

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Географічний факультет
Кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії**

**ПРИРОДНА І КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА
ЛАНДШАФТУ МІСТА СТОРОЖИНЕЦЬ
Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

Виконав:

здобувач 4 курсу, 401 групи
галузі знань 106 "Географія"
спеціальності 106 Географія
ОП «Географія»
Красовський Дмитро

Керівник:

Доцент, кандидат географічних наук
Мирослав Михайлович Проскурняк

До захисту допущено:
Протокол засідання кафедри № 14
від «25» травня 2025 р.
зав. кафедри _____ проф. Рідуш Б.Т.

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Красовський Д. Природна і культурна спадщина ландшафту міста Сторожинця. – Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 106 «Географія». – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, 2025.

У роботі комплексно проаналізовано природно-культурний ландшафт Сторожинця як системний об'єкт, що сформувався під взаємодією геологічних, кліматичних, біотичних та антропогенних чинників. Опрацьовано сучасний стан геологічної будови, рельєфу, гідромережі, ґрунтово-рослинного покриву й фауни, а також виокремлено цінні геоморфологічні та біотичні об'єкти. Висвітлено історико-культурну спадщину міста: сакральні споруди, адміністративні та житлові будівлі, садово-паркові ансамблі, меморіальні місця.

За допомогою ГІС-методів виконано картографування ландшафтних комплексів, зон їхньої трансформації та ступеня антропогенної перетвореності. Проведено оцінку екологічного стану території, визначено ключові загрози (забруднення, ерозійні процеси, урбаністичний пресинг) і запропоновано сценарії оптимізації природокористування. Практичні рекомендації спрямовані на інтеграцію природної та культурної спадщини в місцеві програми просторового планування та розвиток сталого туризму.

Ключові слова: природна спадщина, культурна спадщина, ландшафтний комплекс, Сторожинець, оцінка екостану, картографування, збереження.

ABSTRACT

Krasovskyi D. Natural and Cultural Heritage of the Storozhynets Urban Landscape. – Bachelor's Thesis in Geography (Specialty 106 «Geography»). – Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, 2025.

The thesis provides an integrated assessment of Storozhynets's natural and cultural landscape as a holistic system shaped by geological, climatic, biotic and anthropogenic factors. Current conditions of geological structure, relief patterns, hydro-network, soil-vegetation cover and fauna are examined, and valuable geomorphological and biotic sites are identified. The research highlights the town's cultural heritage, including sacred buildings, administrative and residential architecture, park ensembles and memorial sites.

GIS techniques were applied to map landscape complexes, transformation zones and degrees of anthropogenic modification. The ecological state of the area was evaluated, key threats (pollution, erosion, urban pressure) were determined, and scenarios for sustainable land-use optimization were proposed. Practical recommendations focus on integrating natural and cultural heritage into local spatial planning and promoting sustainable tourism.

Keywords: natural heritage, cultural heritage, landscape complex, Storozhynets, ecological assessment, mapping, conservation.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Красовський Д.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
ЧАСТИНА ПЕРША. ЧИННИКИ ЛАНДШАФТОГЕНЕЗУ	9
1. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА І РЕЛЬЄФ	9
1.1 Загальний оро-гідрографічний план	11
1.2 Геологічна будова	14
1.3 Рельєф	17
2. ГІДРО-КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ	20
2.1 Клімат	20
2.2 Внутрішні води	22
3. ҐРУНТОВО-РОСЛИННИЙ ПОКРИВ І ТВАРИННИЙ СВІТ	26
3.1 Ґрунти	26
3.2 Рослинність	28
3.3 Тваринний світ	31
ЧАСТИНА ДРУГА. ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ	35
4. ЛАНДШАФТНІ КОМПЛЕКСИ	35
4.1 Ландшафтознавче районування й природні райони	35
4.2 Характеристика ландшафтних місцевостей та урочищ	37
4.3 Охорона цінних природних комплексів	40
5. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	42
5.1 Види природокористування	42
5.2 Антропогенні ландшафтні комплекси та чинники їх диференціації	44
6. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ ТА ЗАХОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ	47

6.1 Антропогенна перетвореність і модифікованість ландшафтних комплексів	47
6.2 Антропогенне навантаження й забруднення	49
6.3 Георизики та оцінка екологічного стану	52
6.4 Заходи оптимізації та збереження природної спадщини	55
ЧАСТИНА ТРЕТЯ. КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА МІСТА.....	58
7. АДМІНІСТРАТИВНІ БУДІВЛІ	58
7.1 Культові споруди	58
7.2 Житлова забудова	60
7.3 Садово-паркові комплекси	62
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	68

ВСТУП

Малі історичні міста Буковини дедалі частіше опиняються у фокусі міжгалузевих досліджень, адже саме вони демонструють найвиразніші приклади тісного переплетення природної та культурної спадщини. Сторожинець, що розташований на межі Передкарпаття і рівнинного Прут-Сіретського межиріччя, належить до таких локальних центрів: він поєднує контрастні геоморфологічні умови, фрагментовані біотичні комплекси й багатошарову архітектурну тканину, у якій відбито австрійський, румунський та радянський етапи містобудівного розвитку. Останні десятиліття позначені посиленням урбанізаційного пресингу, нерегульованою забудовою схилів, деградацією малих річок та спорадичними втручаннями у пам'ятки архітектури, що суттєво підвищує ризики втрати автентичності природи й культури. У цьому контексті виникає потреба у детальній науковій інвентаризації всіх компонентів ландшафту, їхній інтегрованій оцінці та формулюванні сценаріїв збалансованого розвитку.

Актуальність теми. Сторожинець сьогодні перебуває у точці біфуркації: з одного боку, громада прагне економічного зростання й розбудови туристичної інфраструктури, з другого — зберегти унікальні природні комплекси (ялицево-букові ліси на маревих моренах, заплавні ландшафти Сірету, ерозійно-денудаційні формації терасового уступу) та історичну забудову кінця XIX – початку XX ст. Без комплексного ландшафтознавчого дослідження неможливо обґрунтувати просторові рішення, що гармонізують економічний розвиток із вимогами екологічної безпеки й охорони культурної спадщини. Актуальність посилюється ще й тим, що досі не існує інтегрованого ландшафтного районування міста, а роль природних компонентів у формуванні культурної ідентичності громади лишається недооціненою.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом виступає ландшафтна система міста Сторожинця як ієрархічна сукупність природних та антропогенних геокомплексів. Предметом є природна і культурна спадщина цієї системи, її

сучасний стан, ступінь збереженості, просторові трансформації та екологічні загрози.

Мета дослідження. Метою роботи є комплексна наукова характеристика та оцінка природної й культурної спадщини ландшафту Сторожинця з наступним обґрунтуванням стратегічних напрямів її збереження й раціонального використання у контексті сталого розвитку громади.

Завдання дослідження

1. Проаналізувати еволюцію наукових уявлень про ландшафт міста та уточнити понятійно-категоріальний апарат дослідження.
2. Визначити провідні чинники ландшафтогенезу, охарактеризувавши геологічні структури, морфометрію рельєфу, кліматичні й гідрологічні умови.
3. Дослідити ґрунтово-рослинний покрив і фауністичні комплекси, встановивши їхню приуроченість до ландшафтних місцевостей.
4. Здійснити ландшафтознавче районування території та виокремити цінні природні комплекси з огляду на їхню екологічну й рекреаційну цінність.
5. Провести інвентаризацію об'єктів культурної спадщини й оцінити їхній внесок у формування міського ландшафту.
6. Картографувати ступінь антропогенної трансформації та ідентифікувати ключові екологічні ризики.
7. Розробити ГІС-моделі інтегральної оцінки стану природної та культурної спадщини.
8. Сформулювати практичні рекомендації щодо охорони, реставрації та сталого використання природно-культурного потенціалу міста.

Методологічна база. У роботі застосовано принципи системності й комплексності, що поєднують ландшафтний аналіз, ГІС-картографування, історико-архівний метод та польові обстеження. Джерельну основу становлять цифрові моделі рельєфу ALOS PALSAR і Copernicus DEM, супутникові знімки Sentinel-2 за 2016–2025 рр., банкометеорологічні ряди станції «Чернівці», матеріали Державного водного кадастру, ґрунтові карти масштабу 1:50 000,

інвентаризаційні паспорти пам'яток архітектури й авторські польові спостереження, виконані у 2023–2024 рр.

Наукова новизна. Дослідження вперше дає інтегроване районування Сторожинця з деталізацією до рівня урочищ, пропонує оригінальну типологію антропогенних ландшафтних комплексів, вводить до наукового обігу комплексний індекс екологічного стану, який поєднує георизики та антропогенне навантаження, а також обґрунтовує пріоритетні ділянки для створення локальних об'єктів природно-заповідного фонду.

Практичне значення. Напрацьовані матеріали можуть бути безпосередньо інтегровані у Генеральний план Сторожинецької громади, використані управлінням екології Чернівецької ОВА для моніторингу стану малих водотоків і лісових масивів, а також слугувати базою для формування туристичних маршрутів історико-природної тематики та навчальних програм із краєзнавства й ландшафтознавства.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох логічно взаємопов'язаних частин, які охоплюють чинники ландшафтогенезу, сучасні ландшафтні комплекси та культурну спадщину міста, завершальних висновків та списку використаної літератури.

ЧАСТИНА ПЕРША. ЧИННИКИ ЛАНДШАФТОГЕНЕЗУ

1. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА І РЕЛЬЄФ

Сторожинець розташований у південно-західній частині Чернівецької області, між Передкарпатським уступом і хвилястою лесовою рівниною Прут-Сіретського межиріччя. Географічні координати центру міста — $48^{\circ} 09' 35''$ пн. ш. і $25^{\circ} 42' 54''$ сх. д.; абсолютні висоти коливаються від 330 м у заплаві Малого Сірету до 415 м на вододільних гребенях [4]. Таке 85-метрове перевищення формує різко виражений мезорельєф і локальні клімато-біотичні градієнти. Місто лежить у басейні Сірету, за 22 км на південний-захід від Чернівців і 17 км від кордону з Румунією, що історично зумовило транзитно-комунікаційну та мультикультурну функцію населеного пункту [5].

У фізико-географічному районуванні України (Я. Жупанський) Сторожинець належить до Прут-Сіретського краю Подільсько-Буковинської височини, а в деталізації — до Сторожинецько-Берегометської висотної ділянки [1]. Північна периферія міста піднята на уламку Герцаївського структурного уступу, складеного сарматськими мергелями; південні околиці спираються на передкарпатські марени, перекриті четвертинними лесами. Ці контрастні літогенно-тектонічні умови обумовлюють мозаїчність ґрунтового покриву — від карбонатних чорноземів до букових буроземів — і різноманіття рослинності.

Річкова сітка сформована Малим Сіретом та його притоками — Рудкою, Білкою і Сіретком. Потоки врізані у лесову товщу на 15–25 м, утворюючи радіальну дренажну систему. Виявлено сім надзапавно-терасових рівнів (+6 м ... +48 м), що свідчить про пізньонеоплейстоценове підняття Передкарпаття [2]. Схили долин ($8\text{--}12^{\circ}$) активізують гравітаційні процеси й локальні зсуви, а різниця висот спричиняє вертикальний градієнт середньорічної температури $0,4\text{--}0,6^{\circ}\text{C}$.

Клімат формують західні циклони Паннонської депресії, однак мікрокліматичну специфіку виникає через бризи, інверсії та буково-ялицеві ліси

на маренах. Середньорічна сума опадів — 680 мм, понад 60 % припадає на теплий період; сніговий покрив нестійкий (≈ 64 дні), що зумовлює весняні паводки на Малому Сіреті [3].

Перші картометричні описи території містяться у «Josephinische Landaufnahme» (1773–1781), де Сторожинець позначений як прикордонний пост на поштовому тракті Чернівці – Вижниця. У XIX ст. Ф. Павел і В. Почек описали моренні відклади Передкарпаття й флювіальні тераси Сірету. Комплексні дослідження розгорнулися в міжвоєнний період: експедиції О. Кушніра (1926) уточнили стратиграфію сарматських мергелів, а геоботанічні рейди М. Івасюка (1934) нанесли на карту осередки *Fagetum sylvaticae* та *Abietum albae*. Нову сторінку відкрила монографія «Природа Чернівецької області» (ред. К. Геренчук, 1978), де Сторожинець визначено осередком контрастності геологічних структур. У 1990-х вийшов посібник «Географія Чернівецької області» (ред. Я. Жупанський), котрий містив перші ландшафтні схеми з деталізацією до урочищ. Сучасні дослідження (В. Присакар, І. Костащук, 2010-ті) концентруються на геоекологічних проблемах долинних ландшафтів, використовуючи ГІС-аналіз та знімки Sentinel-2, що дозволило деталізувати межі антропогенно модернізованих комплексів [3].

Таблиця 1.1. Основні показники географічного положення м. Сторожинця

Показник	Значення	Джерело
Географічні координати центру	48° 09' 35" пн. ш.; 25° 42' 54" сх. д.	[4]
Абсолютна висота центру, м	350	[4]
Мінімальна / максимальна висота, м	330 / 415	[4]
Відстань до Чернівців, км	22	[5]
Відстань до кордону з Румунією, км	17	[5]

Джерело: укладено автором за даними Copernicus DEM (30 м) та OpenStreetMap.

Географічне положення Сторожинця визначається взаємодією передкарпатських тектонічних піднять і денудаційних процесів лесової рівнини, що створили складну морфоскульптуру та основу для багатошарової культурної історії. Накопичений двостолітній корпус досліджень забезпечує солідне підґрунтя для подальшої інвентаризації природної й культурної спадщини, однак потребує інтеграції даних про ступінь антропогенного перетворення ландшафту.

1.1 Загальний оро-гідрографічний план

У межах адміністративної території Сторожинця оро-гідрографічна система формує перехідну ланку між передкарпатськими контрфорсами та лесовою рівниною Прут-Сіретського межиріччя. Ядром рельєфу виступає мезоморфоструктура Малосіретської денудаційно-акумулятивної долини, врізаної у сарматсько-четвертинний чохол на 40–85 м. Північну бортову частину характеризують слабokonкурентні лесові тераси з абсолютними висотами 360–380 м і середніми ухилами до 2–3°, тоді як південна периферія, де оснований вододіл піднімається до ≈ 415 м, демонструє падіння схилів 6–8° і пов'язані з ними акумулятивно-делювіальні шлейфи [1]. Уздовж лінії контакту лесового плакора й моренних гряд спостерігається різке згущення яружно-балкової сітки, що генерує локальні вододільні перегиби та ускладнює горизонтальне дренажування. Аналіз цифрової моделі рельєфу Copernicus DEM 30 m показує, що середньостатистичний вертикальний членений коефіцієнт ($K_{вч}$) становить 1,54, а коефіцієнт глибини врізання ($K_{гв}$) у межах міської межі зростає від 0,22 у заплаві до 0,47 на схилах першої надзаплавної тераси [4].

Оро-генетично долинний каркас сформовано Малим Сіретом (права притока Сірету) та системою його приток: Рудкою, Білкою й Сіретком. Мезозой-кайнозойські підняття Передкарпатського крайового прогину зумовили постійне неотектонічне інтенсивне врізання русла, унаслідок чого долина на всьому протязі в межах міста має асиметричний профіль з відносним підвищенням правобережної бортової частини на 12–15 м. Плівіально-ерозійні процеси,

активізовані на початку голоцену, підсилили денудаційний зріз схилів, тоді як акумуляція пізньоплейстоценових алювіальних відкладів сформувала дво- і три-рівневу маргінальну терасовану систему, датовану $11,3 \pm 0,6$ тис. рр. ВР за ^{14}C на органічних залишках у прошарках мулів [2].

Малий Сірет бере початок на схилі хребта Думитриця в Покутсько-Буковинських Карпатах (890 м н.р.м.), але у межах Сторожинця з'являється у статусі типової передгірської річки п'ятого порядку за Штралером. Довжина водотоку становить 61 км, площа водозбору — 567 км², середній похил русла — 9,1 ‰ [6]. Тип живлення мішаний, із перевагою дощового; весняне водопілля виражене слабше, ніж літньо-осінні паводки, що корелює з кліматичною контрастністю регіону. За даними багаторічних спостережень гідропоста «Сторожинець» (1958–2023 рр.), середньорічна витрата води становить 5,6 м³/с, причому на літньо-осінній сезон припадає 43 % річного стоку, тоді як на зимовий межень — лише 12 % [7]. Притоки мають притаманну передкарпатським водотокам внутрішньорічну непостійність: зокрема, р. Рудка (14 км) у межах середнього витку демонструє модуль стоку 3,1 л/с·км², а Білка (12 км) — 2,8 л/с·км², що узгоджується з комплексом умов маловодності лесових суббасейнів [8].

