

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
Імені Володимира Гнатюка
Географічний факультет
Кафедра геоєкології та гідрології

Кваліфікаційна робота
«ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ
ГЕОСИСТЕМ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ
ЗАГРЕБЕЛЛЯ»

Спеціальність 101 Екологія
Освітня програма «Екологія »

Здобувач вищої освіти освітньо-
Кваліфікаційного рівня «бакалавр »
Репіховської Олександри Вікторівної

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
Доктор географічних наук, професор
Царик Любомир Петрович

РЕЦЕНЗЕНТ:
Кандидат географічних наук, доцент
Дем'янчук Петро Михайлович

Тернопіль – 2026

АНОТАЦІЯ

Репіховська О.В. Геоєкологічні параметри екосистемних послуг геосистем регіонального ландшафтного парку «Загребелля». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 101 Екологія. ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2026. 70 с.

У роботі досліджено теоретико-методологічні засади оцінки екосистемних послуг геосистем природоохоронних територій, розкрито сутність поняття геосистем та їх геоєкологічних параметрів, проаналізовано класифікацію і значення екосистемних послуг для сталого розвитку територій. Охарактеризовано методичні підходи до оцінювання екосистемних послуг природоохоронних територій із застосуванням біофізичних, економічних, соціальних та просторових методів дослідження. Оцінено рекреаційний потенціал території, значення екологічних стежок і туристичних маршрутів у системі сталого природокористування.

Ключові слова: геосистема, екосистемні послуги, геоєкологічні параметри, регіональний ландшафтний парк, РЛП «Загребелля», природоохоронна територія, біорізноманіття, рекреаційний потенціал, сталий розвиток.

Abstract

Repikhovska O.V. Geoecological Parameters of Ecosystem Services in the Geosystems of Zahrebelia Regional Landscape Park. Qualification work for the degree of "bachelor" in the specialty 101 Ecology. TNPU named after V. Hnatyuk. Ternopil, 2026. 70 p.

The paper explores the theoretical and methodological principles of assessing ecosystem services of geosystems of nature conservation areas, reveals the essence of the concept of geosystems and their geoecological parameters, analyzes the classification and significance of ecosystem services for the sustainable development of territories. The recreational potential of the territory, the significance of ecological trails and tourist routes in the system of sustainable nature management are assessed.

Keywords: geosystem, ecosystem services, geoecological parameters, regional landscape park, RLP "Zagrebelja", nature conservation area, biodiversity, recreational potential, sustainable development.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ГЕОСИСТЕМ.....	7
1.1. Поняття геосистем та їх геоекологічні параметри.....	7
1.2. Екосистемні послуги: класифікація та значення для сталого розвитку територій.....	12
1.3. Методика оцінювання екосистемних послуг природоохоронних територій.....	17
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОСИСТЕМ РЛП «ЗАГРЕБЕЛЛЯ».....	23
2.1. Географічне положення, історія створення та природоохоронний статус РЛП «Загребелля».....	23
2.2. Природно-ландшафтна структура та типи геосистем парку.....	28
2.3. Місце РЛП «Загребелля» в системі міських геосистем м. Тернополя.....	35
РОЗДІЛ 3. ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ КОМПОНЕНТІВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ.....	37
3.1. Водні геосистеми та їх екосистемні послуги (на прикладі Тернопільського водосховища).....	37

3.2. Атмосферне середовище та регулюючі екосистемні послуги зелених насаджень.....	46
3.3. Ґрунтові геосистеми та підтримуючі екосистемні послуги.....	51
3.4. Біотичні компоненти (рослинність і тваринний світ) як основа біорізноманіття та стабільності геосистем.....	53
РОЗДІЛ 4. РЕКРЕАЦІЙНІ ТА КУЛЬТУРНІ ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ РПЛ “ЗАГРЕБЕЛЛЯ” І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ.....	61
4.1. Рекреаційний потенціал парку як екосистема послуга.....	61
4.2. Екологічні стежки, туристичні маршрути та їх роль у сталому природокористуванні.....	66
4.3. Основні загрози екосистемним послугам та напрями їх збереження.....	69
Висновки.....	75
Список використаних джерел літератури.....	78

ВСТУП

У сучасних умовах трансформації природного середовища під впливом урбанізаційних процесів, зростання антропогенного навантаження та кліматичних змін особливої актуальності набуває проблема збереження природних екосистем у межах великих і середніх міст. Міські природні території виконують важливі екологічні, соціальні та економічні функції, забезпечуючи стабільність геосистем, сприятливі умови проживання населення та формування рекреаційного простору. Одним із сучасних підходів до оцінки ролі таких територій є концепція екосистемних послуг, яка дозволяє кількісно й якісно охарактеризувати користь, що надається природними комплексами суспільству.

Особливе місце серед міських природоохоронних територій займають регіональні ландшафтні парки, які поєднують функції збереження біорізноманіття, регулювання природних процесів і організації рекреаційної діяльності. У цьому контексті регіональний ландшафтний парк «Загребелля» в межах м. Тернополя є ключовим елементом міської та регіональної екологічної мережі, оскільки охоплює значні площі водно-болотних угідь, лісових масивів і водного плеса Тернопільського ставу. Саме ці природні комплекси забезпечують широкий спектр екосистемних послуг – від регуляції мікроклімату та очищення повітря і води до рекреаційних, культурних і естетичних функцій.

Водночас інтенсивне використання території парку, транспортне навантаження, неорганізована рекреація, забруднення довкілля та фрагментація природних ландшафтів створюють суттєві загрози сталому функціонуванню екосистем РЛП «Загребелля». Це зумовлює необхідність комплексного геоекологічного аналізу структури природних компонентів

парку, оцінки їх екосистемних послуг і визначення основних чинників деградації з метою розроблення ефективних напрямів їх збереження та раціонального використання.

Актуальність даного дослідження визначається також потребою інтеграції підходів сталого природокористування у просторовий розвиток міста Тернополя, де природні території розглядаються не лише як резерв для рекреації, а як важливий економічно значущий ресурс, що забезпечує екологічну безпеку та підвищення якості життя населення.

Метою роботи є оцінка геоекологічних параметрів екосистемних послуг природних комплексів регіонального ландшафтного парку «Загребелля» та обґрунтування напрямів їх збереження і сталого використання в умовах міського середовища.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено вирішення таких **завдань**:

- Розкрити теоретико-методологічні засади дослідження геосистем та екосистемних послуг, з'ясувати їх сутність, класифікацію та значення для сталого розвитку територій.
- Проаналізувати природно-географічні та геоекологічні особливості геосистем регіонального ландшафтного парку «Загребелля», його просторову структуру та місце в системі міських і регіональних геосистем.
- Охарактеризувати геоекологічні параметри основних компонентів природного середовища парку (водних, атмосферних, ґрунтових та біотичних) як основу формування екосистемних послуг.
- Обґрунтувати рекреаційні та культурні екосистемні послуги РЛП «Загребелля», визначити основні загрози їх функціонуванню та напрями збереження й оптимізації використання в умовах міського середовища.

Розкрити теоретико-методологічні засади дослідження геосистем та екосистемних послуг, з'ясувати їх сутність, класифікацію та значення для сталого розвитку територій.

Об'єктом дослідження є природні геосистеми регіонального ландшафтного парку «Загребелля» в межах м. Тернополя.

Предметом дослідження є екосистемні послуги природних комплексів РЛП «Загребелля», їх геоекологічні параметри, сучасний стан та чинники трансформації.

Методологічну основу роботи становлять загальнонаукові та спеціальні географічні методи дослідження: аналіз і синтез, порівняльно-географічний, картографічний, статистичний, ландшафтно-екологічний аналіз, а також методи оцінювання екосистемних послуг.

Практичне значення роботи полягає в можливості використання отриманих результатів для обґрунтування природоохоронних і рекреаційних заходів у межах РЛП «Загребелля», удосконалення системи управління міськими природними територіями та впровадження принципів сталого розвитку в просторове планування м. Тернополя.

Структура роботи. Повний обсяг дипломної роботи становить вісімдесят чотири сторінок друкованого тексту, у тому числі основна частина (вступ, чотири розділи, висновки) – 77 сторінок. Список використаних джерел складається із 44 найменувань.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО - МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ГЕОСИСТЕМ

1.1. Поняття геосистем та їх геоекологічні параметри

Формування наукових підходів до вивчення рекреаційного природокористування розпочалося ще у другій половині ХХ ст. у межах радянської географічної школи. Проте ці дослідження переважно були зорієнтовані на господарське освоєння територій і не враховували екосистемного підходу та принципів сталого розвитку, що актуалізує необхідність сучасного переосмислення методології оцінки природних комплексів.

Сучасні теоретико-методологічні засади дослідження екосистемних послуг та рекреаційного природокористування в Україні базуються на працях українських науковців у галузі геоекології, ландшафтознавства та природоохоронного планування. Значний внесок у розвиток концепції збалансованого природокористування зробили українські вчені, які розглядають природні території як багатофункціональні геосистеми, що забезпечують екологічні, соціальні та економічні послуги.

Особливу увагу заслуговують дослідження регіональних ландшафтних парків як моделей поєднання охорони природи та рекреаційної діяльності. У цьому контексті показовими є наукові розробки щодо функціонування Регіональний ландшафтний парк «Знесіння» у місті Львові. У працях, присвячених цьому парку, обґрунтовано підходи до функціонального зонування території, оцінки рекреаційного навантаження, впровадження екологічних стежок та механізмів збереження ландшафтного різноманіття в умовах урбанізованого середовища. Досвід РЛП «Знесіння» є методично

важливим для аналізу та вдосконалення управління іншими регіональними ландшафтними парками, зокрема РЛП «Загребелля»[6].

Ландшафтна екологія як галузь природничих наук зосереджується виключно на вивченні природних геосистем. Виходячи з методологічно обґрунтованого трактування геосистеми як узагальненого поняття, її можна визначити так: геосистема — це клас полікомпонентних природних систем, що виокремлюються з реального тривимірного фізичного простору як певний об'єм (реальний або уявний), у межах якого протягом визначеного проміжку часу природні елементи й процеси, завдяки взаємозв'язкам між собою та з зовнішнім середовищем (генетико-еволюційним, позиційним, речовинно-потоким та іншими), формують відповідні структури з характерними інваріантними рисами та динамікою розвитку.

Розвиток сучасної геоекологічної думки в Україні пов'язаний із формуванням ландшафтно-екологічного підходу до аналізу природних систем. Значний внесок у розробку теоретичних основ функціонування геосистем здійснив М. Д. Гродзинський, який обґрунтував необхідність комплексного вивчення природних територій з урахуванням їх структурної організації та стійкості до антропогенних впливів. Питання раціонального використання природно-заповідних територій та рекреаційного навантаження розкрито у працях П. Г. Шищенка та О. О. Бейдика, які визначили методичні підходи до оцінки туристично-рекреаційного потенціалу територій та їх функціонального зонування. Проблеми просторового розвитку територій і впровадження принципів збалансованого природокористування відображені у наукових розробках Л. Г. Руденка, який акцентував увагу на необхідності інтеграції екологічних критеріїв у систему регіонального планування. Геоекологічний аналіз антропогенного впливу та оцінка стійкості ландшафтів

розроблялися у працях В. М. Пащенко, що створює методологічне підґрунтя для дослідження екосистемних послуг регіональних ландшафтних парків.

У міжнародному науковому дискурсі концепція екосистемних послуг набула розвитку завдяки діяльності Millennium Ecosystem Assessment, де було запропоновано їх класифікацію на забезпечувальні, регулювальні, культурні та підтримувальні. Вагомий внесок у формування економічної оцінки природного капіталу здійснила Gretchen Daily, яка обґрунтувала роль екосистем як основи добробуту суспільства. Поглиблення теорії екологічної економіки пов'язане з працями Joan Martínez-Alier, який розглядав екосистемні послуги як ключовий чинник сталого розвитку[2].

Геосистема як складна природно-антропогенна структура характеризується сукупністю структурних, функціональних та динамічних властивостей. Основні характеристики геосистеми, що враховуються у геоecологічних дослідженнях, узагальнено на рис. 1.1.:



Рис.1.1 Основні характеристики геосистем

Територіально-просторова визначеність є однією з ключових ознак геосистем, яка відрізняє їх від багатьох інших типів систем, зокрема від екосистем. Геосистеми виокремлюються з навколишнього середовища як конкретні ділянки земної поверхні. Кожна з них може бути охарактеризована метричними параметрами (площею, протяжністю) та топологічними показниками, що відображають її положення відносно інших геосистем або об'єктів іншої природи. Саме територіальна прив'язаність геосистем зумовлює високу ефективність застосування картографічних методів у процесі їх ідентифікації, відображення та аналізу.

Разом із тим геосистеми доцільно розглядати не лише як двовимірні територіальні, а передусім як просторові, тривимірні утворення. Просторовість як така притаманна багатьом класам систем, однак у випадку геосистем їх структура, функціонування та динаміка тісно залежать від конкретної ділянки земної поверхні, яку вони займають. Саме тому цю властивість коректно визначати як територіально-просторову.

Розмір геосистеми істотно впливає на умови її формування, особливості динаміки, домінуючі процеси та методи наукового дослідження. На цій основі сформульовано концепцію просторової розмірності геосистем, згідно з якою різноманіття їх масштабів можна узагальнити до обмеженої кількості рівнів. Хоча єдиної думки щодо їх кількості серед фахівців немає, найбільш обґрунтованим вважається виокремлення шести просторових рівнів геосистемного аналізу (рис1.2):



Рис.1.2 Просторові рівні геосистемного аналізу

Ландшафтна екологія зосереджується на дослідженні геосистем перших чотирьох рівнів, тоді як аналіз субглобальних і глобальних геосистем належить до сфери землезнавства та глобальної екології. Отже, просторовий діапазон ландшафтно-екологічних досліджень є відносно обмеженим і охоплює масштаби приблизно від 10^0 до 10^6 м[21].

Поліструктурність означає наявність у геосистемі кількох структур, сформованих різними типами відношень між елементами. Структура системи визначається способом поєднання її елементів певними зв'язками. Оскільки в межах однієї геосистеми одночасно функціонують відношення різної природи, вона характеризується множинністю структур. Подібна властивість притаманна й суспільним системам, у яких, наприклад, виділяють демографічну, соціальну, професійну чи етнічну структури.

Тип відношень, що вважаються структуроутворювальними, залежить від аспекту аналізу геосистеми. Найбільш узагальненими є три аспекти:

вертикальний (топічний) — елементами виступають геокомпоненти, а відношеннями є вертикальні потоки речовини та енергії, а також генетико-еволюційні зв'язки;

територіальний (хоричний) — елементами є геосистеми нижчого рангу, а відношеннями слугують горизонтальні потоки, позиційні та еволюційні залежності;

часовий (динамічний) — елементами є часові інтервали, а відношеннями — послідовність змін станів системи.

