, миючих засобів, оліфи, штучної шкіри. Підприємства лісохімії випускають каніфоль, ефірну олію, скипидар (Славута) [8].

Досить потужною є легка промисловість: швейна, текстильна, взуттєва. Найбільшим підприємством легкої промисловості є виробниче об'єднання «Текстерно» у Тернополі. Суконні фабрики є у Дунаївцях та Славуті. Прядильно-ткацьке виробництво налагоджене у Хмільнику і Кам'янці-Подільському. Трикотажні вироби випускають у Хмельницькому, Шепетівці. Підприємства швейної промисловості розміщено майже в кожному місті. Взуттєва і шкіргалантерейна промисловість працюють на власній сировині. Найбільші підприємства знаходяться в обласних центрах, а також у Почаєві, Терєбовлі, Тульчині. В регіоні також розвинуте хутрове виробництво (Жмеринка), налагоджений випуск вати (Кременець), нетканих матеріалів (Могилів-Подільський) [13].

Меблева промисловість розвинута в обласних центрах, Кременці, Шепетівці. У Вінниці виготовляють тару, у Погребищах – контейнери. Целюлозно-паперова промисловість дістала розвиток на півночі району (Понінка, Славута, Полонне, Росош).

З давніх часів на Поділлі розвивалися народні промисли: ткацтво, килимарство, плетіння, вишивання, гончарний промисел. Промисловість будівельних матеріалів спирається на надзвичайно різноманітну сировинну базу. Провідним підприємством цієї галузі є Кам'янець-Подільський цементний завод [4].

Видобувають і обробляють граніт на Жежелівському родовищі. Каменедробильні заводи Гнівани, Ладижина і Шепетівки виробляють щебінь. Стінові блоки з черепашника виготовляють у Збарзькому, Кам'янці-Подільському, Могилеві-Подільському та Крижопільському районах. Вапняк розробляють для потреб будівництва, цукрової промисловості, вапнування кислих ґрунтів північних районів тощо. Кременецький завод постачає крейду для будівництва і хімічної промисловості. Цегельні і черепичні заводи розміщені в багатьох місцях. На них виробляють вогнетриви для металургії (Шепетівський і Полонський райони). Глуховецький і Турбівський каолінові заводи забезпечують потреби гумової, фарфоро-фаянсової та целюлозно-

паперової промисловості. Будівельне скло, фаянс і кераміку виробляють у Бережанах і Славуті, художню кераміку і фарфор – в Полонному.

Поділля має досить розгалужену транспортну мережу. Провідну роль у регіоні відіграє залізничний і автомобільний транспорт. Довжина залізниць становить 2 559 км, автошляхів з твердим покриттям – понад 20 тис.км. [13].

Найбільшими промисловими вузлами Поділля є: Вінницький, Хмельницький і Тернопільський.

Найбільший промисловий вузол – Вінницький. До його складу входять Вінниця (387 тис. чоловік) та населені пункти біля неї (Гнівань, Сутиски, Тиврів та ін.). Найрозвинутішими галузями вузла є машинобудування і металообробка, харчова і легка промисловість. Машинобудування і металообробка представлена такими заводами: інструментальним, тракторних агрегатів, електротехнічним, підшипниковим, радіол амповим, радіотехнічної апаратури. Потужний хімічний завод випускає суперфосфат, отрутохімікати, сірчану кислоту тощо.

Підприємствами харчової промисловості є м'ясний, олійно-жировий, консервний та хлібний комбінати, кондитерська фабрика. У Вінниці є підприємства швейної, взуттєвої та трикотажної промисловості, інші виробництва легкої промисловості. Промисловість будівельних матеріалів представлена заводами «Будіндустрія», залізобетонних конструкцій, керамзитового гравію, буддеталей, цегельними та ін. Працюють деревообробний комбінат і меблева фабрика, а також найбільша в країні картографічна фабрика [8].

До Хмельницького промислового вузла входять місто Хмельницький (253 тис. чоловік) та навколишні селища. Провідними галузями промислового комплексу міста є машинобудування і харчова промисловість. Машинобудування і металообробка представлена заводами «Катіон», «Електрон-маш», ливарно-механічним, тракторних агрегатів, виробничими об'єднаннями «Ремпресмаш», «Укрелектроапарат», «Термопластавтомат». До підприємств харчової промисловості належать м'ясокомбінат, молочний і

хлібний заводи, макаронна і кондитерська фабрики. Є також заводи великопанельного домобудування і залізобетонних конструкцій та меблева фабрика [14].

Значним промисловим вузлом, адміністративним і економічним центром Тернопільської області є Тернопіль (229 тис. чоловік). Провідні галузі промислового комплексу міста – машинобудування і металообробка, легка і харчова промисловість. Машинобудування представлене виробничими об'єднаннями «Тернопільський комбайновий завод», «Ватра». Працюють також заводи: ремонтно-механічний, експериментально-механічний, авторемонтний та ін. Серед підприємств легкої промисловості є: ВО «Текстерно», виробниче швейне об'єднання, галантерейна фабрика, завод штучних шкір. Підприємствами харчової промисловості є: цукровий, хлібні, молочні, пивоварні, безалкогольних напоїв заводи. В місті працює кілька підприємств будіндустрії: комбінат «Будіндустрія», заводи залізобетонних виробів, цегельний. Працюють фарфоровий завод, меблевий комбінат, фармацевтична фабрика [8].

З Подільського регіону в інші регіони країни вивозять: цукор, овочеві, фруктові, м'ясні і молочні консерви, бурякозбиральні комбайни, інструменти, підшипники, технологічне устаткування для харчової промисловості, торгівлі і громадського харчування, мінеральні добрива, продукцію лісохімії, миючі засоби, штучну шкіру, бавовняні і шерстяні тканини, продукцію целюлозно-паперової промисловості та будівельні матеріали.

З інших районів на Поділля надходять метали, вугілля, прилади, різноманітні машини і обладнання, лісоматеріали, хімічні добрива, штучні і синтетичні волокна, сільськогосподарські машини, вантажні і легкові автомобілі та автобуси тощо.

За лісосировинними ресурсами район поступається тільки Карпатському. Лісами вкрито близько 40 % всієї площі району. Основними видами деревних порід є сосна, дуб, граб, береза, осика, вільха. Великих

збитків лісосировинним ресурсам району завдала катастрофа на Чорнобильській АЕС [11].

Поділля славиться своєю керамікою. Це особливість місцевої глини – зеленої (глей) і рудої (руда), які не годяться на вогнетривкий посуд. Тому місцеві майстри увесь свій мистецький талант втілюють у столові та декоративні вироби. Центром Подільської кераміки є місто Бар. Вироби барських майстрів – миски, тарілки, полумиски, свічники, баранці, півники – покриті поливою: на білому тлі зображені контурні малюнки зеленого, жовтого і коричневого кольорів. Тематика цих вишуканих узорів має свої прототипи ще з перших століть нашого часу. Східне Поділля славиться різноманітністю мистецтва витинанки, причому їхні традиційні узори по різному інтерпретують композицію відомого Бушівського рельєфу, зображуючи оленів та півників, Дерево Життя тощо [5].

1.4. Підходи, принципи і методи наукового дослідження

Інформація, що надана в даній роботі є первинною та вторинною. Первинна інформація розроблена власноруч, вона є оригінальною та достовірною, це фрагменти уроків та позакласних заходів на екологічну проблематику для школярів. Джерелом вторинної інформації є літературні, архівні, статистичні, фондові, відомчі та інші джерела. Важливий науковий метод, який використаний в роботі – це емпіричний, що сформований на основі спостереження. Особливо в другому та третьому розділі, що стосується детального опису ґрунтового покриву Поділля, водозабезпечення регіону, антропогенного впливу людини на довкілля та інші.

У роботі обґрунтовано важливість картографічного моделювання екологічних процесів для моніторингу стану довкілля. Картографічне моделювання є важливим інструментом геоекологічних досліджень, оскільки дозволяє візуалізувати просторові закономірності природних процесів,

розподіл забруднень, межі екологічних зон і території ризику. Для регіону Поділля цей метод має особливе значення через складну структуру ландшафтів, різноманіття форм землекористування та неоднорідність антропогенного навантаження. Екологічне картографування дає змогу не лише оцінити сучасний стан довкілля, а й прогнозувати його зміни, планувати заходи з оптимізації природокористування та охорони природи. Геоінформаційні системи (ГІС), дистанційне зондування Землі та аналітичні моделі стали невід'ємною частиною сучасної еколого-географічної науки [15].

Основою для створення екологічних карт Поділля є просторові дані про рельєф, гідромережу, рослинність, ґрунти, структуру землекористування, промислові підприємства та транспортні магістралі. Науковці використовують супутникові знімки Sentinel і Landsat, цифрові моделі рельєфу SRTM, а також дані державних кадастрів і статистичних служб. Відображення цих даних у ГІС середовищі дозволяє інтегрувати різні типи інформації – від кліматичних показників до соціально-економічних параметрів. Завдяки цьому формується багат шарова екологічна карта, що показує взаємозв'язки між природними компонентами і людською діяльністю [4].

Одним із ключових напрямів картографічного моделювання є створення індексних карт забруднення довкілля, які дозволяють узагальнити вплив різних факторів на окремі компоненти природи. Наприклад, для оцінки стану водних ресурсів враховується кількість джерел скидів, концентрація нітратів, фосфатів, біохімічне споживання кисню; для повітря – обсяг промислових і транспортних викидів; для ґрунтів – рівень еродованості, наявність токсичних елементів, пестицидне навантаження. Кожен показник нормується за шкалою від 0 до 1, після чого розраховується інтегральний індекс забруднення, що відображається кольоровою градацією на карті – від зеленого (екологічно безпечні зони) до червоного (зони критичного ризику).

Аналіз результатів картографічного моделювання описано в третьому розділі магістерської роботи [14].

В написанні роботи використано принципи об'єктивності, що спирається на фактичних даних, принцип науковості з дотриманням наукової етики. Частина географічних об'єктів регіону Поділля є природно виокремленими об'єктами: природні зони та ландшафти, окремі форми рельєфу – гора, рівнина, долина тощо, елементи гідрографії – річки, озера й т. ін. Другу частину таких об'єктів визначає життєдіяльність людей: населені пункти, земельні угіддя, інженерно-технічні об'єкти і комунікації, господарські об'єкти.

В основу дослідження покладено аспекти теоретичних положень галузей і наукових напрямків: педагогіка; моніторинг екологічних систем (моделювання та прогнозування стану довкілля); фізика; біологія; загальна екологія та неоекологія); ґрунтознавство; метеорологія і кліматологія; гідрологія; моніторинг довкілля; нормування антропогенного навантаження на природне середовище; екологічна безпека; оцінка впливу на довкілля; економіка природокористування; урбоекологія; дослідження Поділля і Подільських земель. З огляду на це, актуальні питання винайдення і розробки різних методичних підходів (методи, прийоми, форми організації і проведення) вивчення стану довкілля на Поділлі в аспекті його моделювання і прогнозування, реалізують загальнодержавну стратегію екологізації суспільства [11].

Педагогічні методи експериментального та емпіричного рівня використовувались під час так званого педагогічного географічного наукового дослідження головна ціль якого – збір фактів, перевірки й деталізації підсумків. До таких методів відносяться: спостереження за процесом географічного навчання, вивчення (ретельний аналіз) різноманітної шкільної документації, поточне тестування, ігрові та позакласні заходи для учнів, що попередньо розроблені та методично організовані. Таке поєднання

зазначених методів – визначається конкретною метою й завданнями дослідження.

Як базовий метод педагогічного дослідження експериментального та емпіричного рівня використано анкетування для якісного оцінювання конкретних об'єктивних фактів і важливих подій під час процесу вивчення екологічної теми на уроках географії. Однією з переваг анкетування у порівнянні з іншими методами є те, що воно дає змогу отримати інформацію від великої кількості осіб, в даному випадку від цілого класу учнів.

В роботі також застосовано різні методи географічних досліджень, а саме географічного опису та порівняння, картографічний та історичний методи для опису, порівняння та узагальнення інформації про Поділля.

Поєднання цих методів дослідження дозволило всебічно розкрити просторову організацію екологічних проблем Поділля та визначити шляхи їх дидактичної адаптації у шкільному курсі географії.

Висновки до першого розділу

На Поділлі люди жили з давніх давен. З археології відомо, що в цьому регіоні існували середньодністровські стоянки палеоліту ще в XIV ст. Вчені роюлять висновок, що макротопонім «Поділля» з'являється в 50-60-х роках XIV ст. Після тривалих війн та перерозподілу території Поділля, його сучасні кордони сформувались після Другої світової війни 1939-1941 рр., коли вся територія сучасного Поділля увійшла до складу областей УРСР.

У результаті аналізу природно-географічних особливостей Поділля встановлено, що цей регіон є унікальною частиною природного середовища України, де поєднуються значне ландшафтне різноманіття, багаті природні ресурси та сприятливі кліматичні умови для життєдіяльності населення. Височинний рельєф, родючі ґрунти, густо розвинена річкова мережа й помірно-континентальний клімат визначають природну привабливість регіону, проте водночас зумовлюють його екологічну вразливість.

Галузевий комплекс регіону сформований розвиненою харчовою, електротехнічною, легкою, хімічною промисловістю. В регіоні виявлено різноманітні за складом мінеральні лікувальні води, родовища піску, глини, вапняку, а також поклади торфу та бурого вугілля.

Рекреаційний потенціал Поділля є одним із найвищих в Україні. Мальовничі каньйоноподібні долини, унікальні геологічні утворення (Товтри, Медобори, скелясті береги Дністра), численні джерела мінеральних вод і кліматичні умови сприяють розвитку туризму, санаторно-курортного лікування та зелених форм відпочинку.

За лісосировинними ресурсами район поступається тільки Карпатському. Лісами вкрито близько 40 % всієї площі району. Поділля славиться своєю керамікою, мистецтвом витинанки.

Основою господарського комплексу економічного району є потужний АПК, який базується на інтенсивному, багатогалузевому сільському господарстві. За виробництвом валової сільськогосподарської продукції

район знаходиться на четвертому місці в країні. Сільськогосподарську сировину використовує більшість промислових підприємств Поділля. У сільському господарстві працює основна частина населення.

Добре розвинена дорожня мережа з широкими вуличними просторами перетворилася в мережу з дуже великою кількістю великих магістралей з абсолютним домінуванням серед регіонів України.

Вся територія Подільського економічного району належить до лісостепу, де літо тепле й не дуже вологе. Територія району одна з найбагатших на земельні ресурси. Серед ґрунтів переважають чорноземи, які сприятливі для вирощування цукрових буряків, пшениці тощо.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЛАНДШАФТНО ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ТЕРИТОРІЇ ПОДІЛЛЯ

2.1. Урбанізаційні та промислові впливи на довкілля Поділля

Поділля здавна було одним із найважливіших регіонів господарського розвитку України. Його вигідне географічне положення, помірно континентальний клімат, родючі ґрунти та розгалужена річкова мережа створили сприятливі умови для формування потужного аграрного комплексу, розвитку промисловості, транспортної інфраструктури та урбанізаційних процесів. Сучасна господарська система Поділля є поліфункціональною, але з переважанням сільськогосподарського напрямку, що визначає екологічну специфіку антропогенного навантаження на природні компоненти.

Аграрне виробництво традиційно виступає провідною галуззю господарства регіону, на яку припадає найбільша частка зайнятого населення та валової доданої вартості. Основу сільського господарства складають зернові культури (пшениця, ячмінь, кукурудза), технічні (цукрові буряки, соняшник, ріпак), а також кормові культури для тваринництва. Поділля належить до найбільш розораних територій України: орні землі становлять понад 70% усіх сільськогосподарських угідь. Така інтенсивність землекористування зумовлює значний тиск на ґрунтовий покрив і водні ресурси, призводить до дегуміфікації, зниження біологічної активності ґрунтів і розвитку ерозійних процесів [2].

Застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин є типовою практикою для інтенсифікації врожайності, однак надмірне їх використання без належного контролю спричиняє забруднення підземних і поверхневих вод нітратами та пестицидами. Найбільших масштабів ці явища набули у районах із високою щільністю агропідприємств і тваринницьких комплексів, зокрема у центральних і південних районах Вінниччини та Хмельниччини.

Особливо гострою є проблема поводження з відходами тваринництва – гноївкою, стоками свиноферм і птахофабрик, які часто зливаються у водойми без попереднього очищення. Це призводить до евтрофікації водойм, зменшення біорізноманіття водних екосистем та порушення гідрохімічної рівноваги [14].

Важливу роль у структурі господарства Поділля відіграє харчова та переробна промисловість, зокрема цукрова, спиртова, олійна, м'ясо-молочна, консервна. Історично сформована мережа підприємств зосереджена у містах Вінниця, Хмельницький, Ладизин, Кам'янець-Подільський, Козятин, Гайсин, а також у низці менших містечок. Ці підприємства використовують значні обсяги води, енергії, хімічних реагентів і формують локальні зони забруднення. У більшості населених пунктів проблема очищення стічних вод залишається невирішеною або реалізується частково, що посилює антропогенний прес на басейни Південного Бугу та Дністра.