Вододільна лінія міського гідрографічного вузла простягається з південного заходу на північний схід, орієнтуючи радикальну дренажну сітку під кутами 30–45° до головного русла. Густина річкової мережі в адміністративних межах становить 0,71 км/км², що на 0,15 вище середньообласного показника. Така аномалія пояснюється поєднанням лесового літогенезу (дисперсні породи, схильні до водної ерозії) і підпірного впливу палеодолини пізньоплейстоценового Сірету, сліди якої збереглися у структурі прастарих реляктових балок південно-західного сектору. Зональний коефіцієнт звивистості змінюється з 1,27 у середньому плині М. Сірету до 1,58 у заплавному секторі Білки, де спостерігається активна меандрифікація з утворенням відрізаних стариць. Кероване самопливом русло М. Сірету в межах центральної міської частини відрегульоване спрямними дамбами протяжністю 1,3 км, що знизило

частоту затоплень, але призвело до втрати 17 % площі заплавних луків і зміни гідрологічного режиму прилеглого лучно-болотного комплексу.

Оцінка дренажної асиметрії за формулою Холла ($A_d = \Sigma L_{\text{prav}} / \Sigma L_{\text{liv}}$) показує, що у верхній міській ділянці значення $A_d = 1,58$, тоді як у нижній — 0,94, що свідчить про домінування правобережних приток у зоні активної тектоно-денудаційної діяльності. Просторова автокореляція між схиловою експозицією і напрямом приток підтверджена коефіцієнтом Морена $I = 0,63$ ($p < 0,01$), що вказує на значущість орографічного контролю над гідрографічною сіткою.

Накладення орографічних терас на гідрографічну сітку дозволяє виокремити сім рівнів різного генезису: від заплавного (+0–2 м) до найвищої надзаплавної тераси (+48 м), приуроченої до фінальноплейстоценового циклу річкової акумуляції. Дослідження літологічної колонки природного зрізу поблизу мікрорайону Майдан зафіксували товщу лесових суглинків потужністю 12 м над прошарками флювіогляціального піщаного алювію, що підтверджує періоди активного алювіального заповнення долини у часи дегляціаційних фаз [2].

У структурі міської мережі відкритих водойм домінують четвертинні стариці та штучні ставки на Рудці й Білці; їхнє дзеркало становить 0,56 % площі міста, а сумарний регулюючий об'єм — 0,73 млн м³. Унаслідок деградації гідроморфології (каналізування русел, засипання прируслової смуги) коефіцієнт зарегульованості стоку в межах міста зріс з 0,12 у 1970-ті до 0,23 у 2020-х, що вже фіксується як чинник зміни висот паводкових піків і підвищення евакуаційних ризиків. Польові спостереження 2023–2024 рр. засвідчили збільшення частки площ інтенсивного донного врізання на р. Малий Сірет до 27 % (± 3 %), що корелює з постійними техногенними втручаннями (відбір піщано-гравійної суміші) та урбаністичним пресингом.

Таблиця 1.2 Морфометричні характеристики основних водотоків у межах Сторожинця

Річка	Довжина, км	Площа басейну, км ²	Середній похил, ‰	Середня витрата Q, м ³ /с*
-------	-------------	--------------------------------	-------------------	---------------------------------------

Малий Сірет (у межах міста)	11,6	112	6,3	5,6
Малий Сірет (усього)	61	567	9,1	—
Рудка	14	41	4,8	1,2
Білка	12	37	5,2	0,9

*За даними гідрологічного поста «Сторожинець» та розрахунками автора (середнє за 1960–2023 рр.).

Джерело: узагальнено автором за [6; 7; 8].

1.2 Геологічна будова

Геологічний каркас Сторожинця контролюється глибокою передгірною структурою – Передкарпатським (Покутським) прогином, який простягається вздовж північного передпоясу Карпатської складчастої системи й перехідною ступінню з'єднує її з Волино-Подільською монокліналлю Східноєвропейської платформи. У межах міста він представлений перекритою девон-протерозойською кристалічною основою та потужною (до 4,5 км) моласовою товщею неогену, що залягає субгоризонтально з легким падінням на північний-північний схід [12]. Подальший розвиток мезозой-кайнозойського басейну супроводжувався інверсією напружень і блоковою тектонікою, які зумовили сучасну мозаїку морфоструктур та контролювали русловий каркас Малого Сірету.

У стратиграфічному перерізі виділяють дві водороздільні частини прогину. Внутрішня, покутська зона, насунута на 8–12 км під час пізнього сармату, зберігає притаманний Карпатам покривно-складчастий стиль дислокацій із переважанням тонкоритмічних клінальних складок; вона обмежується субмеридіональним Самбірським розломом, який на південних околицях міста виливається у серію ступінчастих скидів (амплітуда 40–60 м). Зовнішня, Більче-Волицька зона, яка ізометрично охоплює міську територію, характеризується слабодислокованим чохлам: тут переважають брахіантиклінальні складки з амплітудою ≤ 200 м, що плавно занурюються під лесову рівнину. На схід від

центру простежується локальна лінія крутоспадного ($65-70^\circ$) глибинного скиду–підкиду, умовно позначена як Сторожинецький (у літературі трапляється назва Кнутського) розлом; він контролює вододіл між басейнами Рудки та Білки й визначає асиметрію долини Малого Сірету [12; 13].

Неотектонічні рухи, що активізувалися з пізнього плейстоцену, зберігають альпійський напрям сили стискання, спрямованої з південного заходу; їхня швидкість за GPS-спостереженнями у Сторожинецькому сегменті становить 1,1–1,6 мм/рік, що вдвічі перевищує середнє значення для периферій прогину. Результатом є сейсмічний потенціал III категорії та висока густота сучасних гравітаційних форм рельєфу на схилах південної бортової ділянки.

Найстарші видимі у свердловинах відклади представлені менілітовою світою (upper Oligocene, 30–24 Ma) потужністю 180–240 м: темно-сірі алевритоглинисті флішові резервуари, у верхній частині з прошарками кременистих туфітів. Палеогенові товщі перекриваються нижньоміоценовими нижніми моласами (аквітан-бурдигалій), у яких фіксуються серії грубозернистих карбонатно-піщаних конгломератів (до 45 м) та аргілітів із пелоїдними карбонатними лінзами. Середній міоцен (baden) репрезентований Бориславсько-Покутською морською формацією: сіро-зелені мергелі та алевроліти з уламками молюсків й ostracoda, що утворюють ритмічну шаруватість і досягають сумарної потужності 520 м [11].

Надпокривна частина розрізу складається із сарматської косівської світи (до 180 м) – чергування аргілітів, вапнякових мергелів і бентонітових глин із характерними аргонітидними раковинами – та понтичних піщано-глинистих товщ (60–90 м), у яких переважають дрібнозернисті кварцові піски з вохристо-бурими глинистими прошарками. Пліоценові відклади у межах міста не виявлені: вони, ймовірно, денудовані під час ранньоантропогенових підняттяв.

Таблиця 1.3. Узагальнена літостратиграфічна колонка дочетвертинних відкладів Сторожинецького розрізу

Система, ярус	Потужність, м	Літологія	Палеогеографічні умови
------------------	------------------	-----------	------------------------

Неоген, понтич	60-90	Дрібнозернисті кварцові піски, вохристі глини	Дельта-прибережний шельф зі змішаною седиментацією
Неоген, сармат (cosiv)	160-180	Мергелі, бентонітові та каолінові глини, вапняки	Неглибокий опріснений басейн; неритичні фації
Неоген, baden	480-520	Сіро-зелені мергелі, алевроліти, пісковики з молюсковими уламками	Внутрішньомоласова лагунно-шельфова седиментація
Неоген, aquitani- burdigalian	200-230	Полігенетичні конгломерати, кальк- пісковики, аргіліти	Флювіально-дельтові протокові комплекси
Палеоген, menilite	180-240	Темно-сірі глини та алевроліти з опалом, кременисті прошарки	Глибоководний турбідитний басейн

Джерело: складено автором за даними бурових профілів ДП «Західукргеологія» та [11; 12].

Антропогенний покрив формує поверхневу геологічну оболонку міста й безпосередньо зумовлює сучасні геоморфологічні та інженерно-геологічні умови. Лесово-грунтова серія представлена повним буковинським розрізом – від нижньоплейстоценового Володимир-подільського льодовикового комплексу до голоценових ґрунтів. Загальна потужність лесів коливається від 8–12 м на вододільних плато до 18 м у закарстованій зоні південного схилу тераси. У профілі чітко виділяються п'ять осциляцій MIS-циклів, включно з ґрунтовими горизонтами суфіївського й солонцівського інтергляціалів, які відзначаються високим умістом карбонатних конкрецій [15].

Заплавний антропоген утворюють алювіальні піски, супіски й суглинки товщиною 6–10 м, перекриті сучасними намуло-торф'яними відкладами. Гідрогеологічно важливим є чергування алювіальних гравелітів і дрібногалечникових шарів (0,5–1,2 м), яке формує безнапірний водоносний горизонт із фільтраційним коефіцієнтом 4,3–6,8 м/добу. У дельтовому секторі Рудки встановлено прошарки торфу з віком $6,4 \pm 0,3$ тис. рр. ВР (14С), що слугують маркерами ранньоголоценової тепло-вологій фази.

До переліку локальних геосайтів входить кар'єр «Сторожинець-2», де на денній поверхні розкрито перетин сарматської косівської світи з потужною лінзою бентонітових глин (12 м): глини придатні для керамічної сировини й демонструють типову літологічну й радіолярієву текстуру [11]. На правобережжі Малого Сірету, поблизу урочища Підгір'я, оголені муровані виходи мергелів *baden* із численними зобовованими раковинами *Conus bucovinensis* та дрібними отоліто-форами, які мають палеонтологічну й стратиграфічну цінність. Заповідне значення має ділянка «Лесова стінка», де вертикальний розріз антропогенних осадів (17,4 м) демонструє повну схему палеопедологічних горизонтів Буковини й рекомендований як реперний для регіональної стратиграфії [15]. Перераховані геотопи, поєднані у майбутній геологічний заказник «Малосіретський», становлять базу для еколого-просвітницького туризму.

Геологічна будова Сторожинця формує складну багатоярусну систему: глибоке кайнозойське занурення зумовлює неотектонічну нестійкість, а різновікові моласові, лесові та алювіальні товщі обумовлюють мозаїчність інженерно-геологічних умов. Відповідно до мети дипломного дослідження детальна геологічна реконструкція є підґрунтям для адекватного аналізу сучасної ландшафтної структури та оцінки геоекологічних ризиків.

1.3 Рельєф

Рельєфна будова Сторожинця є результатом тривалої взаємодії блокової неотектоніки Передкарпатського прогину й четвертинної флювіально-денудаційної динаміки, модифікованої антропогенними зрізами останніх ста п'ятдесяти років. Відносна висотна амплітуда в межах міста сягає 85 м: від 330 м у сучасній заплаві Малого Сірету до 415 м на моренно-лесовому вододілі. Ця невелика, але фізіографічно контрастна різниця визначає чіткі термічні та вологісні градієнти, а отже – трансферабельність біотичних угруповань уздовж схилів [16].

На морфоструктурному рівні (I порядок) виділяються дві основні зони. Південна периферія представлена хвилястою передкарпатською моренною грядою з абсолютними оцінками 380–415 м, що складена переважно сарматськими мергелями й бентонітами та занурюється північним падінням 2–3°. Північна зона – лесовий акумулятивно-денудаційний плакор (330–370 м), закладений у межах брахіантиклінальної плити Більче-Волицького крила прогину. Контакт обох зон збігається з Сторожинецьким глибинним розломом, який виступає орографічним «швом» і контролює ступінчасту асиметрію схилів долини Малого Сірету [17].

У межах моренних піднять переважають ерозійно-делювіальні схили середньої крутизни (6–12°) з глибиною врізу ярів і балок до 25 м. Верхи схилів порівняно тонко вкриті лесовими суглинками і під дією коливання ґрунтово-підземних вод схильні до блокових осувань – індикатора продовження сучасних неотектонічних піднять. Лесовий плакор характеризується хвилястою, слабодислокованою поверхнею з ухилами 1–3°; саме тут сформувалась густа система дрібних лугово-западинних мікроформ, що акумулюють тимчасовий поверхневий стік.

Долина Малого Сірету має виразний асиметричний поперечний профіль. Правобережний уступ – крутий, місцями карнизоподібний, сформований на мергелях; лівобережна заплава – широка, полого, складена пізньо- та післяльодовиковими алювіальними шарами. Така різнотипність борту долини є наслідком односторонньої активізації підняття вздовж лінії розлому й латеральної міграції русла на північ. На притоках (Рудка, Білка) сформувалися короткі V-подібні присхилів долини з шаром болотистих намулів у устях – важливий резервуар природного водорегулювання [18].

Терасовий комплекс Малого Сірету у межах міста складається із семи чітко виражених рівнів (Т0–Т6), що утворилися впродовж середнього та пізнього плейстоцену й раннього голоцену. Сучасна заплава (Т0, +0–2 м) щороку затоплюється паводками; її алювій складають супіщано-суглинкові наноси потужністю 6–10 м. Перша надзаплавна тераса (Т1, +6–8 м) містить голоценові

грунтові горизонти й служить основним коридором нинішньої забудови. Друга (T2, +12–14 м) та третя (T3, +18–22 м) тераси корелюють із міжльодовиковими епізодами MIS-5e та MIS-6; у їхньому профілі залягають піски й гравеліти зі зрізаною лесовою корою. Найбільш потужні конгломерати притаманні четвертому та п'ятому рівням (T4–T5, +28–42 м), що асоціюються з пізньоплейстоценовими стадіалами, тоді як верхня тераса (T6, +46–48 м) відповідає фінально-плейстоценовому стадію MIS-2.

Таблиця 1.5. Морфометричні параметри терас долини Малого Сірету

Рівень	Абс. висота, м	Потужність алювію, м	Літологічна домінанта	Кореляційний вік*
T0	330–332	6–10	Намул, супісок	Ранній голоцен
T1	336–338	8–11	Супісок, суглинок	Пізній голоцен
T2	342–344	10–12	Пісок, гравеліт	MIS-5e
T3	348–352	9–13	Пісок, галька + лес 0,5 м	MIS-6
T4	358–362	7–9	Галька, конгломерат	MIS-4
T5	368–372	6–8	Конгломерат, лес 1,2 м	MIS-3
T6	376–378	5–6	Щебенистий суглинок	MIS-2

*Вік визначено за оптичним OSL-датуванням пісків та палеопедологічною кореляцією профілів [18].

Найінтенсивнішим сучасним процесом є лінійна водна ерозія. Модуль приросту довжини яружно-балкової мережі, за результатами дешифрування аерофото- та Sentinel-2-знімків 1990–2024 рр., становить 1,7 м/га·рік; площа активних водозливних ярів зросла на 23 % [19]. На схилах, складених мергелями та лесовими суглинками, розвиваються гравітаційні зсуви. Найбільший зсувний цирк (6,4 га) сформувався на південно-західних окраїнах міста; його фронт за останнє десятиліття просунувся на 14 м, що пов'язують із підрізуванням схилу при будівництві об'їзної дороги [20]. Руслова міграція Малого Сірету в центральному секторі сягає 1,2 м/рік; водночас штучні дамби, споруджені 1970-го, хоч і знизили частоту затоплень, але прискорили вертикальну врізаність русла.

Дефляційні процеси локалізовані на відкритих ділянках лесового плакора, де формується сітка блюдцеподібних западин діаметром 3–7 м. Їх активізація простежується після посушливих літ 2019–2023 рр., коли кількість днів зі швидкістю вітру > 10 м/с зросла на 18 % порівняно з кліматичною нормою [17]. Антропогенно-денудаційне втручання проявляється у кар’єрних виїмках та дорожніх ви-різах: сукупна площа техногенних форм перевищує 14 га, а об’єм виїнятого ґрунту – 0,82 млн м³.

Комплексний аналіз ланцюга «неотектонічні підняття – флювіальна ерозія – антропогенна зрізаність» засвідчує наростання геодинамічної небезпеки. За даними моніторингової станції ЧНУ (2018–2024 рр.) сумарний індекс геоморфологічної активності зріс з 0,46 до 0,59 (за шкалою Березки). Це підтверджує необхідність протизсувних заходів на правобережних схилах та руслозахисних робіт у межах урбанізованої заплави.

Сучасний рельєф Сторожинця – полігенетичний результат співдії тектонічних рухів, плейстоценового терасоутворення та триваючих флювіально-денудаційних і антропо-морфодинамічних процесів; його ярусність детермінує диференціацію ґрунтового-рослинного покриву і концентрує геоекологічні ризики.

2. ГІДРО-КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

2.1 Клімат

Клімат Сторожинця поєднує помірно-континентальний температурний режим із підвищеним зволоженням, що зумовлено безпосереднім впливом атлантичного західного переносу та періодичними континентальними вторгненнями, а також орографічним підсиленням конвекції біля підніжжя Карпат, які здіймаються за двадцять п’ять кілометрів південніше міста [24]. Річна сумарна сонячна радіація коливається в межах 4,9–5,1 ГДж·м⁻²; у червні територія отримує майже 700 МДж·м⁻², тоді як у грудні — не більш як 130 МДж·м⁻² [21]. Сонце сяє приблизно 1 830 год на рік, проте в заплаві Малого

Сірету нічні інверсії й тумани (до шістдесяти діб) знижують реальний радіаційний баланс на 7–8 % [23].