Відповідно розрізняють вертикальні, територіальні та часові структури геосистем. Кожен із цих аспектів може деталізуватися залежно від типу взаємодій, що аналізуються, наприклад водних, повітряних, біотичних або геохімічних потоків. Чим глибше конкретизується аспект аналізу, тим точніше визначається структура геосистеми.

1.2. Екосистемні послуги: класифікація та значення для сталого розвитку територій

Екосистемні послуги охоплюють увесь спектр корисних благ і ресурсів, які людство отримує від природного середовища. Саме вони забезпечують задоволення базових потреб людини — у безпечному середовищі проживання, їжі, воді та інших життєво необхідних умовах, а отже безпосередньо визначають якість і рівень життя. Таке розуміння ролі екосистем поділяється як науковою спільнотою, так і політичними колами більшості країн світу. У звіті ООН «Millennium Ecosystem Assessment» екосистемні послуги визначаються як прямий і опосередкований внесок природних екосистем у добробут людства[2].

Усвідомлення значення екосистемних послуг є необхідною умовою для розуміння того, наскільки важливими для людини є збереження біорізноманіття та підтримання природних процесів у довкіллі. Історія свідчить, що чимало давніх цивілізацій занепали саме через екологічні причини. Такі відомі культури, як цивілізація майя, населення острова Пасхи або держави Родючого Півмісяця в Межиріччі, припинили своє існування після того, як виснажили природні ресурси і перетворили власні території на непридатні для життя. Унаслідок цього природа перестала забезпечувати потреби людей, а досягнення у будівництві, науці й державному управлінні завершилися економічним і соціальним крахом. З подібних причин сьогодні у злиднях живе значна частина населення країн так званого «третього світу». Водночас в Україні, яка має значний потенціал екосистемних послуг, розуміння того, що охорона природи є формою інвестування у власний добробут, досі залишається недостатньо поширеним.

Вивчення екосистемних послуг має ключове значення для ухвалення управлінських рішень, здатних впливати на стан природних екосистем. Збереження екосистем, їхніх компонентів і біорізноманіття загалом є необхідною умовою підтримання економічного потенціалу територій та забезпечення сприятливого середовища для життя людей. Сьогодні дедалі очевиднішим стає те, що громади, які вкладають зусилля у збереження біорізноманіття, отримують багатовимірні вигоди: чистіше довкілля, краще здоров'я населення, підвищення вартості нерухомості, приплив кваліфікованих і творчих людей, а також загальне пожвавлення економічного розвитку міст і сільських територій.

Важливо, що інвестиції в екосистемні послуги не обмежуються лише фінансовими витратами. Рішення зберегти природні екосистеми, підтримати природні процеси або захистити окремі види живих організмів замість їх

знищення чи трансформації також є вагомим внеском у підвищення рівня життя — як у сьогодні, так і в майбутньому.

Екосистемні послуги є безоплатними для людини, оскільки їх використання чи споживання не передбачає прямої фінансової оплати. Водночас значну частину таких послуг можна піддати монетарній оцінці, тобто виразити у грошовому вимірі. Так, за підрахунками групи американських науковців, сукупна річна вартість товарів і послуг, які людство отримує від лісових екосистем, становить близько 4,7 трильйона доларів. Причому зі зростанням глибини досліджень екосистемних послуг їх оцінена вартість постійно збільшується, що свідчить про їхню колосальну економічну значущість для кожної людини[2].

Водночас наведені оцінки не відображають повною мірою реальної цінності дикої природи. Достатньо звернутися до такого нематеріального, але надзвичайно важливого аспекту, як здоров'я та тривалість життя. Складно визначити суму, яку кожен був би готовий заплатити за довге життя без хвороб. Проте очевидно, що у сучасному світі більшість захворювань прямо або опосередковано пов'язані зі станом навколишнього середовища. Рівень захворюваності, як правило, значно вищий у промислово розвинених регіонах і суттєво нижчий у місцевостях, де збережена значна частка природних екосистем.

Монетизація екосистемних послуг необхідна насамперед для усвідомлення реальних масштабів втрат, яких зазнає суспільство внаслідок деградації екосистем і зникнення видів. Якщо безкоштовні блага природи здаються абстрактними, то економічні збитки мають цілком конкретний грошовий вимір, який здатен впливати на ухвалення управлінських і політичних рішень. Іншими словами, знання про екосистемні послуги допомагає зрозуміти, що руйнування природи або надмірна експлуатація її

ресурсів у перспективі призведуть до значно більших фінансових втрат, ніж ті короткострокові вигоди, які отримуються сьогодні.

Ця логіка працює і в зворотному напрямку: інвестування у збереження та відновлення природних екосистем сьогодні забезпечує в майбутньому багаторазове «повернення» таких вкладень у формі екосистемних послуг, підвищення якості життя окремих людей і сталого розвитку громад загалом.

Отже, перед людством стоїть вибір: або вже сьогодні активно охороняти природу й гарантувати собі стабільне та благополучне майбутнє, або продовжувати знищувати біорізноманіття, наражаючись на економічні втрати та соціальний занепад у перспективі.

Наразі поняття екосистемних послуг ще не інтегроване в українське законодавство, а їх урахування під час ухвалення управлінських рішень залишається малопоширеною практикою. Водночас у повсякденному житті ми досить часто робимо усвідомлений вибір на користь отримання більшої кількості таких послуг. Наприклад, людина може свідомо обрати дорожче житло поблизу лісу чи парку замість дешевшої квартири, розташованої у промисловому районі. Чому нерухомість із краєвидом на зелену зону або водойму коштує більше, ніж житло з видом на автомагістраль? Причина очевидна: покупці платять за чистіше повітря, приємний ландшафт, комфортні умови проживання та кращий стан здоров'я [21].

Варто усвідомлювати, що значна частина ціни такого житла — це оплата за якість життя, створену не забудовником, а природою та функціонуванням екосистем. Саме вони забезпечують сприятливий мікроклімат, знижують швидкість вітру, очищують повітря, формують відчуття затишку та позитивно впливають на фізичний і психологічний стан людей. Крім того, природне довкілля приваблює нових мешканців, стимулює економічну активність і розвиток територій. Готовність людей платити

більше за безпечне й комфортне середовище проживання водночас зменшує навантаження на соціальні витрати громад. Адже потреба у лікуванні, реабілітації чи санаторному відпочинку значно скорочується, якщо люди живуть у здоровому екологічному середовищі.

Екосистемні послуги надзвичайно різноманітні, тому їх розгляд потребує чіткої класифікації — упорядкованої системи, у якій кожен вид послуг займає логічно визначене місце. Найпоширенішою у світі є класифікація екосистемних послуг за їхніми функціями[2].

Постачальні (забезпечувальні) послуги охоплюють продовольчі ресурси, сировину, прісну воду, ґрунти та інші матеріальні блага, вартість яких можна виразити у грошовій формі і які, як правило, мають ринкову ціну. Ці послуги безпосередньо використовуються людьми і насамперед приносять користь місцевим жителям, адже саме вони їх отримують. У разі продажу таких ресурсів місцеве населення виступає посередником між екосистемами та кінцевими споживачами. Раціональне використання цієї групи екосистемних послуг відкриває значні можливості для розвитку територіальних громад. У багатьох випадках окремі особи або організації можуть отримувати прибуток, обмежуючи доступ до користування такими ресурсами (наприклад, через ліцензування лісозаготівель, розробку торфовищ чи організацію мисливських угідь), або надаючи супутні інфраструктурні послуги — транспортування, виробництво спорядження чи обладнання. Цією групою екосистемних послуг ми користуємося переважно усвідомлено, хоча й опосередковано. Ми не заготовляємо деревину самостійно для виготовлення меблів, а купуємо готові вироби, оплачуючи працю тих, хто безпосередньо взаємодіє з природними ресурсами. Таким чином, формування попиту на продукти й матеріали природного походження є непрямим, але свідомим використанням екосистемних послуг. Попит на

продовольство та сировину навряд чи зникне в найближчій перспективі, тому саме постачальні послуги є найбільш зрозумілими, вимірюваними та доступними для аналізу й комунікації. За умови невиснажливого використання природних ресурсів і підтримання місцевого біорізноманіття громади отримують реальні передумови для стабільного та безпечного майбутнього.

Отже, екосистемні послуги є фундаментальною основою добробуту людини та сталого розвитку суспільства. Вони охоплюють як матеріальні, так і нематеріальні вигоди, що забезпечують належну якість життя, економічні можливості та безпечне середовище існування. Усвідомлення їхньої цінності, зокрема через економічну оцінку, дає змогу приймати обґрунтовані управлінські рішення та запобігати довгостроковим втратам, пов'язаним із деградацією природних екосистем. Раціональне використання й збереження екосистемних послуг є необхідною умовою підтримання біорізноманіття, підвищення рівня життя населення та забезпечення сталого розвитку територіальних громад у майбутньому.

1.3. Методика оцінювання екосистемних послуг природоохоронних територій

Оцінювання екосистемних послуг природоохоронних територій ґрунтується на застосуванні комплексу методів, що дозволяють всебічно охарактеризувати внесок природних екосистем у забезпечення екологічного балансу, економічного розвитку та соціального добробуту суспільства. Оскільки екосистемні послуги мають різну природу — від матеріальних ресурсів до нематеріальних культурних і регулювальних функцій, — їх оцінювання не може обмежуватися єдиним підходом. У практиці наукових

досліджень використовується поєднання біофізичних, економічних, соціальних і просторових методів, які взаємодоповнюють один одного та формують цілісне уявлення про цінність природоохоронних територій. Однією з базових груп методів є біофізичні методи оцінювання, які спрямовані на кількісне вимірювання екосистемних процесів і функцій без переведення їх у грошовий еквівалент. Ці методи дозволяють визначити реальні екологічні параметри, що лежать в основі надання екосистемних послуг. Зокрема, за їх допомогою оцінюють здатність лісових екосистем акумулювати вуглець, регулювати мікроклімат, знижувати рівень забруднення повітря, утримувати вологу та запобігати ерозії ґрунтів. Для водних та прибережних екосистем біофізичні методи застосовуються з метою оцінки очищення води, регулювання стоку, зменшення ризику паводків і підтримання гідрологічного режиму[21].

Біофізичні оцінки зазвичай базуються на польових спостереженнях, лабораторних аналізах, екологічному моніторингу та математичному моделюванні. Вони дають змогу отримати об'єктивні, науково обґрунтовані дані про стан екосистем і їх функціональну ефективність. Водночас обмеженням цих методів є складність їх сприйняття для управлінців та осіб, які ухвалюють рішення, оскільки результати подаються у вигляді фізичних показників, що не завжди легко інтегруються в економічне планування.

З метою подолання цієї проблеми широко застосовуються економічні методи оцінювання екосистемних послуг, які передбачають визначення їх грошової вартості. Економічна оцінка дозволяє порівнювати екосистемні послуги з іншими видами економічної діяльності та враховувати їх у процесі розроблення стратегій розвитку, землекористування й природоохоронної політики. Одним із найпоширеніших підходів є ринковий метод, який базується на оцінці тих екосистемних послуг, що мають безпосередню

ринкову вартість, наприклад, заготівля деревини, недеревних лісових ресурсів або рекреаційних послуг.

Для тих екосистемних послуг, які не мають прямого ринкового аналога, застосовуються витратні методи. Вони полягають у визначенні вартості заміщення природної послуги техногенними або інженерними рішеннями. Наприклад, оцінка очищення води природними водно-болотними угіддями може здійснюватися через розрахунок витрат на будівництво та експлуатацію очисних споруд, які виконували б аналогічну функцію. Подібний підхід дозволяє наочно продемонструвати економічну доцільність збереження природних екосистем.

Важливе місце серед економічних методів займають методи, що базуються на виявленні переваг та поведінки споживачів. До них належать метод витрат на подорожі, який використовується для оцінки рекреаційних і туристичних послуг, а також гедоністичний метод, що аналізує вплив екологічних характеристик території на вартість нерухомості або земельних ділянок. Окрему групу становлять методи умовної оцінки, які ґрунтуються на опитуваннях населення з метою визначення готовності платити за збереження або покращення екосистемних послуг. Ці методи особливо важливі для оцінювання культурних та нематеріальних вигід природоохоронних територій.

У практиці досліджень екосистемних послуг природоохоронних територій дедалі частіше використовується метод перенесення вигід, який полягає у застосуванні результатів оцінок, отриманих для подібних територій, до об'єкта дослідження. Цей метод є менш затратним за часом і ресурсами, однак потребує обережності, оскільки не враховує унікальні природні, соціальні та економічні особливості конкретної території.

Окрім біофізичних та економічних підходів, значну роль відіграють соціальні методи оцінювання екосистемних послуг. Вони спрямовані на вивчення сприйняття населенням значення природоохоронних територій, їх ролі у формуванні якості життя, культурної ідентичності та духовних цінностей. Соціальні методи включають анкетування, інтерв'ю, фокус-групи та експертні оцінки. Вони дозволяють виявити ті аспекти екосистемних послуг, які складно або неможливо кількісно виміряти, але які мають важливе значення для місцевих громад і суспільства загалом[21].

Важливим елементом сучасних методичних підходів є просторові методи оцінювання, що базуються на використанні геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі. Просторовий аналіз дозволяє відобразити розподіл екосистемних послуг у межах природоохоронних територій, визначити зони з найбільшою екологічною цінністю та оцінити вплив антропогенного навантаження. Завдяки таким методам стає можливим моделювання сценаріїв змін екосистемних послуг у разі зміни режимів природокористування або кліматичних умов.

На практиці найбільш ефективним є інтегрований підхід, що поєднує різні методи оцінювання. Комплексне застосування біофізичних, економічних, соціальних і просторових методів дозволяє не лише кількісно оцінити екосистемні послуги, а й зрозуміти механізми їх формування, взаємозв'язок між різними видами послуг і їх значення для сталого розвитку. Такий підхід особливо актуальний для природоохоронних територій, де пріоритетом є не максимізація економічного прибутку, а збереження природних систем у довгостроковій перспективі.

З метою практичного обґрунтування значення екосистемних послуг доцільним є їх економічна оцінка. На основі підходів, апробованих у дослідженнях РЛП «Знесіння», здійснено орієнтовну грошову оцінку

окремих типів екосистемних послуг лісових ландшафтів РЛП «Загребелля». Такий підхід дозволяє продемонструвати реальний внесок природних комплексів у соціально-економічний розвиток території[6].