Промисловий комплекс регіону представлений переважно легкою, машинобудівною та будівельною галузями. Хоча тут відсутні великі металургійні чи хімічні гіганти, регіональна промисловість формує значний обсяг викидів у повітря через спалювання палива на ТЕЦ, котельнях, транспорті, а також пилові емісії від кар'єрів і цементних заводів. У Вінниці та Хмельницькому спостерігається перевищення гранично допустимих концентрацій твердих часток (PM10, PM2.5) у повітрі під час опалювального сезону [16].

Додатковим фактором забруднення виступає автотранспорт, особливо в містах із недостатнім розвитком громадського транспорту та надмірною концентрацією приватних авто. Вміст в повітрі домішок за гранично допустимим рівнем зображено на рис.2.1. На ньому можна спостерігати зміни атмосферного повітря на прикладі Вінницької області, що свідчить про погіршення показників [8].

Рівні забруднення атмосферного повітря області (2013 – 2024рр)

Роки	міські поселення			сільські поселення			всього		
	кіль-ть проб	перев. ГДЖ	%	кіль-ть проб	перев. ГДЖ	%	кіль-ть проб	перев. ГДЖ	%
2013	1573	146	9,3	253	4	1,6	1826	150	8,2
2014	2049	158	7,7	204	21	10,3	2253	179	7,9
2015	4221	214	0,3	930	48	5,2	5151	262	5,1
2016	3127	177	5,6	1360	94	6,9	4487	271	6,0
2017	3954	118	2,9	1849	50	2,7	5803	168	2,9
2018	2643	153	5,8	1560	67	4,3	4203	220	5,2
2019	2562	219	8,5	1623	71	4,4	4185	290	6,9
2020	2046	180	8,8	1478	72	4,9	3524	252	7,2
2021	2600	175	6,7	1558	87	5,6	4158	262	6,3
2022	4278	230	5,4	1368	108	7,9	5646	338	6,0
2023	12674	359	2,6	2567	224	8,7	15241	583	3,8
2024	12311	384	3,1	2097	175	8,3	14408	559	3,9

Рисунок 2.1. Забруднення атмосферного повітря Вінницької області

Будівельна галузь, орієнтована на видобуток місцевих матеріалів, стала одним із найбільш екологічно вразливих секторів. Розробка гіпсових, вапнякових і глиняних кар'єрів призводить до зміни гідрологічного режиму, руйнування природних ландшафтів, знищення рослинного покриву й оселищ тварин. У деяких районах фіксуються випадки неконтрольованого видобутку піску й гравію з русел річок, що спричиняє обміління водотоків і підмивання берегів. Такі наслідки вимагають впровадження екологічного моніторингу та рекультивації порушених земель, однак через обмежене фінансування такі заходи часто залишаються декларативними.

Енергетика Поділля розвивається на основі поєднання традиційних і відновлюваних джерел. Важливими об'єктами є Ладжинська ТЕС, Хмельницька АЕС, а також численні сонячні та біогазові станції, які останніми роками з'явилися у Вінницькій та Хмельницькій областях. Попри зростання частки «зеленої» енергетики, вплив енергетичних підприємств на

довкілля залишається значним. Для теплових електростанцій характерні викиди оксидів азоту, діоксиду сірки, чадного газу та пилу, що негативно позначається на якості атмосферного повітря та здоров'ї населення. Діяльність атомних об'єктів потребує постійного екологічного контролю, безпечного зберігання відпрацьованого палива та моніторингу радіаційного фону [16].

Транспортна система Поділля представлена густою мережею автомобільних і залізничних шляхів, що забезпечують міжрегіональні зв'язки. Проте розвиток транспорту також супроводжується негативними екологічними наслідками – забрудненням повітря вихлопними газами, шумовим тиском, фрагментацією природних ландшафтів. Особливої уваги потребують транзитні автомагістралі, які проходять поблизу населених пунктів та природоохоронних територій. Відсутність ефективних шумопоглинальних бар'єрів і зелених насаджень уздовж доріг зменшує якість життя мешканців прилеглих сіл та міст [14].

Водопостачання і водовідведення є ще однією сферою, де господарська діяльність створює серйозні виклики. Застарілі очисні споруди часто не відповідають сучасним нормативам, через що до річок потрапляють недостатньо очищені стоки. У сільській місцевості значна частина населення користується колодязями або дрібними свердловинами, які забруднюються через близькість вигрібних ям і тваринницьких ферм. Таким чином, проблема якості питної води стає соціально значущою і потребує системного вирішення на рівні регіональної екологічної політики [16].

Урбанізаційні процеси останніх десятиліть змінили просторову структуру Поділля. Швидке зростання міст Вінниця, Хмельницький, Кам'янець-Подільський, а також розширення приміських зон призвели до збільшення площ забудови, скорочення зелених насаджень і зростання навантаження на інфраструктуру. Типовими є проблеми твердих побутових відходів, несанкціонованих сміттєзвалищ і дефіциту очисних споруд. Екологічна інфраструктура багатьох громад залишається застарілою, а

системи роздільного збору та переробки відходів тільки починають формуватися [12].



Рисунок 2.2. Сміттєзвалище посеред лісу Хмельницька обл.

Лісове господарство регіону, попри важливу захисну та ресурсну роль, також відчуває вплив антропогенних чинників. Надмірне вирубування деревини, особливо у приватному секторі, призводить до скорочення лісистості, втрати біорізноманіття і посилення ерозійних процесів. Важливими завданнями є впровадження сталого лісокористування, створення лісових смуг та відновлення деградованих ділянок шляхом заліснення. Позитивним прикладом є досвід окремих громад, які реалізують проекти спільного лісовідновлення за участю учнів шкіл і волонтерів, що має не лише природоохоронне, а й виховне значення [17].

В останні роки зростає значення рекреаційної та туристичної діяльності. Розвиток зеленого, сільського, екологічного туризму створює додаткові можливості для економічного зростання громад, але водночас – нові загрози для природного середовища через збільшення кількості відвідувачів, стихійне розміщення відпочивальників і порушення прибережних зон. Рациональне управління туризмом має спиратися на

принципи сталості: обмеження навантаження на природні території, впровадження еколого-освітніх програм, популяризацію локальних традицій і збереження природних пам'яток [2].

В цілому, господарське освоєння Поділля створює значний антропогенний тиск на природне середовище, що проявляється у трансформації ландшафтів, зміні гідрологічного режиму, забрудненні ґрунтів, вод і повітря, зменшенні площ природних екосистем. Складність полягає у тому, що багато екологічних проблем мають кумулятивний характер і розвиваються повільно, що ускладнює їх сприйняття суспільством. Саме тому важливо формувати екологічну культуру громадян через систему освіти, підготовку майбутніх учителів географії, впровадження регіонального екологічного контенту у навчальний процес.

Сільськогосподарська спеціалізація Поділля, що забезпечує продовольчу безпеку та експортний потенціал, одночасно детермінує необхідність переходу від інтенсивної моделі обробітку до природоорієнтованих практик. До таких практик належать контурно-смугове землеробство на схилах, смугові сівозміни, впровадження покривних культур між основними посівами, використання сидератів, збереження стерні для мінімізації випаровування та запобігання вітровій ерозії [18].

На рівні господарств стратегічним стає управління поживними рештками й повернення органічної речовини до ґрунту: компостування гною, застосування твердих і рідких органічних добрив із дотриманням норм і відстаней до водних об'єктів, локальне точкове внесення мінеральних добрив за даними ґрунтової діагностики. Поєднання точного землеробства (GPS-навігація, сенсори врожайності, супутникові індекси NDVI) з ґрунтозахисними прийомами демонструє подвійний ефект – зменшення витрат і хімічного навантаження та стабілізацію родючості [15].

Поглиблення спеціалізації рослинництва без належної диверсифікації культур збільшує фітосанітарні ризики й залежність від засобів захисту рослин. На тлі зміни клімату спостерігаються зсуви у фенології шкідників і

хвороб культур, що стимулює частіші обробки пестицидами. Екологічно доцільним виходом є системи інтегрованого захисту рослин (IPM), які поєднують агротехнічні, біологічні та хімічні методи: правильні строки посіву, просторово-часову ізоляцію культур, використання стійких сортів, локальні трихограми, феромонні пастки, а також точні протоколи внесення ЗЗР за фактичними порогамі шкодочинності. Запровадження буферних смуг із багаторічних трав уздовж водотоків та на краях полів знижує поверхневий змив і перехоплює поживні речовини, попереджаючи евтрофікацію.

Тваринництво як важливий елемент аграрної економіки створює виклики поводження з органічними стоками. Сучасні системи утилізації гноївки – біогазові установки, анаеробні лагуни з геомембранами, компостувальні платформи з твердим покриттям і дренажем – є критично необхідними для мінімізації потрапляння азоту та фосфору у ґрунтові й поверхневі води. Біогазові комплекси перетворюють відходи на енергію, знижуючи викиди парникових газів і запахове навантаження на громади; дигестат, що залишається після зброджування, за умови правильного зберігання та внесення, стає повноцінним добривом. Для малих і середніх ферм важливою є кооперація: спільні очисні споруди, колективні компостувальні майданчики, погоджені логістичні маршрути вивезення органіки з дотриманням санітарних зон [11].

Водний компонент антропогенного навантаження концентрується навколо трьох вузлів: комунальні стоки, промислові відходів води та дифузний змив із агроландшафтів. Модернізація міських очисних споруд із переходом на біологічне видалення азоту й фосфору (BNR) та впровадженням ультрафіолетового знезараження зменшує надходження нутрієнтів і патогенів. На промислових підприємствах пріоритетом є замкнені цикли водокористування, локальні очисні системи з фізико-хімічною та біологічною стадіями, окрема лінія для висококонцентрованих стоків. Для сільської місцевості – індивідуальні або модульні станції біоочищення, герметичні вигрібні резервуари з регламентованим вивезенням,

створення й юридичне закріплення прибережно-захисних смуг із заборною внесення добрив [10].

Атмосферні викиди, зумовлені енергетикою, теплогенерацією, транспортом і пиловими процесами на кар'єрах і будівництвах, мають просторово-часову варіативність із піковими концентраціями у холодний період. Комплекс заходів включає переведення частини котелень на менш емісійні види палива, установку електрофільтрів і рукавних фільтрів, оптимізацію режимів спалювання, контроль сірковмісності палива, запровадження «зеленої хвилі» на світлофорах та громадського транспорту з низькими викидами. Для кар'єрів – зрошення технологічних доріг, вітрозахисні екрани, локальні пилепригнічувальні добавки, рекультивация відвалів із терасуванням і багаторічними травами. В міських зонах – розвиток зелених коридорів, висадження листяних дерев із високою листковою поверхнею для депонування пилу [18].

Урбанізаційні контури Поділля вимагають «зеленого планування» – поєднання житлової забудови з екосистемною інфраструктурою. До елементів такої інфраструктури входять парки, сквери, прибережні буферні смуги, дощові сади, біосмуги, зелені дахи й стіни, пермеабельні покриття, каскади мілких ставків для акумуляції дощових вод. Усе це зменшує пік паводкового стоку в зливах, покращує мікроклімат, підвищує рекреаційну привабливість і здоров'я населення. Для історичних міст із каньйоноподібними долинами важливі оглядові майданчики з твердим покриттям і системами водовідведення, щоб обмежити ерозію схилів і витоптування рослинності [19].

Сектор управління твердими побутовими відходами переходить від полігонної моделі до ієрархії «запобігання – повторне використання – переробка – енерговідновлення – захоронення». На рівні громад це означає організацію роздільного збору «сухої» та «вологої» фракцій, відкриття станцій сортування, стимулювання локального ринку вторсировини, запровадження систем розширеної відповідальності виробника для тари й

електроніки. Біовідходи варто відокремлювати для компостування або анаеробного зброджування, а придорожні несанкціоновані звалища – ліквідувати з паралельним моніторингом і відеонаглядом у «гарячих точках». Для сільських територій – кооперативні компостувальні кластери, пункт приймання тари із ЗЗР з подальшою дегазацією та утилізацією [20].

Гірничо-видобувні роботи, зокрема розробка вапняків, гіпсів і пісків, потребують обов'язкових планів рекультивації ще на стадії проектування. Технічна рекультивація включає формування безпечних укосів, дренаж, нанесення родючого шару; біологічна – підбір місцевих видів рослин, створення мозаїки біотопів (сухі луки, чагарники, невеликі водойми), що підвищує екологічну цінність відновлених ділянок. В окремих випадках завершені кар'єри можуть бути переосмислені як освітньо-рекреаційні простори – геопарки, навчальні полігони, скеледроми з регламентованим доступом і мінімальним втручанням у вразливі ділянки.

Відновлювана енергетика відкриває можливості для декарбонізації, проте її просторове розміщення повинно узгоджуватися з орнітологічними коридорами та міграційними шляхами рукокрилих. Для вітрових електростанцій обов'язкові передпроектні обліки птахів і кажанів, налаштування «смайт-стопів» у періоди масових перельотів, маркування ліній електропередач для запобігання зіткненням птахів. Сонячні станції бажано розміщувати на деградованих або техногенно порушених землях, зберігаючи природні осередки рослинності між рядами панелей для підтримки запилювачів. Малі ГЕС мають забезпечувати рибопроходи та екологічно необхідні витрати [15].

Соціально-економічний вимір антропогенного впливу виявляється у навантаженнях на здоров'я населення, доступі до якісної питної води, тепловому комфорту в містах, ризиках надзвичайних ситуацій. Місцеві системи громадського здоров'я, школи та ЦНАПи можуть стати вузлами екопросвіти: лабораторний скринінг колодязної води, «гарячі лінії» щодо диму від спалювання рослинних решток, кампанії проти використання

фосфатних мийних засобів, навчальні курси з компостування для домогосподарств. Для шкільної географії це дає матеріал для реальних кейсів: учні збирають дані, аналізують їх і пропонують рішення для своєї громади.

Кліматична адаптація господарства Поділля передбачає управління ризиками посух, паводків і теплових хвиль. На агроландшафтах – збереження вологи в ґрунті, агролісомеліорація, мікрозрошення в найуразливіші періоди вегетації, сорти з підвищеною посухостійкістю. У містах – збільшення частки зелених насаджень, охолоджувальні коридори, водойми для мікрокліматичної регуляції, план реагування на спеку для вразливих груп. У басейнах річок – відновлення заплав і меандрів, роз'єднання зливової та фекальної каналізації, локальні акумуляційні ємності дощових вод у громадських будівлях [21].

Система екологічного управління на рівні громад і підприємств потребує зрозумілих індикаторів: частка землі під буферними смугами, довжина прибережно-захисних смуг із природною рослинністю, концентрації нітратів у колодязях, частота «цвітіння» водойм, середньорічні PM2.5 у містах, відсоток роздільного збору відходів, площа рекультивованих земель, кількість екопросвітницьких заходів. Регулярна публікація цих показників у форматі відкритих даних стимулює підзвітність і залучення громадян до моніторингу. Для шкіл індикатори стають навчальними цілями: клас вимірює, порівнює, робить висновки, захищає міні-проекти.

Управління біорізноманіттям у господарському середовищі спирається на концепцію «no net loss» і «nature-positive»: створення та підтримка мозаїки середовищ проживання в агроландшафтах, збереження польових меж, живоплотів, лісосмуг, мікробіотопів на кам'янистих схилах, відновлення заболочених фрагментів. Запилювачі-джмелі, одиночні бджоли, метелики – потребують безпестицидних ділянок із безперервним цвітінням із ранньої весни до осені; це враховується в плануванні крайових смуг і підборі

травосумішей. Для водних екосистем – рибоохоронні заходи та контроль браконьєрства, відновлення нерестовищ у притоках [22].

Економічні інструменти – плата за забруднення, пільги на обладнання для очищення, гранти на зелену інфраструктуру, «зелені» державні закупівлі коригують стимули на користь сталих практик. Громади можуть запроваджувати місцеві програми співфінансування дощоприймальних систем у приватному секторі, знижки на вивіз відсортованої вторсировини, конкурси на кращі пришкільні еко-ділянки. Публічно-приватні партнерства допомагають модернізувати очисні споруди водоканалів, станції сортування та компостування, забезпечуючи прозорість тарифів і контроль якості.

Просторове планування природокористування повинно закріплювати «екологічний каркас» Поділля в містобудівній і землевпорядній документації: мережу заповідних територій, прибережні смуги, лісосмуги, екокоридори, зони підтоплення та зсувів, території рекультивациі. Інтеграція цього каркаса з транспортними, комунально-житловими та промисловими проектами запобігає фрагментації середовищ проживання й конфліктам між природоохоронними та економічними цілями. Для освітнього компонента це створює багатий матеріал для практикумів із читання карт, роботи в ГІС і польових маршрутів [23].