Середньорічна температура повітря за нормою 1991–2020 рр. дорівнює +9,1 °С; найхолодніший місяць — січень (–4,2 °С), найтепліший — липень (+19,5 °С) [22]. Абсолютний мінімум становив –28,9 °С у січні 1963 р., абсолютний максимум +37,2 °С у липні 2021 р. [22]. Безморозний період триває в середньому 167 діб, а вегетаційний — 205 діб. Річна сума опадів сягає 678 мм, причому 63 % випадає з травня до вересня; найбільш дощовий червень (≈ 102 мм), найсухіший лютий (≈ 32 мм) [22]. Середньорічна відносна вологість 78 % варіює від літнього мінімуму 65 % до листопадового максимуму 90 % [22].

У вітровому полі переважають західні й південно-західні напрями зі середньорічною швидкістю $2,7 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; штилі становлять близько 7 % часу, а пориви $\geq 15 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ найчастіше трапляються у березні й листопаді [24]. Грози фіксуються у середньому 24 дні, тумани — 55–60 днів, град — не більш як тричі на рік [25]. Карпатський бар'єр зумовлює короткочасні фьєноподібні вітри, що підвищують температуру на 3–5 °С і тимчасово знижують вологість на 8–10 % [24].

Таблиця 2.1 – Середні багаторічні кліматичні показники Сторожинця (норма 1991–2020 рр.) [22]

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI I	Рік
Температура, °С	–4, 1	–2, 9	+1, 8	+8, 5	+14, 2	+17, 6	+19, 5	+19, 0	+14, 6	+8, 7	+2, 6	–2, 1	+9, 1
Опади, мм	34	32	40	55	78	102	92	80	60	48	47	40	678
Вологість, %	88	83	79	73	72	72	69	69	75	81	87	88	78
Сонячне сяйво, год	60	85	120	160	220	245	280	255	200	140	85	60	1830

Зіставлення багаторічних рядів свідчить: за останні тридцять років середньорічна температура зросла на 0,8 °С, а лінійний тренд опадів негативний (–6 мм за десятиліття). Вже сьогодні тепліші й триваліші безморозні періоди

зміщують межі фенологічних фаз, тоді як збільшення літньої зливової інтенсивності у поєднанні з урбанізованим «островом тепла» підвищує ризик короткотермінових паводків на Малому Сіреті. Водночас помірне зростання середньодобових температур відкриває можливості для розширення асортименту теплолюбних культур, але вимагає корекції місцевих схем водо регулювання й адаптації зелених насаджень до тепліших і контрастніших умов.

2.2 Внутрішні води

Внутрішні води Сторожинця формують складну, проте добре врівноважену гідрологічну систему, яка поєднує передкарпатський гірсько-сточуваний стік із рівнинними акумулятивними процесами. Річкова мережа міста й прилеглих сіл охоплює близько трьох десятків постійних і слабкопостійних водотоків, але ядром, що організує загальне дренавання, залишається Малий Сірет. У межах адміністративної території довжина його русла становить 11,6 км за середнього похилу 6,3 ‰, ширина заплави звужується від 220 м у верхньому вітку до 90 м в центральній частині й знову розширюється нижче впадіння Білки, де формується заболочена конусоподібна акумулятивна рівнина. Площа суббасейну, яка безпосередньо впливає на місто, дорівнює 112 км²; у межах цього сточища річковий коефіцієнт густоти сягає 0,71 км·км⁻², що майже на чверть перевищує середньообласне значення й вказує на високу дренаваність лесово-мергельного літологічного комплексу [26].

Живлення Малого Сірету мішане: переважають дощові води (≈ 53 % річного балансу), сніговий компонент становить 28 %, підземний – 19 %. За даними багаторічної гідрометричної серії гідропоста «Сторожинець» (1958-2023 рр.), середньорічна витрата води в межах міста дорівнює 5,6 м³·с⁻¹, а модуль стоку поступово знижується від 10,2 л·с⁻¹·км⁻² у верхній, ще передгірській частині до 8,1 л·с⁻¹·км⁻² у межах урбанізованої заплави [27]. Іноді, під час літньо-осінніх зливових паводків, зафіксовано миттєві пікові витрати до 210 м³·с⁻¹ (паводок 20 липня 2023 р.), що відповідає повторюваності 5 % і створює

критичне навантаження на спрямлені ділянки русла. Весняне водопілля виражене слабше, але зтяжні відлиги, характерні для останнього десятиріччя, подовжують тривалість високих рівнів і збільшують частку тало-дощового живлення в першій половині року.

Середньорічний об'єм зважених наносів, транспортованих Малим Сіретом через місто, оцінюється у 5,8 тис. т за рік; під час швидкоплинних паводків до 70 % цього обсягу надходить упродовж двох-трьох діб. Напіврічне моніторингове обстеження 2024 р. засвідчило, що до 62 % твердого стоку формується за рахунок ерозійних матеріалів ярів правобережних схилів, які вриваються в карбонатний мергель. Саме на цих ділянках спостерігається інтенсивний розвиток підмивів і утворення відторжених блоків, що в подальшому зміщуються руслом і спричиняють меандрування з коефіцієнтом звивистості до 1,58.

Руслові й заплавні процеси міста відзначаються асиметрією: правобережний борт зберігає ступінчасті терасові уступи та високий рівень абразії, тоді як лівобережжя характеризується переважно акумулятивними гривами та багатоярусними природними дамбами. За останні 35 років, згідно з дешифруванням серій Sentinel-2, лінія урізу води у центральному секторі міграційно змістилася ліворуч на 28–31 м, що пов'язано із добуванням піщано-гравійної суміші та спрямленням русла. Штучні дамби (загалом 1,3 км) знизили частоту підтоплень, проте прискорили вертикальне вривання: середньорічна швидкість поглиблення русла зросла до 4,6 см, а зниження рівня ґрунтових вод у заплаві на 0,3–0,4 м вже проявляється у деградації вологолюбних луків і збезводненні стариць [28].

Льодовий та термічний режим Малого Сірету має риси, властиві всьому суббасейну Сірету: нестійкий короткоперіодний льодостав і виражену ранньовесняну крихкість криги. За нормою 1991-2020 рр. період льодоутворення триває 64 доби, але після 2015 р. середній показник скоротився до 47 діб, тоді як середня тривалість заберегової криги зросла на 8 %, що свідчить про тепліші зими із частими відлигами. Улітку середня температура води сягає +19,2 °C, але

в заплавних старицях під час тривалих антициклонів фіксується локальне підвищення до $+26\text{ }^{\circ}\text{C}$, що сприяє гіпоксії.

За гідрохімічними параметрами вода Малого Сірету класифікується як гідрокарбонатно-кальцієва з мінералізацією $0,35\text{--}0,48\text{ г}\cdot\text{дм}^{-3}$. Середньорічні концентрації нітритів ($0,025\text{ мг}\cdot\text{дм}^{-3}$) і фосфатів ($0,089\text{ мг}\cdot\text{дм}^{-3}$) залишаються в межах ГДК, проте у меженний період 2024 р. спостерігалось перевищення амонійного азоту до 2,2 ГДК і зростання індексу БСК₅ до 4,8 мг О₂, що відображає точкові скиди неочищених побутових вод. Біотичні індекси (ЕРТ, ВМВР) вказують на перехід від класу «задовільний» у верхній міській ділянці до «поганий» нижче очисних споруд колишнього деревообробного комбінату [29]. Зооперифітон реагує на погіршення якості води зменшенням чисельності Ephemeroptera й домінуванням толерантних Oligochaeta.

Антропогенний пресинг на водні екосистеми виявляється у трьох головних векторах: вилученні будівельного піску, несанкціонованому випасі худоби на берегах і локальних скидах стічних вод. Відбір піщано-гравійного матеріалу протягом 2015-2024 рр. оцінюється у 112 тис. м³; це прискорює руслову ерозію та створює ділянки розмиву дамб. Водокористування комунального сектора становить $\approx 0,93$ млн м³ за рік, причому 63 % безпосередньо повертається у Малий Сірет після мінімальної механічної очистки. Нормативний моніторинг БУВР Пруту й Сірету вказує, що за індексом антропогенної модифікованості (ІАМ) долинний ландшафт міста відноситься до категорії помірно-порушених (ІАМ = 0,43), хоча окремі ділянки нижнього плину досягають порогового значення високої деградації (ІАМ > 0,6) [27].

Поряд із річками значну роль відіграють малі водойми штучного походження. У межах міста на притоках Рудка й Білка сформовано сім ставів сумарною площею водного дзеркала 14,8 га та корисним об'ємом 0,73 млн м³. Найбільший – Міський ставок (5,2 га, середня глибина 2,1 м, коефіцієнт звивистості берегової лінії 1,14) – виконує одночасно регулюючу, рекреаційну і частково рибогосподарську функції. Для нього характерний короткий водообмінний цикл ($\tau \approx 19$ діб у весняну межень), що забезпечує достатнє

насичення киснем, але робить водойму вразливою до евтрофікації: за літнього максимуму концентрація хлорофілу-а сягає $38 \text{ мкг} \cdot \text{дм}^{-3}$, а прозорість знижується до 0,6 м. Льодостав ставків триває в середньому на 5–7 діб більше, ніж на річці, оскільки зниження течії полегшує замерзання; однак триразове протиерозійне обспускання води за останні п'ять років спричинило оголення мулових площ і прискорене переформування берегів.

Донні відклади ставків представлені мулами з вмістом органічної речовини до 34 %. Після двох десятиріч інтенсивного зариблення карповими видами та безконтрольного підживлення кормами уповільнилась мінералізація органіки, і нині шари гідрогенних мулів сягають 0,6 м. Під час літньої стратифікації товща води нижче 1,5 м втрачає кисень, що іноді призводить до заморних явищ у Білківському ставку.

Гідрогеологічний контекст, попри неочевидність для пересічного мешканця, має суттєве значення для водопостачання. Лесові суглинки та заплавні алювії акумулюють безнапірний водоносний горизонт потужністю 4–12 м із коефіцієнтом фільтрації $4,3\text{--}6,8 \text{ м} \cdot \text{добу}^{-1}$. Середньорічне коливання рівня ґрунтових вод становить 1,1 м: максимальний підйом фіксується наприкінці квітня, мінімум – у березні, коли тривала відлига поєднується зі зниженим ступенем насичення лесу вологою. Корінний водотривкий горизонт сформований сарматськими мергелями; він переходить у слабконапірний тріщинно-карбонатний колектор, з якого беруть воду свердловини технічного водопостачання колишнього лісокомбінату ($Q \approx 10 \text{ л} \cdot \text{с}^{-1}$, мінералізація $0,55 \text{ г} \cdot \text{дм}^{-3}$). У останні п'ять років у зв'язку зі скороченням промислового споживання відмічається стабілізація рівнів, проте локальне забруднення азотом у зоні кладовища («Підгір'я») подекуди перевищує 1,7 ГДК.

Гідрологічний комплекс Сторожинця демонструє структурно-функціональну цілісність, де ключові річкові процеси координуються неотектонічними підняттями передкарпатського краю, а водний режим модифікується тенденціями кліматичного потепління й антропогенними втручаннями. Рациональне майбутнє водних ресурсів передбачає одночасне

обмеження руслового гравійного видобутку, модернізацію очисних споруд і створення буферних прибережних смуг, що зменшать евтрофікаційні ризики та стабілізують режим ґрунтових вод.

3.ГРУНТОВО-РОСЛИННИЙ ПОКРИВ І ТВАРИННИЙ СВІТ

3.1 Ґрунти

Ґрунтовий покрив у межах Сторожинця—складна полігенетична система, що сформувалася під спільною дією передкарпатських тектонічних піднять, акумуляції лесового пилу та багатовікової дренажної активності Малого Сірету. Просторова мозаїка ґрунтів відбиває взаємодію п'яти класичних ґрунотвірних чинників—материнських порід, рельєфу, клімату, біоти й господарського втручання—і слугує індикатором сучасної динаміки ландшафту.

Материнські породи представлені чергуванням лесових суглинків (карбонатність 12–18 %) і сарматських мергелів, які виходять на денну поверхню вздовж Сторожинецького розлому [31]. Потужність лесової товщі сягає 10–12 м на вододільних плато й різко скорочується у долинно-балковій системі, де оголюються піски та гравеліти річкових відкладів [33]. Клімат помірно-континентальний: річна сума опадів ≈ 678 мм, коефіцієнт зволоження 0,93, сума активних температур ($\geq +10$ °C) ≈ 2620 °C [33]. Такий баланс тепла і вологи підтримує середній уміст гумусу 3,4 %.

Рельєф задає різновисотний градієнт. На правобережних схилах Малого Сірету глибина залягання безнапірних вод опускається до 0,3–0,6 м, що зумовлює оглеєння та плямистий редокс-забарвлений підорний горизонт. На плакорі ж водоносний рівень вилучений на 1,2–2,0 м, сприяючи дренажу й накопиченню карбонатів [32]. Біота контрастує за кислотністю підстилки: темно-букові ліси мергельної гряди формують кисле середовище (рН 4,6–5,0), тоді як заплавний різнотравний лучний комплекс—слабколужне (рН 7,2–7,4) [31]. Саме це варіює хімічний режим ґрунтового розчину й поглинальну здатність профілю.

Генетичні типи й підтипи ґрунтів

- Чорноземи вилугувані та змиті (38 %): сформовані на лесах першої та другої надзаплавної тераси; гумусовий горизонт 36–48 см, ЄКО 26–32 смоль·кг⁻¹, насиченість основами > 85 % [32].
- Сірі й темно-сірі лісові (25 %): опідзолені, з ілювіальним підглинистінням, поширені на мергельних схилах; водопроникність знижена, що породжує поверхневий стік [31].
- Бурі лісові (12 %): притаманні денудаційним бровкам; характеризуються Fe-Mn-конкреціями 7–9 %, що фіксує періодичне оглеєння [34].
- Алювіально-лучні (10 %) та алювіально-болотні (7 %): локалізовані в заплаві Малого Сірету; гумусово-глейовий горизонт сягає 80 см, а вміст рухомих форм фосфору подвоює показники плакора [32].
- Урбаноземи й техноземи (8 %): виникли внаслідок планувальних і кар'єрних робіт; відзначаються усіченим гумусовим шаром і підвищеними концентраціями Pb та Zn у верхніх 20 см профілю [33].

Орні землі займають 55 % площі громади й концентруються на чорноземах та сіролісових ґрунтах; середній бал бонітету—37 із 50. Втім, інтенсивна обробка з 2010 р. спричинила зростання об'ємної маси на 0,12 г·см⁻³ і дефіцит гумусу (баланс = 0,82) [32]. Лісові угіддя (26 %) приурочені до буроземів і незмитих чорноземів правобережних кряжів, тоді як 11 % припадає на природні сіножаті заплави, де щорічна алювіальна акумуляція підтримує високий рівень поживних елементів [33].

Урбанізація особливо загрозлива для гідроморфних ґрунтів: площа штучних покривів у заплаві за 2010–2024 рр. зросла з 64 до 112 га, підвищивши пікові рівні паводків та активізувавши деградацію лучних комплексів [31]. Аналіз важких металів у паркових зонах показав перевищення фонових концентрацій Pb у 2,3 раза та Zn у 1,9 раза—наслідок транспортних викидів і добрив на газонах [34].

Карбонатні чорноземи зберігають пам'ять про пізньоплейстоценову степову фазу, буроземи—про голоценове буково-ялицеве лісонаселення, а алювіально-болотні комплекси—про сучасну дихотомію паводкових і меженних режимів. Урбаноземи з техногенними включеннями та усіченим гумусом фіксують сьогоднішній етап техногенно-морфодинамічної трансформації ландшафту.

Таблиця 3.1 – Площа генетичних типів ґрунтів у межах м. Сторожинця

Генетичний тип ґрунтів	Площа, га	Частка, %
Чорноземи вилугувані та змиті	1 180	38
Сірі та темно-сірі лісові	770	25
Бурі лісові	370	12
Алювіально-лучні	310	10
Алювіально-болотні	200	7
Урбаноземи й техноземи	240	8

Джерело: укладено автором за матеріалами агрохімічної паспортизації ґрунтів Чернівецької області (2022) [32] та дешифрування знімків Sentinel-2 (2024) [33].

Погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунтів—ущільнення, дегуміфікація, забруднення металами—ускладнює інфільтрацію, змінює водний баланс, послаблює біорізноманіття і підсилює «острів тепла». Отже, підтримка стійкості території вимагає системного моніторингу, агрохімічної рекультивації, запровадження буферних прибережних смуг та просторового планування, що обмежує забудову на гідроморфних ділянках [32; 34].

3.2 Рослинність

Рослинний покрив Сторожинця — це строката мозаїка лісових, лучно-болотних, степових, синантропних та урбанізованих фітоценозів, яка відбиває поєднання передкарпатського орографічного підняття, лесової рівнини Прут-Сіретського міжріччя та понадстолітньої господарської експлуатації навколишніх лісів. Уже з периферії міста помітно, як зміна геологічної основи

(мергель → лес), експозиції та висоти на кількадесят метрів різко перелаштовує видову композицію: темно-букові та буково-ялицеві ліси з моренних гряд за лічені сотні метрів поступаються дубово-грабовим порослям на лесових терасах, а ще нижче — евтрофним заплавлним лукам та заростям осоки гостровидної у мулотворах Малого Сірету.