Таблиця 1.1

Орієнтовна грошова оцінка екосистемних послуг лісових ландшафтів РЛП «Загребелля»

Тип екосистемної послуги	Зміст послуги	Орієнтовна вартість, грн/га/рік	Примітка щодо оцінки
Регулююча	Поглинання CO ₂	8 000–12 000	Метод заміщення вуглецевих квот
Регулююча	Очищення повітря	5 000–7 000	Запобігання витратам на медичні послуги
Регулююча	Водорегулююча функція	6 000–10 000	Метод запобігання збиткам
Підтримуюча	Ґрунтоутворення	3 000–5 000	Вартість відновлення ґрунтів
Культурна	Рекреаційні послуги	10 000–20 000	Метод витрат на подорож
Культурна	Естетична цінність	5 000–8 000	Контингентна оцінка

Сумарна орієнтовна вартість екосистемних послуг лісових ландшафтів може становити понад 40–60 тис. грн/га на рік. З огляду на те, що площа лісовкритих ділянок РЛП «Загребелля» становить 266,3 га, загальний річний екосистемний внесок лише лісових геосистем може перевищувати 10–15 млн грн. Це свідчить про те, що природні комплекси парку формують вагомий економічний ресурс, який у більшості випадків не враховується у фінансовій звітності міста, але має стратегічне значення для сталого розвитку території.

Отже, методи оцінювання екосистемних послуг природоохоронних територій є багатокomпонентними та взаємопов'язаними. Їх використання дозволяє обґрунтувати необхідність охорони природних територій, підвищити ефективність управління ними та інтегрувати екосистемні послуги у процес прийняття екологічно орієнтованих рішень

Висновки до 1 – го розділу. У ході виконання цього розділу було розглянуто основні підходи до поняття екосистемних послуг та їх значення для людини. Встановлено, що екосистемні послуги охоплюють усі вигоди, які отримує суспільство від природних екосистем, і є важливою складовою сталого розвитку територій. Також було проаналізовано основні класифікації екосистемних послуг. З'ясовано, що найбільш поширеним є поділ на постачальні, регулюючі, культурні та підтримуючі послуги, які тісно пов'язані між собою та формують єдину систему природних вигод. Окрему увагу приділено підходам до оцінки екосистемних послуг. Зроблено висновок, що грошова оцінка дозволяє наочно показати реальну цінність природних територій і може бути використана для обґрунтування необхідності їх збереження.

РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОСИСТЕМ РЛП «ЗАГРЕБЕЛЛЯ»

2.1. Географічне положення, історія створення та природоохоронний статус РЛП «Загребелля»

Історія формування рекреаційно-ландшафтного комплексу, відомого сьогодні як парк «Загребелля», нерозривно пов'язана з етапами просторового розвитку міста Тернополя та становленням його зеленої інфраструктури. Початки освоєння цієї території сягають другої половини ХІХ століття, коли в межах міста активно здійснювалися заходи з благоустрою та створення зелених зон загального користування. Важливу роль у цьому процесі відіграло спорудження штучного Тернопільського ставу, який став не лише гідротехнічною спорудою, а й ключовим ландшафтним елементом навколишньої території, що згодом увійшла до складу парку.

Одним із перших кроків до формування сучасного парку стало закладання дендропарку у 1896 році на території, що нині прилягає до вулиць Львівської та Бережанської. Тут проводилися планові насадження декоративних і екзотичних деревних та чагарникових порід, що надало місцевості виразного ландшафтного характеру. Дендропарк швидко набув популярності серед мешканців міста як місце відпочинку, прогулянок і рекреації, поступово виконуючи функції міського зеленого осередку.

Упродовж ХХ століття територія «Загребелля» зазнала істотних змін, пов'язаних із розширенням міської забудови та зростанням рекреаційних потреб населення. Відбувалося поступове збільшення площі паркових насаджень, удосконалення планувальної структури, а також спорудження греблі на Тернопільському ставі, яка стала важливим інженерно-ландшафтним елементом. Гребля не лише виконувала регулюючу функцію, але й сприяла формуванню привабливих пейзажів та розвитку водних видів відпочинку.

Значних втрат парк зазнав у період Другої світової війни, коли його інфраструктура та зелені насадження були частково зруйновані. Повоєнний етап характеризувався тривалим процесом відновлення, який вимагав

значних матеріальних ресурсів і зусиль місцевої громади. Поступово територія була впорядкована, відновлено зелені насадження та рекреаційні елементи.

У географічному відношенні парк «Загребелля» розташований у північно-західній частині міста Тернополя, у межах заплавної тераси річки Серет та прибережної зони Тернопільського водосховища (рис.2.1). Територія парку характеризується рівнинним рельєфом із незначними ухилами, наявністю водних та прибережно-заплавних геосистем, що зумовлює різноманіття природних умов і формування специфічного мікроклімату. Вдале розташування поблизу житлових районів і транспортних магістралей забезпечує доступність парку для населення, водночас водно-зелений масив створює ефект просторової ізоляції від інтенсивної міської забудови[34].

На сучасному етапі парк «Загребелля» виконує важливі рекреаційні, екологічні та соціальні функції, виступаючи своєрідним природним осередком у структурі міського середовища та забезпечуючи мешканцям можливість відпочинку, оздоровлення й контакту з природою.

Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» (рис. 2.1) представляє собою одну з найцінніших природних зон Тернопільської області, що вирізняється своєю неповторністю та важливістю для збереження природних комплексів.



Рис.2.1 Регіональний ландшафтний парк "Загребелля" (м. Тернопіль)

Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» є важливим елементом зеленої інфраструктури міста та виконує ключову роль у складі локальної екологічної мережі. Завдяки своєму стратегічному розташуванню він забезпечує цілісність загальноміських зелених зон і слугує центральним природним осередком, що інтегрує основні компоненти екологічного каркасу міста. На території парку збереглися цінні водно-болотні, лучні та лісопаркові екосистеми, характерні для західно-подільського регіону. Понад 230 га займають природні або майже незаймані ділянки, а близько 30 га

відведено під лісопаркові насадження, що потребують заходів з екологічного відновлення[36].

У межах між мікрорайонами Кутківці та Пронятин переважають вторинні та первинно похідні лісові формації, сформовані переважно деревостанами з граба звичайного (*Carpinus betulus* L.) за участю дуба звичайного (*Quercus robur* L.), клена явора (*Acer pseudoplatanus* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) та в'яза гірського (*Ulmus glabra* Huds.). У деяких місцях зустрічаються штучні насадження ялини європейської (*Picea abies* Karst.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), акації білої (*Robinia pseudoacacia* L.) та інших деревних видів[18].

Значна частина парку представлена розрідженими паркового типу насадженнями, закладеними на колишніх сільськогосподарських землях протягом останніх трьох десятиліть. Найбільш деградованими є дубово-грабові та буково-грабові ліси в районі мікрорайону Кутківці, прибережної зони водосховища та уздовж автошляху Тернопіль–Львів. У трав'яному ярусі домінують грястиця звичайна (*Brachypodium sylvaticum*), мітлиця тонка (*Agrostis tenuis*), костриця лучна (*Festuca pratensis*), а вздовж берегів водойм – верба біла плакуча (*Salix alba* 'Pendula'), вільха сіра (*Alnus incana*), вільха чорна (*Alnus glutinosa*), тополя чорна (*Populus nigra*) та інші деревні види[18].

Лісові масиви парку мають мозаїчну структуру, сформовану куртинно-квадратною системою закладання. Основу складають штучні моно- та олігодомінантні деревостани: ялина звичайна, граб звичайний, модрина європейська (*Larix decidua* Mill.), сосна звичайна, сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.), частково – сосна австрійська (*Pinus nigra* J.F.Arnold). Важливе значення у складі насаджень мають клен явір, клен цукровий (*Acer saccharinum* L.), клен гостролистий, каштан кінський (*Aesculus hippocastanum*

L.), дуб звичайний, вільха сіра та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). У пониженнях рельєфу збереглися залишки природних насаджень вільхи клейкої (*Alnus glutinosa* Gaertn.) та берези бородавчатої (*Betula pendula* Roth)[18].

Підлісок представлений як місцевими, так і інтродукованими видами, останні часто переважають над корінними, утворюючи щільний покрив із низькою світлопроникністю. Серед аборигенних видів трапляються калина (*Viburnum opulus* L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), бузина чорна та червона, черемха звичайна (*Padus avium* Mill.), терен (*Prunus spinosa* L.), черешня (*Cerasus avium* L.), яблуня домашня (*Malus domestica* Mill.), верба козяча (*Salix caprea* L.), агрус (*Grossularia reclinata* L.). Найпоширеніші інтродуковані види – верба вавилонська (*Salix babylonica* L.) та бірючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.)[34].

Трав'яний покрив парку переважно складається з типових лісових видів із помітною участю рудеральних синантропних елементів: зеленчук жовтий (*Galeobdolon luteum*), осока волосиста (*Carex pilosa*), осока лісова (*Carex sylvatica*), гравілат міський (*Geum urbanum*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), копитняк європейський (*Asarum europaeum*). Фітоценотичний аналіз свідчить, що рослинні угруповання походять від природних грабово-дубових лісів барвінкових типів *Carpineto-Quercetum vincosum*, які внаслідок антропогенного впливу трансформувалися у похідні формації *Querceto-Carpinetum aegopodiosum*, *Carpinetum aegopodiosum* та *Querceto-Carpinetum galeobdolosum (luteae)*[18].

Санітарний стан насаджень загалом задовільний, однак дуби звичайні уражені борошнистою россою, що призводить до суховершинності, а ялина звичайна демонструє пошкодження від короїда та ялинового пильщика.

Фауна парку різноманітна: зафіксовано 69 видів ссавців, серед яких комахоїдні, рукокрилі, гризуни, хижаки та ратиці. Іхтіофауна водойм включає карася сріблястого, окуня, плітку, йоржа, коропа, верховодку, гірчака європейського, судака, щуку, лина, ляща, плоскирку та білого амурського товстолобика. Орнітофауна налічує 64 види птахів, серед яких 65,6% – гніздові, 21,9% – осілі, 4,7% – зимуючі, 23,4% – кочові та 4,7% – міграційні.

У межах міста Тернопіль площа земель, що формують локальну екологічну мережу, становить 1106,3 га (18,75% від загальної території), з яких об'єкти природно-заповідного фонду займають 725,35 га (12,3%). Найбільшим серед них є РЛП «Загребелля» площею 630 га. Також до ПЗФ належать ботанічний заказник «Чагарі Кутківецькі» (87 га), гідрологічні пам'ятки природи «Тернопільське джерело» та «Тернопільські джерела», ботанічні пам'ятки «Тернопільський дуб», «Тернопільська липа», «Тернопільські магнолії» та «Заповідний куточок імені М. Чайковського». Охороняються також парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва: «Старий парк», «Сквер ім. Т. Шевченка», «Сквер по вул. Чорновола» та «Сквер Кобзаря»[34].

2.2. Природно-ландшафтна структура та типи геосистем парку

Сучасна ландшафтна організація парку частково зберігає риси історично сформованої структури, оскільки літогенна основа території істотних змін не зазнала. Водночас трансформації торкнулися річкових долин і балкових форм рельєфу, зокрема через їх часткову забудову, а також зміну рослинних угруповань і їх видового складу. Ці процеси знайшли

відображення в узагальнених характеристиках типів ландшафтних місцевостей, наведених у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Основні типи ландшафтних місцевостей РЛП "Загребелля"[41]

Тип місцевостей	Характеристика ландшафтних місцевостей
Хвилясті межиріччя	Складені потужними товщами лесовидних суглинків і лесів, зайняті переважно дубовограбовими лісами на опідзолених чорноземах. У минулому цю частину території займали лучні степи з дібровами. Площа біля 190 га.
Придолинні схили	Дані ділянки приурочені до лесовидних суглинків і частково або повністю зайняті дубово-грабовими лісами, що сформувалися на еродованих чорноземах та сірих лісових ґрунтах. Рельєф ускладнений системою великих і малих балок, а також долинами приток основної річки. В історичному аспекті територія була представлена лучно-степовими угрупованнями та широколистяними лісами. Загальна площа становить близько 140 га.
Заплави та низькі тераси	Території сформовані алювіальними суглинками та супісками й представлені різнотравними луками, що розвиваються на лучних і дерново-лучних ґрунтах. У межах парку на окремих ділянках наявні лісові насадження, частина території зайнята населеними пунктами та транспортною інфраструктурою. У минулому тут переважали різнотравно-лучні та водно-болотні

	рослинні угруповання. Загальна площа становить близько 12 га.
Балка "Галичина"	Дана територія розміщена в центральній частині парку та простягається від південно-західної ділянки водосховища в районі готелю «Галичина» у напрямку північного заходу. Вона характеризується широким і відносно плоским днищем балки з тимчасовим водотоком, виходами джерел, а також наявністю значної правобережної балки-притоки. У межах РЛП балка повністю вкрита лісовою рослинністю. Зазначену територію доцільно віднести до IV типу ландшафтних місцевостей, у межах якого виокремлюється дев'ять типів урочищ: а) урочища вододільних рівнин; б) урочища пологих схилів; в) урочища спадистих схилів; г) урочища обривистих схилів; д) урочища крутих схилів; е) урочища днища балки з лісовою рослинністю; ж) урочища днища балки з лучною рослинністю; з) урочища днища малих балок; і) урочища водойм. Загальна площа цієї місцевості перевищує 10 га.

Ландшафтні дослідження Регіонального ландшафтного парку «Загребелля» дали змогу встановити його морфологічну структуру, яка включає чотири типи ландшафтних місцевостей і дев'ять типів природних територіальних комплексів рангу урочищ (рис.2.2). Отримані результати дозволяють запровадити поняття природно-антропогенних екотонів та їхніх різновидів на рівні фацій і урочищ.

Аналіз сучасного стану природних комплексів парку свідчить про безперервні зміни та порушення провідних компонентів ландшафту і

морфологічної організації фацій. Більшість з них перебуває на стадії антропогенної трансформації або відновлення, що зумовлює формування ландшафтних екотонів різного ієрархічного рівня, зокрема екотонів урочищ і фацій. Повноцінне теоретичне обґрунтування виділених типів екотонів можливе лише за умови проведення довготривалих стаціонарних спостережень[44].

Слід зазначити, що майже 50% суходільної території парку займають штучно створені лісопаркові насадження та псевдонатуральні рослинні угруповання, у складі яких переважають інтродуковані для Поділля деревні породи та декоративні екзоти, зокрема ялина сибірська і європейська, сосна звичайна та сосна Веймутова, акація біла, тополя бальзамічна, горіх Зібольда, горіх грецький, кінський каштан звичайний, модрина європейська, дугласія та інші. Решта території приблизно рівномірно розподілена між водними екосистемами Тернопільського ставу та вторинно-похідними дубово-грабовими і грабовими лісовими насадженнями Тернопільського лісництва Тернопільського ДЛГ, розташованими в межах між мікрорайонами Кутківці та Пронятин.