Повномасштабне російське вторгнення завдало великої шкоди навколишньому природному середовищу. За попередніми підрахунками, загальна шкода докільню наразі складає понад 2 трлн грн: це забруднення та засмічення ґрунтів, земельних ресурсів, водойм, атмосферного повітря, знищення лісових ресурсів, біорізноманіття, корисних копалин, зруйновані об'єкти і території природно-заповідного фонду. Наслідки цього негативного впливу будуть довгостроковими та матимуть не лише локальний, а й глобальний характер. В Україні продовжується фіксація злочинних наслідків російської агресії на території України з метою встановлення фактів екоциду та шкоди, заподіяної докільню бойовими діями [22].

За пропозицією Комітету з питань екологічної політики та природокористування Верховною Радою України було прийнято Постанову «Про Звернення Верховної Ради України до Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй, Програми Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища, Європейського Парламенту, Європейської Комісії, парламентів та урядів держав-членів Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй щодо утворення спеціальної екологічної моніторингової місії для фіксації екологічної шкоди, заподіяної внаслідок збройної агресії Російської Федерації на території України».

Верховна Рада України з метою забезпечення права всіх українців на безпечне для життя і здоров'я довкілля звернулася щодо утворення під егідою міжнародних організацій спеціального органу з екологічного моніторингу, забезпечення його роботи в Україні та перевірки вже зафіксованих українською владою заподіяних російською федерацією екологічних та пов'язаних з ними злочинів, з наданням зазначеному органу відповідного мандату ООН на проведення таких дій. Це один із механізмів, який працюватиме на відшкодування нанесеної шкоди довкіллю України, об'єднує зусилля щодо збереження навколишнього природного середовища, адже воно ніколи не обмежується кордонами окремо взятої держави [20].

Також 20.03.2023 Верховна Рада України прийняла підготовлений у Комітеті Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та інформаційного забезпечення управління у сфері довкілля». Законом визначено створення та забезпечення функціонування державної системи моніторингу довкілля, вдосконалення правового регулювання інформації про стан довкілля (екологічної інформації) та механізмів забезпечення доступу до неї, визначення правових засад інформаційного забезпечення управління в галузі охорони навколишнього природного середовища [21].

З другої половини ХХ ст. екологічна проблема належить до числа глобальних, що охоплюють за своїми масштабами і значимістю всю планету. Екологічні негаразди, як і погіршення стану здоров'я людей внаслідок антропогенних змін довкілля, стали атрибутом сучасності. Як і в епоху неоліту, перед людством постає питання збереження виду *Homo sapiens* внаслідок викликаних ним порушень екологічної рівноваги, які набувають незворотного характеру. Тривалість життя в Україні в середньому становить близько 66 років (у Швеції – 80, у Польщі – 74 роки). Значною мірою це зумовлене антропогенним навантаженням на навколишнє середовище. Зокрема, його забруднення підприємствами, головним чином гірничо-видобувної, металургійної, хімічної промисловості, енергетичного сектору.

2.2. Екологічні проблеми освоєння ґрунтового покриву

Ґрунтовий покрив Поділля є однією з найцінніших природних складових регіону, адже саме він забезпечує високу продуктивність сільського господарства, стабільність екосистем і формування сприятливого середовища для проживання населення. Завдяки поєднанню помірного клімату, лісостепового ландшафту та родючих чорноземів, Поділля традиційно вважається «житницею» України. Проте в останні десятиліття ґрунтові ресурси регіону перебувають під надмірним антропогенним тиском. Інтенсивне землеробство, безсистемне застосування добрив, ерозійні процеси, дегуміфікація та забруднення важкими металами і пестицидами призвели до поступового зниження родючості. Це становить загрозу не лише для аграрного виробництва, а й для екологічної безпеки та сталого розвитку територій [2].

Основними формами деградації ґрунтів Поділля є водна й вітрова ерозія, ущільнення, вторинне засолення, забруднення хімічними речовинами та втрата гумусу. За даними Державної екологічної інспекції, понад 35 % орних земель у межах Вінницької, Хмельницької та Тернопільської областей

мають ознаки ерозії. Найбільш ураженими є райони із хвилястим рельєфом - Кам'янець-Подільський, Гусятинський, Бершадський, Дунаєвецький, де річкові долини та яружно-балкові системи інтенсивно розчленовують плато. Руйнування верхнього шару ґрунту спричиняє зменшення вмісту гумусу, вимивання поживних речовин і збільшення завислих часток у водних об'єктах [16].

Найбільш руйнівною для ґрунтів є водна ерозія, що виникає внаслідок злив, танення снігу та нераціонального розорювання схилів. Вона проявляється у формі площинного змиву та утворення ярів, що поступово поглиблюються. У багатьох районах Поділля ярів настільки багато, що вони змінюють мікроклімат і гідрологічний режим територій. Ситуацію ускладнює відсутність захисних лісосмуг і недостатня культура землеробства. Вітрова ерозія спостерігається переважно на південних, відкритих ділянках регіону, де легкі супіщані та суглинкові ґрунти легко піддаються видуванню.

Суттєвою проблемою є дегуміфікація – зменшення вмісту гумусу, який є головним показником родючості ґрунту. За останні 30 років середній рівень гумусу в чорноземах Поділля знизився з 4,5-5 % до 3,5-4 %. Основними причинами цього явища є надмірне розорювання, скорочення площ під багаторічними травами, спалювання стерні, недотримання сівозміни та зменшення обсягів внесення органічних добрив. Втрата гумусу призводить до погіршення водоутримувальної здатності, зниження біологічної активності ґрунтів і посилення ерозійних процесів [20].

Не менш загрозливим фактором є забруднення ґрунтів токсичними речовинами. У регіоні виявлено понад 150 осередків підвищеного вмісту важких металів – свинцю, кадмію, міді, цинку, марганцю, що пов'язано із діяльністю машинобудівних, харчових і хімічних підприємств, а також із накопиченням твердих побутових відходів. Найвищі показники забруднення фіксуються поблизу міст Вінниця, Хмельницький, Ладижин, Кам'янець-Подільський.

Хімічна деградація доповнюється фізичним ущільненням ґрунтів, яке виникає внаслідок надмірного використання важкої сільськогосподарської техніки. Це знижує аерацію, ускладнює розвиток кореневих систем рослин і зменшує водопроникність. На полях, де проводяться багатократні проходи тракторів і комбайнів, формується так званий «плужний підшва» – шар ущільненого ґрунту, який перешкоджає руху води та поживних речовин.

Для систематизації основних проявів деградаційних процесів у ґрунтах Поділля доцільно оглянути табл. 2.1 [29].

Таблиця 2.1.

Основні деградаційні процеси ґрунтів Поділля

Тип деградації ґрунтів	Основні причини виникнення	Наслідки для довкілля	Територіальне поширення (області/райони)
Водна ерозія	Розорювання схилів, зливи, відсутність лісосмуг	Руйнування орного шару, замулення водойм	Кам'янець-Подільський, Дунаєвецький, Гусятинський райони
Вітрова ерозія	Розорані степові ділянки, відсутність трав'яного покриву	Втрата родючості, пилові бурі	Південь Вінниччини, схід Тернопільщини
Дегуміфікація	Інтенсивне землеробство, брак органіки	Зменшення родючості, зниження врожайності	Усі області регіону
Забруднення важкими металами	Промислові викиди, полігони, стоки	Токсикація рослин, забруднення вод	Вінниця, Ладижин, Хмельницький
Хімічне забруднення агрохімікатами	Надмірне використання добрив, пестицидів	Накопичення токсинів у продукції	Сільські райони регіону
Фізичне ущільнення	Важка техніка, відсутність сівозміни	Порушення структури, застій води	Центральні та південні райони

Серйозною екологічною проблемою є засолення і закислення ґрунтів, особливо в районах інтенсивного зрошення. Надлишкове використання мінералізованої води призводить до накопичення солей у верхньому шарі ґрунту, що негативно впливає на його структуру та врожайність. Такі

процеси фіксуються у долинах Південного Бугу та Дністра, де функціонують зрошувальні системи радянського періоду, часто без належної дренажної мережі.

Важливим індикатором деградації є зміна біологічної активності ґрунтів, яка визначається кількістю мікроорганізмів, дощових черв'яків, грибів. Пестициди, важкі метали та нестача органічних решток знижують чисельність цих організмів, що порушує кругообіг речовин і природне самоочищення ґрунту. В результаті ґрунт поступово перетворюється на фізичну масу без ознак життя [21].

Вирішення проблем деградації вимагає впровадження системи ґрунтозахисного землеробства, що передбачає мінімальний обробіток ґрунту, використання сидератів, контурне розорювання, створення лісосмуг і водоохоронних зон. Особливої уваги заслуговує агроекологічний моніторинг, який має здійснюватися на рівні громад за участі аграріїв, науковців і екологів. Така система дозволить відстежувати зміни показників родючості та вчасно реагувати на деградаційні процеси.

У сучасних умовах Поділля має великий потенціал для розвитку органічного землеробства, яке передбачає відмову від хімічних засобів і перехід на біологічні методи живлення рослин. Досвід окремих фермерських господарств показує, що використання компостів, біогумусу, сидератів та мікробних препаратів сприяє відновленню структури ґрунтів і підвищенню їх стійкості до ерозії [14].

Деградація ґрунтів є не лише природною чи господарською проблемою, а й соціальною. Втрата родючості земель зменшує прибутковість аграрного сектору, спричиняє міграцію сільського населення, знижує продовольчу безпеку. Тому заходи з охорони ґрунтів повинні розглядатися як елемент національної екологічної політики. На державному рівні діє Національна програма охорони родючості ґрунтів до 2030 року, що передбачає системне впровадження протиерозійних технологій,

агролісомеліорації, рекультивації кар'єрів і контроль за застосуванням агрохімікатів [11].

Стан ґрунтового покриву Поділля є складним і потребує негайних дій. Поєднання економічних інтересів із екологічною відповідальністю, залучення освітніх і наукових інституцій, формування у школярів і молоді розуміння значення ґрунту як живої системи – усе це має стати основою регіональної політики сталого природокористування. Збереження подільських чорноземів – це не лише екологічне, а й культурно-цивілізаційне завдання, від якого залежить майбутнє продовольчої безпеки України [16].

2.3. Стан водних ресурсів та проблеми їх забруднення

Поділля – регіон, водні ресурси якого здавна активно й різнобічно використовувались, що призвело до трансформації річкової мережі й виникнення антропогенних водойм: водосховищ, ставків, каналів. Сучасні риси водних антропогенних ландшафтів зумовлені природними умовами та історико-географічними особливостями господарського освоєння поверхневих вод регіону. Еволюційний розвиток та значне антропогенне навантаження, якого зазнали ці водойми, призвело до їх замулювання та заростання. Як результат, утворилися специфічні ландшафтні комплекси – водно-болотні антропогенні ландшафти або перехідні ландшафтні комплекси (водно-болотні екотони). Взаємодія водосховищ і ставків з ландшафтами суміжних територій визначається розвитком парадинамічних зв'язків, що є важливою причиною формування внутрішньоаквальних антропогенних ландшафтів, тому кожна антропогенна водойма має свої специфічні внутрішні особливості. Еволюційний розвиток ставків і водосховищ показує, що площі і межі їх внутрішньоаквальних ландшафтних комплексів поступово й постійно змінюються [25].

Аквальні антропогенні ландшафти (ААЛ) одні з найпоширеніших на Поділлі. Поширеність водосховищ, ставків, каналів обумовлена значною

зарегульованістю русел річок. Найчастіше зустрічаються ААЛ в заплавах річкових долин, рідше на їхніх схилах (балках, ярах) і вододілах. Усі антропогенні аквальні ландшафти є результатом господарського освоєння водних ресурсів за історичний час. Процес будівництва водойм призводить до цілковитої зміни ландшафтів в їх межах. Ті ландшафтні комплекси річкової долини, які існували до створення водойм, під впливом швидкої зміни потоків речовин та енергій, трансформуються або повністю деградують. Змінюються і прилеглі ландшафти. У затоплених районах, на місці ландшафтів суходолу, формуються аквальні та водно-болотні ландшафтні комплекси.

Серед ААЛ Поділля чільне місце займають водосховища. Це молоді антропогенні утворення, які ще недостатньо вивчені. Вони є основою аквальних антропогенних ландшафтів Поділля, його найяскравішими представниками. Явищем регіонального (аквального) масштабу вони тут стали лише за останні 30-40 років, проте розвиток сучасного господарства без них майже неможливий. Високе навантаження на водойми пов'язане з інтенсивним сільським господарством, промисловими підприємствами, неефективним водовідведенням, а також з низьким рівнем культури водокористування в побуті [2].

Унаслідок цього більшість річок Поділля віднесено до категорії забруднених або помірно забруднених. Серед основних джерел антропогенного впливу на водні ресурси виділяються аграрний сектор і комунальне господарство. Під час опадів з орних земель у водойми змиваються залишки мінеральних добрив, пестицидів, гною та інших органічних речовин. Це призводить до підвищення концентрації сполук азоту й фосфору, що стимулює розвиток водоростей та евтрофікацію водойм. У сільських районах часто спостерігається забруднення колодязів і малих річок через близьке розташування вигрібних ям, ферм або гноєсховищ. У містах проблему поглиблює застаріла система каналізації: більшість очисних споруд збудовані ще у 1970-1980-х роках і не пристосовані для видалення сучасних

видів забруднювачів – фармацевтичних препаратів, побутової хімії, синтетичних ПАВ [8].

Найбільш забрудненими ділянками залишаються нижня течія Південного Бугу (у межах м. Ладижин і Хмільник), Дністер біля Хотина та Збруч поблизу Кам'янця-Подільського. У багатьох притоках спостерігається підвищення температури води внаслідок скидних стоків промислових підприємств, що призводить до зменшення вмісту розчиненого кисню та порушення гідробіологічного балансу. Ситуацію ускладнюють кліматичні зміни, які зменшують середній річний стік і підвищують частоту маловодних періодів. Якісні показники води у річках регіону неодноразово перевищують гранично допустимі концентрації для амонійного азоту, фосфатів, заліза, нафтопродуктів, фенолів, результати описані в табл. 2.2. [8].

Таблиця 2.2.

Екологічний стан головних річок Поділля

Тип водного об'єкта	Основні джерела забруднення	Типові забруднювачі	Екологічний стан (за оцінками обласних департаментів екології)	Найпроблемніші ділянки
Південний Буг	Стічні води підприємств, аграрні стоки, побутові відходи	Нітрати, фосфати, амоній, нафтопродукти	Помірно забруднений	м. Ладижин, Хмільник, Немирівський район
Дністер	Скиди з населених пунктів, ерозійний змив	Азот, фосфор, завислі речовини, важкі метали	Помірно забруднений	Хотинський та Кам'янець-Подільський райони
Збруч, Смотрич	Агрохімікати, каналізаційні стоки, ТПВ	Нітрати, фосфати, біогенні речовини	Забруднений	Кам'янець-Подільський, Гусятинський райони
Малі річки	Пестициди, відходи тваринництва	Органічні речовини, нітрати	Сильно забруднені	Центральна частина регіону

Основними наслідками забруднення водних об'єктів є погіршення їхньої екологічної якості, зниження рибопродуктивності, деградація водно-болотних угідь і зменшення біорізноманіття.

Ставки – характерна риса сучасних ландшафтів Поділля. Маючи незначні розміри та об'єми води, вони представляють собою урочища або групу урочищ. Розташовані ставки територією Поділля дуже нерівномірно; їх кількість і ступінь зарегульованості ними поверхневого стоку зростає з півночі на південь. В деяких районах щільність розміщення їх досягає 40-50 і більше водойм на 1000 км². На більшості ставків через невеликі розміри та особливості орографії домінує мілководний (середня глибина до 3 м) тип ландшафту. Майже всю акваторію він займає на ставках малих та середніх річок. Заплавні ставки докорінно змінюють ландшафтну структуру річкових долин, призводять до формування нового ставково-заплавного типу місцевостей. Вони затоплюють заплави й повністю або частково трансформують їх. Рівень трансформації складає від 60 до 80%, а в окремих випадках – до 90-95%. Саме такі ставки найбільш характерні для Поділля. Ставки заплавного типу на рівнинних річках затримують більше наносів, ніж руслові, бо в них відбувається значне, а також раптове зниження швидкості водного потоку. Отже, вони швидше замулюються й заростають. З 1700 ставків, створених на початку ХХ ст. в північно-західній частині Південного Бугу – 1230 (72%) в 30-х роках вже були замулені. Об'єм замулення ставків складає понад 60% їх загального об'єму [16].

