

УДК 551.8; DOI [10.30970/gpc.2025.1.4872](https://doi.org/10.30970/gpc.2025.1.4872)

Рельєф і геопланування парків Львова

Андрій Яцишин* (orcid.org/0000-0002-3114-3042), Роман Дмитрук
(orcid.org/0000-0002-1850-3242), Марія-Вікторія Оверко

Львівський національний університет імені Івана Франка

*andrii.yatcyshyn@lnu.edu.ua

Анотація. Проаналізовано головні риси геологічної та геоморфологічної будови парків “Високий Замок”, “Погулянка”, “Знесіння”, Винниківського лісопарку і паркової зони “Майорівка”, які розташовані вздовж північного уступу Подільської височини та є унікальними природно-антропогенними об’єктами м. Львова. Розкрито особливості розвитку сучасних морфодинамічних процесів та їхнього впливу на інфраструктуру парків. Обґрунтовано необхідність впровадження у практику нових геопланувальних рішень під час облаштування інфраструктури парків.

Головну роль у формуванні рельєфу території досліджень відіграють три комплекси порід: верхньокрейдовий, неогеновий (міоценовий) і четвертинний. Верхньокрейдовий комплекс представлений мергелями зі значною кількістю піщаного матеріалу. Неогенові відклади представлені різними за гранулометричним складом пісками, пісковиками, органогенними і хемогенними вапняками. Порооди четвертинного віку представлені еолово-делювіальними (леси), алювіальними, пролювіальними, делювіальними, гравітаційними, техногенними і осадовими хемогенними (травертини) відкладами.

Морфологічні особливості рельєфу території парків значною мірою сформовані внаслідок антропогенної діяльності, пік якої припав на XIX – першу половину XX ст. Сформований до середини XX ст. рельєф суттєво вплинув на геопланувальні рішення, які застосовували під час проектування інфраструктури парків. Рельєф та рослинність також визначають ареали поширення, типи і темпи розвитку сучасних морфодинамічних процесів, які завдають відчутних збитків природному та історико-культурному середовищу парків, їхній інфраструктурі. Найбільшої шкоди завдають процеси лінійної і площинної ерозії, боротьба з якими має стати одним з пріоритетних завдань у розвитку парків. Його вирішення повинно опиратись на науково обґрунтовані інженерні та геопланувальні рішення, до розробки яких необхідно залучати фахівців-геоморфологів, ботаніків і ґрунтознавців.

Водночас треба враховувати таке: пропоновані заходи впроваджуватимуться у вже сформований природно-історичний комплекс міста, отож не повинні йому зашкодити; неможливо розробити і реалізувати уніфіковані рішення, оскільки кожен парк потребує індивідуальних геопланувальних проєктів.

Ключові слова: рельєф; морфодинамічні процеси; геологічна будова; геопланування; сталий розвиток; парки Львова; туристична діяльність.

Relief and geoplaning of Lviv parks

Andrii Yatsyshyn*, Roman Dmytruk, Maria-Victoria Overko

Ivan Franko National University of Lviv

*andrii.yatcyshyn@lnu.edu.ua

Abstract. The key features of the geological and geomorphological structure of the Vysoky Zamok, Pohulianka, Znesinnia Parks, Vynnykivskyi Forest Park and Maiorivka Park Zone,

which are located along the northern ledge of the Podilska Upland and represent unique natural and anthropogenic objects of Lviv, have been analyzed. The peculiarities of the development of modern morphodynamic processes and their impact on the parks' infrastructure have been revealed. The need of implementing new geoplanning solutions during the park infrastructure arrangement has been substantiated.

Three rock complexes play the crucial role in shaping the relief of the study area: Upper Cretaceous, Neogene (Miocene) and Quaternary. The Upper Cretaceous complex is represented by marls with a significant amount of sandy material. Neogene sediments are represented by sands, sandstones, as well as organogenic and chemogenic limestones of different grain size distribution. The Quaternary rocks are represented by aeolian-deluvial (loess), alluvial, proluvial, deluvial, gravity, anthropogenic, and sedimentary chemogenic (travertine) deposits.