Рис.2.2 Ландшафтні місцевості РЛП "Загребелля"[41]

За результатами камеральних і польових досліджень було ідентифіковано природні ландшафтні комплекси різних ієрархічних рівнів, зокрема місцевостей та урочищ (простих і складних). Урочища й фації перебувають під постійним антропогенним впливом, що зумовлює порушення окремих компонентів ландшафту, насамперед ґрунтового та рослинного покриву. Унаслідок цього формуються антропогенні модифікації природно-територіальних комплексів і антропогенні фації[41].

Ландшафтне різноманіття парку представлене сукупністю типів місцевостей і природно-територіальних комплексів рангу простих та складних урочищ. У межах лісового масиву Пронятин ПТК

характеризуються найменшим рівнем антропогенної трансформації, що пов'язано з менш інтенсивним господарським використанням. Наступним за ступенем антропогенізації є Кутківецький масив, тоді як найбільш трансформованими вважаються природно-територіальні комплекси дендропаркової частини. Порушення проявляються у зміні структури рослинного і тваринного світу, ґрунтового покриву, особливостей мікрорельєфу, а також у трансформації ландшафтотворчих процесів, зокрема вологообігу, абіогенної міграції та біогенного кругообігу речовин[41].

Загалом територія досліджуваного масиву зазнала і продовжує зазнавати інтенсивного рекреаційного та господарського навантаження, що спричиняє зміни природних процесів і компонентів ландшафту. Значною мірою цьому сприяє її просторове положення між віддаленим мікрорайоном Кутківці та міською забудовою. Трансформація середовища існування негативно впливає на життєві цикли багатьох видів флори і фауни, зумовлюючи скорочення чисельності їх популяцій. У перспективі надмірне антропогенне навантаження може призвести до зникнення окремих цінних видів та подальшої антропогенної модифікації ландшафтів на рівні фацій і урочищ, що погіршить загальний екологічний стан РЛП.

У зв'язку з цим доцільним є виокремлення зони регульованої рекреації. Реалізація такого підходу передбачає проведення спеціальних лісотехнічних заходів, спрямованих на впорядкування й очищення насаджень, формування організованої мережі пішохідних стежок і рекреаційних майданчиків із облаштованими місцями для вогнищ. Важливими є також освітлення культур та оптимізація чагарникового ярусу шляхом підсадки аборигенних видів, зокрема свидини криваво-червоної, жимолості волосистої, черемхи звичайної та інших.

Окремої уваги потребує забезпечення контролю за дотриманням правил поведінки в межах зони регульованої рекреації з метою запобігання засміченню території, витоптуванню трав'яного покриву, ущільненню ґрунту та нітрифікації екотопів. Для цього необхідне створення відповідної інфраструктури та функціонування спеціалізованих служб. Відновлення корінних ландшафтів території пов'язується із впровадженням процесів ренатуралізації, що передбачають відновлення лісової, лучної та водно-болотної рослинності, установа диференційованих режимів природокористування у функціональних зонах, нормування рекреаційних навантажень, облаштування екологічних стежок і маршрутів, а також дотримання відвідувачами визначених правил поведінки під час масового відпочинку та оздоровлення[40].

Згідно з результатами ландшафтних досліджень РЛП «Загребелля», морфологічна структура його ландшафтів представлена чотирма типами місцевостей і дев'ятьма типами природних комплексів рангу урочищ. Отримані дані дають підстави для введення поняття природно-антропогенних екотонів та їх модифікацій на рівні фацій і урочищ. Стан природних комплексів парку свідчить про постійні зміни та порушення провідних компонентів і морфологічної організації фацій, що перебувають у стадії антропогенної трансформації та відновлення, внаслідок чого формуються екотони різних ієрархічних рівнів. Подальше теоретичне обґрунтування запропонованих типів екотонів можливе лише за умови проведення тривалих стаціонарних досліджень.

2.3. Місце РЛП «Загребелля» в системі міських геосистем м.

Тернополя

Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» займає важливе положення в системі міських і регіональних геосистем м. Тернополя, виконуючи роль ключового природно-антропогенного ядра в структурі урбанізованого ландшафту. Територія парку приурочена до заплавно-надзаплавних комплексів долини р. Серет і Тернопільського ставу та представлена алювіальними суглинками й супісками, вкритими лучною та лісопарковою рослинністю на лучних і дерново-лучних ґрунтах. Загальна площа парку становить близько 12 га[38].

Ландшафтні дослідження території РЛП «Загребелля» дали змогу виявити складну морфологічну структуру ландшафтів, що включає чотири типи місцевостей і дев'ять типів природних комплексів рангу урочищ. Така різноманітність зумовлює формування численних природно-антропогенних екотонів на рівні фацій та урочищ, які відіграють важливу роль у підтриманні ландшафтної та біологічної різноманітності міського середовища.

Сучасний стан природних комплексів парку характеризується динамічністю та постійними змінами провідних компонентів ландшафту, що зумовлено тривалим антропогенним впливом. Значна частина фацій перебуває у стадії антропогенних модифікацій і поступового відновлення, внаслідок чого формуються екотони різного ієрархічного рівня. Це свідчить про функціонування парку як перехідної зони між природними та урбанізованими геосистемами міста[35].

Майже половину суходільної території РЛП «Загребелля» займають штучні лісопаркові насадження та псевдонатуральні фітоценози, у складі яких переважають інтродуковані для Поділля деревні породи й екзоти, зокрема ялина сибірська та європейська, сосна звичайна і Веймутова, біла

акація, тополя бальзамічна, горіх грецький і Зібольда, кінський каштан звичайний, модрина європейська, дугласія та інші. Решта площі приблизно порівну розподіляється між водними екосистемами Тернопільського ставу та вторинно-похідними дубово-грабовими й грабовими насадженнями Тернопільського лісництва.

Таким чином, РЛП «Загребелля» виконує функції екологічного каркасу міста, забезпечуючи просторову цілісність природних елементів, пом'якшення антропогенного навантаження, регуляцію мікроклімату та збереження природно-ландшафтної спадщини регіону. У системі регіональних геосистем парк виступає важливим сполучним елементом між міськими, приміськими та заплавами ландшафтами, що зумовлює його високу природоохоронну та містобудівну цінність.

Висновки до 2 – го розділу. У процесі дослідження природно-географічних умов території встановлено, що розташування та природні особливості РЛП «Загребелля» сприяють формуванню різноманітних ландшафтів і екосистем. Це створює сприятливі умови для розвитку природних комплексів у межах міського середовища. Проаналізовано особливості рельєфу, клімату та ґрунтового покриву території. З'ясовано, що ці чинники суттєво впливають на стан екосистем і визначають характер рослинного покриву та біорізноманіття. Оцінка антропогенного впливу показала, що найбільше навантаження пов'язане з рекреаційною діяльністю та близькістю забудованих територій. Водночас природні екосистеми парку зберігають здатність до саморегуляції за умови дотримання природоохоронного режиму.

РОЗДІЛ 3. ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ КОМПОНЕНТІВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

3.1. Водні геосистеми та їх екосистемі послуги (на прикладі Тернопільського водосховища)

Тернопільське водосховище є ключовим елементом водної геосистеми міста Тернополя та важливою складовою його природно-антропогенного ландшафту. Воно сформоване в долині річки Серет у межах колишньої заболоченої заплави та на сьогодні органічно інтегроване в міське середовище, виконуючи водорегулюючі, екологічні, рекреаційні й ландшафтно-естетичні функції. Як штучно створена аквасистема, водосховище потребує постійного наукового супроводу, зокрема систематичного моніторингу процесів, що відбуваються в його акваторії та прибережній зоні[3].

Площа Тернопільського водосховища становить близько 300 га, повний об'єм — 12,6 млн м³, корисний — 6,6 млн м³. Відповідно до прийнятої в Україні класифікації, воно належить до категорії невеликих водосховищ. Разом із тим, за функціональним призначенням та характером взаємодії з урбанізованим середовищем водосховище відноситься до особливої групи внутрішніх водойм, для яких характерні специфічні умови водообміну, проточності та виражена сезонна мінливість гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних показників[3].

Формування якості водного середовища у Тернопільському водосховищі відбувається під впливом комплексу природних і антропогенних чинників. До них належать умови формування стоку у водозбірному басейні, обсяги та якість скидів стічних вод, наявність локальних джерел забруднення, а також внутрішньо-водоймищні процеси, інтенсивність яких значною мірою визначається гідрологічним режимом і рівнем водообміну.

Водосховищам притаманна специфічна система внутрішніх процесів, що охоплює гідрологічні, гідрфізико-хімічні та гідробіологічні взаємодії. Поряд із позитивними наслідками їх створення — регулювання стоку, накопичення водних ресурсів, розвиток рекреації — у таких аквасистемах проявляються й негативні явища, зокрема евтрофікація, замулення, локальне погіршення якості води. У цьому контексті Тернопільське водосховище доцільно розглядати як природно-технічну систему, що поєднує природну та інженерну підсистеми, функціонування яких контролюється діяльністю людини. Застосування сучасних технологій, наукових досліджень і управлінських заходів дозволяє зменшувати негативні прояви та підтримувати екологічну рівновагу водойми.

Гідрохімічні показники води свідчать, що вміст розчиненого кисню у придонному шарі Тернопільського водосховища перевищує мінімально допустимі значення, що створює сприятливі умови для розвитку зимового фітопланктону та успішної зимівлі іхтіофауни. Концентрація вуглекислоти перебуває в межах нормативних показників і вказує на переважання гідрокарбонатної форми (HCO_3^-), характерної для лужного середовища. При цьому простежується обернена залежність між вмістом кисню та вуглекислоти, що за умов закислення води може призводити до ризику деоксигенації.

Найвищий рівень забруднення води зафіксовано у зонах з уповільненим водообміном — у районі Надставної церкви, за островом з боку пляжу «Циганка», поблизу ресторану «Хутір» та лодочної станції, де перевищення гранично допустимих концентрацій сягає майже 30 разів. Водночас у придамбовій частині водосховища, де зберігається вища проточність, рівень забруднення є нижчим (перевищення ГДК у межах 10–15 разів). Перевищення нормативів щодо вмісту нітритів і нітратів у воді не виявлено[3].

Суттєвим екологічним чинником для водних організмів, особливо в придонному шарі та мулі, є процеси амоніфікації та накопичення аміаку. За умов лужної реакції води аміак перебуває у високотоксичній формі NH_3 , що становить потенційну загрозу для біоти водосховища.

Концентрація сполук фосфору у воді є відносно невисокою, однак майже весь фосфор представлений у рухомій, біологічно активній формі. Це пояснюється процесами осадження фосфатів у мулі внаслідок їх взаємодії з іонами, що утворюють малорозчинні сполуки. У донних відкладах частка рухомого фосфору становить близько третини його загального вмісту, тоді як решта акумулюється у зв'язаному, проте потенційно небезпечному стані. Влітку, за інтенсивного розвитку фітопланктону, особливо синьо-зелених водоростей, фосфати можуть повторно переходити у водну товщу, погіршуючи якість води та посилюючи процеси евтрофікації.

У донних відкладах Тернопільського водосховища також зафіксовано підвищений вміст металів різних груп. Для біогенних металів характерна низька рухливість — лише 1–5 % перебуває в обмінному фонді з водою, тоді як основна їх частина зв'язана з колоїдами, гуміновими комплексами мулу та іншими органічними сполуками.

Серед металів есенціальної групи у донних відкладах Тернопільського водосховища зафіксовано суттєве перевищення нормативів валового вмісту. Зокрема, концентрації міді перевищують фонові значення у 18–67 разів, нікелю — у 1,5–10 разів, кобальту — у 1,5–3 рази; також встановлено підвищений рівень рухомих форм цинку. Максимальне накопичення металів характерне для ділянок із потужним шаром мулу, високим умістом фосфатів та підвищеними значеннями рН (точки 2–5). Найменші концентрації сполук металів зафіксовані у придамбовій зоні водосховища, що зумовлено кращими умовами водообміну та меншою інтенсивністю осадонакопичення[3].

Аналіз неесенціальних металів свідчить про значне забруднення донних відкладів рухомими формами кадмію та свинцю. Частка рухомого кадмію становить майже 60 %, а свинцю — близько 90 % від їх загального вмісту. При цьому концентрації рухомого кадмію перевищують допустимі значення у 5–80 разів, а свинцю — у 4–12 разів, що створює реальну екологічну загрозу для водної біоти та процесів самоочищення водойми (рис 3.1).



Рис.3.1 Цвітіння Тернопільського ставу

У разі порушення гідрохімічної рівноваги водосховища, зокрема за зміни кислотності, концентрації вуглекислоти чи фосфатів, мобільність важких металів може суттєво зрости. Це, у свою чергу, здатне призвести до вторинного забруднення водної товщі та подальшого погіршення екологічного стану водойми, яка вже характеризується надмірним накопиченням токсичних і біологічно небезпечних елементів. Сумарний вміст нафтопродуктів у воді Тернопільського водосховища є високим і майже у 8 разів перевищує гранично допустимі концентрації. Найбільшу небезпеку

становлять ділянки інтенсивного надходження поверхневого стоку з транспортно навантажених районів міста. Показник біохімічного споживання кисню (BCK_5) перебуває на межі допустимих значень і в окремі періоди перевищує їх у 1,4 рази, що свідчить про значний рівень органічного забруднення навіть у зимовий період. Отримані дані узгоджуються з високим вмістом нафтопродуктів та поверхнево-активних речовин у воді[6]

Важливу роль у формуванні якості водного середовища відіграє фітопланктон, який є основним продуцентом органічної речовини у водосховищі. У глибоководному горизонті взимку спостерігався інтенсивний розвиток *Phacotus coccifer*, частка якого в січні досягала 43 %, та *Ceratium hirundinella*, що у лютому становив до 55 % біомаси. За температури води нижче 4,0 °C масово розвивалася *Oscillatoria limosa* Ag., частка якої сягала 23 % (у середньому близько 11 %). Також відзначено активну вегетацію видів *Aulacoseira italica*, *Trachelomonas intermedia* Dang. і *Dinobryon divergens*, сумарна частка яких коливалася в межах 8–22 %. Вид *Phacus fominii* входив до домінуючого комплексу як у період відкритої води, так і на початку льодоставу (до 26 %), що, ймовірно, пов'язано з осіданням відмерлих клітин, які інтенсивно розвивалися у поверхневому шарі наприкінці осені. У другій половині зими у складі фітопланктону також були присутні *Asterionella formosa* (до 16 %) та бентосна водорість *Gyrosigma spenceri* (Quek.) Griff. et Henfr. (близько 10 %)[42].

Таким чином, важкі метали відіграють ключову роль у формуванні екологічного стану Тернопільського водосховища. Вони надходять як із річковим стоком верхів'я річки Серет, що живить водойму, так і з дощовими змивами, комунальними стоками та викидами автотранспорту міста. У воді водосховища важкі метали перебувають у різних формах і ступенях окислення — розчиненій (йонній), колоїдній та зваженій, переважно у

вигляді сполук заліза, кадмію, кобальту, марганцю, міді, свинцю, цинку, а в окремих районах зафіксовано слідові кількості ртуті.