Поступова трансформація усіх процесів в межах попередніх ландшафтів сприяє формуванню нових, аквальних і внутрішньоаквальних антропогенних ландшафтів (ВААЛ) водосховищ і ставків. Дослідження показали, що внутрішньоаквальні антропогенні ландшафтні комплекси (ВААЛК) водосховищ і ставків Поділля носять відбиток попередніх затоплених ландшафтних структур суходолу: урочищ і фацій. Аквальні фації – елементарні і найбільш поширені ВААЛК, що характеризуються однорідністю фізико-географічних компонентів. Вони, як структурні

компоненти аквальних урочищ, тісно взаємопов'язані напрямками потоків речовин та енергій. Будучи складовими частинами ландшафтних аквальних комплексів різних рівнів, аквальні фації розкривають їх структуру, природні особливості. Виходячи з вище зазначеного, можна зробити висновок, що певна ділянка водосховища або ставка з характерним для нього рельєфом, водними масами, типом та потужністю донних відкладів, видовим складом та біомасою водних організмів, а також водною рослинністю, створюють елементарну складову частину внутрішньоаквального ландшафту, тобто аквальну фацію [26].

Польові дослідження показують, що доцільно розрізняти три групи ландшафтних меж – між натуральними, натуральними і антропогенними, а також між антропогенними ландшафтними комплексами. Майже не досліджена проблема меж в парадинамічних ландшафтних комплексах, їх динаміка. Ці межі – перехідні території між водними антропогенними ландшафтами і ландшафтами суходолу. Парадинамічні антропогенні ландшафтні комплекси потребують детального вивчення у зв'язку із все більшим їх поширенням, як на Поділлі, так і в інших регіонах України. Сьогодні актуальність цієї проблеми зумовлена різким збільшенням антропогенного навантаження на натуральні ландшафти, помітним зменшенням їх площ і поступовим переходом до категорії антропогенних. Межі між водними антропогенними ландшафтами і суходолом проходять через водно-болотні ландшафтні комплекси. Якщо між аквальними комплексами і суходолом межі здебільшого простежуються чітко, то між ВБАЛ і ландшафтними комплексами суміжних територій вони часто розпливчасті й невиразні. Чіткими межі тут будуть лише під час створення аквальних об'єктів і на перших стадіях їх розвитку [15].

Тепер, коли все більше посилюється вплив людини на навколишнє середовище, різко зростає різноманітність і контрастність біогеоценотичного і ландшафтного покривів, що призводить до порушень у природних комплексах і, як наслідок, виникають антропогенні та натурально-

антропогенні межі, а також формуються і нові перехідні екотонні біотичні угруповання і системи. Характерно, що процес появи екотонів різного ієрархічного рівня швидко прогресує. Цей процес отримав назву “екотонізації біогеоценотичного і ландшафтного покривів”. Якщо так буде продовжуватись і надалі, то можна передбачати, що природне середовище в майбутньому можна буде назвати сферою панування екотонів. Тому важливою проблемою сучасності є проблема вивчення екотонів, їх організації, динаміки, закономірностей розвитку (включаючи формування і деградацію), їх типологію і можливість контролювати процес екотонізації і, як наслідок, керувати динамікою і розвитком екотонних систем [23].

Дослідження аквально-болотних ландшафтних комплексів Поділля показали, що уже давно існує необхідність оптимізації взаємодії антропогенних водойм з ландшафтами суміжних територій. Протягом століть людина знищила або докорінно змінила натуральні водні об’єкти. Вона створила нові, оригінальні, поки що слабо вивчені антропогенні ландшафтні комплекси, які сьогодні потребують охорони не меншої, ніж натуральні. Тому потрібна єдина система природоохоронних заходів, яка поєднає комплекси різного походження. Така система повинна включити в себе натуральні та антропогенні об’єкти. Всі вони природні, але різні за генезисом, і повинні охоронятися державою. Очевидна недосконалість існуючої системи класифікації природно-заповідного фонду не дозволяє у повному обсязі здійснити природоохоронні заходи [27].

У порівнянні з іншими регіонами України, на Поділлі найменший показник натуральних охоронних об’єктів (біля 7,1%). Площі натуральних охоронних об’єктів можуть збільшуватись за рахунок натурально-антропогенних шляхом поступового відновлення меліорованих боліт, заплав, річок, озер і стариць, крутих схилів річкових долин тощо. Наприклад, таким можуть стати заплава і русло з його порогами на річці Південний Буг між селами Стрільченці і Печора (Середнє Побужжя), заплава річки Згар (права притока Південного Бугу) в районі сіл Багринівці, Залужне, Зоринці,

Микулинці, унікальні джерела на річці Мурафа (Жмеринський район Вінницької області), заплава річки Вовк (права притока Південного Бугу) між селами Колибань та Деражня (Хмельницька область), круті схили річок Придністров'я тощо. Існуючі антропогенні охоронні об'єкти теж мають значну наукову, естетичну, пізнавальну, виховну і практичну цінність. Їх кількість і площі в майбутньому будуть зростати. До природоохоронних доцільно віднести групу аквальних та водно-болотних антропогенних об'єктів, яка включає в себе оригінальні водосховища, ставки, покинуті канали, копанки, а також окремі аквальні комплекси, які формуються у відпрацьованих кар'єрах: граніту с. Стрижавка (Вінницька область), Сабарів (околиці Вінниці), смт. Полонне (Тернопільська область); піску (Середнє Побужжя); глини (с. Кіпченці Хмельницька область, смт. Турбів Вінницька область) та багато інших. Окремі антропогенні аквальні об'єкти уже сьогодні є основою заповідних об'єктів. До таких належать Касперівське водосховище та Вишневецький ставок у Тернопільській області [14].

У східних і південно-східних передстепових районах Поділля антропогенний вплив на водні маси і річкові системи досягає, в окремих випадках, критичних рівнів. Уже характерним стало пересихання літом малих водостоків і навіть ставків на них. Русло окремих річок важко знайти серед безперервних ланцюгів замулених і зарослих водойм. Заплавний тип місцевостей тут повсюдно замінений заплавно-ставковим. Верхів'я лівої притоки Дністра річки Кам'янки (3,5 км) повністю знищене Рудницькими кар'єрами вапняків. Під впливом гірничодобувної промисловості і різних видів будівництва змінені профілі русел і напрями течій середніх (Немія, Лядова, Нічлава) і навіть великих (Південний Буг) річок. Так, у результаті розмиву прируслової дамби, насипаної з розкривних порід Вітавського родовища гранітів, у річку Південний Буг було винесено 60 млн. тонн глини, піску і граніту. Русло частково змінило свій напрям; посередині річки сформувався острів площею в 0,15 га. Інтенсивне заболочення стало характерним не тільки для акваторії річки, що примикає до розробок, але і Сутиського

водосховища, яке знаходиться на віддалі 5 км вниз за течією річки Південний Буг [16].

Зважаючи на те, що води усіх річок і струмків прямо чи через притоки впадають у річку Південний Буг, їх екологічний стан суттєво впливає на якість води, яку використовує населення для господарсько-побутових, виробничих і, найголовніше, для питних потреб.

Серед найпоширеніших виявлених проблем при обстеженнях фіксувались наступні (Рис.2.3): стихійні сміттєзвалища (20,8%), захаращеність території, повалені дерева та гілля в межах прибережних захисних смуг (15,1%), несанкціоновані скиди рідких відходів та відсутність вигрібних ям (15,1%), обмеження доступу до водного об'єкту (9,4%), складування будівельних матеріалів (7,6%), наявність старих автомобільних шин (3,8%). У 28,2 % обстежень порушення не виявлені [28].

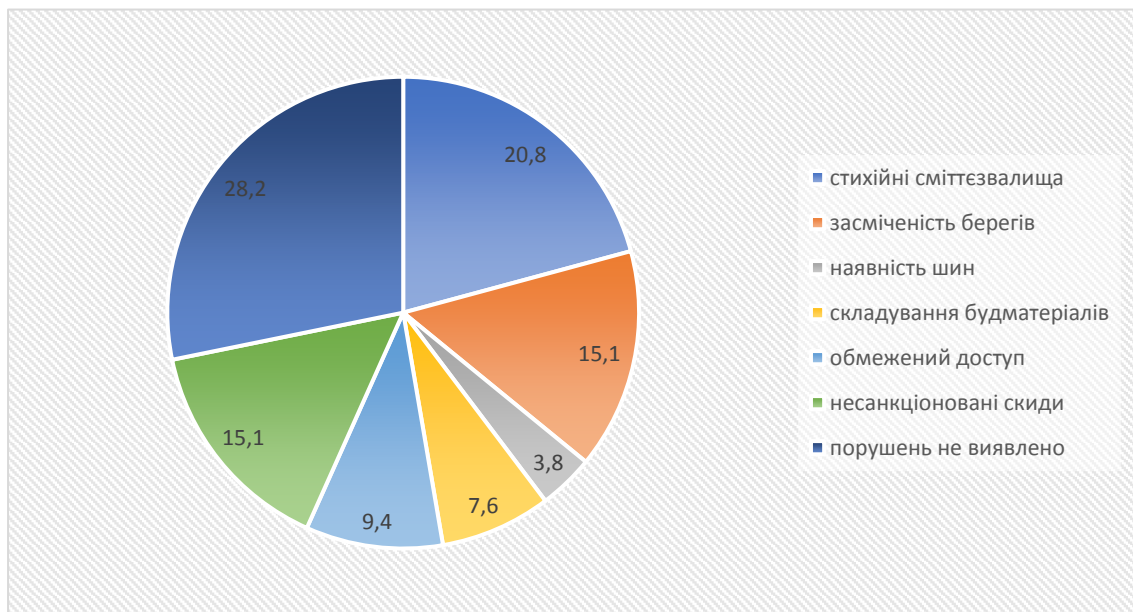


Рисунок 2.3. Діаграма найпоширеніших проблеми водозабезпечення

Поділля

Детальні дослідження водних мас басейну Південного Бугу показали, що їх хімічний склад помітно змінився. Перевищення гранично допустимих концентрацій азоту амонійного досягає 2-6 разів. Поступово, але неухильно зростає кількість отруто-хімікатів, що детально описано в табл.2.3 [25].

Таблиця 2.3.

Хімічний склад води р. Південний Буг (2021-2025р.р.)

Показник	Концентрація, роки					ГДК
	Вер.2021	Вер.2022	Вер.2023	Вер.2024	Вер.2025	
Запах, бали	1	2	2	2	2	1
Кольоровість, градуси	50,1	70,2	83,69	82,4	71,13	<35,00
Водневий показник (рН), од. рН	7,67	7,9	8,38	8,45	8,29	6,50-8,50
Сульфати, мг/дм ³	52,4	26,7	31,2	46,2	46,7	500,00
Амоній мг/дм ³	0,09	0,2	0,26	0,79	0,37	2,00
Нітрати мг/дм ³	0,13	0,5	0,79	2,23	2,67	45,00
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,072	0,006	0,009	0,038	0,124	0,30
Кальцій, мг/дм ³	58,95	53,03	63,8	65,57	85,2	180,00
Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	7,36	9,35	9,87	6,79	12,9	> 4,00

Якість поверхневих вод басейну річки Південний Буг на території Вінницької області по більшості показників знаходиться нижче ГДК (граничнодопустимих концентрацій) та ОДР (орієнтовно допустимі рівні) водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення. Дані фізико-хімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р. Південний Буг органічними сполуками (БСКп, ХСК). Елементи групи азоту знаходяться значно нижче рівня токсичної дії. Їх наявність свідчить про процеси біологічного окислення органічних сполук, які інтенсивно протікають у воді р. Південний Буг [28].

Загальний екологічний стан басейнів річок Поділля та їх водних мас погіршується, вони поступово втрачають свої рекреаційні функції.

Відновлення річок Поділля необхідно розпочинати уже сьогодні. Воно повинно включати в себе детальні дослідження історії їх господарського освоєння, сучасного стану, опробку реальних заходів раціонального використання і охорони.

Екологічний аналіз свідчить, що значна частина проблем з якістю води має системний характер і пов'язана з нераціональним управлінням водними ресурсами. Більшість підприємств не мають сучасних систем доочищення стоків, а у громадах відсутні програми моніторингу стану малих річок. Водночас досвід окремих територіальних громад свідчить, що навіть за обмеженого фінансування можна досягати позитивних результатів. Так, у межах Національного природного парку «Подільські Товтри» реалізовано проєкт зі створення біоплато для очищення зливових вод, що дозволило зменшити надходження біогенних елементів у Смотрич [15].

Одним із важливих напрямів поліпшення стану водних ресурсів є впровадження басейнового принципу управління, закріпленого у Водному кодексі України та підтриманого Європейською рамковою водною директивою. Цей підхід передбачає координацію дій усіх суб'єктів водокористування в межах одного басейну, а також участь місцевих громад у процесі прийняття рішень. У 2020-х роках розпочато створення басейнових рад Дністра та Південного Бугу, які формують стратегічні програми зменшення забруднення, моніторингу якості води та екологічного відновлення річкових систем [29].

Розв'язання проблем водних ресурсів Поділля неможливе без модернізації очисних споруд, переходу на сучасні біотехнології очищення, а також відновлення прибережних захисних смуг. Важливо проводити інвентаризацію джерел забруднення, створювати кадастри водних об'єктів і забезпечувати відкритий доступ до екологічної інформації для громадян. Не менш актуальною є еколого-освітня робота – формування у школярів і місцевих жителів усвідомлення важливості чистої води як основи життя та розвитку регіону.

2.4. Картографічне моделювання та оцінка екологічних ризиків Поділля

Картографічне моделювання є важливим інструментом геоекологічних досліджень, оскільки дозволяє візуалізувати просторові закономірності природних процесів, розподіл забруднень, межі екологічних зон і територій ризику. Для регіону Поділля цей метод має особливе значення через складну структуру ландшафтів, різноманіття форм землекористування та неоднорідність антропогенного навантаження. Екологічне картографування дає змогу не лише оцінити сучасний стан довкілля, а й прогнозувати його зміни, планувати заходи з оптимізації природокористування та охорони природи. Геоінформаційні системи (ГІС), дистанційне зондування Землі та аналітичні моделі стали невід'ємною частиною сучасної еколого-географічної науки.

Основою для створення екологічних карт Поділля є просторові дані про рельєф, гідрмережу, рослинність, ґрунти, структуру землекористування, промислові підприємства та транспортні магістралі. Науковці використовують супутникові знімки Sentinel і Landsat, цифрові моделі рельєфу SRTM, а також дані державних кадастрів і статистичних служб. Відображення цих даних у ГІС середовищі дозволяє інтегрувати різні типи інформації - від кліматичних показників до соціально-економічних параметрів. Завдяки цьому формується багат шарова екологічна карта, що показує взаємозв'язки між природними компонентами і людською діяльністю [30].

Одним із ключових напрямів картографічного моделювання є створення індексних карт забруднення довкілля, які дозволяють узагальнити вплив різних факторів на окремі компоненти природи. Наприклад, для оцінки стану водних ресурсів враховується кількість джерел скидів, концентрація нітратів, фосфатів, біохімічне споживання кисню; для повітря – обсяг промислових і транспортних викидів; для ґрунтів – рівень еродованості,

наявність токсичних елементів. Кожен показник нормується за шкалою від 0 до 1, після чого розраховується інтегральний індекс забруднення, що відображається кольоровою градацією на карті – від зеленого (екологічно безпечні зони) до червоного (зони критичного ризику) [31].

Аналіз результатів картографічного моделювання показує, що територія Поділля має значну просторову диференціацію за рівнем екологічних ризиків. Найбільш сприятливими залишаються північні райони Хмельницької області (Славутський, Полонський), частково північ Тернопільщини, де зберігається високий рівень лісистості, невисока щільність промислових об'єктів і стабільний гідрологічний режим. Натомість найвищі рівні антропогенного навантаження спостерігаються у центральних і південних районах Поділля – навколо міст Вінниця, Ладижин, Хмельницький, Кам'янець-Подільський, Гайсин, Дунаївці. Саме ці зони формують осередки екологічної напруги, де поєднуються проблеми забруднення води, повітря та ґрунтів [16].

Для прикладу, у Вінницькій області концентрація промислових підприємств і транспортних магістралей створює високий індекс екологічного ризику – понад 0,65 за шкалою від 0 до 1. У Хмельницькому та його околицях рівень забруднення атмосферного повітря стабільно перевищує нормативи, що підтверджується даними автоматизованих станцій моніторингу. Території поблизу Ладижинської ТЕС і кар'єрів Кам'янець-Подільського району віднесено до категорії підвищеного техногенного навантаження через локальне накопичення золи, пилу й викидів оксидів сірки. Водночас райони з добре розвиненим лісовим покривом, як-от Мурованокуріловецький чи Шаргородський, мають індекс екологічного ризику менше 0,3, що свідчить про природну стійкість цих екосистем [14].

Картографічне моделювання також дозволяє визначати екологічну ємність територій – тобто здатність природного середовища поглинати й нейтралізувати вплив господарської діяльності. Для Поділля ця ємність є різною залежно від типу ландшафту: лісові масиви мають високу буферну

спроможність, тоді як відкриті орні землі швидко реагують на забруднення й деградаційні процеси. З огляду на це розробляються карти пріоритетів природокористування, які вказують, де необхідне обмеження розорювання, створення лісосмуг чи рекультивація кар'єрів.