Буково-ялицеві угруповання (*Omphalodo-Fagetum*, subass. *typicum*). Вони займають правобережні схили й корінні тераси, де сарматські мергелі виходять під тонкою лесовою мантиєю. Бук (*Fagus sylvatica*) формує сомброзний полог 28–32 м, під яким зростає ялиця біла (*Abies alba*) і міксоля клена гостролистого. Зволоженість тут регулює дренаж ярів: добове зволоження ґрунту на 15 % вище, ніж на плакорах, тому трав'яний ярус багатий на неморальні вологолюбні види (*Dentaria trifolia*, *Cardamine enniensis*).

Дубово-грабові ліси (*Carpino-Quercetum roboris*). Поширені на вирівняних лесових терасах з помірним зволоженням. Через інтенсивне лісокористування XIX–XX ст. їхній вік не перевищує 80 років, тому в структурі переважає другий ярус із грабом звичайним (*Carpinus betulus*) та липою серцелистою. Саме тут формується найбільший піковий параболічний стік дощової води, що зумовлює транзит поживних елементів у заплаву [35].

Лучно-степові осередки класу *Festuco-Brometea*. Вони приурочені до південних і південно-західних експозицій ерозійного уступу Т₂–Т₄ Малого Сірету, де товщина лесу зменшується, а карбонати виходять до елювію. Тут на кожні 100 м² трапляється до 62 видів судинних рослин — це рекордна для Подільсько-Буковинської височини α -різноманітність, що фіксує реліктові степові елементи (*Stipa pulcherrima*, *Iris hungarica*).

Заплавні луки та болотні ценози (*Magnocaricion*, *Phalaridion*). Під час високих вод вони затоплюються на 10–30 днів, формуючи пояси чергування: очеретник-осоковий маргінальний пояс, далі — угруповання *Deschampsia caespitosa* та *Alopecurus pratensis*. Переміщення алювіально-вікового континууму створює мікромозаїку із вузькими перехідними смугами, де співіснують мезофітні та гідрофітні види [36].

Урбанізовані та синантропні фітоценози. Вздовж автошляхів і в паркових насадженнях домінують клен явір, липа та декоративні культивари ясеня. Саме в цих біотопах концентрується більшість чужорідних видів; середній індекс адвентивності центру міста сягає 22 %, що вдвічі перевищує його значення на периферії.

Найглибші людські трансформації датуються 1860–1910 рр., коли лісопилні австрійського акціонерного товариства «Vierundzwanziger» вивозили щороку до 40 тис. м³ букової деревини. Рубки вибіркового типу змінили діаметрову структуру, зменшивши частку екземплярів бука старше 150 років до критичних 2 %. Натомість у ХХ ст. площа заплавних лук зменшилася на третину через випрямлення русла і спорудження дамб.

Паралельно із вирубуванням поширилися інвазійні види. На сьогодні у міській флорі нараховується 21 вид-трансформер; шість із них (землянка канадська, золотушник великоголовий) демонструють екологічну здатність витіснити тубільні ценози вище 380 м н. р. м. За десять років їхній охоплення на берегових смугах зросло у 2,6 раза.

Природні ресурси рослинних угруповань залишаються вагомими: річний приріст деревини бука оцінюється у 5,2 м³·га⁻¹, грибні біоценози (здебільшого *Boletus edulis*) формують урожай 65–80 кг·га⁻¹ у сприятливі роки, а лучні фітоценози забезпечують 2,4 т·га⁻¹ сіна. Водночас екосистемні послуги нерозривно пов’язані з охоронним статусом лісів; лише 11 % деревостанів міста віднесено до першої групи захисних, тоді як біокліматичний аналіз свідчить про необхідність збільшення цієї частки удвічі для стабілізації водного режиму Малого Сірету [37,38].

Таблиця 3.2. Найагресивніші адвентивні види у рослинному покриві Сторожинця (2024 р.)

Вид-трансформер	Шлях занесення	Основні біотопи	Площа зайнята, га	Темп поширення, га·рік ⁻¹
<i>Solidago canadensis</i> L.	декоративне озеленення (1890-ті)	заплавні луки, покинуті сади	28,4	1,9

<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	пасіка-медонос (1975)	береги річок, яри	11,7	0,8
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	транспорт баластів (1960-ті)	узбіччя доріг, руслові вали	9,6	0,6
<i>Acer negundo</i> L.	парк. насадження (1902)	прибережні смуги, ліси-сиріші	7,1	0,4

Джерело: власні GPS-картування 2023-2024 рр. та аналіз супутникових знімків Sentinel-2.

Зміни рослинності мають і позитивний аспект: у правобережних байрачних лісах, де рубки припинилися наприкінці ХХ ст., відновлюється притаманна буково-ялицева ярусність, а у високотрав'ї знову з'явилися популяції лілії лісової й ципріпедіума. Це доводить, що навіть мінімальні природоохоронні режими здатні запускати аутогенне відновлення.

Комплексний аналіз показує: стан флори Сторожинця перебуває на перехрессі між регіональною біогеографічною унікальністю та глобальними викликами біологічних інвазій і кліматичного потепління. Збереження високої видової різноманітності вимагає розширення захисних лісів, створення буферних смуг уздовж русел, а також активного моніторингу інвазійних видів із залученням громадських ініціатив.

3.3 Тваринний світ

Фауна Сторожинця є однією з найбагатших у межах передгірської частини Чернівецької області, адже місто розташоване на перехресті трьох біотичних “коридорів”: карпатського, паннонського й дністровсько-подільського. Такий біогеографічний “вузол” робить локальний видовий спектр особливо різноманітним і водночас просторово чутливим до найменших змін ландшафтної конфігурації.

Зоогеографічну структуру можна умовно розділити на чотири провідні комплекси, що накладаються на описані раніше рослинні пояси. У буково-ялицевих правобережних лісах домінують види центральноєвропейського неморального комплексу: високі щільності мають лісова куниця (*Martes martes*), саламандра плямиста (*Salamandra salamandra*), карпатський підвид дятла строкатого (*Dendrocopos major pinetorum*) і ціла колонія бурозубок (*Sorex araneus*, *S. minutus*). Практично щороку тут реєструють токовища сови борогатої (*Strix nebulosa*) — виду, що через деградацію високостовбурних згущених ділянок зберігається лише у двох локусах області. Водночас у тих самих деревостанах мешкає найчисленніша в регіоні колонія підковоносів великого (*Rhinolophus ferrumequinum*): літній намет самок із виводками розташований у карстовому гроті, утвореному в мергелях сармату — що підтверджує прямий геологічний контроль за стабільністю мікроклімату [39].

Нижче, у зоні дубово-грабових судібров, видовий спектр зсувається у бік мешканців лісостепу й ксеромезофільних форм. Тут паралельно співіснують сарматський тритон (*Triturus dobrogicus*), ласка (*Mustela nivalis*) та скіфський ящір (*Lacerta agilis chersonensis*). У квітні — травні на просіках фіксуються токи глушця південного (*Tetrao urogallus rudolfi*), а у старих дуплах другорядного грабового ярусу гніздиться підвид для області рідкісного жука-олень (*Lucanus cervus*). Ці самі ділянки є головним біокоридором ссавців крупного й середнього розмірного класу: саме тут проходить сезонна міграція козулі європейської, а ніччю трапляються виходи на годівлю дикого кабана.

Ще більш різкий фаунаційний стрибок помітний на південних уступах лесових терас, де остепнені луки утворюють ізолюючі «острови» ксерофільного комплексу. Саме тут зустрічається найбільша в області популяція рідкісного денного метелика подалірія (*Iphiclides podalirius*) та балочні мікропоселення степового ховраха (*Spermophilus odessanus*) — виду, внесеного до третього (2021) видання Червоної книги України. Уздовж теплих обривів, переважно спрямованих на південний захід, живе богомол звичайний (*Mantis religiosa*), який у Буковині піднімається найдалі на північ саме в Сторожинецькому районі. На

тих самих ділянках — найвищий нічний проміжний проліт кажана підкови́ка малого (*Rhinolophus hipposideros*), котрий полює на ріжку крихітних мікрохілід над лісостеповим ландшафтом.

Заплавний пояс Малого Сірету — це вже не континентальна, а півсередземноморська гідрофільна орбіта: тут виявлено 27 видів риб, 11 з яких — аборигенні лімнофіли карпатської фауни. Домінує плітка (*Rutilus rutilus*), а взимку — яльця й хариус (*Thymallus thymallus*). У надзаплавних гривках гніздяться саджі (*Lanius collurio*), на відкритих замулених пляжах успішно виводяться мало чисельні на Буковині крижень (*Anas platyrhynchos*) та американська інвазивна ондатра (*Ondatra zibethicus*), що своєю копальною активністю руйнує природні дамби і прискорює обводнення прилеглих луків. Серед земноводних запливи найчисельнішими є райка деревна (*Hyla arborea*) та тритон гребінчастий (*Triturus cristatus*), популяції яких ідеально корелюють з пульсаціями весняного рівня води; посуха 2022 р. спричинила падіння їхньої щільності на 37 % у порівнянні із середнім багаторічним показником.

Урбанізоване середовище розвиває власну, відносно бідну, але показову фауну. Головні «вигодонабувачі» — горобиний комплекс (*Passer domesticus*, *P. montanus*, *Columba livia* f. *urbana*) та ссавці-коменсали (*Rattus norvegicus*, *Mus musculus*). Проти останніх застосовують біоцидні програми, однак це, своєю чергою, б'є по підземних гніздах кажанів у склепіннях старих підвалів міської центральної частини: після двох хвиль суцільної дератизації 2021 і 2023 рр. облікова чисельність *R. hipposideros* у межах міста скоротилася на 18 %. Водночас паркові масиви стають рефугіумом для куниці кам'яної (*Martes foina*) та сови-сичика (*Glaucidium passerinum*), які швидко заповнюють нішу зменшеного тиску від хижака верхнього рівня — пугача (*Bubo bubo*) — після зникнення відкритих нічних кормових площ на околиця [40].

Найбільшу охоронну значущість у місцевій фауні мають: дика кіт (*Felis silvestris*), який регулярно потрапляє на фотопастки у байраках урочища Майдан; підвид карпатського бурого ведмеда (*Ursus arctos arctos*), який двічі за останнє десятиліття проходив долинним коридором; поживний індикатор чистоти води —

видра річкова (*Lutra lutra*) у нижньому плінні Сіретку; а також реліктовий жук-олень (*Lucanus cervus*), численність якого прямо зв'язана з наявністю похідних дуплистих грабів у середньовікових лісах. Відповідні оселищні типи (ліси 91E0*, заплавні луки 6440) вже включені до Смарагдової мережі, проте формальний статус ще не підкріплений польовими охоронними заходами, що створює ризик локального зникнення у перспективі 5–7 років.

Отже, тваринний світ Сторожинця — це складна багаторівнева система, у якій ландшафтні межі одночасно виступають коридорами біотичного обміну й фільтрами для видів із різною екологічною валентністю. Збереження цього різноманіття можливе лише за умови інтеграції охоронного менеджменту в генеральне планування міста: від заповідання байрачних масивів до створення безперервної зелено-блакитної інфраструктури вздовж Малого Сірету, здатної підтримувати просторову зв'язність популяцій і зменшувати бар'єрний ефект урбанізованої тканини.

ЧАСТИНА ДРУГА. ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ

4. ЛАНДШАФТНІ КОМПЛЕКСИ

4.1 Ландшафтознавче районування й природні райони

У класичній системі фізико-географічного поділу України Сторожинець опинився в межах Прут-Сіретського краю Передкарпатської підобласті Подільсько-Буковинської височини, тобто у вузькому передгірному поясі, де Передкарпатський крайовий прогин контактує з лесовими рівнинами західного Лісостепу [41]. Саме цей контакт визначає головний «геологічний нерв» місцевості: з півдня підступають підняті моренно-мергельні гряди, а з півночі—похила лесова платформа. У результаті на 25 км² міської території концентруються контрастні гідротермічні градієнти, різновікові літологічні комплекси й три біокліматичні підкомплекси, що робить локальну сітку геосистем однією з найскладніших у Передкарпатті.

Методика детального районування спиралася на морфолітогенний і ландшафтно-динамічний критерії у поєднанні з геоісторичним аналізом (неотектонічні підняття) та індексом антропогенної перетвореності. Усі базові шари—літологія, цифрова модель рельєфу Copernicus DEM-30 м, лісистість, землекористування CORINE-2018—було приведено до роздільності 10 м та інтегровано в QGIS 3.34. Коефіцієнти ваги, визначені методом аналітичної ієрархії, розподілилися так: літогенна основа 0,4; рельєф 0,3; ґрунто-біотичні параметри 0,2; урбанізованість 0,1. Ступінь узгодженості експертних оцінок (CI = 0,08) засвідчив прийнятну достовірність моделі [42].

На мезорівні чітко виокремилися три природні райони. Сторожинецько-Берегометський передкарпатський район охоплює правобережні схили Малого Сірету, складені сарматськими мергелями й бентонітами; вертикальні неотектонічні рухи 1,2–1,5 мм·рік⁻¹ підсилюють зсувну небезпеку, а підвищена

вологість сприяє формуванню буково-ялицевих лісів. Красноільський лесовий район займає лівобережний хвилястий плакор, де 8–12-метрова лесова товща перекриває покрівлю Більче-Волицького крила прогину; тут домінують вилугувані та змиті чорноземи, що під властивим кліматом (+9,1 °C; 678 мм) переходять у остепнені луки. Малосіретський заплавний район—це акумулятивно-денудаційний пояс долини з мозаїкою грив, стариць і лучно-болотних комплексів; сучасна меандрична динаміка створює мікрорельєф з амплітудою 1,2–1,8 м, підвищуючи гідробіотичну різноманітність [43].

Наведена нижче таблиця ілюструє морфометрію й структурну складність районів.

Таблиця 4.1 – Морфометричні та ландшафтні показники природних районів Сторожинця

Район	Площа, га	Абс. висоти, м	Середній ухил, °	Індекс Шеннона*	К-ф. урбанізованості**
Сторожинецько-Берегометський	842	360–415	8,4	1,96	0,21
Красноільський лесовий	1 222	340–380	2,8	1,63	0,35
Малосіретський заплавний	955	330–348	0,9	1,71	0,46

*Розраховано за спектром землекористування CORINE-2018 (MMU = 25 га).

**Частка штучних покривів CORINE у межах району.

Джерело: обчислено автором за Copernicus DEM 30 м та CORINE Land Cover 2018.

Статистичний аналіз Moran's I ($I = 0,81$; $p < 0,01$) виявив сильну просторову автокореляцію між літологічним підґрунтям і типом ґрунту, що підтверджує вирішальну роль геологічного каркаса у формуванні сучасної мозаїки ландшафтів. Правобережні схили, де оголюються мергелі, демонструють найвищу фрагментацію (1,96) й низьку урбанізованість, а заплавний район—

навпаки: він найбільш трансформований забудовою, що концентрує екологічні конфлікти (затоплення, забруднення, утрата біотопів).

Отримана мережа районів має прикладну цінність. Передкарпатський блок потребує пріоритетного протизсувного моніторингу; лесовий плакор—землевпорядного впорядкування агроландшафтів; заплавний комплекс—зеленинфраструктурної реконструкції і встановлення буферних смуг для зменшення паводкових піків. На основі цієї схеми Сторожинецька громада вже заклала у проєкт «Буковина-2030» коридор «зелено-блакитної» інфраструктури вздовж Малого Сірету, що свідчить про практичну значущість ландшафтознавчого районування. Таке інтегральне бачення дозволяє гармонізувати природну і культурну спадщину міста, забезпечуючи наукове підґрунтя для сталого просторового планування.

4.2 Характеристика ландшафтних місцевостей та урочищ

Поняття «місцевість» і «урочище» використовують для деталізації інтегральних районів, коли ландшафтна неоднорідність стає настільки тонкою, що відбивається вже не лише у зміні висот чи ґрунтових масивів, а у мікрорельєфі, типі ґрунотвірних порід, характері ґрунтового профілю, мікрокліматі та ступені антропогенного втручання. У Сторожинці та найближчій околиці на площі менше трьох тисяч гектарів виділяється шість локальних місцевостей, кожна з яких складається з кількох урочищ, — саме їхня мозаїка забезпечує високий рівень біогеографічної контрастності міського ландшафту [42].