Встановлено, що концентрації металів у воді мають виражену сезонну динаміку, однак протягом року частка металів у водній товщі залишається найменшою порівняно з їх вмістом у донних відкладах, ґрунтах і біоті. Підвищення концентрацій важких металів у воді зумовлене процесами вторинного забруднення, які активізуються в окремі сезони року та посилюють екологічні ризики для водної екосистеми.

У межах регіонального ландшафтного парку «Загребелля» підземні води приурочені до Волино-Подільського артезіанського басейну та входять до Подільського гідрогеологічного району. Гідрогеологічні умови території визначаються особливостями геологічної будови, рельєфу та кліматичних чинників. Відповідно до літолого-стратиграфічної будови та гідрогеологічних характеристик у межах РЛП виділяються два основні водоносні утворення: водоносний комплекс четвертинних відкладів та водоносний горизонт сеноманських відкладів[28].

Водоносний комплекс четвертинних відкладів характеризується неглибоким заляганням і значною залежністю рівня підземних вод від морфології рельєфу, сезонних коливань та кількості атмосферних опадів. У долинах річок і пониженнях рельєфу рівень ґрунтових вод зазвичай не перевищує 1,0–1,5 м від поверхні, тоді як на вододілах глибина залягання може сягати 3–5 м. Питомі дебіти криниць і свердловин у межах цього комплексу змінюються в межах 0,02–0,1 л/с, що свідчить про його обмежені водозабірні можливості[28].

Води четвертинних відкладів належать до прісних, із загальною мінералізацією близько 0,5–0,6 г/дм³. За хімічним складом вони представлені переважно гідрокарбонатно-кальцієвими або кальцієво-магнієвими типами.

Основним джерелом живлення є інфільтрація атмосферних опадів, тоді як розвантаження підземних вод відбувається на схилах ярів, балок і у долинних формах рельєфу[28].

Водоносний комплекс четвертинних відкладів використовується переважно для господарсько-питного водопостачання, насамперед сільським населенням прилеглих територій, що зумовлює підвищені вимоги до охорони його якості від можливого забруднення.

За формаційною належністю водоносних порід та умовами їх залягання у межах четвертинного комплексу виокремлюється низка локальних водоносних горизонтів, які відрізняються за потужністю, водоносністю та гідродинамічними характеристиками, що визначає неоднорідність підземного стоку на території РЛП «Загребелля».

Візуальні спостереження за прибережною зоною Тернопільського водосховища свідчать про наявність локальних осередків побутового та рекреаційного засмічення. Найбільше накопичення твердих побутових відходів зафіксовано у місцях масового відпочинку населення та зонах зі зниженою проточністю води, де відбувається їх механічне нагромадження. Подібні прояви антропогенного навантаження негативно впливають на санітарний стан водойми, погіршують естетичну привабливість ландшафту та створюють додаткові ризики для водних екосистем, зокрема через вторинне забруднення води й донних відкладів[28] (рис 3.2).



Рис.3.2 Забруднення Тернопільського ставу сміттям

Водоносний горизонт, приурочений до сучасних алювіальних відкладів, поширений переважно в межах річкових долин і представлений вузькими смугами, що простягаються вздовж русел водотоків та прибережних зон. Водонасичені товщі сформовані різнозернистими пісками, супісками, суглинками, галечниками та прошарками торфу, які відзначаються значною фільтраційною неоднорідністю. Потужність водомістких порід змінюється у широких межах — від кількох десятків сантиметрів до 10–20 м, проте в середньому становить 1–5 м.

Формування запасів підземних вод цього горизонту відбувається головним чином за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, додаткового живлення з нижчерозташованих водоносних горизонтів, а також періодичного надходження вод під час паводкових явищ. Розвантаження ґрунтових вод сучасних алювіальних відкладів здійснюється у русловій частині річок, прибережних смугах і заплавної пониженнях, що зумовлює тісний гідрологічний зв'язок між поверхневими та підземними водами.

За таких умов підземні води алювіального горизонту є особливо вразливими до антропогенного впливу. Засмічення прибережних територій, накопичення побутових відходів і забруднення поверхневих вод Тернопільського водосховища можуть призводити до вторинного забруднення ґрунтових вод через інфільтрацію фільтратів. Це підсилює екологічні ризики для водної геосистеми загалом та потребує посиленого контролю за санітарним станом прибережної зони і дотримання режиму охорони водоносних горизонтів у межах РЛП «Загребелля».

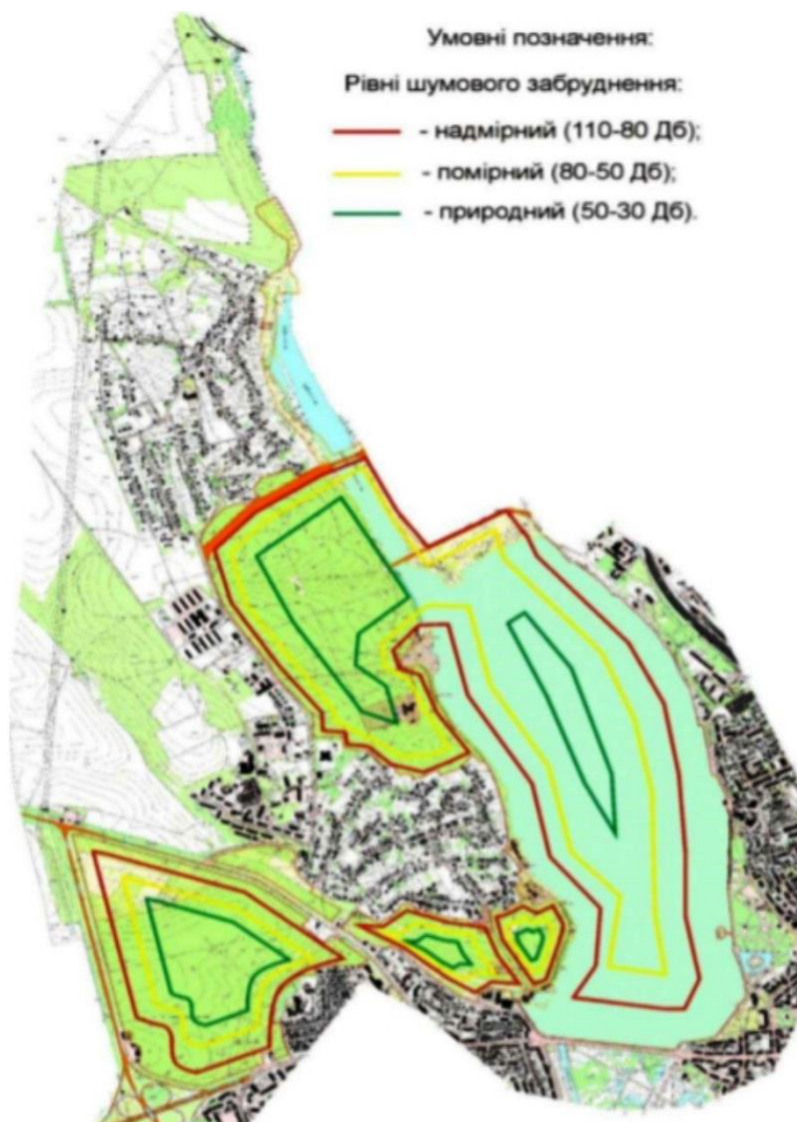
3.2. Атмосферне середовище та регулюючі екосистемі послуги зелених насаджень

Забруднення міського середовища формується під впливом кількох основних груп джерел, серед яких провідну роль відіграють викиди забруднюючих речовин від стаціонарних промислових і комунальних об'єктів, інтенсивний загальний обсяг газо- та аерозольних домішок.

Викиди транспортних засобів характеризуються підвищеною екологічною небезпекою, оскільки включають понад 200 різних хімічних елементів і сполук. Основну частку серед них складають оксиди вуглецю

(близько 70%), сполуки азоту (приблизно 14%), неметанові леткі органічні сполуки (11%), сажа (2%), оксиди сірки (1,5%), бенз(а)пірен (0,2%) та метан (0,3%). Особливої уваги потребує бенз(а)пірен, який належить до канцерогенних речовин і здатний спричиняти розвиток онкологічних захворювань[24].

Найвищі концентрації газових і аерозольних забруднювачів приурочені до найбільш транспортно навантажених ділянок міста, зокрема вулиць Богдана Хмельницького, Князя Острозького, Руської, Степана Бандери, Шота Руставелі, 15 Квітня, транспортних вузлів у районі Збараського перехрестя, заводу «Оріон», дамби Тернопільського ставу, міського ринку, автобусних станцій, локомотивного депо та об'їзної дороги (рис.3.3).



**Рис.3.3 Рівні шумового забруднення території РЛП
«Загребелля» (за П.Цариком)**

У 2021 році спостерігалось також зростання викидів від стаціонарних джерел — на 115 т, що становить близько 18,7%. Це зумовлено, насамперед, переведенням частини міських котелень на використання альтернативних видів палива (торфу та дров). Відзначено підвищення викидів за всіма основними інгредієнтами, зокрема пилом, діоксидом сірки, діоксидом азоту та оксидом вуглецю.

Аналіз помісячної динаміки забруднення атмосферного повітря показав, що найбільші концентрації пилу фіксувалися у вересні (до 1,5 ГДК), а також у травні, липні та серпні (до 1,4 ГДК). Максимальні рівні діоксиду азоту спостерігалися у травні та вересні (1,7 ГДК), дещо нижчі — у літні місяці (1,5–1,6 ГДК). Підвищені концентрації формальдегіду характерні для літнього періоду, з максимумами у липні та серпні (1,2 ГДК). Вміст оксиду вуглецю досягав найвищих значень у червні (1,2 ГДК).

Окрім хімічного забруднення, автотранспорт є потужним джерелом шумового (акустичного) навантаження, що негативно впливає як на здоров'я людини, так і на стан біоти. За результатами вимірювань рівнів шуму в межах РЛП «Загребелля», встановлено значну просторову диференціацію цього показника. Найвищі рівні акустичного забруднення зафіксовані в зоні дамби Тернопільського водосховища поблизу автомобільної дороги та сягають 70–100 дБ. Водночас у центральних частинах лісових масивів парку шумовий фон є значно нижчим і не перевищує 35–40 дБ. Картосхема шумового навантаження на території РЛП демонструє чіткий контраст між периферійними та внутрішніми ділянками парку автотранспортний рух, скиди очищених і недостатньо очищених промислових та комунальних стічних вод, а також процеси накопичення, часткового сортування й вивезення твердих побутових відходів.

За розрахунковими даними, загальний обсяг атмосферних викидів у місті Тернопіль у 2021 році становив близько 2360 т. Слід зазначити, що починаючи з 2019 року відсутні офіційні статистичні матеріали щодо забруднення атмосферного повітря пересувними джерелами, що ускладнює повноцінний аналіз динаміки. У структурі атмосферних викидів міста частка автотранспорту є домінуючою і становить близько 68,5% загального обсягу газо- та аерозольних домішок.

Викиди транспортних засобів характеризуються підвищеною екологічною небезпекою, оскільки включають понад 200 різних хімічних елементів і сполук. Основну частку серед них складають оксиди вуглецю (близько 70%), сполуки азоту (приблизно 14%), неметанові леткі органічні сполуки (11%), сажа (2%), оксиди сірки (1,5%), бенз(а)пірен (0,2%) та метан (0,3%). Особливої уваги потребує бенз(а)пірен, який належить до канцерогенних речовин і здатний спричиняти розвиток онкологічних захворювань.

Найвищі концентрації газових і аерозольних забруднювачів приурочені до найбільш транспортно навантажених ділянок міста, зокрема вулиць Богдана Хмельницького, Князя Острозького, Руської, Степана Бандери, Шота Руставелі, 15 Квітня, транспортних вузлів у районі Збаразького перехрестя, заводу «Оріон», дамби Тернопільського ставу, міського ринку, автобусних станцій, локомотивного депо та об'їзної дороги

У 2021 році спостерігалось також зростання викидів від стаціонарних джерел — на 115 т, що становить близько 18,7%. Це зумовлено, насамперед, переведенням частини міських котельнь на використання альтернативних видів палива (торфу та дров). Відзначено підвищення викидів за всіма основними інгредієнтами, зокрема пилом, діоксидом сірки, діоксидом азоту та оксидом вуглецю.

Аналіз помісячної динаміки забруднення атмосферного повітря показав, що найбільші концентрації пилу фіксувалися у вересні (до 1,5 ГДК), а також у травні, липні та серпні (до 1,4 ГДК). Максимальні рівні діоксиду азоту спостерігалися у травні та вересні (1,7 ГДК), дещо нижчі — у літні місяці (1,5–1,6 ГДК). Підвищені концентрації формальдегіду характерні для літнього періоду, з максимумами у липні.

В умовах зростаючого антропогенного навантаження на повітряний басейн м. Тернополя особливої актуальності набуває збереження та розширення зелених насаджень, насамперед у найбільш загазованих і транспортно перевантажених частинах міста. Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» виконує роль важливого природного буфера, що сприяє зменшенню концентрації забруднюючих речовин у повітрі та покращенню мікроклімату прилеглих територій.

Підвищення екологічної якості міського середовища можливе за рахунок активного озеленення вулиць, місць паркування, прибудинкових територій, а також застосування елементів ландшафтного дизайну в житловій і громадській забудові. Водночас ефективним заходом є оптимізація транспортної інфраструктури шляхом розосередження транспортних потоків, обмеження в'їзду приватного автотранспорту до центральної частини міста та переорієнтації вантажного руху на об'їзні магістралі.

Перспективним напрямом сталого розвитку міста є збільшення частки екологічно чистого транспорту, зокрема електротранспорту, а також формування розгалуженої мережі велосипедних маршрутів, що з'єднували б житлові мікрорайони з діловими та рекреаційними зонами. У цьому контексті РЛП «Загребелля» може стати ключовим елементом екологічного каркасу міста, поєднуючи природоохоронні, рекреаційні та санітарно-захисні функції.

3.3. Ґрунтові геосистеми та підтримуючі екосистемі послуги

Ґрунтовий покрив регіонального ландшафтного парку «Загребелля» характеризується значною різноманітністю, що зумовлена складною морфологією рельєфу, особливостями геологічної будови, гідрологічним

режимом та різним ступенем антропогенного впливу. В межах парку поширені опідзолені чорноземи (у тому числі частково еродовані), чорноземно-лучні, дерново-лучні, лучно-болотні, болотні, а також сірі, темно-сірі та сірі опідзолені лісові ґрунти.