Оцінювання екологічних ризиків здійснюється за допомогою багатофакторних моделей, у яких враховуються не лише природні, а й соціально-економічні чинники. Наприклад, ризик забруднення води залежить від густоти населення, обсягів промислового виробництва, стану очисних споруд, площ сільськогосподарських угідь. Для кожного чинника встановлюється коефіцієнт значущості, після чого розраховується сумарний індекс ризику. Такий підхід дозволяє визначати території, де потенційна небезпека перевищує екологічну стійкість.

Під час оцінки екологічних ризиків Поділля виявлено, що найвразливішими компонентами природного середовища є водні ресурси та ґрунти, на які припадає понад 70 % усіх зафіксованих випадків порушень. Основними джерелами ризику виступають аграрний сектор (інтенсивне використання агрохімікатів), промислові підприємства (викиди та стоки), комунальне господарство (недосконале очищення стічних вод). Високий рівень ризику характерний також для транспортної інфраструктури, зокрема вздовж автомагістралей міжнародного значення М12 і М20, що характерне найбільшим навантаженням авто-транспорту, де спостерігається підвищення концентрації свинцю й бензопірену в ґрунтах [10].

Картографічне моделювання екологічних ризиків має також прогностичний аспект. За допомогою геоінформаційних технологій здійснюється моделювання сценаріїв розвитку ситуації на перспективу 10-20 років. За оптимістичним сценарієм, за умови впровадження природоохоронних заходів, рівень забруднення може зменшитися приблизно на 15-20 %, тоді як за інерційним сценарієм без екологічної модернізації – зросте приблизно на 30-40 %. Ці карти ризиків використовуються для

планування територіального розвитку громад, розробки генеральних планів міст, схем природоохоронних коридорів і зон санітарної охорони [31].

Важливою складовою сучасного картографічного аналізу є використання методів екологічного зонування. Територія Поділля поділяється на кілька функціональних зон:

- зони екологічного благополуччя – території з низьким рівнем антропогенного впливу (лісові масиви, природоохоронні території, заплави річок з високим рівнем саморегуляції);

- зони потенційного ризику – місцевості з активним сільським господарством, середньою щільністю населення, локальними джерелами забруднення;

- зони екологічної небезпеки – урбанізовані центри, промислові вузли, транспортні коридори.

Під час створення екологічних карт використовуються не лише природні, а й соціальні індикатори – рівень захворюваності, густота населення, кількість аварійних підприємств. Це дає змогу сформуванню більш комплексне уявлення про екологічну ситуацію, де ризики для природи тісно пов'язані з ризиками для людини. Таким чином, картографічне моделювання стає не лише науковим, а й практичним інструментом прийняття управлінських рішень.

Серед найперспективніших напрямів удосконалення картографічних досліджень у регіоні є впровадження цифрових геопорталів і відкритих баз даних про стан довкілля. Створення інтерактивних онлайн-карт дозволяє громадянам, школам, органам влади та бізнесу отримувати актуальну інформацію про рівень забруднення, місця накопичення відходів, стан повітря й води. Це підвищує екологічну свідомість населення і сприяє прозорості екологічної політики [29].

Не менш важливим аспектом є інтеграція картографічного моделювання у систему екологічної освіти, зокрема у шкільний курс географії. Використання тематичних карт, цифрових ГІС-платформ та

навчальних кейсів дозволяє школярам проводити власні спостереження, оцінювати екологічний стан місцевості, аналізувати динаміку природних процесів. Такі практичні заняття не лише підвищують якість навчання, а й виховують екологічну відповідальність і навички критичного мислення.

Картографічне моделювання виступає стратегічним інструментом діагностики екологічних ризиків Поділля, що поєднує наукові дослідження, управлінське планування та освітню практику. Його розвиток дозволяє створити єдину інформаційну систему моніторингу довкілля, своєчасно реагувати на екологічні загрози та формувати культуру екологічного простору в регіоні. Саме поєднання картографічних технологій, екологічної аналітики та освітньої діяльності забезпечить сталий розвиток Поділля як гармонійного природно-соціального комплексу [25].

Висновки до другого розділу

Господарська діяльність, спрямована на максимальне використання ресурсного потенціалу, призвела до зростання антропогенного тиску на природні комплекси. Розораність території, урбанізаційні процеси, розвиток промисловості, видобуток корисних копалин та інтенсивне землекористування спричинили деградаційні процеси у ґрунтовому покриві, забруднення водних систем, погіршення якості атмосферного повітря й трансформацію природних ландшафтів. Ці зміни поступово знижують екологічну стабільність регіону, створюють ризики для здоров'я населення і порушують гармонію взаємодії людини з природою. Водночас Поділля зберігає значний потенціал відновлення природних екосистем завдяки високій продуктивності біоти, наявності природоохоронних територій та сприятливому клімату для реабілітаційних заходів. Сформована в регіоні система природоохоронних територій – національні парки, заказники, пам'ятки природи, регіональні ландшафтні парки – відіграє ключову роль у збереженні біорізноманіття, стабілізації гідрологічного режиму та підтриманні екологічної рівноваги. Законодавче регулювання охорони довкілля, представлене комплексом українських екологічних законів і державних програм, створює основу для розвитку сталого природокористування. Однак на практиці реалізація екологічної політики стикається з низкою труднощів – недостатнім фінансуванням, слабким контролем за дотриманням природоохоронного законодавства, браком сучасних технологій моніторингу.

Аналіз і діагностика екологічних проблем Поділля засвідчили, що регіон переживає комплексну екологічну трансформацію, пов'язану з інтенсивним антропогенним навантаженням, нераціональним природокористуванням і недостатнім рівнем впровадження екологічно збалансованих технологій. Водні ресурси регіону зазнають найбільшого впливу через скиди забруднених стічних вод, надлишкове застосування

агрохімікатів і деградацію водоохоронних зон, що призводить до евтрофікації, замулення річок і зниження якості питної води. Ґрунти Поділля, попри їх високу родючість, поступово деградують під впливом ерозійних процесів, надмірної розораності, хімізації й ущільнення технікою. Виявлено тенденцію до зниження вмісту гумусу та погіршення біологічної активності ґрунтового покриву, що загрожує стабільності агроєкосистем. Урбанізаційні процеси, розвиток промисловості та енергетики формують локальні осередки забруднення повітря, води й ландшафтів, зокрема у великих містах і промислових вузлах. Зростання кількості автотранспорту, старіння очисних споруд і накопичення відходів лише підсилюють екологічну напруженість. Проведений аналіз підтверджує, що більшість проблем мають взаємопов'язаний характер: деградація ґрунтів підсилює забруднення вод, урбанізація скорочує зелені площі, а промислові викиди спричиняють кислотні опади, які негативно впливають на рослинність і водні об'єкти.

Картографічне моделювання екологічного стану Поділля показало високу просторову неоднорідність екологічних ризиків. Найбільш уразливими є центральні та південні частини регіону, де зосереджено найбільше промислових і сільськогосподарських об'єктів, тоді як північні райони демонструють відносну екологічну стабільність завдяки більшій лісистості та меншій щільності населення. Створення інтегральних індексів забруднення дозволило виявити території критичного ризику, які потребують першочергових природоохоронних заходів – від модернізації очисних споруд до рекультивації земель і розвитку зелених зон у містах. Проведений аналіз доводить, що для зниження екологічних ризиків необхідно перейти від ситуативного реагування до системного екологічного управління, заснованого на моніторингу, прогнозуванні та участі громад. Розвиток геоінформаційних технологій, відкритих баз даних і цифрових карт екологічного стану має стати основою для ухвалення управлінських рішень і підвищення екологічної свідомості населення.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ПОДІЛЛЯ У ШКІЛЬНІЙ ГЕОГРАФІЇ

3.1. Формування екологічної компетентності у школярів

У нинішніх умовах стає зрозумілим, що людина і біосфера – це надзвичайно складна екологічна система, де характер взаємодії складових частин визначає структуру та інтенсивність різних екологічно залежних патологій. Найвідчутніший вплив на довкілля кожна людина здійснює, насамперед, через повсякденно-побутову діяльність і звички. Тому й вирішення багатьох екологічних проблем (особливо місцевого рівня) лежить у площині зміни побутових звичок і стилю повсякденної діяльності кожної людини. Цей процес тісно пов'язаний з умінням кожної особистості, оцінюючи рівень безпечності, щодня свідомо обирати ті допоміжні побутові засоби, що здійснюють мінімальний вплив на довкілля і на здоров'я (повсякденнопобутова екологічна компетентність). Отже, призупинення екологічної кризи можливе насамперед із зміною у свідомості і діяльності кожного громадянина нашої країни, активнішої участі громадян у прийнятті рішень щодо довкілля. Екологічна компетентність виступає визнаним у світі критерієм та інтегрованим показником якості екологічної освіти і вбирає результати навчання, систему ціннісних орієнтацій. Одним із методів для підвищення екологічної компетентності у школярів проводять виховні години на екологічну тематику. Приклад такого уроку вдосконалений та проведений мною під час проходження навчально-педагогічної практики в Вінницькому ліцеї №29.

Тема: *«Людина і екологія – разом чи окремо?»*

Мета:

- розширити знання про вплив людини на стан біосфери;

- ознайомити з простими способами збереження природних ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля в повсякденному житті;
- розвивати екологічну свідомість, відповідальність та бажання піклуватися про довкілля;
- виховувати почуття любові та бережливого ставлення до природи.

Очікувані результати: учні отримають глибокі знання про екологічні проблеми, навчаться аналізувати інформацію, отримають корисні поради для збереження екології.

Обладнання і матеріали: презентація до уроку, додаткова література, канцелярські предмети.

Тип уроку: виховна година для учнів 11 класу

Хід уроку

Організаційний момент.

«Ми всі однаковою мірою перебуваємо в небезпеці, і коли ми усвідомимо цю небезпеку, то залишиться надія, що спільними зусиллями ми зможемо подолати її.»

А. Ейнштейн

Вступне слово вчителя

Чи відомо вам, що з 1992 р Україна оголошена зоною екологічної кризи. Повітря стало брудне. Щодня люди вдихають смог, випари кислотних дощів, різні отруйні гази. Ви знаєте звідки береться цей непотріб в повітрі?

(учні відповідають)

Мабуть, найбільшу насолоду і радість, найпалкішу любов до рідного краю, до життя викликає в нас природа. Вона завжди чарувала і чарує, хвилювала і хвилює людину. Шепіт блакитної води, зелених дібров, спів пташок – усе це дороге серцю кожної людини.

Сьогодні ми поговоримо про нас – людей, які нищать природу. Наймудріша на землі – природа. Люди, які живуть в гармонії з нею – найщасливіші.

На сьогодні перед людством стоять такі глобальні проблеми:

- екологічна;
- демографічна;
- проблема бідності і пов'язані з нею інші соціально-економічні проблеми;
- загроза ядерної війни і міжнародний тероризм;
- проблема вичерпності природних ресурсів.

Екологічну проблему можна поставити на перше місце. У чому ж полягає суть цієї проблеми? Очевидно в тому, що людству не вистачило мудрості розумно керувати соціоекосистемою, вдосконалити її, про що мріяв Володимир Вернадський. Між людським суспільством та середовищем його існування виникла глобальна соціоекологічна криза, яка поставила під загрозу подальше існування людства на Землі [35].

Львівський дослідник Георгій Бачинський вважав, що основними причинами виникнення цієї загрози були: «Прагнення швидкого збагачення, нестримна жадоба речей і насолод, марнославство, заздрість, агресивність, бажання панувати над іншими, марнотратство та інші негативні риси людської натури. Споживацьки спрямована господарська діяльність, багаторазово підсилена досягненнями науково-технічного прогресу, порушила зрештою динамічну рівновагу земної соціоекосистеми, спричинила її прогресуюче руйнування» [35].

На сучасному етапі стан довкілля став важливим показником для визначення індексу розвитку людського проживання (ІРЛП) країн світу. У 2000 році вчені Йельського університету (США) розробили Індекс Екологічного Благополуччя. Індекс відградуєвано від 1 до 100 (100 – найкращий результат). Цей індекс виводився з урахуванням 5 критеріїв, з яких найважливішими є стан основних екосистем в межах країни (водна, повітряна, стан землі), рівень благополуччя їх співіснування з основними промисловими комплексами країни, а також зусилля урядів і спеціальних організацій, спрямовані на вирішення екологічних проблем [27].

Цікаві питання до школярів

- *Яка кількість прісної води на нашій планеті?*

(2% від загальної кількості. 1% прісної води містять річки, озера, підземні води)

- *Що вам відомо про раціональне водовикористання у світі?*

(Одним із таких методів є будівництво водосховищ. Найбільше штучне водосховище у світі – озеро Вальта у Нанні. Деякі країни надлишки річкової води спрямовують у підземні резервуари. Також із методів раціонального водовикористання є очистка і повторне використання води у промисловості)

- *Що означає термін «парниковий ефект»?*

(Підйом температури в нижньому шарі біосфери, пов'язаний з нагромадженням в атмосфері вуглекислого та інших парникових газів, що перешкоджають довгохвильовому випромінюванню з поверхні Землі)

- *Чим відрізняються поняття «природа» і «навколишнє середовище»?*

(Вони подібні, але поняття «природа» значно ширше. Природа – все те, що нас оточує. «Навколишнє середовище» утворилося в результаті тривалої еволюції планети Земля та під впливом людської діяльності – створення міст, заводів, каналів, транспортних магістралей).

Перегляду фільму *«Планета – наш спільний дім»* (12 хв.)

Дискусійні питання.

1. Що на вашу думку робить найбільшу шкоду екології?

Вчитель роздає учням по невеличкому аркушу паперу, де кожен учень анонімно пише 3 факти про найбільшу шкоду і здає вчителю. З цих відповідей разом з вчителем узагальнюється інформація та обираються найпопулярніші відповіді, саме вони піддаються ще більш детальному дискусійному обговоренню та визначаються декілька найважливіших.

2. Що може зробити кожен з вас, щоб призупинити шкоду екології та допомогти природі?

Учні називають заходи, які можуть посприяти поліпшенню екологічної катастрофи.

Вчитель: Кожен з нас може долучитися до збереження цієї планети і це не так важко, як здається на перший погляд. Насправді, способів допомогти довкіллю на персональному рівні набагато більше. Я запропоную сім, які були розроблені та запропоновані на міжнародній науковій конференції в Техасі, які зможе використовувати кожен з вас в повсякденному житті.

1. «Відмовитися від поліетиленових пакетів – екологічно та економічно.

За даними ООН, приблизно 5 трильйонів поліетиленових пакетів споживаються у світі щороку, або близько 10 мільйонів – щохвилини. Наразі, близько 60 країн світу почали боротьбу із пластиком на законодавчому рівні. І основним об'єктом цієї боротьби стали поліетиленові пакети, і, в певній мірі, пінопласт. Але боротьбу із поліетиленовими пакетами можна розпочати самостійно, просто зменшивши їх споживання. Наприклад, в магазині замість них можна використовувати багаторазові торбинки. Це не тільки зменшить кількість споживаного вами поліетилену, а й допоможе заощадити.

2. Відмовитися від одноразових пляшок та посуду.

Лише 9 відсотків усіх пластикових відходів, які були коли-небудь вироблені, були перероблені. Пластикові пляшки, одноразовий посуд – ми зустрічаємося з цими одноразовими виробами кожного дня. І їх використання можна легко обмежити. Замість того, щоб купувати воду у пластикових пляшках, можна придбати пляшку багаторазового використання і носити воду з собою. Замість одноразового посуду – звичайний.

3. Бути енергоефективним у побуті.

Відповідно до звіту Міжнародного енергетичного агентства, глобальні викиди вуглекислого газу при виробництві енергії у 2019 році зросли до 49,5 гігатонн, встановивши рекорд. А поліпшення світової енергетичної ефективності у 2020-му різко сповільнилося (глобальна енергоемність зросла

лише на 1,7% в 2020 році, порівняно із середнім показником в 2,3% протягом останніх трьох років), відмічається у звіті.

Як берегти енергію у побуті? Існує безліч простих методів, які ще й дуже допоможуть заощадити. Наприклад, оптимальне освітлення. Вдень по максимуму використовуйте ресурси природного світла. Коли вже вмикаєте світло ввечері, робіть це тільки там, де це необхідно (навіщо платити за освітлення цілої квартири, якщо ви знаходитесь тільки в одній кімнаті?). Використовуйте енергозберігаючі лампи – вони служать довше і споживають менше енергії, ніж звичайні. Особисто я восени та взимку ще люблю свічки – і електроенергію економить, і романтично. Не грійте в чайнику більше води, ніж потрібно. Замість того, щоб сильніше увімкнути опалення, можна просто вдягти улюблений светр, у якому буде тепло й затишно.