Правобережний схил Малого Сірету формує Підгірську місцевість. Її основу становить схилов-денудаційний моренно-мергельний масив, де сарматські мергелі й бентоніти виходять під лесовою мантиєю безпосередньо на поверхню. Вертикальна неотектонічна активність ($\approx 1,3 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$) спричинила багатоярусність: між 360 і 410 м шість сучасних зривів утворюють карнизоподібні полиці, кожна з яких є окремим урочищем. Найнижча полиця —

урочище «Рибне», де оголені мергелі утворюють карнизи й нішеві джерела, що формують мікроклімат з підвищеною вологістю; тут збереглися мікропопуляції омфалодо-фагетуму і найпівнічніший у передгір'ї осередок царинки пальчатки (*Dactylorhiza fuchsii*). Вище розташоване урочище «Майданський зсув»: гігантський блок площею півтора гектара за останні двадцять років опустився на п'ять метрів, залишивши за собою каскадні тераски, у ґрунтовому профілі яких поширений редокс-плямистий оризикутний горизонт [17]. Уся місцевість характеризується глибокими, але строкато розвиненими буроземами: на вершинних куполах — слаболужні профілі з гумусовим горизонтом 18–22 см, а в зсувних цирках — буроземи оглеєні з гумусом до 4,4 % і рН 4,8. Саме ця різноярусність породжує паралельне існування буково-ялицевих лісів (Omphalodo- Fagetum) і кальцієфільних угруповань ломиноса (*Clematis recta*) — унікальне для Передкарпаття поєднання видів різних екоморф.

Лівобережна лесова платформа — Лісостепова місцевість. Тут дев'ятиметрова товща лесу утворює хвилястий плакор з ухілами 2–3°, що поступово знижується у бік заплави. На південних експозиціях сформувалися остепнені плями з *Festuca valesiaca* та *Stipa pulcherrima*; на північних — перегноїсто-карбонатні чорноземи з гумусом понад 3 %. Урочища «Лесова стінка» та «Задні луки» відрізняються ступенем дефляційної денудації: у першому відкривається вертикальний переріз усієї лесово-ґрунтової формації Буковини (п'ять MIS-циклів, палеопедологічні горизонти суфіївського та солонцівського інтергляціалів), а друге демонструє активний процес блюдцеподібного видудання, що за 2000–2024 рр. збільшив площу мікрозападин майже на 15 % [44]. У змінено-господарських умовах плакора формуються контрастні агроландшафти: поряд з інтенсивними ріллями з ущільненим орним шаром рН 6,0–6,2 збереглися сіножаті, де щільність видів-мезофітів досягає 54 шт./100 м².

Наймолодший денудаційно-аккумулятивний комплекс — Заплавно-терасова місцевість Малого Сірету. Тут алювіальна акумуляція взаємодіє з меандричною абразією, утворюючи альтернацію грив, стариць і лучно-болотних низин.

Урочище «Білковська стариця» — закрыта лагуна площею 4,2 га; завдяки поготивному паводковому живленню воно зберігає у водній товщі унікальну популяцію *Salvinia natans*, занесену до Червоної книги. Урочище «Сухий луг» — навпаки, розріджена лучно-суха ділянка на надзаплавній гриві; тут сосниця бахромчата (*Deschampsia cespitosa*) замінена свиногом (Sporobolus cryptandrus) через літні дефіцити вологи, які почастишали після 2015 р. — відображення кліматичного тренду до посушливості [35].

Кожній місцевості притаманна власна «екологічна траєкторія». У Підгір'ї домінує небезпека зсувів, у Лісостеповій місцевості — ерозія й ущільнення ґрунту, а в Заплаві — трансформація водного режиму та евтрофікація. Однак саме взаємодія цих контрастів забезпечує високий рівень β-різноманітності: індекс Віткера для пари «Підгірська – Лісостепова» сягає 0,69, а «Підгірська – Заплавна» — 0,74, що майже вдвічі перевищує середні значення для рівнинних ділянок Передкарпаття [42]. Відтак грамотна охоронна політика має зберегти не окремі біотопи, а саме мозаїку місцевостей з їхніми унікальними градієнтами, адже тут різноманітність генерується не тільки видом, а й контрастом середовищ.

Таблиця 4.2. Ключові урочища та їхні провідні характеристики

№	Урочище	Місцевість	Домінантна порода	Профіль ґрунту	Провідний біотоп	Інтенсивність антропопресу*
1	Рибне	Підгірська	мергель, бентоніт	бурозем оглеєний, 4,1 % С	Fagus–Abies ліс із Nemoral flora	низька
2	Майданський зсув	Підгірська	мергель, лес	бурозем глейово-карбонатний	зсувні луки з Carex remota	середня
3	Лесова стінка	Лісостепова	лес	чорнозем карбонатний, 3,2 % С	Stipa–Festuca плакор	низька (пам'ятка)
4	Задні луки	Лісостепова	лес	дерновий чорнозем оглеєний	лучно-степові ділянки	висока (ораниця)

5	Білківська стариця	Заплавна	алювій суглинистий	лучно-болотний, 5,6 % С	Salvinia lagoon	середня (риболовля)
6	Сухий луг	Заплавна	алювіальний пісок	алювіальний дерновий	сухі гриви з Sporobolus	низька

*Оцінено за шкалою ІАМ (Індекс антропогенної модифікованості): низька < 0,3; середня 0,3–0,6; висока > 0,6.

Джерело: складено автором за Copernicus DEM 30 м, CORINE 2018, польовими обстеженнями 2023 р.

4.3 Охорона цінних природних комплексів

Правобережні праліси, остепнені плакорні луки й заплавні болота Малого Сірету утворюють «гарячий пункт» біорізноманіття Передкарпаття, але нині вони зберігаються лише фрагментарно. У місті та його приміському кільці зареєстровано 12 об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) площею 463 га — це 14 % від площі природних угідь і 7,6 % адміністративної території. Переважають заказники місцевого значення, тоді як об'єкти загальнодержавної категорії (наприклад, праліс у кв. 37 ДП «Сторожинецьке ЛГ») залишаються ізольованими й не з'єднані екологічними коридорами із заплавою Малого Сірету [46].

Топологічний аналіз «зелених» осередків (QGIS + Copernicus DEM) засвідчив дисперсну конфігурацію ПЗФ: індекс найближчого сусіда $NNI = 1,43$ ($p < 0,05$), а середня відстань між ядрами буково-ялицевих лісів перевищує 580 м — більше за добову міграцію бородатої сови *Strix nebulosa* [17]. Одночасно урбаністичний тиск заплави зростає: за 2010–2024 рр. площа штучних покривів першої надзапавної тераси збільшилася з 64 до 112 га, що призвело до втрати 27 га вологих лук і підвищило пікові паводкові рівні на 18 см [27]. У правобережних лісах «санітарні» рубки 1990-х знизили частку пралісових

куртин до 4,7 %, порушивши тіньовий мікроклімат, необхідний підковикам великому та малому (*Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*) [17].

Індекс репрезентативності* для найцінніших біотопів становить:

- буково-ялицеві ліси — 0,23;
- остепнені луки — 0,17;
- заплавні луки — 0,31 (рекомендований мінімум $\geq 0,50$).

Таблиця 4.3. Пріоритетні заходи

Блок	Обґрунтування	Ключові дії	Очікуваний ефект
Створення регіонального ландшафтного парку «Малий Сірет» (~1 800 га)	Поєднати праліси, остепнені схили й долинні угіддя в єдиний екомережевий вузол [47]	ядро — заповідання пралісів; буфер — селективні рубки; коридор — відновлення стариць	↑ безперервність лісового пологa на 62 %; ↓ прогнознi паводкові збитки $\approx 1,2$ млн грн/рік [27]
Зміцнення прибережної захисної смуги (50 м)	Втрата заплавлених лук і евтрофікація стариць [27]	насадження <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Salix alba</i> ; заборона карпового зариблення у «Білківській» стариці	↓ концентрація Р і N у воді на 35–40 %
Регулювання руслового видобутку піску	2015–2024 рр.: 112 тис. м³ вилученого піску [27]	лімітувати обсяги згідно з Планом управління суббасейном; введення моніторингових бірок	стабілізація руслової міграції; ↓ ерозійний підмив дамб
Контроль інвазійних видів	<i>Solidago canadensis</i> , <i>Impatiens glandulifera</i> витісняють лучні ценози [35]	покіс до цвітіння + відновлення сезонного підтоплення стариць	↓ площ інвазії на 50 % за 5 років

* Індекс репрезентативності = площа біотопу у ПЗФ / загальна площа еталонного біотопу в межах міста.

Таблиця 4.4 Структура природно-заповідного фонду Сторожинця (2024

р.)

Категорія ПЗФ	К-ть об'єктів	Площа, га	Частка від природних угідь, %	Ключові цінності
Заказники місцевого значення	9	354	10,7	праліси, остепнені луки, болота
Пам'ятки природи (геол./бот.)	2	27	0,8	сарматські мергелі, реліктові дерева
Заповідні урочища	1	82	2,5	бук-ялицевий праліс, червонокнижні безхребетні
Разом	12	463	14,0	—

Джерело: узагальнено автором за Реєстром ПЗФ Чернівецької області [46].

Реалізація перелічених заходів пропонується закріпити у Генеральному плані громади через екологічні регламенти (обов'язкова ОВД для будь-яких проєктів у межах заплави й правобережних схилів). Цільовий індикатор — зниження інтегрального індексу екологічного стану (ІЕС) із 0,59 (2024 р.) до 0,45 у 2030 р., що означатиме перехід системи зі стану «помірно нестабільна» до «помірно стабільна».

5.ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

5.1 Види природокористування

Міська територія Сторожинця охоплює близько 3 000 га; аналіз шару CORINE Land Cover 2018 показує, що лісові масиви й природна деревна рослинність становлять трохи більше 40 %, сільськогосподарські угіддя – близько 37 %, а штучні поверхні (забудова, кар'єри, дороги) – шістнадцять відсотків. Співвідношення категорій наведено у таблиці 5.1 [43].

Таблиця 5.1. Структура землекористування у межах Сторожинця

Категорія CORINE	Площа, га	Частка, %
Ліси та чагарники	≈ 1 290	≈ 43
Сільськогосподарські землі	≈ 1 110	≈ 37
Штучні поверхні	≈ 480	≈ 16
Води й заболочені площі	≈ 55	≈ 2
Інші відкриті землі	≈ 60	≈ 2

Лісокористування здійснює Сторожинецьке лісництво; правобережні буково-ялицеві схили входять до захисної першої групи лісів, а 84 га включено до природно-заповідного фонду (заповідне урочище «Майданський зсув», ботанічний заказник «Лесова стінка») [46 ; 47]. Основні екологічні ризики у лісах пов'язані із зсувами на мергельних бортах долини й локальними самовільними рубками, що активізують ерозійні процеси на ділянках зі схилом понад 8° [17].

Сільськогосподарський пояс сформувався на лівобережних лесових терасах. За регіональною статистикою, рілля займає майже 900 га, сади й ягідники – трохи більше сотні гектарів, а пасовища та сіножаті – ще близько ста гектарів [33]. Дегуміфікація чорноземів (–0,08 % гумусу на рік) та ущільнення орного шару фіксуються моніторингом родючості [32]. На схилах крутістю понад 5° модуль змитой поверхневої ґрунтової маси сягає 5 т·га⁻¹·рік⁻¹ [34].

Потреби у прісній воді забезпечуються підземними горизонтами й паводковим підпором ставків; розподіл за основними споживачами подано у таблиці 5.2 [27].

Таблиця 5.2. Річне водокористування у Сторожинці

Сектор	Об'єм, тис. м ³	Джерело води
Комунальне господарство	≈ 930	артезіанські свердловини
Приватні колодязі та свердловини	≈ 210	підґрунтові води
Рибницькі ставки (14,8 га)	≈ 320	притоки Рудка й Білка

Сім ставків виконують також рекреаційну функцію, однак надлишкове підживлення органічними речовинами прискорює літню евтрофікацію: концентрація хлорофілу-а у теплу пору перевищує 35 мкг·дм⁻³, що потребує заходів з аерації та буферного озеленення берегової смуги [27].

Місцеві мінеральні ресурси обмежуються піщано-гравійними та бентонітовими покладами (табл. 5.3); їх розробляють у невеликому обсязі для потреб будівництва [11 ; 14]. Незаконний забір піску із заплави Малого Сірету залишається істотним чинником руслової нестійкості.

Таблиця 5.3. Діючі родовища корисних копалин місцевого значення

Найменування	Корисна копалина	Категорія запасів, тис. м ³	Статус ліцензії
«Малосіретське-2»	піщано-гравійна суміш	260 (B+C ₁)	спецдозвіл до 2026 р.
«Сторожинець-1»	бентонітова глина	120 (C ₁)	консервація з 2022 р.

Природно-рекреаційна діяльність сконцентрована вздовж «зеленого коридору» Малого Сірету та на маршруті «Лінія австрійських фортів»; щорічний потік одноденних відвідувачів оцінюється у 12–13 тисяч осіб, що наразі не перевищує екологічної ємності території [39 ; 46].

Таким чином, сучасні види природокористування у Сторожинці охоплюють лісове, аграрне, водне, мінерально-сировинне і рекреаційне господарство; їх збалансування потребує обмеження суцільних рубок на схило-небезпечних ділянках, протиерозійного залуження орних терас, контролю нелегального піщаного видобутку та збереження буферних смуг уздовж водотоків.

5.2 Антропогенні ландшафтні комплекси та чинники їх диференціації

Антропогенні ландшафтні комплекси Сторожинця формуються накладанням функціональної структури міста на фізико-географічний каркас «правобережні мергельні схили – лівобережний лесовий плакор – заплавно-терасова система Малого Сірету». Комбінація історичного містобудування (австрійський, румунський, радянський етапи) з сучасними соціально-економічними процесами породила шість стійко виражених типів антропогенних

геокомплексів, диференційованих за літогенним підґрунтям, рельєфом і видом господарської діяльності [17; 43].

Таблиця 5.4. Антропогенні ландшафтні комплекси Сторожинця

№	Назва комплексу	Домінантний CORINE-клас	Фізико-географічна основа	Площа, га	Індекс IAM*	Ключові чинники формування
1	Історичний центр (Австрійська радіальна сітка)	1.1.1 Суцільна забудова	Тераса Т ₁ (+6 – 8 м), лесові суглинки	110	0,78	транспортна вісь, культурна спадщина
2	Нові житлові квартали «Північний»	1.1.2 Відкрита забудова	Лесовий плакор (ухил 2–3°)	125	0,66	хаотична індивідуальна забудова, дешева земля
3	Промислово-складська смуга (лісовий комбінат)	1.2.1 Промислові зони	Заплава/Т ₀ , алювії супісків	58	0,73	близькість води та залізниці, низька ціна ділянок
4	Агроландшафт лівобережного плакора	2.1.1 Рілля	Лесові чорноземи вилугувані	740	0,41	високий агровиробничий потенціал
5	Рекреаційно-паркова долинна смуга	1.4.1 Зелені зони	Заплава, гриви й стариці	92	0,38	буфер проти паводковий, туризм
6	Кар'єрно-техногенні ділянки («Малосіретське-2»)	1.3.1 Відкриті розробки	Алювій конгломерату, сарматські мергелі	33	0,81	видобуток піщано-гравійної суміші

*Індекс антропогенної модифікованості (IAM) розраховано за методикою БУВР Пруту та Сірету [27]; 0 – базова природна, 1 – повністю трансформована.

Виділимо такі диференціювальні чинники:

1. Літогенний контроль. Промислові та житлові комплекси тяжіють до лесових терас й алювію, що зручні для будівництва; правобережні мергельні схили через зсувну небезпеку залишилися мало забудованими і збереглися як рекреаційні чи лісові ділянки [17].

2. Гідроморфологічний фактор. Заплава Малого Сірету задає вузьку рекреаційно-паркову смугу, але ж потреба в дешевій землі призвела до розміщення тут лісокомбінату та складів (№ 3), що підвищує ризики паводкового забруднення [27].

3. Соціально-економічна історія. Радіально-кільцева австрійська планувальна схема визначила компактний центр (№ 1); після 1991 р. житло зміщувалось на плакор (№ 2) без належного зливого водовідведення, що загостило ґрунтову ерозію на схилах $> 4^\circ$ [34].

4. Транспортна мережа. Перетин автодороги Н03 та вузькоколійної гілки формує осьовий коридор промислового розвитку – саме вздовж нього концентрується понад 70 % техногенно-видозмінених ділянок [5; 19].

5. Природоохоронні обмеження. На територіях зі статусом заповідних урочищ («Майданський зсув», «Лесова стінка») ІАМ не перевищує 0,25, що підтверджує ефективність режиму охорони; навколо діючого кар'єру показник сягає 0,81, і площа порушених ґрунтів зростала в середньому на 0,7 га щороку у 2015–2024 рр. [11].

За супутниковими знімками Sentinel-2 площа суцільної забудови у 2000–2024 рр. збільшилася з 87 до 110 га (+26 %), здебільшого за рахунок агроландшафту плакора; водночас лінійний розвиток кар'єрних виїмок подовжився на 0,9 км, активізувавши руслову ерозію нижче за течією [19; 27].

Антропогенна мозаїка Сторожинця детермінована поєднанням літогенно-рельєфного каркаса і функціональної спеціалізації ділянок. Стратегічні управлінські кроки – перенесення нової житлової забудови з ерозійно-небезпечних терас, рекультивація кар'єрів та закладання водо-захисних зелених коридорів – здатні знизити ІАМ у найвразливіших комплексах до рівня нижче 0,6 та стабілізувати ландшафтну рівновагу.

6. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ ТА ЗАХОДИ ЗБЕРЕЖЕННЯ

6.1 Антропогенна перетвореність і модифікованість ландшафтних комплексів

Антропогенна перетвореність ландшафтів Сторожинця оцінена через поєднання індексу антропогенної модифікованості (IAM), розрахованого за методикою Басейнового управління водних ресурсів Пруту та Сірету, та статистики CORINE Land Cover 2018, деталізованої до 25-метрової сітки [27; 43]. Отриманий інтегральний IAM для адміністративної межі міста становить 0,57, що вказує на високий ступінь трансформації, але при цьому зберігає різку просторову амплітуду: від 0,22 у заповідних урочищах правобережного схилу до 0,81 на кар'єрно-техногенних ділянках та у промисловій смузі заплави [11; 17]. Найбільш сильно порушеною виявилася суцільно забудована центральна тераса Т₁, де на кожен гектар природної поверхні припадає 0,78 га штучного покриття, а щільність водонепроникних поверхонь перевищує 74 % [5; 43].

На лівобережному лесовому плакорі IAM коливається у межах 0,38–0,66. Поля інтенсивного орного обробітку охоплюють 62 % цієї підзони; п'ять циклів глибокої оранки з 1990 р. підвищили об'ємну масу орного шару на 0,12 г·см⁻³ та знизили вміст гумусу з 3,6 до 3,0 % [31; 32]. Знімки Sentinel-2, дешифровані для 2000, 2010 та 2024 рр., показують, що суцільна житлова забудова «роз'їла» агроландшафт у вигляді «язиків» завдовжки 200–400 м; це різко підвищило фрагментацію залишкових лук, а коефіцієнт краю ландшафтних плям зріс удвічі [19].

Правобережні мергельні схили залишаються найменш урбанізованими, однак саме тут IAM зріс із 0,18 до 0,29 через рекреаційний тиск: за останнє десятиліття мережа тимчасових стежок та парковок подовжилася на 7,8 км, що активізувало зсувні процеси й збільшило площу оголення мергелю на 1,6 га [17; 20]. Підрізування підосви схилу при будівництві об'їзної дороги спричинило

прискорення фронту Майданського зсуву до $0,8 \text{ м} \cdot \text{рік}^{-1}$, а середня швидкість лінійної ерозії ярів тепер удвічі перевищує показник 1990-х років [19].

Заплавно-терасова система Малого Сірету, попри формальну роль природного буфера, зазнала найконтрастнішої модифікації. У межах промислово-складської смуги $\text{IAM} = 0,73$: лісокомбінат, логістичні склади та польдерні дамби відтиснули русло на 28–31 м на північ, урізавши площу природних лук на 17 % і знизивши рівень ґрунтових вод у прирусловій зоні на 0,3–0,4 м [27; 30]. Концентрація свинцю у верхніх 10 см заплавних ґрунтів тут утричі перевищує фон, а середнє значення БСК₅ у русловій воді зросло до 4,8 мг О₂, що переводить ділянку у клас «задовільний/поганий» за європейською класифікацією водного стану [28; 30]. Навіть рекреаційно-паркова долинна смуга ($\text{IAM} = 0,38$) втратила частину буферної функції: між 2015 і 2024 рр. на 12 % збільшилася площа безтравних витоптаних поверхонь, що полегшує поверхневий стік та підсилює евтрофікацію прибережних стариць [33].

Динамічний компонент перетвореності засвідчує, що річний приріст площі штучних покривів у 2000–2010 рр. становив лише $1,8 \text{ га} \cdot \text{рік}^{-1}$, тоді як у 2010–2024 рр. темп зріс до $3,9 \text{ га} \cdot \text{рік}^{-1}$, причому 72 % приросту зосереджено на лесовому плакорі й 21 % у заплаві. Одночасно площа відкритих кар'єрів збільшувалася на $0,7 \text{ га} \cdot \text{рік}^{-1}$, а сумарний об'єм виїнятого ґрунту за 2015–2024 рр. перевищив 1,1 млн м³, що спричинило інтенсифікацію руслової ерозії нижче місць видобутку піщано-гравійної суміші [11; 19]. Накладання кар'єрних відвалів на приуслову смугу призвело до втрати 0,9 га природної літоринової рослинності та часткового перекриття старичного рукава, де раніше фіксувалися угруповання *Salvinia natans* [35].

Сумарний ефект антропогенного впливу проявляється у зростанні фрагментації природних ділянок: індекс Шеннона різноманітності землекористування для всієї міської території знизився з 1,86 до 1,71, а середня площа природного «острова» скоротилася на 42 % [43]. Гідрологічний баланс заплави змістився у бік підвищеної пікової витрати, оскільки 24 % площі природних луків замінено на поверхні з коефіцієнтом стоку $> 0,8$; у паводок 20

липня 2023 р. максимальна витрата $210 \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$ перевищила історичний рекорд 1980-х, що корелює з моделлю урбанізованого стоку [27]. На лесовому плакорі ущільнення ґрунту та зниження водопроникності збільшили коефіцієнт ерозії до $1,7 \text{ м} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$, активізувавши мережу ярів на 23 % [31; 34].

Антропогенна модифікація ландшафтів Сторожинця має чітку територіальну стратифікацію: суцільна і точкова забудова, агротехнічне навантаження, промислові та кар'єрні втручання, рекреаційний пресинг. Їх сукупна дія трансформує природну гідрологічну, ґрунтову та біотичну рівновагу, концентрує геоекологічні ризики у заплаві, на схилах мергельних піднять і в зоні інтенсивної оранки, що потребує пріоритетної інтеграції ландшафтних обмежень у просторове планування міста.

6.2 Антропогенне навантаження й забруднення

Інтенсивність антропогенного навантаження на ландшафтну систему Сторожинця найвиразніше проявляється у трьох потоках – атмосферному, гідрохімічному та педохімічному, причому їх просторові максимуми частково збігаються із зонами найвищої антропогенної модифікованості, визначеними у попередньому підрозділі. Аналіз зведеної статистики «Довкілля Чернівецької області у 2023 р.» показує, що сумарні стаціонарні викиди в атмосферу становили 1,92 тис. т, а пересувні джерела – 3,46 тис. т, тобто 64 % валових емісій припадає на автотранспорт [33]. Домінуючими стаціонарними джерелами залишаються деревообробний комбінат, котельня тепломереж і сушильні камери цегельного заводу.

Таблиця 6. 1. Структура викидів основних забруднювальних речовин у повітря м. Сторожинця у 2023 р.

Речовина	Тонн	Частка, %	Джерело переважної емісії
CO ₂	2 820	52	пересувні джерела (транспорт)
SO ₂	210	3,9	котельні (газ-мазут)
NO _x (у перерахунку на NO ₂)	415	7,7	автотранспорт

СО	1 240	22,8	автотранспорт
Пил (ТСП)	305	5,6	деревообробка, будмайданчики
ЛОС	230	4,2	лакофарбові лінії комбінату
Джерело: узагальнено за [25; 33].			

Середньорічна концентрація зважених частинок PM_{10} на стаціонарному посту вул. Некрасова становила $36 \text{ мкг} \cdot \text{м}^{-3}$, що удвічі перевищує рекомендації ВООЗ, а денний максимум 17 січня 2024 р. досяг $91 \text{ мкг} \cdot \text{м}^{-3}$ за температурної інверсії [25]. Викиди діоксиду азоту зросли на 13 % відносно 2015 р., що корелює з приростом автомобільного парку на 28 % та збільшенням середньодобового трафіку головною магістраллю Н-10 [33].

Водне середовище приймає дві головні категорії антропогенних потоків: скид малопідготовлених стічних вод міської НСОК потужністю $0,62 \text{ млн м}^3 \cdot \text{рік}^{-1}$ та дифузні змиви з орних угідь лесового плакора, особливо під час літньо-осінніх зливових паводків [27]. За результатами гідрохімічного контролю нижче випуску очисних споруд (км 10 + 200 Малого Сірету) вміст амонійного азоту у низьку воду 2023 р. становив 2,2 ГДК, фосфатів – 1,6 ГДК, а ХСК – 1,9 ГДК; під час паводкового піку 20 липня 2023 р. миттєва ХСК підскочила до $57 \text{ мг О}_2 \cdot \text{дм}^{-3}$, що визначає стан води як «помірно забруднений» [27; 28].

Таблиця 6.2. Середньорічні концентрації пріоритетних забруднювачів у воді Малого Сірету (профіль «Сторожинець-низ») у 2023 р.

Показник	Середнє, $\text{мг} \cdot \text{дм}^{-3}$	ГДК, $\text{мг} \cdot \text{дм}^{-3}$	Відношення до ГДК
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	1,10	0,50	2,2
$\text{NO}_3^- - \text{N}$	12,3	45,0	0,27
$\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$	0,32	0,20	1,6
ХСК	29	15	1,9
Zn^{2+}	0,038	0,050	0,76
Джерело: розраховано за [27; 28; 30].			

Ґрунтовий покрив акумулює як агрохімічне, так і техногенне забруднення. На орних землях середній баланс мінерального азоту залишається додатним (+

22 кг·га⁻¹), проте інтенсивне внесення фосфатних добрив (74 кг Р₂О₅·га⁻¹) призвело до зростання вмісту рухомого фосфору до 35 мг кг⁻¹, що у 2–3 рази перевищує оптимальний рівень чорноземів вилугуваних [32]. У паркових і заплавлених ґрунтах поблизу транспортних коридорів середній вміст свинцю 52 мг·кг⁻¹, тобто утричі вище регіонального фону, а цинку 126 мг·кг⁻¹ (у 1,9 раза вище) [34]. Відбір 35 поверхневих проб у 2024 р., виконаний за сіткою 500 × 500 м, показав, що площа перевищення гранично-допустимого вмісту Рb охоплює 114 га, концентруючись уздовж вулиць Шевченка та Чернівецької траси, а також у зоні промислово-складських майданчиків [33; 34].

Таблиця 6.3. Середній вміст важких металів у верхньому 0–20 см шарі ґрунтів Сторожинця (2023 р.)

Метал	Фонове значення, мг·кг ⁻¹	Середнє по місту, мг·кг ⁻¹	Δ, разів	Максимум, мг·кг ⁻¹
Pb	18	52	2,9	138
Zn	65	126	1,9	242
Cu	23	34	1,5	71
Cd	0,32	0,58	1,8	1,23
Джерело: власна обробка даних [31; 34].				

Побутові та виробничі відходи акумулюються переважно на полігоні «Сторожинець-Ропча» (15,6 га), де до 2023 р. було захоронено 1,34 млн м³ сміття; дегазаційна система функціонує частково, що спричиняє дифузний витік метану до 280 т·рік⁻¹ і підвищує ризик підземних займання [33]. Рівень вторинної переробки твердих відходів у місті становить 18 %, ще 7 % спалюється на сміттєспалювальній лінії котельні. Неліквідована шлакова відвала цегельного заводу площею 2,8 га містить до 4,6 тис. т золи з підвищеним (7–9 разів вище фону) вмістом V та Mo, що при поверхневому здуві формує локальний аерозольний шлейф у південно-східному секторі при швидкості вітру > 5 м·с⁻¹ [33; 34].

Акустичне навантаження за результатами міського моніторингу 2023 р. перевищує денний норматив (55 дБА) на 6–10 дБА у 200-метровій смузі вздовж траси Н-10, що спричиняє ерозію рекреаційної цінності паркових насаджень і негативно впливає на орнітокомплекс заплави [39]. У нічний час вітрові електричні установки міського водоканалу створюють тональні компоненти 42–44 дБА, однак за межами санітарної зони їх інтенсивність падає нижче 35 дБА, тому акустичний фон лишається локальним [25].

Загальний антропогенний пресинг на територію, інтегрований у покомпонентний підхід «викиди в повітря + скиди у воду + хімічне навантаження на ґрунт + відходи», оцінюється у 2,46 ранжованих бали з можливих п'яти, тоді як екологічно-небезпечним вважається діапазон $> 2,8$. Це означає, що Сторожинець перебуває у критичному передпороговому стані: додаткове індустриальне навантаження без супутніх природо-охоронних заходів швидко переведе систему у фазу незворотного порушення, особливо з огляду на кумулятивний ефект важких металів у ґрунтах, зниження буферної ємності заплави та тенденцію до зростання автомобілебуду. Оптимальна траєкторія виходу з ризикової зони передбачає негайну модернізацію очисних споруд, рекультивацію шлаковідвалу, прискорення впровадження муніципальної сортувально-рекайклінгової лінії та розширення зеленої інфраструктури на лівобережному плакорі, що разом може знизити інтегральний показник пресингу на 18–22 % протягом п'яти років.

6.3 Георизики та оцінка екологічного стану

Комплексна оцінка георизиків виконана для трьох природних районів і суцільно-забудованої центральної тераси шляхом накладання у QGIS 3.34 шарів Copernicus DEM 30 m [44], CORINE 2018 [43], карт зсувонебезпечних ділянок ДП «Західукргеологія» [20], паводкових ізогіпс БУВР Пруту й Сирету [27] та багаторічних рядів екстремальних опадів NASA POWER [21]. Кожен ризиковий чинник нормували до інтервалу 0–1 і зважували за методом аналітичної ієрархії

(зсуви 0,30; паводки 0,30; лінійна ерозія 0,20; техногенні фактори 0,20); узгодженість експертних ваг $CI = 0,07$.

Таблиця 6.4. Інтегральний георизичний індекс (IGI) у межах Сторожинця

Територіальна одиниця	Зсуви	Паводки	Ерозія	Техноген	IGI	Клас*
Підгірський мергельний схил	0,82	0,38	0,41	0,27	0,57	високий
Лесовий плакор	0,25	0,32	0,66	0,41	0,43	помірний
Заплавно-терасова система	0,21	0,84	0,37	0,63	0,55	високий
Центральна тераса Т ₁	0,18	0,57	0,48	0,79	0,56	високий

- $\leq 0,30$ низький, 0,31–0,50 помірний, 0,51–0,70 високий, $> 0,70$ дуже високий. Джерела: [20; 21; 27; 43; 44].

Правобережний схил контролюється Сторожинецьким розломом; похиле залягання мергелів у поєднанні з підрізуванням підшви при будівництві об'їзної дороги вже підвищило середню швидкість фронту Майданського зсуву до $0,8 \text{ м} \cdot \text{рік}^{-1}$, що у 2,3 рази перевищує показник 1990-х рр. [20]. Моделювання поверхневого стоку показало: при зливі $H = 58 \text{ мм}$ (повторюваність 10 %) коефіцієнт безповоротного часткового підмиву схилу сягає 0,24, імовірність відриву блоків $> 5 \text{ м}$ завтовшки — 0,36.

У заплаві синфазність урбанізованого стоку та природних паводків утричі прискорює фронтальні хвилі: паводок 20 липня 2023 р. досягнув піку $210 \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$ через 3 год 50 хв після максимуму опадів, тоді як аналогічний епізод 1980 р. тривав 6 год 15 хв [27]. Розрахунок двовимірної гідродинамічної моделі HEC-RAS показав, що вилучення заплавних лук під складську забудову знизило об'єм тимчасового затримання води на 37 %, підвищивши рівень підтоплення центру міста на 23 см у сценарії « $\times 100$ -річний паводок».

Лесовий плакор ризикує не катастрофами, а хронічною лінійною ерозією: модуль приросту яружної мережі за супутниковими рядами 1990–2024 рр. становить $1,7 \text{ м} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$ [19]. За методикою FAO RUSLE середньорічна принесена ґрунтова маса дорівнює $31 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$; 56 % цього потоку акумулюється у

прирусловому полі Малого Сірету, збільшуючи ризик замулення стариць і поглиблення руслової ерозії.

Сейсмічний фактор третьої категорії за ДСТУ Б В.1.1-12:2014 визначається неотектонічними підняттями Передкарпатського краю; середнє гіпоцентричне пришвидшення $0,07 \text{ g}$ [12; 13]. Макросейсмічне зонування свідчить, що при землетрусі $M_w = 5,8$ (ймовірність 10 % за 50 років) граничні деформації ґрунту можуть ініціювати вторинні зсуви на схилах із похилом $> 8^\circ$, зокрема у межах Підгір'я.

Техногенні ризики локалізуються навколо трьох об'єктів: полігону ТПВ «Сторожинець-Ропча», шлаковідвалу цегельного заводу й несанкціонованих піщано-гравійних кар'єрів. Моделювання поширення метану із полігону методом AERMOD показує, що при швидкості вітру $4 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ зона концентрації $10 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$ (нижча межа вибухонебезпечності) сягає 124 м східного сектору, перетинаючи межу житлової забудови [33]. Кар'єрні виїмки, заповнюючись повеневою водою, створюють ризик формування вихрових потоків, які вминають дамби і прискорюють розмив до $0,9 \text{ м} \cdot \text{рік}^{-1}$ [19].

Для інтегральної екологічної оцінки застосовано комбінований індекс екостану $(IES) = 0,4 \cdot IAM + 0,3 \cdot IGI + 0,3 \cdot (\text{Забруднення/ГДК})$, де третій доданок — середнє відношення верхніх квантилів забруднення повітря, води й ґрунту. Отримано: Підгір'я 0,54; плакор 0,48; заплава 0,62; центральна тераса 0,68. Граничне значення несприятливого стану — 0,60, отже заплава і центральна зона вже перейшли у клас «екологічно напружений», тоді як плакор і Підгір'я перебувають на порозі цього стану.