Опідзолені чорноземи приурочені переважно до хвилястих межирічних ділянок. Вони поєднують риси типових чорноземів і сірих опідзолених ґрунтів, що проявляється у глибокому гумусовому профілі (до 80–90 см) та слабкому перерозподілі мулистих часточок. Формуються ці ґрунти здебільшого на лесових відкладах, місцями з оглеєнням ґрунотворної породи. Для них характерна добра агрегованість, висока пористість і сприятливі водно-фізичні властивості. Вміст гумусу становить близько 4% із поступовим зменшенням з глибиною, а запаси гумусу сягають 200–450 т/га. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, ґрунти добре насичені основами та забезпечені основними поживними елементами[23].

Чорноземно-лучні та дерново-лучні ґрунти поширені в днищах балок, зокрема в межах балки «Галичина». Вони відзначаються потужним гумусовим профілем (до 120 см і більше), підвищеним вмістом органічної речовини (5–6%) і добрими водоутримувальними властивостями. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до неї, ґрунти добре забезпечені азотом і калієм, що зумовлює їх високу природну родючість.

Лучно-болотні та болотні ґрунти приурочені до низьких рівнів річкових заплав і формуються в умовах тривалого надмірного зволоження за близького залягання ґрунтових вод (0,5–1,0 м). Вони характеризуються різним ступенем оглеєння, високим вмістом органічної речовини (3,0–5,8%) та значною насиченістю основами. Водночас надмірне зволоження і анаеробні умови зумовлюють несприятливі фізичні властивості та наявність токсичних закисних сполук[23].

Сірі та ясно-сірі лісові ґрунти поширені на придолинних схилах і сформовані переважно на лесах. Для них характерна чітка диференціація профілю на гумусово-ілювіальний та ілювіальний горизонти, а на слабо дренованих ділянках — прояви оглеєння. Темно-сірі опідзолені ґрунти приурочені до вододільно-хвилястих рівнин Тернопільського плато. Вони мають добре диференційований профіль, вміст гумусу близько 3% та відносно високий рівень родючості, що наближається до чорноземів.

Загалом ґрунтовий покрив РЛП «Загребелля» відіграє важливу роль у функціонуванні природних і напівприродних екосистем парку, забезпечуючи високу біопродуктивність, регулювання водного режиму та стійкість ландшафтів до антропогенного навантаження. Водночас окремі типи ґрунтів є чутливими до порушень гідрологічного режиму та рекреаційного впливу, що потребує врахування при плануванні природоохоронних заходів.

3.4. Біотичні компоненти (рослинність і тваринний світ) як основа біорізноманіття та стабільності геосистем

Рослинний покрив РЛП «Загребелля» відзначається значним флористичним різноманіттям і сформований поєднанням лісових, лучних, прибережно-водних та водних угруповань. Загалом у межах парку налічується близько 550–600 видів судинних рослин, що свідчить про високу біологічну цінність цієї території. Особливу екологічну значущість мають п'ять видів рослин, занесених до Червоної книги України, серед яких пальчатокорінник м'ясочервоний (*Dactylorhiza incarnata*), астранція велика

(*Astrantia major*), підсніжник білосніжний (*Galanthus nivalis*), плавун щитолистий (*Lycorodium clavatum*) та лілія лісова (*Lilium martagon*)[34].

Лісові угруповання між мікрорайонами Кутківці та Пронятин представлені переважно похідними деревостанами з домінуванням граба звичайного (*Carpinus betulus*) та залишковою участю дуба звичайного (*Quercus robur*), клена явора (*Acer pseudoplatanus*), клена гостролистого (*Acer platanoides*), липи серцелистої (*Tilia cordata*) і в'яза гірського (*Ulmus glabra*). Подекуди трапляються штучні насадження ялини звичайної (*Picea abies*), сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) та робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia*).

У структурі рослинного покриву переважають олігодомінантні грабняки складу 9–10 Гр з домішкою дуба, кленів та липи віком до 40–55 років. Найпоширенішими є похідні асоціації дубово-грабових лісів зеленчукового типу (*Querceto-Carpinetum galeobdolosum*) та яглицевого типу (*Querceto-Carpinetum aegopodiosum*). Підлісок сформований типовими чагарниковими видами, зокрема ліщиною звичайною (*Corylus avellana*), бузиною чорною (*Sambucus nigra*) і червоною (*Sambucus racemosa*), жимолостю пухнастою (*Lonicera xylosteum*), бруслиною європейською (*Euonymus europaea*) та бруслиною бородавчастою (*Euonymus verrucosa*). Постійним компонентом підліску є свидина криваво-червона (*Swida sanguinea*), а на узліссях поширені калина звичайна (*Viburnum opulus*) і бузина трав'яна (*Sambucus ebulus*)[37].

Трав'яний ярус лісів сформований видами неморального флористичного комплексу, серед яких домінують зеленчук жовтий (*Galeobdolon luteum*), зірочник лісовий (*Stellaria holostea*), підмаренник запашний (*Galium odoratum*), копитняк європейський (*Asarum europaeum*), осока лісова (*Carex sylvatica*), жовтець кашубський (*Ranunculus cassubicus*),

папороті *Athyrium filix-femina* та *Dryopteris filix-mas*, а також медунка темна (*Pulmonaria obscura*). У весняний період провідну роль відіграють ефемероїди: підсніжник білосніжний (*Galanthus nivalis*), гусяча цибулька жовта (*Gagea lutea*) і мала (*G. minima*), рясст щільний (*Corydalis solida*), рясст порожнистий (*C. cava*), анемона дібровна (*Anemone nemorosa*). Місцями значні площі займає аронник Бессера (*Arum besseranum*).

Поряд із природними лісовими видами у флористичному складі присутні синантропні та рудеральні елементи, зокрема кропива дводомна (*Urtica dioica*), жовтець повзучий (*Ranunculus repens*), зірочник середній (*Stellaria media*), гравілат міський (*Geum urbanum*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), що свідчить про певну порушеність структури угруповань. Водночас у складі флори трапляються термофільні елементи подільських широколистяних лісів — барвінок малий (*Vinca minor*), купина широколиста (*Polygonatum latifolium*), звіробій шорсткий (*Hypericum hirsutum*), які мають регіональну соцологічну цінність.

На території масиву поширені також лучні угруповання, сформовані кострицею лучною (*Festuca pratensis*), грястицею збірною (*Dactylis glomerata*), пирієм середнім (*Elytrigia intermedia*), тонконогом вузьколистим (*Poa angustifolia*), пажитницею багаторічною (*Lolium perenne*) з домішкою різнотрав'я — чебрецю (*Thymus pulegioides*), синеголовника плоского (*Eryngium planum*), люцерни серповидної (*Medicago falcata*), конюшини середньої (*Trifolium medium*), шавлії та інших видів.

Флора парку загалом характеризується перевагою аборигенних видів, у тому числі апофітів і несинантропних рослин (*Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*, *Daphne mezereum*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*). Частка антропофітів є відносно невеликою; серед них переважають археофіти та епекофіти. Активні агріофіти, зокрема *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*,

Physocarpus opulifolius та *Impatiens parviflora*, трапляються поодинокі і не відіграють визначальної ролі у формуванні рослинних угруповань.

У межах території РЛП «Загребелля» сучасна теріофауна Тернопільської області представлена 69 видами ссавців, які належать до шести систематичних рядів, що становить близько 56 % загальної кількості видів ссавців фауни України. До їх складу входять 8 видів комахоїдних, 21 вид рукокрилих, 1 вид зайцеподібних, 23 види гризунів, 12 видів хижих та 4 види ратичних[36].

Іхтіофауна Тернопільського міського ставу відзначається помірним видовим різноманіттям і представлена такими видами риб: карась сріблястий, окунь звичайний, плітка звичайна, йорж звичайний, короп звичайний, верховодка звичайна, гірчак європейський, судак звичайний, щука звичайна, лин звичайний, лящ звичайний, плоскирка європейська, товстолобик білий амурський та чебачок амурський (рис.3.4).

Протягом ХХ століття природні ландшафти Тернопільської області зазнали суттєвих антропогенних змін, що негативно відобразилося на стані водних екосистем і середовищі існування риб. Посилення забруднення водойм, а також інтенсивний і часто неконтрольований вилов призвели до зниження чисельності окремих популяцій та збіднення видового складу. У результаті цього низка видів сучасної іхтіофауни занесена до Червоної книги України, зокрема йорж носар і карась золотистий. Крім того, сазан (дика форма коропа) включений до Червоного списку Міжнародної спілки охорони природи (МСОП) у категорії «вразливий». Водночас унаслідок цілеспрямованої інтродукції для потреб риборозведення іхтіофауна ставу за останні десятиліття поповнилася новим видом — білим амуром.

Фауна земноводних і плазунів на території РЛП є відносно бідною. Батрахофауна, як і загалом на Тернопільському плато, представлена

обмеженою кількістю видів, що зумовлено трансформацією природних біотопів під впливом господарської діяльності. Саме це стало підставою для включення дев'яти видів земноводних до додатків Директиви Європейського Союзу щодо збереження природних середовищ існування, дикої флори та фауни.

Орнітофауна РЛП вивчалася за допомогою маршрутного моніторингу, який охоплював спостереження за птахами у природних умовах та аналіз покинутих гнізд. Основна увага була зосереджена на найбільших зелених масивах парку. За результатами досліджень встановлено, що на території РЛП більш-менш стабільно трапляються 64 види птахів. Серед них — водноболотні, лісові, синантропні та мігруючі види, зокрема лелека білий, чапля сіра, крижень, яструб малий, припутень, зозуля, сова вухата, різні види дятлів, ластівка міська, жайворонки, плиска біла, вивільга, шпак, сойка, сорока, вороніві, дрозди, синиці, повзик, горобцеподібні та інші.

У структурі орнітофауни (рис.3.4) 42 види (65,6 %) є гніздовими, 14 видів (21,9 %) — осілими, 3 види (4,7 %) належать до зимуючих, 15 видів (23,4 %) є кочовими, а ще 3 види (4,7 %) — пролітними[37].

Структура орнітофауни за екологічними групами

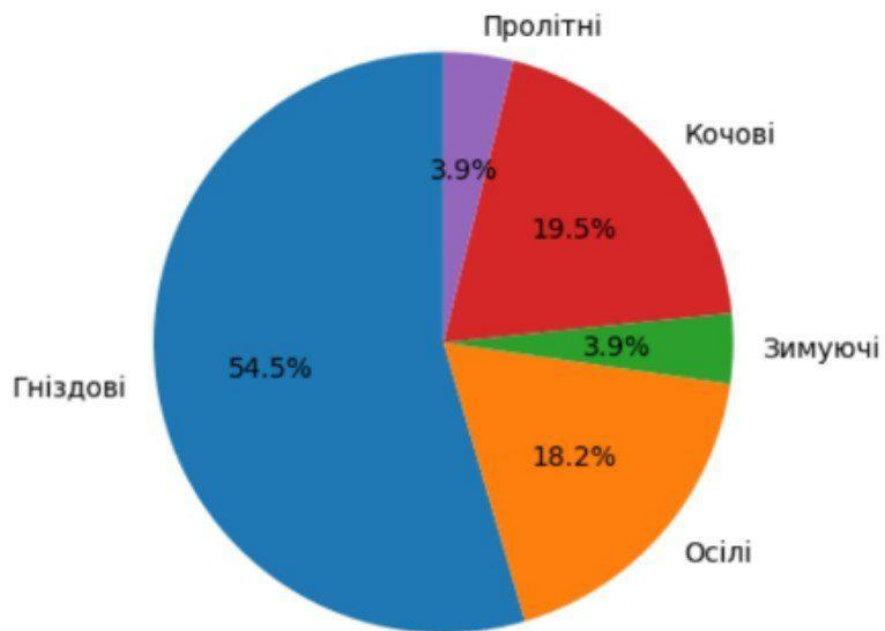


Рис.3.4 Структура орнітофауни в межах РЛП «Загребелля»

Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» є важливим осередком збереження біорізноманіття в межах урбанізованої території м. Тернополя та прилеглих районів. Проведений аналіз флори і фауни свідчить про значну природоохоронну цінність території, попри тривалий і різноспрямований антропогенний вплив.

Рослинний покрив парку характеризується високим флористичним різноманіттям і налічує близько 550–600 видів судинних рослин. У його структурі представлені лісові, лучні, прибережно-водні та водні фітоценози, що забезпечує екологічну мозаїчність території. Особливу созологічну цінність мають види, занесені до Червоної книги України (*Dactylorhiza incarnata*, *Astrantia major*, *Galanthus nivalis*, *Lycopodium clavatum*, *Lilium martagon*), а також угруповання з домінуванням *Nymphoides peltata*, включені до Зеленої книги України. Переважання аборигенних видів, у тому числі

несинантропних і гемерофобних рослин, свідчить про збереження природних рис рослинного покриву та помірний рівень його антропогенної трансформації.

Водночас значна частина лісових угруповань є похідною від корінних дубово-грабових і грабово-дубових лісів та сформувалася внаслідок тривалої господарської діяльності. У складі флори наявні синантропні й рудеральні елементи, а також окремі інтродуковані агріофіти, що локально порушують природну структуру угруповань. Це вказує на необхідність регульованого природокористування і проведення відновних лісгосподарських заходів.

Тваринний світ парку також вирізняється значним видовим різноманіттям. Теріофауна представлена 69 видами ссавців, що становить понад половину видового складу ссавців України. Орнітофауна налічує щонайменше 64 види птахів, серед яких домінують гніздові та осілі види, що свідчить про стабільність умов для їх існування. Іхтіофауна Тернопільського ставу включає як аборигенні, так і інтродуковані види риб, проте її стан зазнав негативного впливу внаслідок забруднення водою і надмірного вилову, що призвело до включення окремих видів до Червоної книги України та Червоного списку МСОП.

Фауна земноводних і плазунів представлена обмеженою кількістю видів, що є наслідком трансформації природних біотопів і зниження якості середовища існування. Це підкреслює важливість збереження залишків природних екосистем і відновлення екологічних зв'язків у межах парку.

Загалом РЛП «Загребелля» виконує функції осередку екологічної стабілізації, природного відновлення та збереження біорізноманіття в умовах міського та приміського ландшафту. За умови впровадження зваженої системи охорони, обмеження рекреаційного навантаження, постійного моніторингу стану екосистем і проведення відновних заходів можливе

збереження та поступова реконструкція природних угруповань, характерних для Подільського геоботанічного району.

Висновки до 3 – го розділу. У результаті аналізу екосистемної структури РЛП «Загребелля» встановлено, що провідну роль у формуванні екосистемних послуг відіграють лісові та лучні екосистеми. Саме вони забезпечують основну частину екологічних функцій території. Дослідження показало, що екосистеми парку виконують важливі регулюючі функції, зокрема очищення повітря, регуляцію мікроклімату, збереження ґрунтів і біорізноманіття. Окрім цього, вони мають значну рекреаційну та естетичну цінність для населення. Зроблено висновок, що екосистемні послуги РЛП «Загребелля» є важливим чинником покращення якості життя мешканців міста та потребують збереження й раціонального використання.