4. Обирати найбільш екологічний транспорт.

Типовий легковий автомобіль викидає приблизно 404 грами вуглекислого газу на милю (1,6 км). Протягом року середньостатистичне авто викидає 4,6 тонн вуглекислого газу. Такі дані наводить Агентство охорони довкілля США. Замість використання персональної автівки, можна їздити на роботу на громадському транспорті. А ще краще – на велосипеді або пішки. Це не тільки екологічно, а ще й безкоштовно.

5. Економити воду.

Свіжа, чиста вода – це обмежений ресурс. Понад 2.1 мільярди людей у світі не мають доступу до безпечної питної води, відповідно до даних Всесвітньої організації охорони здоров'я. Економити воду, насправді, не так важко. Замість ванни, можна прийняти душ. Під час чищення зубів – закривайте воду. Вимикання води, поки ви чистите зуби два рази на день, може зберегти 30 літрів води на день – а це 900 літрів на місяць – повідомляє Агентство охорони довкілля США.

6. Купуйте менше та не викидайте.

Досить часто стається так, що речі, які ми купуємо, стають нам невдовзі непотрібними. Що з ними робити? Викидати? В США, до прикладу,

в спільній кімнаті з пральними машинами люди часто залишали непотрібні їм речі побуту або книги. А інші люди їх підбирали. На вулицю виставляють навіть непотрібні меблі – так одна родина позбавилась кількох стільців та тумби для ванної кімнати і стала власницею чудового крісла-гойдалки для балкону. Таким чином здійснюється “кругообіг речей в природі”, що зменшує кількість сміття.

7. Сортувати сміття і віддавати на переробку.

Замість того, щоб скло, пластик та папір опинилися на смітнику чи в річці, вони можуть бути перероблені на інші продукти. Для цього ми маємо сортувати відходи та викидати їх у спеціальні смітники для переробки. Віддавати на переробку можна такі речі як папір, батарейки, пластик, скло та багато іншого.

Розберемо на прикладі паперу. Папір становить більше 25% муніципальних твердих побутових відходів, що генеруються щорічно, – це більше ніж будь-який інший матеріал, – йдеться на сайті Агентства охорони довкілля США. Американці переробили майже 67% паперу, яким вони користувалися у 2020-му році. Перероблений папір використовується для виготовлення нових паперових продуктів, що допомагає зберігати дерева та інші природні ресурси. Як зменшити кількість паперу, який ми використовуємо? Друкувати менше. Використовувати обидві сторони аркушу. Використовувати менше серветок. Віддавати на переробку папір, газети, паперові обгортки та інші паперові продукти» [21].

Ось такими простими порадами можете користуватись і ви, і це допомагає не тільки довкіллю, а й сімейному бюджету.

І наостанок – цікавий факт: *Згідно дослідження Агентства охорони довкілля США за 2021 рік, завдяки переробці у США було створено 857,000 робочих місць, 46,6 млрд. доларів пішли на зарплати, а 8,7 млрд. доларів – склали податкові надходження. Це дорівнює 2,57 робочим місяцям, 86,000 заробітної плати та 24,101 доларам податкових надходжень на кожну тисячу перероблених матеріалів [12].* Давайте й ми візьмемо приклад США

та інших країн щоб створювати краще майбутнє середовище для нас та нащадків. Бо Україна вже маленькими кроками йде до цього.

Після уроку я зробила невелике опитування учнів цього класу. Вони відповідали на питання: Чи будете ви дотримуватись цих правил у повсякденному житті для збереження екології? Можливими варіантами відповіді були: – так, всіма, бо піклуюсь за природу; – візьму до уваги деякі з правил; – ні, бо це важко. Опитування пройшли 30 учнів 11-А класу.

Майже половина з них, а це 14 чол. візьме до уваги запропоновані приклади правил по збереженню екології, що свідчить про 47%, а значення «ні, це важко» і «так, бо піклуюсь за природу» розділились майже порівну по 23 і 30%.

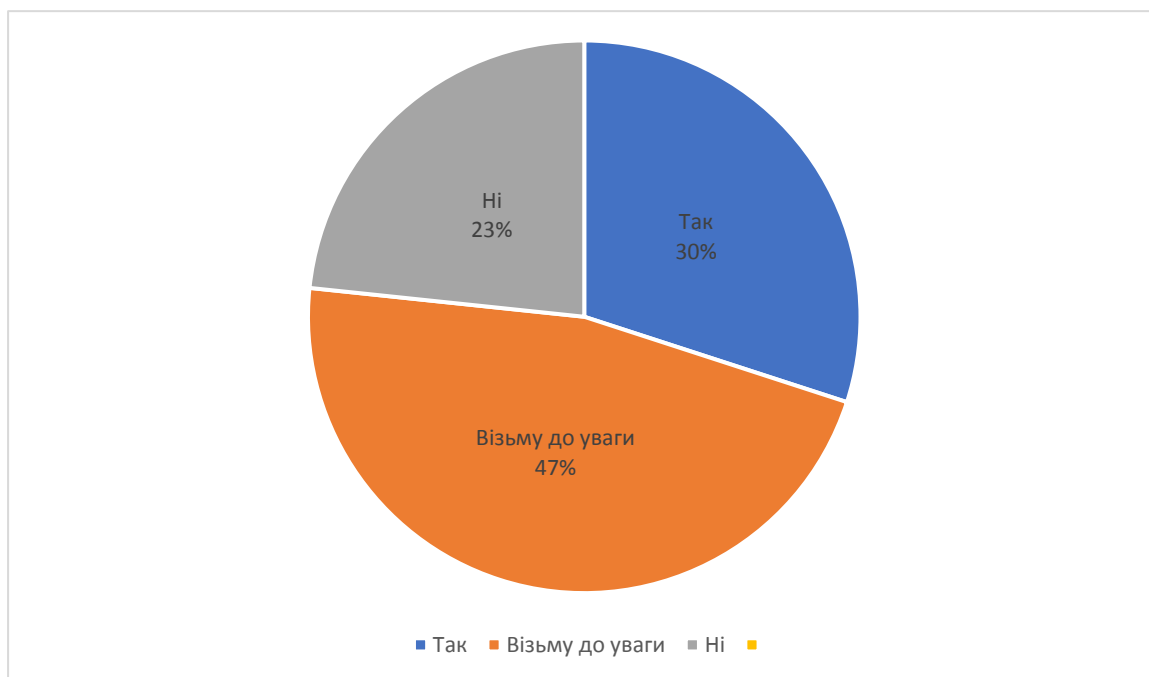


Рисунок 3.1. Результати опитування учнів

З цієї діаграми, можна зробити висновки, що учні після почутого про шкідливий вплив на екологію – замисляться над своїми діями і візьмуть до уваги правила для повсякденного життя. Тому, слід розробляти та проводити для школярів такі виховні години.

Катастрофічні зміни в навколишньому середовищі спонукають людство до переоцінки стилю життя та освіти дітей в цілому. У вирішенні проблем охорони навколишнього середовища важлива роль належить освіті [15].

Визначальним для подолання екологічних проблем сучасності є формування екологічної свідомості та компетентності та розвитку культури поведінки суспільства. Це педагогічне надзавдання можна втілювати лише через освітню систему на основі принципово нових методів і підходів, які враховували структуру екологічних знань, соціальні функції сучасної екології, традиції, звичаї, історичний досвід українського народу для того, щоб збагнути себе, своє місце в природі, зв'язки між природою і Всесвітом. Отже, формування екологічної свідомості в учнів – це передусім навчання екологічній культурі, яку ми визначаємо як форму адаптації дітей до природних умов і способів творення свого довкілля.

Екологічна освіта – це «свідомий і планомірний розвиток знань про навколишнє середовище на протязі всього життя». Основна її мета: формування уявлень про довкілля, специфіку його внутрішніх відносин, характеру антропогенного впливу, а також принципи гармонійного розвитку людини і природного середовища. Формування екологічної компетентності відбувається у процесі екологічної освіти й відповідно покликане слугувати провідником екологічної культури у змісті освіти, створює мотивацію для ціннісної орієнтації у навчальних конструктах [33].

У психолого-педагогічній літературі екологічна компетентність розглядається як:

- прояв екологічної культури в її «зоні відповідальності» («Зоною відповідальності» є та частина довкілля, в якій кожна конкретна людина здійснює власну діяльність і тому може реально впливати на її стан);
- здатність особистості до ситуативної діяльності у побуті і природному оточенні, коли здобуті екологічні знання, навички, досвід і цінності

актуалізуються в уміння приймати рішення і виконувати адекватні дії, усвідомлюючи їх наслідки для довкілля;

- здатність застосовувати екологічні знання й досвід у професійних і життєвих ситуаціях, керуючись пріоритетністю екологічних цінностей і мотивацією взаємодії з довкіллям на основі усвідомлення особистої причетності до екологічних проблем і відповідальності за екологічні наслідки власної професійної діяльності [23].

У формуванні екологічної компетентності у дітей застосовується нестандартні підходи:

- екологічний;
- естетико-екологічний;
- середовищний;
- діяльнісний;
- інтегрований.

Екологічний підхід передбачає еколого-природничу освіту: екологічне навчання, екологічне виховання, екологічний розвиток (а не лише засвоєння дітьми природознавчих та природоохоронних знань).

Естетико-екологічний підхід передбачає актуалізацію пізнавальної, чуттєво-емоційної, мотиваційно-діяльнісної сфери учнів, збагачення їх естетичних вражень та розвиток стійкого позитивного ставлення до природного довкілля.

Середовищний підхід в еколого-природничій освіті передбачає педагогічно доцільну організацію сучасного еколого-розвивального простору дитини, до створення та вдосконалення якого вона постійно залучається.

Діяльнісний підхід передбачає залучення учнів до екологічно мотивованої діяльності в природному довкіллі, без якої неможливе формування у них природничо-екологічної компетентності (важливе значення відводиться дослідницько-пошуковій діяльності) [34].

Інтегрований підхід в системі еколого-природничої освіти передбачає ідею цілісного пізнання учнів природного довкілля, всебічний вплив екологічної освіти на різні види діяльності та напрями розвитку дитини.

Еколого-природнича освіта має відбуватися в активній діяльності під час:

- занять з ознайомлення з природним довкіллям (уроків природознавства);
- уроків-милування природою (наприклад, спостереження-милування «Зимова краса»);
- проведення щоденних і цільових прогулянок;
- екскурсій у парки, ботанічні сади;
- екологічних акцій;
- спостережень;
- експериментально-дослідницької діяльності;
- екологічних квестів та акцій;
- ігрової діяльності;
- обговорення проблемних ситуацій природоохоронного характеру;
- читання друкованих видань та перегляд відеофільмів морально-екологічного спрямування;
- занять з дидактичним матеріалом природничо-екологічного спрямування;
- інтегрованих занять з пріоритетом екологічно-природничих завдань;
- освітніх ситуацій природоохоронного характеру;
- розгляду картин природничо-екологічного спрямування та бесіда за їх змістом;
- екологічних проектів;
- організація та проведення тематичних свят і розваг природничо-екологічного змісту [35].

Вже 27 років поспіль в третю суботу квітня в Україні відзначають День довкілля згідно з указом Президента України «Про День довкілля» від 6

серпня 1998 року № 855/98. Свято було започаткований на честь Стокгольмської конференції з довкілля, яка стала однією з найважливіших в історії екологічного руху, оскільки цього дня була заснована UNEP (United Nations Environment Network) – Екологічна програма ООН, яка зараз є основним організатором і ідеологом всесвітнього Дня довкілля.

День довкілля нагадує усім нам про особисту відповідальність за збереження та відновлення навколишнього природного середовища, про необхідність зменшення навантаження на довкілля, що страждає від результатів життєдіяльності людини. Здоров'я людини безпосередньо залежить від стану довкілля – чистоти повітря, ґрунту, води [36].

Щорічно органи виконавчої влади та місцевого самоврядування, громадські організації, екологи закликають українців та всіх, хто піклується про природу, взяти участь у квітневому суботнику, провести заходи, спрямовані на поліпшення стану навколишнього середовища – очищення водних джерел, озеленення територій, збереження заповідних об'єктів, поширення екологічних знань.

Кожного року педагогічні працівники проводять різні заходи до цього свята. Під час виховних годин та позакласних заходів. Приклад одного з таких був проведений мною під час проходження практики в Комунальному закладі «Вінницький ліцей №29».

Позакласний захід на тему: «Нехай Земля квітує всюди – природу збережемо, люди» для учнів 11-А класу.

Мета:

- розширити знання учнів про природу;
- розширити і поглибити знання учнів про концепцію сталого розвитку;
- сприяти становленню екологічного мислення;
- розвивати навички самостійного пошуку знань;
- формувати критичне мислення, уміння відстоювати свою точку зору;

- виховувати спостережливість, самопізнання та ставлення до навколишнього світу як до частинки самого себе, духовне становлення, гармонізацію особистості учня.

Обладнання: папір різного формату, пазли картинок про екологічні проблеми, фігурки тварин, подарунки, виставка картин про природу.

Форма проведення: конкурс – гра

Хід проведення:

Організаційний момент.

Вступне слово вихователя.

Усі ми живі творіння природи на планеті Земля її біологічні мешканці і нам необхідно берегти свою землю, бо вона у Космосі така одна. І ніхто не знає, чи є ще якась, хоч одна планета, де процвітає життя подібне до нас. А людина – розумна, наділена великими можливостями, тому на неї покладена велика відповідальність щодо збереження Землі. Чистота нашої землі – у наших руках! Зберегти красу природи, сприяти її оновленню – завдання кожної людини і приділяти увагу докільля слід не тільки навесні, а впродовж всього року. А після перемоги над окупантами ми допоможемо природі відновитися, і це стане ще однією нашою перемогою [37]!

(Всіх учнів розділили на 3 групи)

Презентації учнів на теми: «Наслідки забруднення атмосфери на біосферу», «Найбільші екологічні катастрофи спричинені діяльністю людини», «Природні катастрофи, які вплинули на стан атмосфери».

Конкурс «Екологічна проблема». Завдання: скласти пазли, запишіть екологічну проблему, дайте їй характеристику. Учням роздається розрізаний малюнок будь-якої екологічної проблеми і вони повинні його скласти.

Конкурс «Сміття».

Знайдіть відповіді до тестів.

1) Більшу частину сміття, що забруднює Землю, складають:

1. Пластмаса.
2. Скло.

3. Метал.

2) Перш ніж почати утилізацію відходів, їх необхідно:

1. Розсортувати.

2. Зібрати в одному місці.

3. Розкришити.

3) Для того щоб переробити пластмасу, її необхідно:

1. Компостувати.

2. Спалити при спеціальних умовах.

3. Переплавлять.

4) Першочергове турбота при виборі звалища:

1. Захист поверхні землі і ґрунтових вод.

2. Огорожа місця звалища.

3. Укомплектування відповідною технікою.

5) Шкідливі викиди впливають:

1. Тільки на ті регіони, де з'явилося забруднення.

2. На прилеглі регіони.

3. Навіть на території, віддалені від місця, де забруднення «побачило світ».

6) Найстрашніша «добавка» до води:

1. Побутове сміття.

2. Пестициди.

3. Мінеральні добрива.

7) Які з радіоактивних відходів цілеспрямовано розсіюють в навколишнє середовище:

1. Гази.

2. Рідини.

3. Тверді речовини.

8) Пляшка чи банка з пластмаси, кинута в лісі, пролежить без зміни:

1. 10 років.

2. 50 років.

3. 100 років і більше.

9) Надходження в середовище проживання шкідливих речовин призводить до порушення функціонування екологічних систем, називають:

1. Забрудненням.
2. Екологічним кризою.
3. Інтродукції.

10) Викинуту папір "з'їдять" невидимки - мікроби за:

1. 1-2 роки.
2. 5-8 років.
3. 20 і більше.

11) Гарбологія це ...

1. Наука про дім;
2. Наука про ґрунті;
3. Наука про сміття.

12) Найбільш ефективний шлях боротьби з наростаючим кількістю відходів, що потрапляють у навколишнє середовище:

1. Їх захоронення.
2. Розробка правових механізмів регулювання процесу.
3. Рециркуляція (повторне використання відходів).

(Правильна сума відповідей: $1+1+2+1+3+3+1+3+1+1+3+3=23$) [38].

Конкурс «Врятуй тварину». З фігурок одержаних тварин команди повинні вибрати чотири, які занесені до Червоної книги. Час обмежений.

Конкурс «Віднови вираз». Скласти відомі вирази про важливість природи і дбайливого до неї відношення.

- ЛІС - НАШЕ
- ВОДА - ДЖЕРЕЛО
- ОХОРОНА ПРИРОДИ - СПРАВА
- ОХОРОНЯТИ ПРИРОДУ - ОТЖЕ ОХОРОНЯТИ

Правильна відповідь:

• ЛІС - НАШЕ БАГАТСТВО! ВОДА - ДЖЕРЕЛО ЖИТТЯ! ОХОРОНА ПРИРОДИ - СПРАВА НАРОДУ! ОХОРОНЯТИ ПРИРОДУ - ОТЖЕ ОХОРОНЯТИ БАТЬКІВЩИНУ! [17]

Конкурс «Асоціативний кущ».