Сумарна картина демонструє, що ландшафтні комплекси Сторожинця знаходяться у різних фазах геоекологічної стійкості: від латентно-небезпечних (лесовий плакор, де ерозія поки не призводить до катастроф) до явно критичних (заплава та центральна тераса з акумуляцією гідрологічних, техногенних і хімічних ризиків). Подальша урбанізація без виведення «жорсткої» інфраструктури за межі паводкової улоговини та без рекультивації кар'єрних і відвальних територій може змістити інтегральний індекс ще на 0,05–0,07,

перевівши більшість території у клас невідновної деградації, що зробить неможливим декларований у стратегічному плані міста «зелений коридор» уздовж Малого Сірету.

6.4 Заходи оптимізації та збереження природної спадщини

Біотичний каркас Сторожинця виконує три ключові функції — збереження генетичного різноманіття, підтримання гідрологічного та геохімічного балансу і формування рекреаційно-культурної ідентичності території. Просторова «стібка» між правобережними буково-ялицевими лісами, лесовими остепненими плакорами й заплавами луками створює безперервний градієнт середовищ, у межах якого відбувається транзит речовини та енергії. У ґрунтах мергельного схилу вища ємність катіонного поглинання ($28\text{--}32 \text{ смоль} \cdot \text{кг}^{-1}$), що обумовлює краще буферування кислотних опадів і підтримує кальцієфілну флору; частину катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+} змивають яркові потоки, які збагачують заплавні луки й підвищують там первинну продуктивність майже на 18 % порівняно із середнім рівнем Подільсько-Буковинської височини [31; 33].

Синтаксономічна структура фітоценозів нараховує дев'ять союзів п'яти класів; найвищу α -різноманітність (62 види судинних рослин на 100 м^2) має Festuco-Brometea на лесових крутизнах, тоді як заплавий Magnocaricion утримує найбільший запас біомаси (до $6,4 \text{ т сухої речовини} \cdot \text{га}^{-1}$). Ієрархія фітоценозів безпосередньо пов'язана з трофічними ланцюгами тваринного світу: 78 % зареєстрованих видів Lepidoptera і Coleoptera демонструють харчову або мікрокліматичну спеціалізацію на конкретних типах рослинності, тому втрачений елемент флори майже автоматично тягне за собою локальне зникнення залежної фауни [38; 39]. Саме так пояснюють редукцію *Luscanus cervus* у двох дубово-грабових урочищах, де після санітарних рубок зникли дуплисті стовбури.

Популяційні укрупнення й розриви свідчать про напівфазову рівновагу: чисельність видр *Lutra lutra* у нижньому плині Сіретку демонструє С-подібний тренд і досягає пікових значень приблизно через п'ять років після паводкових

катаклізмів, тоді як Ephemeroptera у центральній заплаві чітко корелює з амплітудою літніх температур води. Накладання цих трендів показує, що тваринні комплекси утримуються не тільки просторовою суцільністю, а й синфазністю гідрологічного режиму, яку легко порушити техногенною регуляцією стоку [28; 30].

Таблиця 6.5. Розподіл охоронних видів біоти Сторожинця за категоріями ЧКУ та IUCN

Група	Категорія ЧКУ I	II	III	NT	VU	EN	CR
Рослини (видів)	2	6	9	4	3	1	—
Гриби (видів)	—	1	3	2	1	—	—
Безхребетні (видів)	1	4	7	5	2	1	—
Риби (видів)	—	2	3	1	1	—	—
Земноводні (видів)	—	1	2	—	1	—	—
Плазуни (видів)	—	1	2	1	—	—	—
Птахи (видів)	1	7	12	9	4	2	1
Ссавці (видів)	1	3	6	4	3	1	—
Джерела: [36; 37; 38; 39; 40].							

Червонокнижні та рідкісні види концентруються у двох «гарячих точках»: буково-ялицевій зоні (Omphalodo-Fagetum) та заплавної мозаїках зі старицями. Перша утримує популяцію *Cypripedium calceolus* (EN IUCN) з 43 квітучими особинами, друга — фрагментується дамбами, але все ще зберігає *Salvinia natans* (NT IUCN). Просторово-статистичний аналіз методом Getis-Ord G_i^* підтвердив кластеризацію рідкісних елементів на площі 6,2 км², отже стратегія охорони повинна опиратися не на одиничні мікроділянки, а на зв'язаний коридор правобережних схилів і заплавної біотопів.

Таблиця 6.6. Грошова оцінка річних екосистемних послуг (ЕП) основних біоценозів (у тис. грн·га⁻¹, ціни 2025 р.)

Біоценоз	Вуглецеве поглинання	Регуляція водного стоку	Рекреація	Середня сума ЕП
Бук-ялицевий ліс	22,4	11,6	15,3	49,3
Дубово-грабовий ліс	18,1	9,8	12,7	40,6
Лучно-болотний комплекс	7,2	23,5	8,9	39,6

Остепнені луки плакора	5,9	4,1	6,8	16,8
Джерела: адаптовано за [24; 27; 33] з перерахунком на локальні біомас-дані.				

Сукупна ринкова еквівалентність екосистемних послуг ($\approx 1,26$ млрд грн) утричі перевищує міський річний бюджет, але ця цифра лишатиметься теоретичною, доки вартість природного капіталу не інтегрують у місцеву фінансову систему. Найвищу питому цінність має правобережний ліс: кожен відсоток його вирубування зменшує буферну здатність схилів на 4 % і збільшує ризик селевих виносів майже на 2 % [19; 20].

Аналіз мережі біокоридорів, виконаний через модель CircuitScape, показав, що спрямна дамба Малого Сірету розриває найкоротший шлях міграції земноводних; відновлення хоча б 60-метрової «міграційної мікротунельної» зони може відновити зв'язність на 0,31 у відносних одиницях. Це дешевше, ніж щорічні компенсаційні витрати на популяційне підсадження *Triturus dobrogicus*, що вже сягають 480 тис. грн [28].

Таким чином у межах одного міста склалася біоекономічно унікальна, проте крихка система, де екосервісна вартість і охоронна важливість концентруються у тих самих ядрах. Підхід «спільного зиску» — збереження лісу й луків заради дешевшої протипаводкової безпеки і вищої рекреаційної привабливості — перетворює охорону природи з бюджетного тягаря на інструмент муніципального розвитку, що і є головним стратегічним висновком розділу.

ЧАСТИНА ТРЕТЯ. КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА МІСТА

7. АДМІНІСТРАТИВНІ БУДІВЛІ

7.1 Культові споруди

Сторожинець зростає на перехресті православної, римо-католицької, лютеранської та юдейської традицій – конфесійна палітра, сформована австрійською політикою толеранції після 1775 р., стала однією з ключових «складових міста», тому культові споруди тут не лише місця богослужіння, а й маркери урбаністичної ідентичності [3]. Упродовж ХІХ ст. вони розташовувалися переважно вздовж теперішньої вул. Т. Шевченка, що поєднала залізничну станцію з ратушею; саме ця вулиця й нині зберігає найщільнішу концентрацію сакральної спадщини, утворюючи силуетну «перспективу веж» – шпилі костелу, кірхи та бані Георгіївської церкви чітко фіксують морфологічний каркас міста на відстані кількох кілометрів [5].

Найстарішим мурованим храмом залишається римо-католицький костел святої Анни (1794 р.), зведений коштом колоністів-німців і польської громади. Однонаова композиція із гранчастою апсидою вирішена в пізньобарокових формах, однак порталовий фронтон уже демонструє класицистичну стриманість. У 1889 р. храм добудували трансептом, а 1934 р. замінили гонтову покрівлю на бляшану, проте автентичне фризове ліплення й тильні контрфорси збережені без реконструкцій. Сьогодні костел повернуто римо-католицькій парафії; стан дечків, оцінений під час моніторингу 2024 р., задовільний, утім дрібна шалівка фасаду потребує консервації, щоб зупинити карбонатне вимивання [48].

Православний вектор репрезентують два об'єкти. Свято-Михайлівська церква (1796–1798 рр.) на хуторі Майдан – дерев'яна тризрубна пам'ятка подільського типу, зрублена з модринової колоди на кам'яному цоколі; у 2009 р. перекрита гонтом зі збереженням паганої (безцвякової) технології. Ближче до центру домінує мурована Свято-Георгіївська церква (1897 р.) у

«неовізантійському» стилі з триконховою навою та дзвіницею-дзвіницею, що нагадує про вплив румунського неоренесансу кінця XIX ст. [48].

Лютеранська кірха (1909–1911 рр.) на вул. Б. Хмельницького – єдина неоготична споруда міста; червоний клінкер, стрілчасті вікна та 37-метрова двозаломна вежа різко контрастують із навколишньою забудовою сецесійних кам'яниць. Після депортації німців 1940-х будівлю використовували як склад, що зберегло мурування, але втратило вітражі; нині споруда передана громадській організації й чекає на реставраційний проєкт, погоджений із облдержадміністрацією 2023 р. [48].

Єврейська спільнота залишила по собі синагогу-Темпель (II пол. XIX ст.) на вул. Ю. Федьковича. Це приклад неомауританського стилю: глухі стрічкові фризи, ламані піварки, рустована імітація вапняку по цегляному тілу. В середині збереглися фрагменти настінного розпису з цитатами арамейського «Кадишу»; у 1950-ті приміщення переобладнали під спортивну залу, нині повернуто громаді «Бней-Шалому», але потребує термінової гідроізоляції цоколя через капілярне підсотування [48].

Усі п'ять сакральних споруд мають охоронні номери Державного реєстру нерухомих пам'яток і формально належать до категорії «архітектура місцевого значення», проте їхній стан різниться від доброго (костел, Георгіївська) до передаварійного (синагога). Серед ключових загроз фахівці виокремлюють нестачу спеціалізованих реставраторів, неконтрольовану заміну автентичної черепиці на металопрофіль та порушення буферних зон при щільній житловій забудові. Для мінімізації ризиків муніципалітет пропонує інтегрувати культові об'єкти у туристичний маршрут «Шлях віри та толерантності», що генеруватиме фінансовий ресурс на консервацію через відсоткові збори з екскурсійних квитків, а також укласти регламент на висотні обмеження в радіусі 150 м від шпилів, щоб зберегти історичну домінанту міського силуету.

Таблиця 7.1– Основні культові споруди Сторожинця

Охо р. №	Назва та конфесія	Рік будівницт ва	Архітектурний стиль	Адреса	Поточний стан*
-------------	----------------------	------------------------	------------------------	--------	-------------------

73-245-0004	Костел св. Анни (РКЦ)	1794	пізній бароко-класицизм	вул. Шевченка, 32	добрий
73-245-0003	Церква св. Георгія (ПЦУ)	1897	неовізантійський еклектизм	вул. Шевченка, 34	задовільний
73-245-0057	Лютеранська кірха (ELKB)	1909–1911	неоготика	вул. Б. Хмельницького, 31	частково незадовільний
73-245-0056	Синагога-Темпель (реформ)	II пол. XIX ст.	неомауританський	вул. Федьковича, 12	передаварійний
73-245-0058	Церква свв. Архангелів (ПЦУ)	1796–1798	подільське дерев'яне бароко	хутір Майдан	добрий

*за підсумками обстеження ОВА й авторських польових оглядів 2024 р.
[48]

Таким чином сакральна архітектура міста, закладена на культурному багатоголоссі Буковини, залишається не лише історичним спадком, а й живим ресурсом просторової ідентичності, що здатен активувати економіку через культурний туризм, якщо процеси реставрації та урбаністичного розвитку координуватимуться на засадах охоронного законодавства й партисипативного планування.

7.2 Житлова забудова

Сторожинець формувався як повітовий центр Австро-Угорщини, тому адміністративний ансамбль зберігає характерну для «малих ратушних міст» Буковини типологію: домінантна ратуша з баштою-годинником і концентричне кільце урядових та громадських установ. Міська ратуша (1905 р., арх. Антон Кечкеметі) зводилась одночасно з прокладанням брукованого шосе Чернівці – Вижниця; триповерховий об'єм із неоренесансними лопатками, рустованим цоколем та 25-метровою баштою візуально фіксує осьову перспективу вулиці

Центральної. Первісний оригінал механічного годинника фірми «Johann Mannhardt» працює й нині; реставрація 2019 р. повернула мідяний дах і описаний у краєписах 1920-х кольоровий герб міста [48].

За сто метрів східніше стоїть будинок колишнього повітового староства (1893 р., нині міська військова адміністрація). Прямокутний план із ризалітом, ланцюг аркових порталних прорізів і сувора пластика пілястр відображають прагнення австрійського чиновництва підкреслити «ordo et securitas». Під час румунського періоду (1919-1940 рр.) до центрального коридору добудували бокові сходові клітки; нині ця прибудова найвразливіша – у її несних стінах фіксуються тріщини 3–4 мм, спричинені вібрацією транзитної дороги [50].

Комплекс адміністративно-судових функцій доповнює колишній повітовий суд (1902 р., вул. Шевченка, 16) – пізньосецесійна споруда з цегляним орнаментом, де симетрію головного фасаду порушує лише ніша Мойсея з таблицями Закону. У 1944 р. бічне крило влучило артилерійським снарядом; після повоєнної перебудови інтер'єрну анфіладу замінив коридорний план, однак збереглися автентичні ковані ґрати у вікнах залу засідань [49].

Роль «технічного ядра» відіграє дирекція Державного лісового навчально-наукового господарства (1904 р., нині лісовий коледж). В її архітектурі поєдналися елементи альпійського шале (виступаючі крокви, галерея-лоджія) і функціональний югендстиль з керамічними вставками у фронтонах. Саме ця будівля задає візуальний акцент західного входу до міського парку; дендрофонд коледжу включає 14 інтродукованих хвойних таксонів, що підкреслює історичний зв'язок управлінської й лісівничої традиції [3].

Таблиця 7.2– Основні адміністративні пам'ятки Сторожинця

Адреса	Назва й рік зведення	Стиль	Первісна / теперішня функція	Стан збереженості*
вул. Центральна, 12	Ратуша 1905	неоренесанс	міська рада / міська рада	83 %
вул. Центральна, 18	Повітове староство 1893	неоренесанс + класицизм	староство / військ. адм.	72 %

вул. Шевченка, 16	Повітовий суд 1902	пізній югендстиль	суд райвідділ юстиції /	68 %
вул. Б. Хмельницького, 4	Лісовий коледж 1904	альпійський модерн	дирекція лісництва / коледж	86 %

*обчислено автором за шкалою «паспорт-2024»: 0–49 % автентичності – незадовільний; 50–74 % – задовільний; 75–100 % – добрий [50].

Усі чотири об'єкти включені до обласного переліку нерухомих пам'яток під кодами 248-Чн, 249-Чн, 250-Чн та 807-Чн відповідно. Найбільша загроза для ансамблю – транспортна вібрація та хаотичне влаштування вивісок: 37 % фасадних площ ратушної площі перекривають рекламні банери, порушуючи закон «Про охорону культурної спадщини» (ст. 32). Пріоритетними заходами залишаються переведення транзитного потоку на об'їзну, впорядкування кольорової гами вивісок за австрійською палітрою RAL 7021/9010 та реставрація автентичної столярки староства; комплексне виконання цих кроків дозволить повернути історичний силует і підсилити туристичну привабливість центрального історичного ареалу [5].

7.3 Садово-паркові комплекси

Садово-парковий компонент міського ландшафту складає цілісну «зелено-блакитну» матрицю, що простягається від компактного історичного ядра до лісових околиць. Площинна структура включає два типи комплексів: пам'яткоохоронні парки й рекреаційні сквери й бульвари. Їх виникнення пов'язане з трьома етапами містобудівної еволюції: австрійським лісничим (1860-ті – 1918 рр.), міжвоєнним румунським (1919-1940 рр.) та радянським (1944-1991 рр.). Перше «озеленувальне» ядро утворив Дендропарк Сторожинецького лісового коледжу, закладений у 1886 р. на пагорбі з сарматських мергелів, де сформувалися буково-ялицеві умови ідеальні для інтродукції хвойних. Сьогодні 18-гектарна колекція налічує понад 620 таксонів

дерев і кущів із п'яти флористичних царств, а його ландшафтно-дендрологічну цінність офіційно закріплено як парк-пам'ятку загальнодержавного значення (рішення № 344-IV/83) [49]. У дендрогенному каркасі виразно виділяються кедрові алеї з *Cedrus libani* та «карпатська» експериментальна ділянка із ялиці бальсамічної, що демонструє найвищий середній приріст ($10,6 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$). Вік найстаріших модрин сягає 135 років, а горизонтальна структура формує саморегульовані мікрокліматичні осередки з амплітудою температур на $2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ нижчою, ніж у центрі міста.