РОЗДІЛ 4. РЕКРЕАЦІЙНІ ТА КУЛЬТУРНІ ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ РЛП “ЗАГРЕБЕЛЛЯ” І ПЕРЕСПЕКТИВИ ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ

4.1. Рекреаційний потенціал парку як екосистема послуга

Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» є важливим елементом природно-екологічного каркасу м. Тернополя та відіграє ключову роль у формуванні рекреаційного середовища міста. Як багатокomпонентна природна система, парк забезпечує широкий спектр екосистемних послуг, серед яких рекреаційні, оздоровчі, естетичні та культурні мають особливе значення в умовах високої урбанізації та зростаючого антропогенного навантаження.

Оцінка рекреаційного потенціалу РЛП «Загребелля» ґрунтується на аналізі структури земельних угідь, їх просторового поєднання та функціонального призначення. Структура земельних угідь парку, представлена у табл.4.1, відображає різноманіття природних комплексів, що формують основу для надання екосистемних послуг різного типу та інтенсивності. Саме співвідношення водних, лісових і лучних угідь визначає можливості парку щодо задоволення рекреаційних потреб населення та підтримання екологічної рівноваги в межах міської агломерації.

Відповідно до розрахунків, виконаних на основі даних державної статистичної звітності за формою № 6-зем, водно-болотні угіддя, лучний та лучно-степовий покрив у межах РЛП «Загребелля» займають 38,57 га. Площа водного плеса водосховища в межах парку становить 306,6 га, тоді як лісовкриті території охоплюють 266,3 га. Таке поєднання природних компонентів формує високий рекреаційний потенціал території та створює

передумови для надання різноманітних екосистемних послуг як місцевому населенню, так і відвідувачам міста.

Таблиця 4.1

Структура земельних угідь РЛП "Загребелля"[34]

Категорія земель	Площа в межах об'єкту	
	Га	%
Землі сільськогосподарського призначення - всього	18,7	3,0
з них: сільгоспугіддя	18,7	3,0
з сільгоспугідь: -рілля	18,7	3,0
Землі лісового фонду - всього	144,3	22,9
з них: - ліси	144,3	22,9
Землі паркової зони - всього	156,4	24,8
Болота - всього	4,0	0,6
Водний фонд - всього	306,6	48,6
РАЗОМ ЗЕМЕЛЬ:	630,0	100

На основі аналізу структури земельних угідь та просторової організації природних комплексів РЛП «Загребелля» виконано узагальнену оцінку екосистемних послуг, які формуються в межах парку. Отримані результати свідчать про надзвичайно високу екологічну та соціально-економічну

значущість цієї природоохоронної території для функціонування міського середовища Тернополя.

Зокрема встановлено, що водно-болотні екосистеми характеризуються стабільною здатністю до надання комплексу регулювальних, підтримувальних і рекреаційних послуг, середня річна вартість яких у перерахунку на 1 га становить близько 66 825 грн. Лісові екосистеми парку, завдяки високій продуктивності, кліматорегулювальній функції, рекреаційному потенціалу та біорізноманіттю, формують значно вищу сукупну вартість екосистемних послуг — орієнтовно 62 197 875 грн на 1 га на рік (табл.4.1 та 4.2).

Таблиця 4.1

Екосистемні послуги Ecosystem services	Вартість, дол/га/рік The cost, dollars/hectare/year	Вартість, грн/га/рік The cost, UAH/hectare/year
Збір пилу	3260	81 500
Регуляція клімату	800	20 000
Регуляція повеней	25	625
Забезпечення вологою	1000	25 000
Запилення	50	1 250
Депонування вуглецю	280	7 000
Боротьба з комахами-шкідниками	525 000	13 125 000
Стабілізація ґрунту, зменшення ерозії та вивітрювання	1 940 000	48 500 000
Збереження біорізноманіття	17 500	437 500
Всього	2 487 915	62 197 875

Деревний та чагарниковий покрив РЛП «Загребелля»[34]

Таблиця 4.2

Категорія угідь, природні компоненти, процеси Land category, natural components, processes	Вартість ЕП, дол/га/рік The cost of ES, dollars/hectare/year	Вартість ЕП, грн/га/рік The cost of ES, UAH/hectare/year
Контроль повеней / регуляція рівня води	464	11600
Очищення води	288	7200
Регуляція клімату	133	3325
Оселище для біорізноманіття	214+201	10 375
Естетична інформація	881	22 025
Рекреація і туризм	492	12 300
Всього	2673	66 825

Водно-болотні угіддя і лучний покрив РЛП «Загребелля»[34]

У масштабах усієї території РЛП «Загребелля» водні та прибережно-болотні комплекси Тернопільського водосховища забезпечують екосистемні послуги на суму понад 20,7 млн грн щорічно, тоді як лучні та водно-болотні угіддя формують додаткові екосистемні вигоди обсягом близько 2,6 млн грн на рік. Водночас лісові масиви парку є ключовим елементом у структурі екосистемних послуг, оскільки саме вони забезпечують переважну частку їх загальної вартості — понад 16,5 млрд грн на рік.

Узагальнюючи результати, можна стверджувати, що природні території РЛП «Загребелля» загалом щорічно генерують екосистемні послуги орієнтовною вартістю 16,6 млрд грн, що дозволяє розглядати парк як один із найцінніших природних активів міста Тернополя. За чисельності населення міста близько 217 тис. осіб, умовна частка екосистемних послуг у перерахунку на одного мешканця становить приблизно 76,3 тис. грн на рік, або близько 209 грн щоденно.

Для зіставлення масштабів отриманих значень доцільно зазначити, що річний бюджет м. Тернополя у 2024 році складав 3,4 млрд грн, що майже у

п'ять разів менше, ніж оцінений річний обсяг екосистемних послуг, сформованих природними комплексами РЛП «Загребелля». Хоча таке порівняння має узагальнений характер, воно наочно демонструє реальну роль міських природоохоронних територій у забезпеченні сталого розвитку, екологічної безпеки та якості життя населення.

Отримані результати узгоджуються з практикою оцінювання екосистемних послуг інших міських природоохоронних територій України та підтверджують доцільність розгляду регіональних ландшафтних парків не лише як рекреаційних об'єктів, а й як важливих елементів соціально-економічної інфраструктури міста.

Проведений аналіз рекреаційного потенціалу РЛП «Загребелля» як складової системи екосистемних послуг засвідчив його ключову роль у забезпеченні екологічної стабільності та соціального добробуту міста Тернополя. Просторова структура парку, поєднання водних, лісових, лучних і водно-болотних геосистем формують багатофункціональний природний комплекс, здатний одночасно виконувати регулювальні, підтримувальні, культурні та рекреаційні функції.

РЛП «Загребелля» забезпечує істотний внесок у поліпшення мікроклімату міста, очищення повітряного та водного середовища, зменшення шумового навантаження, підтримання біорізноманіття та формування сприятливого рекреаційного простору для населення. Особливе значення має наявність Тернопільського водосховища та прибережних екосистем, які посилюють рекреаційну привабливість території, водночас виконуючи важливі регулювальні та буферні функції[41].

Оцінка екосистемних послуг дозволила встановити, що природні комплекси парку формують значний обсяг екологічних і соціально-економічних вигод, які значно перевищують вклад багатьох техногенних

елементів міського середовища. Це підтверджує доцільність розгляду РЛП «Загребелля» не лише як рекреаційної території, а як стратегічного природного активу міста, що забезпечує стале функціонування урбоекосистеми.

Таким чином, збереження природної цілісності парку, обмеження антропогенного навантаження та інтеграція принципів екосистемного підходу в управління територією є необхідною умовою підтримання високого рівня екосистемних і рекреаційних послуг у довгостроковій перспективі. РЛП «Загребелля» відіграє роль екологічного каркаса міста Тернополя та є важливим чинником формування комфортного й безпечного міського середовища.

4.2. Екологічні стежки, туристичні маршрути та їх роль у сталому природокористуванні

Розвиток екологічних стежок і туристичних маршрутів у межах регіональних ландшафтних парків є одним із ключових інструментів упровадження принципів сталого природокористування в умовах урбанізованих територій. Вони забезпечують поєднання рекреаційної, пізнавальної та природоохоронної функцій, сприяють екологічній освіті населення та водночас дозволяють регулювати антропогенне навантаження на природні комплекси.

Згідно з програмними документами розвитку туризму в Тернопільській області, регіон володіє значним туристично-рекреаційним потенціалом, що базується на поєднанні природних ландшафтів, історико-культурної спадщини та людських ресурсів. Проте ефективність його використання залишається недостатньою через низку інфраструктурних і організаційних

проблем: слабку облаштованість місць короткочасного відпочинку, незадовільний стан доріг і під'їздів до туристично привабливих об'єктів, обмежене фінансування заходів зі збереження природної та культурної спадщини.

Незважаючи на тривале функціонування РЛП «Загребелля», територія парку тривалий час використовувалася переважно стихійно, без чітко сформованої мережі екологічних стежок і туристичних маршрутів. Така ситуація зумовила локальні осередки деградації природних комплексів, особливо в місцях масового відпочинку населення.

У межах досліджуваної території розроблено низку перспективних туристично-рекреаційних маршрутів, зокрема водний маршрут «На хвилях Тернопільського ставу», навчальну екологічну стежку «Знайомство з ландшафтним і біотичним різноманіттям», а також спортивні маршрути, орієнтовані на активні види відпочинку (гірський велосипед). Для кожного з маршрутів визначено оптимальні ділянки проходження, а також відрізки, що потребують спеціального благоустрою з метою підвищення рекреаційної ємності та зменшення негативного впливу на природні комплекси.

Проектування екологічних стежок передбачає облаштування елементів малої рекреаційної інфраструктури (лавки, місця короткочасного відпочинку), встановлення інформаційних стендів, вказівників і попереджувальних знаків, а також використання малих архітектурних форм (настили, кладки, переходи через балки), які забезпечують безпечно пересування відвідувачів без порушення природної структури ландшафтів. Важливою складовою екостежок є панорамні майданчики, що підвищують естетичну привабливість території та формують позитивне емоційне сприйняття природного середовища.

Найбільш відвідуваним у межах РЛП є водний маршрут «На хвилях Тернопільського ставу», який упродовж активного туристичного сезону відвідує близько 6 тис. осіб. Середні показники рекреаційного навантаження становлять приблизно 6 люд.-днів/га, що не перевищує гранично допустимих норм для природно-заповідних територій. Водночас відсутність чітко організованої інфраструктури зумовлює нерівномірний розподіл рекреаційних потоків і локальне перевищення навантаження на окремих ділянках.

Дослідження показали, що близько 200 га природних ландшафтів парку зазнали різного ступеня трансформації, при цьому переважають ділянки, що перебувають на третій–четвертій стадіях рекреаційної дигресії. Основною причиною деградаційних процесів є не стільки інтенсивність рекреаційного використання, скільки відсутність системного управління, зонування та постійного екологічного моніторингу.

Упровадження мережі екологічних стежок і туристичних маршрутів розглядається як ефективний механізм регулювання антропогенного навантаження та відновлення порушених природних комплексів. Управління рекреаційним потенціалом парку має ґрунтуватися на принципах екологічної доцільності, просторового зонування, сезонного регулювання навантаження та розвитку екотуризму як пріоритетної форми природокористування.

Серед першочергових заходів сталого використання території РЛП «Загребелля» доцільно виокремити: розвиток організованих форм екотуризму (екскурсії, спостереження за птахами, фототуризм, кінні маршрути), встановлення диференційованих норм рекреаційного навантаження залежно від сезону та типу ландшафтів, обмеження руху автотранспорту в межах парку, облаштування спеціально відведених місць

відпочинку та впровадження системи інформаційного супроводу відвідувачів.

Таким чином, екологічні стежки та туристичні маршрути відіграють ключову роль у забезпеченні сталого природокористування в межах РЛП «Загребелля», поєднуючи охорону природних комплексів із задоволенням рекреаційних і освітніх потреб населення та формуючи передумови для довгострокового збереження природної спадщини міста Тернополя.

4.3. Основні загрози екосистемним послугам та напрями їх збереження

Екосистемні послуги природних комплексів регіонального ландшафтного парку «Загребелля» відіграють важливу роль у забезпеченні екологічної стабільності, рекреаційної привабливості та якості життя населення м. Тернополя. До ключових екосистемних послуг парку належать регулювальні (кліматорегулювальна, водоохоронна, фільтраційна), підтримувальні (грунтотворна, біотична), культурні (рекреаційна, естетична, освітня) та, в обмеженому обсязі, ресурсні послуги (рис.4.1). Водночас інтенсивний антропогенний тиск у поєднанні з урбанізаційними процесами формує комплекс загроз, що знижують ефективність функціонування цих послуг та спричиняють деградацію природних комплексів.



Рис.4.1 Ключові екосистемні послуги парку “Загребелля”

Однією з основних загроз екосистемним послугам РЛП «Загребелля» є надмірне та нерегульоване рекреаційне навантаження. Територія парку активно використовується для масового відпочинку населення, що супроводжується витоупуванням рослинного покриву, ущільненням ґрунтів, руйнуванням прибережних екосистем та локальним зменшенням біорізноманіття а також значним забрудненням території відходами та сміттям (рис.4.2). Особливо вразливими є лучні, прибережно-водні та лісові екосистеми, які мають обмежену здатність до самовідновлення в умовах постійного антропогенного тиску.



Рис.4.2 Територія парку «Загребелля» після відпочинку населення

Нерівномірний розподіл рекреаційних потоків призводить до формування осередків рекреаційної дигресії, що негативно впливає на регулювальні та підтримувальні екосистемні послуги. У місцях інтенсивного відвідування порушується гідрологічний режим, зменшується водоутримувальна здатність ґрунтів, активізуються ерозійні процеси, що в перспективі знижує екологічну стійкість території.

РЛП «Загребелля» функціонує в межах міського середовища, що зумовлює постійний урбанізаційний тиск. Розвиток житлової забудови,

транспортної інфраструктури та інженерних мереж у прилеглих районах призводить до фрагментації природних ландшафтів, порушення міграційних шляхів тварин та зменшення цілісності екосистем.

Фрагментація негативно впливає на підтримувальні екосистемні послуги, зокрема на здатність екосистем підтримувати біорізноманіття та природні сукцесійні процеси. В умовах ізолюваності окремі ділянки парку стають більш вразливими до зовнішніх впливів, включаючи інвазії адвентивних видів і зміни мікроклімату.

Важливою проблемою є відсутність системного підходу до управління екосистемними послугами парку. Обмежене фінансування, фрагментарність природоохоронних заходів і недостатній рівень екологічного моніторингу ускладнюють своєчасне виявлення деградаційних процесів і прийняття ефективних управлінських рішень.