(команда одержує зображення сім'ї і записує навколо малюнка наслідки втручання людини у природу). А потім кожна команда пропонує шляхи вирішення цієї проблеми. Кожній команді – 2 різних малюнка. Обмежений час на підготовку. Виступ команд.

Можливі варіанти: Стан атмосфери, Нестача енергоресурсів, Кліматичні зміни, Зникнення видів, Вплив на гідросферу, Зростання населення, Деградація ґрунтів, Урбанізація, Знищення лісів.

Заключне слово викладача.

Давня істина говорить: **«Те, що ми маємо – не бережемо, коли втрачаємо – плачемо».**

Отже варто вже зараз замислитися, аби не знищити назавжди те, що ми зобов'язані залишити нашим дітям і онукам, щоб і вони відчували насолоду в гармонійному житті з природою!

Невже нам треба втратити чисте повітря, чисту воду, березовий гай, рибу в ставку, щоб зрозуміти, що це і є цінності?

Екологічна ситуація на планеті складна, але чекати доки хтось вирішить всі проблеми – не вихід. Якщо ви відчуваєте, що далі це не може продовжуватися, ви відчуваєте необхідність змін – починайте з себе. Тож збережемо нашу Землю! Всюди, на кожному кроці, усі разом, і кожний – окремо! Земля з її біосферою – велике чудо, вона в нас єдина. День прийдешній для нашої планети буде таким, яким ми його робитимемо сьогодні [25].

Підсумки заходу, визначення команди-переможця, нагородження.

Турбота про довкілля починається з кожного особисто, родини, власного будинку, вулиці. Вже сьогодні кожен з нас може: відмовитися від поліетиленових пакетів, одноразових пляшок та посуду; бути

енергоєфективним у побуті; обирати найбільш екологічний транспорт; економити воду; сортувати сміття і віддавати на переробку. Звичайно, можна робити набагато більше, але вже сьогодні варто почати з себе.

Формування екологічної свідомості передбачає також розвиток екологічного мислення, яке дозволяє учням бачити природу як систему взаємопов'язаних елементів. Наприклад, аналізуючи водні проблеми Поділля, учні можуть простежити, як нераціональне використання земель впливає на забруднення річок, а зниження лісистості – на ерозійні процеси. Такі завдання сприяють розвитку системного бачення екологічних проблем і усвідомленню взаємозалежності природних і соціально-економічних процесів [39].

Важливо, що екологічна освіта у шкільній географії Поділля має виражену практичну спрямованість. У межах шкільного курсу доцільно проводити спостереження за місцевими водоймами, дослідження ґрунтів, оцінку екологічного стану лісів і луків. Учні можуть складати карти антропогенного навантаження, визначати джерела забруднення, брати участь у природоохоронних акціях. Така діяльність дозволяє поєднати навчальний процес з реальним життям, а здобуті знання – застосовувати на практиці [32].

Одним із сучасних напрямів реалізації концепції є впровадження екологічних проєктів у закладах освіти. Прикладами можуть бути програми «Зелена школа», «Екоосвіта», «Чисте довкілля Поділля», у межах яких учні досліджують стан довкілля, організовують інформаційні кампанії, долучаються до озеленення територій. Такі проєкти мають комплексний ефект: вони розвивають екологічну культуру, підвищують відповідальність за стан природи та сприяють формуванню активної позиції, особливо у підростаючого покоління [40].

Велике значення має і екологічна просвіта педагогів, адже саме від рівня їхньої компетентності залежить якість формування екологічної свідомості учнів. Концепція екологічної освіти передбачає системне підвищення кваліфікації вчителів, ознайомлення їх із сучасними методиками

навчання, цифровими ресурсами, екологічними проектами та ініціативами. Вчитель має вміти організовувати дослідницьку діяльність школярів, створювати умови для їхньої участі у вирішенні місцевих екологічних проблем.

З огляду на виклики XXI століття – зміну клімату, деградацію природних ресурсів, урбанізаційний тиск – екологічна освіта стає основою виховання відповідальної особистості, здатної приймати зважені рішення у сфері природокористування. Формування екологічної свідомості школярів у процесі вивчення географії Поділля є важливою складовою сталого розвитку регіону, адже саме через пізнання природи рідного краю формується любов до нього, а отже – мотивація його зберігати [38].

Екологічна свідомість школярів формується не лише через навчальні предмети, а й завдяки участі у позакласних екологічних заходах, що мають практичний, дослідницький і соціальний характер. Це можуть бути дні довкілля, шкільні толоки, участь у всеукраїнських акціях «Посади дерево», «Зробимо Україну чистою», «Збережи джерело», «Екофорум Поділля». У процесі таких заходів учні набувають практичного досвіду взаємодії з природним середовищем, вчать колективної відповідальності, розуміють важливість спільних дій для досягнення екологічного результату. Залучення школярів до природоохоронних ініціатив формує активну громадянську позицію, розвиває лідерські якості й навички командної роботи [37].

Важливу роль у реалізації завдань екологічної освіти відіграє використання місцевого матеріалу, що дозволяє безпосередньо пов'язати навчальний процес з реальним життям. Залучення прикладів з Поділля – проблем забруднення річок Південного Бугу та Збруча, ерозії ґрунтів, вирубки лісів, зниження біорізноманіття – дає змогу учням глибше зрозуміти наслідки антропогенного впливу та побачити практичну потребу в екологічно свідомій поведінці. Використання краєзнавчого матеріалу також сприяє розвитку патріотичних почуттів, оскільки любов до рідного краю

починається з усвідомлення його унікальності та необхідності його збереження.

У процесі формування екологічної свідомості учнів важливе місце посідає співпраця школи з природоохоронними установами та науковими центрами. На Поділлі це може бути Національний природний парк «Подільські Товтри», регіональні ландшафтні парки «Мурафа», «Дністровський каньйон», природоохоронні відділи місцевих громад. Організація спільних екологічних експедицій, конференцій, виставок, волонтерських проєктів дозволяє школярам безпосередньо ознайомитися з діяльністю фахівців-екологів, спостерігати за станом екосистем, брати участь у моніторингу природних об'єктів. Така співпраця розширює горизонти знань учнів і водночас стимулює їх до вибору майбутньої професії, пов'язаної з охороною природи [23].

Формування екологічної свідомості вимагає системного підходу, тому вчитель географії має планувати поетапне включення екологічних тем у навчальний процес. На початковому етапі (6-7 класи) важливо виховувати емоційне ставлення до природи, формувати уявлення про її цілісність. На середньому етапі (8-9 класи) – акцент робиться на формуванні розуміння екологічних зв'язків і наслідків діяльності людини, а на старшому (10-11 класи) – учні мають самостійно аналізувати екологічні ситуації, прогнозувати наслідки природокористування і пропонувати власні рішення. Така наступність забезпечує глибоке і свідоме засвоєння екологічних знань [28].

Значного педагогічного потенціалу набуває використання ІКТ у екологічній освіті. Застосування цифрових технологій – інтерактивних карт, віртуальних лабораторій, екологічних симуляторів – дозволяє зробити процес навчання більш динамічним та інтерактивним. Наприклад, учні можуть моделювати наслідки забруднення річок або вирубки лісів за допомогою спеціальних програм, аналізувати статистичні дані моніторингу атмосферного повітря чи створювати власні екологічні проєкти за допомогою цифрових інструментів. Використання таких засобів допомагає розвивати

аналітичне мислення, інформаційну грамотність і відповідальність за власні рішення.

Важливою складовою екологічної свідомості є екологічна культура споживання. Формування в учнів навичок раціонального використання ресурсів, енергозбереження, сортування відходів, зменшення використання пластику сприяє створенню у школі мікроклімату екологічної відповідальності. Вчитель може проводити практичні заняття з екоаудиту шкільного приміщення, розробки енергоефективних рішень або створення мініпроектів на тему «Моя школа – зелена зона». Такі ініціативи не лише виховують культуру ощадливого використання ресурсів, а й формують нову модель поведінки, засновану на принципах сталого розвитку [38].

3.2. Дослідницькі та проєктні роботи школярів з екологічної проблематики

Дослідницька діяльність учнів є ключовим інструментом реалізації цілей екологічної освіти, адже вона поєднує навчання, пізнання та практичну діяльність, формуючи вміння самостійно аналізувати явища, робити висновки й приймати обґрунтовані рішення. У контексті шкільної географії така діяльність набуває особливої значущості, оскільки дозволяє учням безпосередньо спостерігати взаємозв'язки між природними процесами та впливом людини. Дослідження екологічних проблем Поділля сприяє формуванню у школярів екологічного мислення, навичок польової роботи, вміння працювати з природними об'єктами й даними моніторингу довкілля. Саме через практику учні краще розуміють цінність природи, закономірності екосистем і важливість раціонального природокористування.

Одним із найефективніших способів організації екологічних досліджень у школі є проведення міні-проектів і спостережень у межах рідного краю. Учні можуть проводити вимірювання температури та вологості

повітря, вивчати якість води у місцевих водоймах, визначати видовий склад рослинності на пришкільних ділянках, спостерігати за станом зелених насаджень чи за фауною місцевості. Наприклад, у межах дослідження «Стан водних ресурсів Поділля» учні можуть порівнювати рівень прозорості, запах, вміст хімічних домішок, температуру й кислотність води у різних джерелах – колодязях, річках, ставках. Зібрані результати учні оформлюють у вигляді діаграм, описів або карт, що формує вміння систематизувати інформацію та представляти її у науковому форматі [41].

Особливу роль відіграють польові дослідження, які дозволяють безпосередньо спостерігати природні процеси. Під час польових практик учні вчаться працювати з картами, компасом, вимірювальними приладами, вести екологічні щоденники. Наприклад, досліджуючи екосистему прибережної смуги річки Південний Буг, вони можуть виявляти місця забруднення, визначати джерела відходів, проводити візуальну оцінку флори і фауни. Така діяльність не лише розвиває практичні навички, а й виховує бережливе ставлення до природи, розуміння причинно-наслідкових зв'язків між діяльністю людини та змінами у довкіллі.

Дослідницька робота має значний виховний потенціал, оскільки вона сприяє розвитку ініціативності, відповідальності та самостійності учнів. Організуючи навчальні проєкти, вчитель може залучати школярів до реальних екологічних завдань громади – виявлення несанкціонованих сміттєзвалищ, участі у прибиранні берегів річок, розробки рекомендацій щодо збереження місцевих парків і зелених зон. Результати таких досліджень часто мають практичну цінність і можуть бути використані місцевими органами влади або громадськими організаціями у плануванні природоохоронних заходів [42].

Важливо, щоб дослідницькі та проєктні роботи мали міжпредметний характер, адже екологічні проблеми потребують комплексного підходу. Наприклад, при вивченні забруднення ґрунтів учні можуть застосовувати знання з хімії для визначення кислотності та вмісту мінеральних речовин, з

біології – для дослідження флори й фауни, а з інформатики – для опрацювання результатів у вигляді таблиць чи графіків. Такий інтегрований підхід не лише підвищує якість досліджень, а й формує системне бачення проблеми, що є важливим для екологічної свідомості [43].

У межах дослідницьких проєктів доцільно проводити екологічний моніторинг території школи або громади. Наприклад, учні можуть розробити карту екологічного стану свого населеного пункту, де позначать джерела забруднення, місця стихійних сміттєзвалищ, промислові зони, зелені насадження та водні об'єкти. Таке картографічне представлення результатів дозволяє наочно продемонструвати екологічні проблеми й підвищити обізнаність громади. Аналізуючи отримані дані, школярі можуть робити висновки про динаміку змін стану довкілля, пропонувати рекомендації щодо покращення ситуації.

Проектна діяльність школярів також може бути спрямована на створення екологічних ініціатив і просвітницьких кампаній. Наприклад, учні можуть розробити інформаційні буклети, плакати або відеоролики про проблеми забруднення води, деградації ґрунтів, вирубування лісів на Поділлі. Такі продукти використовуються під час шкільних конференцій, виставок, зустрічей із громадою. Це сприяє поширенню екологічних знань серед населення і вихованню соціально активної молоді, здатної впливати на екологічну політику на місцевому рівні[44].

Одним із важливих напрямів розвитку дослідницьких навичок є участь школярів у конкурсах і наукових конференціях, зокрема у Всеукраїнському конкурсі «Мала академія наук України», олімпіадах з географії та екології, учнівських форумах «Екологічна варта». У межах цих заходів учні представляють власні дослідження, проводять презентації, захищають свої проєкти, набуваючи досвіду публічних виступів і наукової аргументації. Досвід таких виступів підвищує мотивацію до навчання, формує навички критичного мислення та комунікації, що є важливими складовими компетентностей НУШ [45].

Важливим аспектом є оцінювання результатів дослідницької діяльності, яке має базуватись не лише на якості зібраного матеріалу, а й на самостійності учня, умінні формулювати висновки, аргументувати результати, пропонувати шляхи вирішення проблем. Для цього вчителі можуть застосовувати критерії, що враховують науковість, актуальність, практичну спрямованість та оригінальність роботи. Така форма оцінювання мотивує учнів до саморозвитку та вдосконалення навичок дослідника [38].

Виконання екологічних проєктів сприяє формуванню екологічної компетентності школярів, що передбачає не лише засвоєння знань, а й уміння застосовувати їх для розв'язання конкретних проблем. У процесі роботи учні навчаються планувати дослідження, збирати й аналізувати дані, робити висновки, презентувати результати у науково обґрунтованій формі. Цей процес допомагає усвідомити власну роль у збереженні природи, зрозуміти, що навіть невеликі дії на рівні школи чи громади можуть мати позитивний вплив на екологічну ситуацію в регіоні [35].

Важливою складовою розвитку дослідницької діяльності учнів є створення шкільних екологічних лабораторій або клубів, які можуть функціонувати на базі навчальних закладів. Такі лабораторії об'єднують учнів, зацікавлених у вивченні природних процесів, і дають можливість систематично проводити спостереження за станом довкілля. У межах діяльності екоклубів діти можуть вести хроніки стану довкілля, створювати фотозвіти, готувати тематичні виставки та інформаційні стенди. Важливим аспектом є залучення громадськості – учні можуть співпрацювати з місцевими природоохоронними організаціями, екологічними інспекціями, науковими установами. Це сприяє формуванню навичок соціального партнерства, взаємодії та спільної екологічної відповідальності.

Окрім шкільних проєктів, перспективним напрямом є участь школярів у міжнародних екологічних програмах і партнерствах, які дозволяють розширити коло спілкування й обмінятися досвідом з однолітками з інших країн. Програми на кшталт «Eco-Schools», «Youth for Climate Action» чи

«Green Wave» сприяють формуванню глобального бачення екологічних проблем і розуміння того, що охорона природи є спільною справою людства. Участь у таких ініціативах допомагає школярам удосконалювати комунікативні навички, англійську мову, цифрову грамотність, а також створювати спільні міжрегіональні або міжнародні проекти - наприклад, онлайн-опитування щодо екологічної поведінки молоді чи створення інтерактивних карт змін клімату [28].

Дослідницькі роботи також сприяють розвитку критичного мислення та екологічної рефлексії, коли учні не просто збирають дані, а й аналізують причини екологічних проблем, їхні соціальні, економічні й моральні аспекти. Наприклад, у процесі дослідження відходів у своєму місті учні можуть простежити, як культура споживання впливає на кількість сміття, а відсутність сортування – на забруднення ґрунтів та води. Такі висновки мають значний виховний ефект, адже допомагають зрозуміти, що зміни починаються з особистих дій – правильного поводження з відходами, економії ресурсів, бережного ставлення до природи.

Сучасна педагогіка пропонує використовувати у дослідницькій діяльності технології STEM та STEAM-освіти, які поєднують природничі науки, технології, інженерію, мистецтво та математику, що має на меті налагоджене фінансове інвестування. Впровадження цих технологій у навчальний процес дозволяє учням створювати власні екологічні винаходи – наприклад, моделі систем очищення води, проекти енергоефективного освітлення, конструкції з перероблених матеріалів. Такі завдання розвивають творчість, інженерне мислення і демонструють, що екологічні рішення можуть бути не лише теоретичними, а й практичними [42].

Значну роль у дослідницьких проектах відіграє цифровізація навчального процесу. Сучасні учні мають доступ до онлайн-ресурсів і геоінформаційних систем, за допомогою яких можна створювати екологічні карти, обробляти дані спостережень, будувати діаграми й моделі. Наприклад, використання сервісів Google Earth або ArcGIS дозволяє школярам

відстежувати зміни ландшафтів, урбанізаційні процеси чи площі лісів на карті Поділля за різні роки. Такий підхід формує цифрову екологічну грамотність, необхідну для участі у сучасних екологічних дослідженнях і громадських ініціативах [36].