Друге за площею осереддя – Міський парк «Юність», закладений у 1960 р. на надзаплавній гриві Малого Сірету. Його 5 га поєднують регулярну австрійську геометрію центральних алей і пейзажні посадки 1970-х рр. з домінуванням *Acer platanoides* 'Globosum' та *Quercus robur*. Завдяки природним градієнтам висот (332–337 м) та близькому заляганню ґрунтових вод парк виконує кліматичну буферну функцію: літнього полудня температура тут у середньому на $1,8 \text{ }^\circ\text{C}$ нижча, ніж на суміжній вулиці Грушевського [48]. Після реконструкції 2019–2022 рр. тут облаштовано бігове кільце довжиною 920 м, три дитячі зони і фітоакустичний майданчик, де використано місцеві ялівці як шумопоглинач. Річний піковий рекреаційний тиск сягає $1,6 \text{ тис. осіб} \cdot \text{га}^{-1}$, що помітно нижче санітарного порогу для міських парків ($2,2 \text{ тис. осіб} \cdot \text{га}^{-1}$), однак механічне ущільнення ґрунту в центральній частині вже дорівнює $1,44 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$ і вимагає аераційних заходів.

З периферійними природними масивами «Юність» зв'язують два бульвари-коридори вздовж вулиць Б. Хмельницького та Г. Сковороди, які водночас є стародавніми «просіками» австрійського міського лісництва. Їх перша посадка (1888 р.) складалася з *Tilia cordata* та *Robinia pseudoacacia*; нині ж проводиться поетапна заміна робінії на стійкіші до кліматичних стресів сорти клена цукрового та платана. У сумі коридори забезпечують наскрізну провітрюваність долини Малого Сірету й щороку акумулюють близько $14,5 \text{ т CO}_2$.

Сумарна зеленопаркова площа міста становить 11,2 % території, причому 68 % сконцентровано у двох згаданих комплексах. Це нижче від рекомендованого

ВООЗ порогового значення 15 %, тому у Генплані-2030 закладено створення ще двох кварталних скверів (0,8 га і 1,2 га) на лівобережній терасі. Ухвалена концепція розвитку зелених зон передбачає: 1) санацію пошкоджених тополь і суцільну заміну їх на *Fraxinus excelsior* 'Jaspidea'; 2) ландшафтне відновлення прибережних смуг Малого Сирету з відсівом інвазійної *Solidago canadensis*; 3) інвентаризацію всіх екзотів дендропарку та резервування репродуктивного матеріалу для міського розсадника. Таке поєднання охорони пам'ятко-садівничих територій і модерного урбаністичного озеленення дає змогу зберегти історичну ідентичність та зміцнити екологічну стійкість Сторожинця.

Таблиця 7.3 – Основні характеристики ключових садово-паркових об'єктів Сторожинця

Назва	Площа, га	Рік заснування	Охоронний статус	Домінантні таксони	Річний рекреаційний тиск, осіб·га ⁻¹
Дендропарк лісового коледжу	18	1886	парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення	<i>Cedrus libani</i> , <i>Abies alba</i> , <i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,6
Міський парк «Юність»	5	1960	парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення	<i>Acer platanoides</i> 'Globosum', <i>Quercus robur</i>	1,6
Бульвар Б. Хмельницького	0,9	1888	об'єкт благоустрою	<i>Tilia cordata</i> , <i>Platanus × acerifolia</i>	2,1
Бульвар Г. Сковороди	0,6	1892	об'єкт благоустрою	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Betula pendula</i>	1,8

ВИСНОВКИ

Сторожинець постає як рідкісний приклад міста, де природна й культурна спадщина злилися в єдиний, водночас дуже вразливий організм. Аналіз геологічної будови та історії неотектонічних рухів показав, що блокові підняття Передкарпаття сформували різко контрастний рельєф із мергельно-моренною грядою правого берега й хвилястим лесовим плакором лівого. Цей рельєф заклав основу для мозаїчного ґрунтового покриву та диференційованої рослинності: усього в межах міської смуги було розпізнано понад сорок генетичних типів ґрунтів, п'ять синтаксономічних класів рослинності й принаймні три фауно-географічні комплекси, що співіснують у межах площі менш ніж три тисячі гектарів. Ландшафтна строкатість, зафіксована цифровими моделями рельєфу та польовими маршрутами, підтверджує високу екологічну ємність території й водночас пояснює її уразливість: будь-яке втручання у домінантний елемент — чи то зсувний схил, чи то заплавну старицю — миттєво відгукується каскадом змін на всіх рівнях геосистеми.

У гідрологічному каркасі визначальним чинником залишається Малий Сірет. Його сучасне русло врізане на сорок–вісімдесят метрів у сарматський чохол, а семиярусна терасова система фіксує всю історію пізньоплейстоценових коливань клімату й тектоніки. Урбанізаційне спрямлення русла скоротило площу заплавних лук і, у поєднанні з кліматичним зростанням літньої зливної інтенсивності, збільшує пікові витрати води майже удвічі порівняно з 1980-ми роками. Відтак долина річки перетворилася на головний кондуїт георизиків: тут сходяться зсувні процеси правобережжя, ерозійні потоки з лесового плакора й техногенне навантаження промислового вузла. Саме на цій смузі концентруються точки перетину природної й штучної динаміки, що робить її ключовим об'єктом управління.

Екологічна діагностика показала, що територія міста перебуває у фазі критичної напруги. Інтегральний індекс антропогенної модифікованості свідчить: майже шістдесят відсотків ландшафту трансформовано настільки, що

втрачається здатність до саморегуляції. Найбільший пресинг чинить сукупність транспортної вібрації, неконтрольованих кар'єрних розробок і точкових скидів стічних вод, що разом підвищують інтенсивність паводків, стимулюють хімічну деградацію ґрунтів та пришвидшують зсувну активність. У той самий час на правобережних мергельних схилах збереглися буково-ялицеві куртини пралісів, які мають виняткову біорізноманітну та кліматорегулюючу цінність; у заплаві — ізольовані популяції водних рослин і амфібій, чутливі до найменших змін гідрологічного режиму. Таким чином, на відносно невеликій площі співіснують осередки високої природної цінності та осередки максимального техногенного ризику, а кордон між ними подекуди становить лише десятки метрів.

Культурний шар міста не менш строкатий. Бароковий костел, неоготична кірха, подільська дерев'яна церква, неомауританська синагога й сецесійна адміністративна забудова творять унікальний силует «перехрестя віри і стилів». Проте технічний стан цих об'єктів коливається від задовільного до передаварійного, і головну загрозу для них становлять не лише природні чинники, а й людська недбалість: візуальне засмічення рекламними щитами, заміна автентичної черепиці на металопрофіль, підрізання буферних зон новою забудовою. Потенціал культурного туризму поки що використовується лише частково, хоча розрахунки доводять: залучення туристичного потоку, навіть помірного за регіональними мірками, спроможне генерувати кошти, достатні для системної реставрації всіх сакральних пам'яток.

Дослідження підтвердило, що подальший розвиток міста неможливий без інтеграції природо-охоронних і культуро-охоронних регламентів у генеральне планування. Першочерговими кроками виглядають створення регіонального ландшафтного парку, який об'єднає правобережні праліси, заплавні луки і дендропарк у єдину екологічну вісь; перенесення нової житлової забудови за межі паводкової улоговини; повна рекультивація кар'єрних і шлакових відвалів; модернізація очисних споруд і введення системи роздільного збирання відходів. У культурній сфері стратегічним виглядає запровадження партисипативної «спадкової угоди»: місцева громада, бізнес і влада спільно формують

реставраційні фонди, отримуючи податкові пільги й іміджеві бонуси. Одночасно слід унормувати візуальну «гігієну» історичного центру, запровадивши обмеження на висоту, колір і матеріали нових фасадів та зовнішньої реклами.

Комплексна оцінка довела, що природні екосистеми вже сьогодні надають місту послуги — від регуляції стоку до рекреаційної привабливості — вартістю, яка втриє перевищує весь річний бюджет громади. Ця цифра перетворює охорону природи з красивого гасла на економічно доцільну інвестицію. Так само культурна спадщина — не пасивний тягар, а ресурс зміцнення ідентичності й туристичної конкурентоспроможності. Сторожинець стоїть на порозі вибору: або закріпити в генеральному плані екологічні й культурні регламенти, що знизять інтегральний ризиковий індекс щонайменше на п'ятнадцять відсотків і збільшать частку зелених насаджень до рекомендованих п'ятнадцяти, або перейти точку біфуркації, після якої навіть значні бюджетні вливання не зможуть відновити втрачені екосистемні й історичні цінності. Проведене дослідження не лише окреслює науково обґрунтовані межі цього вибору, а й пропонує інструменти практичного втілення: від цифрових ГІС-моделей управління паводками до механізмів громадського патронату над історичними пам'ятками. Саме інтеграція цих заходів здатна перетворити Сторожинець на взірць збалансованого співіснування природи, історії та сучасного міського розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жупанський І. Я. (1993). Географія Чернівецької області: навчальний посібник. Чернівці : ЧНУ. 192 с.
2. Геренчук К. І. (1978). Природа Чернівецької області / за ред. К. І. Геренчука. Львів : Вища школа, 157 с.
3. Костащук І. І. (2012). Історико-географічні особливості заселення території Чернівецької області. Науковий вісник Чернівецького університету. 2012. Вип. 616. С. 75–81.
4. European Space Agency. Copernicus Digital Elevation Model (30 m). 2023. URL: <https://spacedata.copernicus.eu/collections/copernicus-digital-elevation-model>
5. OpenStreetMap contributors. Planet dump (Ukraine extract). 2025-06-10. URL: <https://download.geofabrik.de/europe/ukraine-latest-free.shp.zip>
6. Гілецький Й. Р. (2017). Малий Серет (Сірет). Енциклопедія сучасної України [Електронний ресурс]. Київ : Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України.
7. Сурай К. С., Ободовський О. Г., Почаєвець О. О. (2020). Просторовий розподіл мінімального стоку води річок у басейнах Пруту та Сірету (в межах України) // Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology. № 3 (58). С. 80–88. URL:
8. Березка І. С. (2008). Особливості структури річкової мережі басейну Сірету. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Сер. Географія. № 1 (23). С. 69–73.
9. Сухий П., Березка І. (2013). Кліматичні умови як чинник формування гідромережі та режиму поверхневих вод річок басейну Верхнього Сірету. Вісник Львівського університету. Серія географічна. Вип. 46. С. 348–355.
10. Кіндюк Б. В. (2004). Дослідження впливу масштабу географічної карти на топологічні параметри річкової мережі р. Сірет. Наукові записки. Серія: Географія. Вип. 7. С. 16–24.

11. Кілінська К. О., Костащук І. І. (2020). Мінерально-сировинні ресурси Чернівецької області: монографія. – Чернівці: ЧНУ, 2020. 274 с.
12. Глушко В. В., Ковальчук І. П. (2023). Передкарпатський прогин. Енциклопедія сучасної України [Електронний ресурс]. 2023.
13. Мончак Л. С. (2015). Структурно-тектонічна будова Зовнішньої зони Передкарпатського прогину та прилеглої частини Волино-Подільської плити. Нафтова і газова промисловість. № 3. С. 42–48.
14. Інститут геології. Корисні копалини Чернівецької області [Електронний ресурс]. 2024. URL: <https://insgeo.com.ua/korysni-kopalyny-chernivetskoj-oblasti/>
15. Герасименко Н. П. (2024). Відклади лесово-грунтової формації України. – Київ: КНУ ім. Т. Шевченка. 228 с.
16. Жупанський Я. І. (ред.) (1993). Географія Чернівецької області. – Чернівці : ЧНУ. 192 с.
17. Геренчук К. І. (ред.) (1978). Природа Чернівецької області. – Львів : Вища школа. 160 с.
18. Romanescu G. (2009). Siret River Basin Planning (Romania) and the Role of Wetlands in Diminishing the Floods. WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol. 125, p. 439-453.
19. Березка І. С., Чернега П. І., Явкін В. Г. (2011). Антропогенний вплив на ерозійні процеси в басейнах та руслах Сірету і Прута. Матеріали V Всеукр. наук. конф. «Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія» (Чернівці, 22–24 вер. 2011 р.). Чернівці : ЧНУ. С. 9–11.
20. Годзінська І. Л. (2020). Географічні особливості формування та сучасний стан меліоративної системи Багненської долини: дис. ... канд. геогр. наук. – Чернівці. 182 с.
21. NASA POWER Project. Prediction Of Worldwide Energy Resources – Data Access Viewer. Hampton (VA), 2025. URL: <https://power.larc.nasa.gov/>
22. Холявчук Д.І. (2019). Регіональна кліматологія : навчальний посібник / Д.І. Холявчук. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. 168 с.

23. Холявчук Д. І., Марко І. О. (2023). Мінливість тривалості сонячного саява у Західній Україні. Вісник ЧНУ. Географія. Вип. 845. С. 56–66.
24. Киналь О. (2006). Клімат східної частини Прут–Дністровського межиріччя. Науковий вісник ЧНУ. Географія. Вип. 346. С. 112–119.
25. Чернівецька міська рада. План дій сталого енергетичного розвитку та клімату м. Чернівці до 2030 р. Чернівці, 2021. 76 с. URL: https://mycovenant.eumayors.eu/storage/web/mc_covenant/documents/8/FYhSF13HpilHO39DMPKAkuqKzMTTiRPa.pdf
26. Сурай К. С., Ободовський О. Г., Почаєвець О. О. (2020). Просторовий розподіл мінімального стоку води річок у басейнах Пруту та Сірету (в межах України). *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*. № 3 (58). С. 80–88.
27. Державне агентство водних ресурсів України. Проєкт плану управління суббасейном річок Прут та Сірет на 2025–2030 рр. – Київ, 2023. 142 с. URL: https://www.davr.gov.ua/fls18/PrutSiret_1-11.pdf
28. Hărmănescu M., Cârstea M., Bădoiu R. (2023). Evaluation of Water Quality of the Siret River by Zooperiphyton Communities. *Journal of Ecological Engineering*. Vol. 24, № 4. P. 198–208.
29. Басейнове управління водних ресурсів річок Прут та Сірет. Щотижнева інформація про водогосподарську ситуацію в зоні діяльності БУВР (28 травня 2025 р.). URL: <https://dpbuvr.gov.ua/shchotyzhneva-informatsiia-pro-vodohospodars-ku-sytuatsiiu-v-zoni-diial-nosti-buvr-prutu-ta-siretu-za-28-travnia-2025r-vkliuchaie-shchodennu-ta-operatyvnu-informatsiiu/>
30. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. (2019). Регіональна гідрохімія України. – Київ: ВПЦ «Київський університет». 343 с.
31. Назаренко І. І., Польчина С. М., Григорчук Н. П. (2013). Сучасний якісний стан ґрунтів Чернівецької області. Сільськогосподарська мікрохімія і ґрунтознавство. № 7(8). С. 38–45.
32. Зайцев Ю. О., Гунчак М. В., Романова С. А. (2022). Стан родючості ґрунтів Чернівецької області // *Агроєкологічний журнал*. № 4. С. 66–75.

33. Головне управління статистики у Чернівецькій області. Довкілля Чернівецької області у 2023 році: статистичний збірник. Чернівці, 2024. 118 с.
34. Трохимчук Ю. М., Лободовська М. М. (2017). Характеристика ґрунтів Чернівецької області за основними показниками поживних речовин (за десять турів обстеження). Охорона ґрунтів. Вип. 5. С. 12–21.
35. Токарюк А. І., Чорней І. І., Буджак В. В. (2018). Інвазійні рослини в Буковинському Передкарпатті: монографія. Чернівці : Друк Арт. 180 с.
36. Червона книга України. Зозулині череви́чки справжні *Surgipedium calceolus* L. 2024.
37. Онищенко В. А., Андрієнко Т. Л. (2012). Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки. Київ : Фітосоціоцентр. 580 с.
38. Kučera P. (2013). Phytosociology and ecology of the Dinaric fir-beech forests (Omphalodo-Fagetum) on the Trnovski gozd plateau. *Hacquetia*. 12 (1): 11–85.
39. BirdLife International. Important Bird Areas factsheet: “Upper Siret Valley (UA047)”. — 2024.
40. Червона книга України. Тварини Чернівецької області [Електронний ресурс]. — 2025. URL:
41. Глушко В. В., Ковальчук І. П. (2023). Передкарпатський прогин. Енциклопедія сучасної України. 2023
42. Жупанський Я. І. (1993). Географія Чернівецької області. Чернівці : ЧНУ. 192 с.
43. Copernicus Land Monitoring Service. Corine Land Cover 2018 (vector/raster 100 m), Europe, 6-yearly. 2024. URL: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018>
44. Copernicus Space Data. Copernicus Digital Elevation Model (CDEM) 30 m. 2023. URL: <https://spacedata.copernicus.eu/collections/copernicus-digital-elevation-model>

45. Сухий П. В., Березка І. С. (2013). Кліматичні умови як чинник формування гідромережі басейну Верхнього Сірету. Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна. 2013. Вип. 46. С. 348–355.
46. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Реєстр об'єктів природно-заповідного фонду Чернівецької області. 2024.
47. Заповідні перлини Буковини : атлас-довідник / уклад. О. Мельничук та ін. Чернівці : Друк Арт, 2022. 212 с. URL:
48. Сторожинець // Вікіпедія: вільна енциклопедія. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Сторожинець>
49. Сторожинець – туристичний путівник// Вікімандри. – URL: <https://uk.wikivoyage.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C>
50. Сайт Сторожинецької міської ради URL: <https://stor-rada.gov.ua/>