Недостатня інформаційна робота з відвідувачами парку сприяє поширенню неекологічних форм поведінки, що посилює антропогенний тиск на природні комплекси. У результаті потенціал культурних та освітніх екосистемних послуг використовується не повною мірою.

Збереження екосистемних послуг РЛП «Загребелля» потребує комплексного підходу, що поєднує природоохоронні, організаційні та соціально-економічні заходи. Одним із пріоритетних напрямів є впровадження функціонального зонування території з виділенням зон суворої охорони, регульованої рекреації та господарського використання. Такий підхід дозволить оптимізувати рекреаційне навантаження та зберегти найбільш уразливі природні комплекси.

Важливу роль відіграє розвиток мережі екологічних стежок і туристичних маршрутів, що сприятиме просторовому перерозподілу рекреаційних потоків і зменшенню локального антропогенного тиску.

Облаштування спеціально відведених місць відпочинку, встановлення контейнерів для збору відходів та регулярне прибирання території є необхідними умовами підтримання рекреаційної та естетичної цінності парку.

Для збереження регулювальних екосистемних послуг доцільно здійснювати заходи з відновлення прибережно-захисних смуг, стабілізації берегів, відновлення водно-болотних угідь та контролю за якістю поверхневих вод. Особливу увагу слід приділяти збереженню зелених насаджень як ключового елемента кліматорегулювальної функції міських ландшафтів.

Не менш важливим є впровадження системи постійного екологічного моніторингу, що дозволить оцінювати динаміку стану екосистемних послуг та ефективність природоохоронних заходів. Поєднання моніторингу з екологічною просвітою населення сприятиме формуванню відповідального ставлення до природних ресурсів і підвищенню соціальної цінності екосистемних послуг парку.

Таким чином, екосистемні послуги РЛП «Загребелля» перебувають під впливом комплексу антропогенних загроз, серед яких домінують нерегульоване рекреаційне використання, забруднення, урбанізаційний тиск і недосконалість системи управління. Реалізація комплексу заходів із збереження та відновлення екосистемних послуг дозволить підвищити екологічну стійкість парку, забезпечити баланс між потребами населення та природоохоронними пріоритетами й створити передумови для сталого розвитку міського середовища Тернополя.

Висновки до 4 – го розділу. У ході оцінки екосистемних послуг встановлено, що лісові ландшафти РЛП «Загребелля» мають високу екологічну та економічну цінність. Навіть орієнтовна грошова оцінка показує

значний внесок природних екосистем у забезпечення комфортних умов життя. Аналіз основних загроз засвідчив, що найбільший вплив на стан екосистем мають антропогенне навантаження та інтенсивне рекреаційне використання території. Це може призводити до поступового погіршення екологічного стану парку. На основі проведеного дослідження зроблено висновок, що збереження екосистемних послуг можливе за умови впровадження природоохоронних заходів, обмеження негативного впливу та раціонального використання території парку.

ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломної роботи здійснено комплексне геоекологічне дослідження регіонального ландшафтного парку «Загребелля» як важливої складової природного каркасу міста Тернополя та джерела екосистемних послуг різного функціонального спрямування. Отримані результати дозволяють сформулювати наступні узагальнені висновки.

РЛП «Загребелля» відіграє ключову роль у системі міських та регіональних геосистем Тернополя, виконуючи функції екологічного стабілізатора, рекреаційного простору та природоохоронної території. Завдяки вигідному розташуванню в межах міста, наявності водного плеса Тернопільського ставу, лісових, лучних та водно-болотних угідь парк забезпечує безперервність природних процесів і формує сприятливі умови для підтримання екологічної рівноваги урбанізованого середовища.

Природно-географічні умови території, зокрема особливості геологічної будови, рельєфу, гідрологічної мережі та ґрунтового покриву, зумовлюють високе ландшафтне й біотичне різноманіття РЛП «Загребелля». В межах парку сформувався складний комплекс природних територіальних комплексів, які характеризуються різною стійкістю до антропогенного навантаження та виконують специфічні екосистемні функції.

Аналіз структури земельних угідь показав, що домінуючими компонентами РЛП є водні об'єкти, лісовкриті території та водно-болотні угіддя, які мають найбільше значення у формуванні регулювальних, підтримувальних і рекреаційних екосистемних послуг. Саме ці природні

комплекси забезпечують очищення повітря, регуляцію мікроклімату, акумуляцію вологи, збереження біорізноманіття та формування комфортного середовища для населення міста.

Оцінка рекреаційного потенціалу парку засвідчила, що РЛП «Загребелля» є одним із найважливіших центрів масового відпочинку населення Тернополя. Водночас встановлено, що значна частина рекреаційного використання має стихійний характер і не супроводжується належним інфраструктурним облаштуванням, що призводить до локальної деградації природних ландшафтів, ущільнення ґрунтів, порушення рослинного покриву та засмічення території.

Дослідження екологічних стежок і туристичних маршрутів показало, що їх розвиток є одним із найбільш ефективних інструментів сталого природокористування в межах РЛП. Раціонально спроектовані та облаштовані маршрути дозволяють регулювати рекреаційні потоки, зменшувати антропогенне навантаження на найбільш уразливі ділянки та водночас підвищувати екологічну обізнаність відвідувачів. Впровадження екостежок сприяє збереженню природних комплексів без зменшення доступності території для населення.

Результати оцінювання екосистемних послуг засвідчили надзвичайно високу сукупну екологічну та соціально-економічну цінність природних комплексів РЛП «Загребелля». Отримані розрахунки показують, що вартість екосистемних послуг, які щорічно надаються парком, значно перевищує фінансові показники, пов'язані з утриманням міської інфраструктури, що підтверджує стратегічну важливість збереження природних територій у межах міста.

У процесі дослідження визначено основні загрози екосистемним послугам парку, серед яких провідне місце займають рекреаційне

перевантаження, забруднення водних об'єктів і прибережних зон, шумове навантаження, фрагментація природних територій та недостатній рівень управління рекреаційною діяльністю. Встановлено, що деградаційні процеси зумовлені не стільки інтенсивністю відвідування, скільки відсутністю системного планування та постійного екологічного моніторингу.

Обґрунтовано напрями збереження та підвищення ефективності екосистемних послуг РЛП «Загребелля», серед яких ключовими є розвиток мережі екологічних стежок, впровадження регульованих форм рекреації, обмеження транспортного доступу, розширення зелених насаджень, екологічна просвіта населення та інтеграція парку в загальноміську стратегію сталого розвитку.

Отже, РЛП «Загребелля» є не лише рекреаційною територією, а й важливим природним активом міста Тернополя, що забезпечує широкий спектр життєво необхідних екосистемних послуг. Збереження та раціональне використання природних комплексів парку є необхідною умовою екологічної безпеки, підвищення якості життя населення та сталого розвитку міського середовища.

Список використаних джерел літератури

- Варуха А. Огляд підходів з оцінки екосистемних послуг через призму їхнього застосування для визначення збитків, завданих військовими діями РФ на території України. Львів : «Компанія «Манускрипт», 2022. 56 с.
- Голубець М. А. Біотична різноманітність і наукові підходи до її збереження. Львів : Ліга-Прес, 2003. 33 с.
- Грубінко В. В. Екологічні наслідки зарегулювання водостоку. Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2017. 65 с.
- Екосистема зрегульованої водойми в умовах урбонавантаження : на прикладі Тернопільського водосховища / за ред. В. В. Грубінка. Тернопіль : Вектор, 2013. 201 с.
- Завадович О. Аспекти і проблеми функціонування природоохоронних установ місцевого значення» (на прикладі регіонального ландшафтного парку «Знесіння» у Львові). *Проблеми і перспективи розвитку природоохоронних об'єктів на Розточчі*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Львів : Логос, 2000. С. 35–40.
- Завадович О. Аспекти і проблеми функціонування природоохоронних установ місцевого значення (на прикладі регіонального ландшафтного

- парку «Знесіння» у Львові). *Проблеми і перспективи розвитку природоохоронних об'єктів на Розточчі* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Львів : Логос, 2000. С. 35–40.
- Завадович О., Захарко Е., Швадчак Б., Ямелинець Т. Інформаційна система регіонального ландшафтного парку «Знесіння». *Геоінформаційні технології сьогодні* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Львів, 1999. С. 37.
 - Зелена книга України / під ред. члена-кореспондента НАН України Я. П. Дідуха. Київ : Альтерпрес, 2009. 448 с
 - Зелінка С. В. Болотні заказники Західного Поділля. *Український ботанічний журнал*. 1984. Т. 41, № 6. С. 77–81.
 - Земельний кодекс України. *Екологія і закон. Екологічне законодавство України*. Київ : Юрінком Інтер, 1998. Кн.1. С. 249–296.
 - Койнова І., Завадович О. Особливості функціонування та можливості збалансованого розвитку регіонального ландшафтного парку «Знесіння». *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2005. Вип. 32. С. 121–129.
URL:<http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/geography/article/view/3231/3289>
 - Конвенція про охорону біологічного різноманіття. *Екологія і закон. Екологічне законодавство України*. Київ : Юрінком Інтер, 1998. Кн.2. С. 494–517.

- Кузик І. До проблеми сталого функціонування Комплексної зеленої зони міста Тернополя. *Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства*. 2017. № 1. С. 38–42.
- Кузик І. Р. Динаміка зміни площ зелених насаджень лісопаркової частини комплексної зеленої зони міста Тернополя. Матеріали звітної конференції викладачів, аспірантів магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики викладання екологічних дисциплін та НДЛ «Моделювання еколого-географічних систем». Тернопіль. 2018. С. 59–63.
- Кузик І. Фітоценотичний аналіз зелених насаджень міста Тернополя. *Актуальні питання сьогодення : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Вінниця. 2018. Т. 3. С. 68–71.
- Логінова Г. М. Ландшафтні екотони Рівненського Полісся. *Наукові записки ТДПУ. Серія : Географія*. 2004. № 2. С. 152–157.
- Максименко Н. В., Воронін В. О., Бурченко С. В. Геоекологічна оцінка лісових ландшафтів як підґрунтя для визначення екосистемних послуг. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2023. Вип. 29. С.37-47. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-29-04>
- Мартиненко Ж. О. Різноманітність тваринного світу Західного Поділля. *Наукові записки Тернопіль, нац. пед. ун-ту. Серія : Біологія*. 2006. № 2. С. 39–82.
- Мовчан Я. Л. Розбудова екомережі України. Київ : Зелений світ, 1999. 127 с.

- Навчально-краєзнавчий атлас Тернопільської області / ред. Я. С. Кравчук, Л. П. Царик, Я. О. Мариняк та ін. Львів : ВНІ, 2000. 24 с.
- Основні поняття вчення про геосистеми. URL: <https://studfile.net/preview/4364238/page:8/> (дата звернення 10.11.2025).
- Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіття України. Київ : «Хімджест», 2003. 288 с.
- Природа Тернопільської області / ред. К. І. Геренчук. Львів : Вища школа, 1979. 167 с.
- Природні умови та ресурси Тернопільщини / наук. ред. М. Я. Сивий, Л. П. Царик. Тернопіль : «Терно-граф», 2011. 512 с.
- Програма формування регіональної екологічної мережі Тернопільської області на 2002–2015 роки. Тернопіль, 2001. 15 с.
- Свинко Й. М. Нарис про природу Тернопільської області : геологічне минуле, сучасний стан. Тернопіль : «Навчальна книга – Богдан», 2007. 192 с.
- Сивий М., Мінеральні води Тернопільщини. *Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. Серія : Географія.* 2000. № 2. С. 23–29.
- Сивий М. Я. Прісні підземні води Тернопільщини *Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. Серія : Географія.* 2003. № 1. С. 89–95.

- Тернопіль – місто для життя. Міський екологічний бюлетень № 5. Тернопіль : Мальва-ОСО, 2009. 132 с.
- Худоба В. Типізація, проблеми структурної організації та функціонування регіональних ландшафтних парків Західного Волино-Поділля. *Рекреаційне і заповідне природокористування. Збірник наукових праць*. 2012. С. 75–85.
- Царик Л. Г. Локальна екомережа м. Тернополя. *Стратегія розвитку сучасного міста* : матеріали Всеукраїнської наук.- практи. конфер., 25-27 квітня 2011 р., м. Сімферополь. 2012. С. 138–143.
- Царик Л. П. Географічні засади формування і розвитку регіональних природоохоронних систем : концептуальні підходи, практична реалізація. Тернопіль : «Підручники і посібники», 2009. 320 с.
- Царик Л. П. Національні природні і регіональні ландшафтні парки як функціональні складові природоохоронних і рекреаційних систем України. Матеріали ІХ з'їзду українського географічного товариства. 24-26 квітня 2015 р., Київ. С. 281–286.
- Царик Л. П., Царик П. Л. Екосистемні послуги регіонального ландшафтного парку «Загребелля» в урбанізованому середовищі м. Тернополя : концептуальні засади, підходи до оцінювання. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2024. Вип. 41. С. 123–131. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-09>
- Царик Л. П., Царик П. Л., Новицька С. Р., Гінзула М. Я. Мережа регіональних ландшафтних парків Тернопільщини : концептуальні засади формування, оцінка рекреаційного потенціалу. *Рекреаційне і*

заповідне природокористування. *Збірник наукових праць*. 2012. С. 29–56.

- Царик Л., Позняк І. До проблеми озеленення і ролі паркових комплексів у функціонуванні урбоєкосистеми Тернополя. *Наукові записки ТНПУ. Серія Географія* 2016. № 1. С. 263–270. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2016_1_39
- Царик П. Л. Регіональні ландшафтні парки як об'єкти рекреаційної і туристичної діяльності. Матеріали другого всеукраїнського наукового семінару «Регіональне географічне краєзнавство». Тернопіль, 2002. С. 244–249.
- Чеболда І. Ю., Кузик І. Р. Оцінка нематеріальних екосистемних послуг лісів Тернопільської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2023. Вип. 28. С. 91–100.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- Чернюк Г. В. Антропогенний вплив на морфологічну структуру ландшафтів парку «Загребелля». *Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. Серія : Географія*. 2012. № 3. С. 96–105.
- Чернюк Г., Царик Л., Царик П. Морфологічна структура ландшафтів РЛП «Загребелля» і їх трансформаційні зміни. *Наукові записки ТНПУ. Серія: Географія*. 2015. № 2. С. 32–37.

- Черняк В. М. Рідкісні та зникаючі рослини Тернопільщини з Червоної книги України. Тернопіль : «Навчальна книга – Богдан», 2008. 224 с.
- Янковська Л. В. Еколого-географічне районування Тернопільської області. *Наукові записки ТДПУ. Серія : Географія*. 2003. № 5. С. 156–162.
- Folke C., Haider J., Lade S., Norström A., J. Rocha. Resilience in Social-Ecological Systems: A Handful of Frontiers. *Global Environmental Change*. 2021. Vol. 71. 102400. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102400>