Не менш важливим напрямом є соціально-психологічна складова екологічних проєктів, коли акцент робиться не лише на зборі природничих даних, а й на зміні поведінки людей. Учні можуть проводити соціологічні опитування серед мешканців громади щодо ставлення до сортування сміття, використання пластикових пакетів, рівня екологічної обізнаності. Такі дослідження дозволяють зрозуміти, які чинники впливають на екологічну поведінку населення, а також сприяють розвитку у школярів навичок спілкування, емпатії та командної роботи.

Важливим результатом проєктної діяльності є створення екологічних рекомендацій для громади, які учні можуть представити на засіданнях місцевих рад, у шкільних медіа або громадських заходах. Наприклад, школярі можуть запропонувати проєкт облаштування пунктів сортування відходів біля школи, висадження дерев на схилах, проведення щорічних еко-днів чи екомарафонів. Такі ініціативи не лише підвищують екологічну свідомість населення, а й демонструють, що школа може бути центром екологічного розвитку громади [12].

Окрему увагу слід приділити інклюзивності екологічних проєктів, адже участь у них має бути доступною для всіх учнів, незалежно від фізичних можливостей чи соціального статусу. Для цього вчитель може організовувати різні форми залучення: хтось проводить польові дослідження, інші - працюють з картами чи цифровими базами даних, готують інформаційні матеріали або беруть участь у комунікаційній діяльності. Такий підхід розвиває командну взаємодію, підтримує толерантність і створює середовище взаємоповаги.

Розвиток дослідницької активності школярів потребує також методичного супроводу з боку педагогів. Учителі мають забезпечувати учнів

науковими джерелами, навчати методам польових спостережень, статистичного аналізу, побудови карт і моделей. Доцільним є створення шкільних методичних рекомендацій або посібників з екологічних досліджень, адаптованих до умов Поділля. Такі матеріали допоможуть учням організувати власні міні-дослідження за чітким алгоритмом, що підвищить якість і науковість робіт [45].

Дослідницькі та проєктні роботи школярів з екологічної проблематики є ефективним інструментом формування активної, компетентної та екологічно відповідальної особистості. Вони сприяють розвитку наукового мислення, соціальної активності, креативності та громадянської позиції. Залучення учнів до реальних екологічних ініціатив у межах Поділля перетворює шкільну географію на потужний засіб формування культури сталого розвитку, виховуючи покоління, здатне дбати про природу не лише на рівні знань, а й у практичних діях.

Висновки до третього розділу

Аналіз методичних підходів до вивчення екологічних проблем Поділля у шкільній географії показав, що сучасна освіта переходить від простого засвоєння знань до формування екологічної компетентності, світогляду та практичних навичок учнів. У межах концепції Нової української школи регіональний компонент набуває стратегічного значення, адже саме він забезпечує зв'язок навчання з реальним життям, природою та соціальними процесами рідного краю. Але ця задача вимагає гарного підґрунтя з боку держави. Використання місцевого матеріалу – природних, господарських і екологічних прикладів Поділля – сприяє кращому розумінню учнями складних геоекоекологічних взаємозв'язків, формує ціннісне ставлення до довкілля і відповідальність за його стан.

Через практичні спостереження, польові дослідження, участь у громадських екологічних акціях школярі мають змогу здобути реальний досвід природоохоронної діяльності, розвивати вміння застосовувати знання в житті. Такі форми роботи створюють умови для розвитку самостійності, критичного мислення, екологічної рефлексії та навичок командної взаємодії.

Ефективність екологічної освіти значною мірою залежить від готовності педагогів впроваджувати сучасні методи, інтерактивні технології та дослідницькі підходи.

Саме через екологічні проекти, дослідження і творчі ініціативи школярі усвідомлюють власну роль у збереженні природного середовища, розуміють важливість сталого розвитку, відповідального споживання і громадської участі у природоохоронних процесах. Усе це робить шкільну географію не лише навчальною дисципліною, а потужним інструментом виховання екологічно зрілої особистості, яка здатна мислити глобально, діяти локально та брати участь у формуванні безпечного, гармонійного й сталого майбутнього Поділля й України загалом.

ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської роботи було здійснено комплексне дослідження природно-географічних, соціоекономічних і освітніх аспектів екологічного стану регіону. Поділля, як один із найважливіших природно-господарських регіонів України, характеризується високою розораністю земель, розвиненим аграрним виробництвом, значною щільністю населення та інтенсивним промисловим навантаженням, що зумовлює складну екологічну ситуацію.

У процесі аналізу з'ясовано, що головними екологічними проблемами регіону є забруднення водних ресурсів, деградація і ерозія ґрунтів, забруднення атмосферного повітря, скорочення лісових площ, урбанізаційний тиск і нераціональне поводження з відходами. Ці процеси мають системний характер і впливають на всі компоненти природного середовища, формуючи реальні ризики для екологічної безпеки населення, аграрного виробництва та природних екосистем.

Проведене дослідження показало, що сучасний екологічний стан Поділля є результатом тривалого антропогенного впливу без належного урахування природоохоронних обмежень. Надмірна інтенсифікація сільського господарства, розширення урбанізованих територій, неефективна система водоочищення та нераціональне лісокористування призвели до значного погіршення якості довкілля. Особливу небезпеку становлять дифузне забруднення ґрунтів агрохімікатами, стічні води аграрних і харчових підприємств, а також промислові викиди у повітря.

Виявлено тенденцію до зниження біорізноманіття, зменшення природних заплав, посилення кліматичних коливань і збільшення кількості екологічних ризиків у межах населених пунктів.

Разом з тим, Поділля має значний потенціал для стабілізації ситуації завдяки розвитку екологічно збалансованого землекористування,

розширенню природоохоронних територій, запровадженню сучасних технологій очищення води та переробки відходів.

У роботі обґрунтовано важливість картографічного моделювання екологічних процесів для моніторингу стану довкілля. Просторовий аналіз екологічних ризиків дозволяє не лише виявляти осередки забруднення, а й прогнозувати їх вплив на суміжні екосистеми, що має практичне значення для регіонального планування та прийняття управлінських рішень. Результати дослідження доводять необхідність системного підходу до вирішення екологічних проблем – із залученням громад, органів влади, освітніх закладів і місцевого бізнесу. Ефективна екологічна політика в регіоні має ґрунтуватися на принципах сталого розвитку, інтегрованого управління природними ресурсами, енергоефективності та екологічної освіти населення. Саме екологічна освіта виступає базовим інструментом формування екологічної культури, без якої неможливе довготривале поліпшення екологічного стану Поділля.

У методичному аспекті обґрунтовано доцільність поєднання навчального процесу з реальними спостереженнями, дослідженнями та проєктною діяльністю школярів. Вивчення екологічних проблем Поділля у шкільній географії сприяє формуванню у дітей системного бачення природи, розвитку екологічного мислення та громадянської відповідальності. Регіональний компонент забезпечує можливість пов'язати знання з повсякденним життям, показати практичне значення географії для розуміння екологічних процесів і залучення молоді до природоохоронної діяльності. Дослідницькі та проєктні завдання, інтерактивні методи, екскурсії та польові спостереження формують у школярів не лише пізнавальні, але й моральні цінності – любов до рідного краю, повагу до природи та готовність брати участь у її збереженні.

Можна зазначити, що розв'язання екологічних проблем Поділля потребує комплексного підходу, який поєднує наукові, освітні, управлінські та громадські ініціативи. Формування екологічної свідомості починається у

школі – саме там закладаються основи екологічної культури, відповідального ставлення до природи та готовності діяти задля її збереження. Географічна освіта має стати рушійною силою у вихованні покоління, яке усвідомлює взаємозалежність природних і соціальних процесів, розуміє наслідки людської діяльності та здатне приймати екологічно збалансовані рішення. Вивчення екологічних проблем Поділля у шкільній географії не лише підвищує рівень екологічної грамотності учнів, а й формує практичну основу для сталого розвитку регіону, зміцнення екологічної безпеки та гармонійного співіснування людини і природи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Михайловський В.М. ПОДІЛЛЯ, істор. регіон на території України. Енциклопедія історії України: Додатковий том. – Кн. 1: А–Я / Редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. НАН України. Інститут історії України. - К.: В-во «Наукова думка», 2021. - 773 с
2. Денисик Г.І. Природнича географія Поділля, Вінниця,– «ЕкоБізнесЦентр» 2011 р., с.5-8, с.81-89
3. Войнаровський А. В. Національний український повстанський рух на Поділлі 1917-1921 рр.: особливості, еволюція і ідеології / А. В. Войнаровський, Т. А. Мельничук // Вісник інституту історії, етнології і права : зб. наук. праць/ ред. Ю. А. Зінько. – Вінниця: Нілан ЛТД, 2015. – Вип. 13. – С. 22-30
4. Воловик В. М. Етногеокультурологічні дослідження Поділля у ХХ-ХХІ ст. / В. М. Воловик, А. В. Гудзевич // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. Основні наукові проблеми та перспективи дослідження : зб. наук. пр. вип. 8 (13) / відп. ред. А. В. Гудзевич. – Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2011. – С. 13-16
5. Волошинська Д. І. Поділля, як центр розвитку «Європейської цивілізації», тези: Чернівці, 2021 р.
6. Elbakidze, M. та ін. Understanding the impact of the war on people-nature relationships in a Kyiv region settlement (2025). URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041625000294?utm_source=chatgpt.com
7. Жижко Н. У кожній картині залишаю часточку себе / Наталя Жижко // Вінницький край. – 2019. – № 4. – С. 86-91.
8. Державна служба сертифікації України. Statistical Yearbook of Ukraine (2023). URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/11/year_22_e.pdf?utm_source=chatgpt.com

9. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII від 25.06.2011. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1264-12?utm_source=chatgpt.com
10. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» № 2697-VIII від 28.02.2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2697-19?utm_source=chatgpt.com#Text
11. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354-XIX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2354-19?utm_source=chatgpt.com
12. Сайт журналу Ukrainian Journal of Ecology – науковий журнал з відкритим доступом з публікаціями з екології. URL: https://www.ujecology.com/?utm_source=chatgpt.com
13. Вальчук-Оркуша О. М. Районування дорожніх ландшафтів / О. М. Вальчук-Оркуша // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – 2014. – Вип. 26. – Вінниця, 2014. – С. 67-71
14. Голубовська О.А. Маркетингові дослідження інноваційного середовища, Хмельницький Національний Університет URL: https://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011_6_2/128-131.pdf
15. Потокій М.В., Заячук М.Д., Картографічне моделювання природних ресурсів, навч. посібник, Чернівці, 2012 р. с. 8-10
16. Вінницький обласний ЦКПХ URL: <https://vn.cdc.gov.ua/articles/12549/>
17. Логвінова Я. Стаття «Екологічна компетентність особистості – передумова збереження здоров'я людини», 2021 р.
18. Овчинникова Ю. Стаття «Східне Поділля як структурна одиниця Європейської екологічної мережі» 2019 р. URL: https://www.researchgate.net/publication/328966478_Eastern_Podilia_as_a_structural_unit_of_Pan_European_Environmental_network
19. Екологічний менеджмент заповідних об'єктів Східного Поділля: теорія та практика. Український журнал екології, 2019 р. URL:

- https://www.researchgate.net/publication/338830197_Environmental_management_of_protected_objects_of_the_Eastern_Podillya_Theory_and_practice
20. Закон України «Про екологічну мережу України» № 1864-IV від 24.06.2004. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1864-15?utm_source=chatgpt.com
 21. Стаття «Environmental Activism in Ukraine: Everyday Concerns as ...» (2024). URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17448689.2024.2407331?utm_source=chatgpt.com
 22. Стаття «Biodiversity effects of the Russia–Ukraine War and the ...» (2025). URL: https://ecologicalprocesses.springeropen.com/articles/10.1186/s13717-025-00577-1?utm_source=chatgpt.com
 23. Війна в Україні: огляд впливу на навколишнє середовище та наслідків для здоров'я людини (2024). *Frontiers in Sustainable Resource Management*. URL: https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-resource-management/articles/10.3389/fsrma.2024.1423444/full?utm_source=chatgpt.com
 24. Акоста Кастельянос, П.М. та Кейруга-Діос, А. (2022). Від екологічної освіти до освіти за сталий розвиток країни: систематичний огляд. *Міжнародний журнал сталого розвитку у вищій освіті*, с. 23
 25. Національний екологічний клуб «Зелена хвиля». Екологічна освіта для сталого розвитку з питань зміни клімату. URL: https://ecoclubua.com/wp-content/uploads/ecoedu-analysis-Ecoclub-2020_final_2-1.pdf?utm_source=chatgpt.com
 26. Програма Президента України. *An Environmental Compact for Ukraine*. URL: https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/24/69/cc0dab040b3207268e5c8fb5275b22e4_1707492952.pdf?utm_source=chatgpt.com

27. The relevance of environmental education and raising the environmental awareness of citizens in the conditions of martial law in Ukraine (2022). NVLVET journal. URL: https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture/article/view/4638?utm_source=chatgpt.com
28. Україна майбутнього: вступ до ЄС, післявоєнна відбудова, екологічні проблеми. Проблеми та енергетична незалежність очима пересічного українця. DiXi Group. (2024). URL: https://www.researchgate.net/publication/387601728_Educational_Approaches_to_Cultivating_Environmental_Consciousness_among_Higher_Education_Students_in_Ukraine_Economy?utm_source=chatgpt.com
29. Державна служба статистики України, офіційний сайт, URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ns.htm
30. Національний інститут стратегічних досліджень URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/regionalniy-rozvitok>
31. Elbakidze, M. та ін. Understanding the impact of the war on people-nature relationships in a Kyiv region settlement (2025). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041625000294?utm_source=chatgpt.com
32. Бутенко А., Єременко О., Стукало Н. (ред.) (2023) Звіт про якість вищої освіти в Україні, її актуальність для завдань сталого інноваційного розвитку суспільства у 2022 році. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти, Київ
33. Міністерство освіти і науки України. Стандарт вищої освіти України. Технології захисту навколишнього середовища. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/03/183-technology-zachisty-seredovisa-M.pdf?utm_source=chatgpt.com
34. Міністерство освіти і науки України. Стандарт вищої освіти України. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/vishcha-osvita-ta-osvita->

[doroslikh/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukraini/zatverdzeni-standarti-vishchoi-osviti](https://www.doroslikh.gov.ua/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukraini/zatverdzeni-standarti-vishchoi-osviti)

35. Тонка Ю. В. Використання інноваційних методів навчання у формуванні екологічної свідомості учнів на уроках географії. Таврійський вісник освіти. 2013. №1 (41). С. 259–264.
36. Стрельников В. Ю., Брітченко І. Г. Сучасні технології навчання у вищій школі : модульний посіб. для слухачів авторських курсів підвищення кваліфікації викладачів МППК ПУЕТ. Полтава : ПУЕТ, 2023. 309 с.
37. Потапова А., Даниленко В., Завдання та значення екологічного виховання в шкільному курсі географії. Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. інтернетконференції (м. Луцьк, 12–14 квітня 2024 р.) / за ред. Ю. М. Барського та В. Й. Лажніка. Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2024. С. 201–202.
38. Жукевич І. П. Інформальна освіта як фактор трансформації сучасної освіти. Збірник наук. праць Херсонського держ. ун-ту. Педагогічні науки. 2017. Вип. 79 (1). С. 140-144.
39. Мартинюк А. , Губіна А. , Киселюк Н., Літкович Ю., Освітні підходи до формування екологічної свідомості серед студентів вищих навчальних закладів в Україні Журнал природних ресурсів на рівні низових організацій, 2024 р. с. 17-20
40. Трансформація екологічної освіти в Україні, розробка кризово-орієнтованого підходу до міждисциплінарного навчання. Том 45 , стаття № 28 , (2025) https://link.springer.com/article/10.1007/s10669-025-10020-7?utm_source=chatgpt.com
41. Копилець Є. Уроки географії, спрямовані на виховання екологічних ціннісних орієнтацій школярів: спроба класифікації. Географія та основи економіки в школі. 2011. №11/12. С. 35–38.
42. Корнєєв В. П., Круглик Л. І. Інноваційність – важлива ознака сучасної географічної освіти. Географія. 2009. №17. С. 2–4.

43. Бублик А. А., Король О. М. Використання спеціалізованого програмного забезпечення на уроках географії у старших класах. Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Географічні науки : науковий журнал. Суми, 2022. Т. 2. Вип. 3. С. 82-85.
44. Савченко О. Я. Навчальне середовище як чинник стимулювання дослідницької діяльності школярів. Наукові записки Малої академії наук України. 2018. №.1. С. 41–49.
45. Онопрієнко, К. Опитування студентів як інструмент забезпечення якості вищої освіти (2021). URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/10/e3sconf_icies2020_00002.pdf?utm_source=chatgpt.com