The morphological features of the relief of the parks' territory have been largely affected by anthropogenic activity, which peaked in the 19th and first half of the 20th century. The relief formed by the mid-20th century significantly influenced the geoplanning solutions used in the design of park infrastructure. Relief and vegetation also determine the distribution areas, types, and development pace of modern morphodynamic processes that cause significant damage to the natural, historical, and cultural environment of parks and their infrastructure. The greatest damage is caused by linear and planar erosion processes, and combating them should be one of the priorities in park development. It should be supported by evidence-based engineering and geoplanning solutions, which should be developed jointly by geomorphologists, botanists, and soil scientists.

Still, the following should be taken into account: the proposed measures will be implemented in the well-established natural and historical complex of the city to avoid damaging the same; it is impossible to develop and implement universal solutions, as each park requires custom geoplanning projects.

Key words: relief; morphodynamic processes; geological structure; geoplanning; sustainable development; Lviv parks; tourism business.

Вступ. Розташовані уздовж північного уступу Подільської височини парки “Високий Замок”, “Знесіння”, “Погулянка”, Винниківський лісопарк і паркова зона “Майорівка” є унікальними природно-антропогенними об’єктами Львова (Львівської МТГ). Вони вирізняються неповторним поєднанням глибоко розчленованого рельєфу, строкатої будови геологічного субстрату, ґрунтового і рослинного покривів, тривалою історією антропогенного освоєння та важливістю для сучасного міського середовища (Волошин, 2009; Гоцанюк та ін., 2018; Дмитрук та ін., 2019; Дмитрук та ін., 2021; Дмитрук та ін., 2024; Лосів та ін., 2023а, 2023б; Орлов та ін., 2023а; Орлов та ін., 2023б; Рагуліна та ін., 2023а; Рагуліна та ін., 2023б; Яцишин та ін., 2020; Яцишин та ін., 2021).

Ґрунтовний аналіз природних та антропогенних складових цих рекреаційних зон міста важливий з точки зору забезпечення сталого розвитку Львова, планування рішень у сфері геопланування рекреаційних зон м. Львова, прогнозування результатів та наслідків їхнього антропогенного освоєння для громади міста сьогодні і в майбутньому.

Природні умови території досліджень вивчені різною мірою: добре вивченими можна вважати геологічну будову, гідрогеологічні умови і деякі інші компоненти геосистеми парків. Рельєф цих рекреаційних зон міста Львова загалом також добре вивчений, за винятком браку інформації щодо розвитку сучасних морфодинамічних процесів і, відповідно, розробки та впровадження у практику рекомендацій щодо їхнього регулювання. Це надзвичайно важливо,

адже сучасні морфодинамічні процеси впливають на збереженість гео- та біорізноманіття парків, їхню доступність та безпечність для відвідувачів, планування шляхів розвитку досліджуваної території тощо.

Отож боротьба із зазначеними вище процесами має стати одним з пріоритетних завдань у розвитку парків, а його вирішення повинно опиратись на науково обґрунтовані архітектурні, інженерні та геопланувальні рішення, до розробки яких необхідно залучати фахівців-геоморфологів, ботаніків і ґрунтознавців.

Методика досліджень. Під час досліджень рельєфу і сучасних морфодинамічних процесів, які розгортаються в розташованих уздовж північного уступу Подільської височини парків міста Львова, використано комплекс геоморфологічних і геологічних методів.

З геоморфологічних методів досліджень застосовували:

1) морфологічні (морфографічні і морфометричні), які полягають у характеристиці зовнішніх параметрів (розміри, орієнтування, конфігурація, абсолютні і відносні відмітки тощо) форм рельєфу і їхніх елементів. Зокрема, нами побудовано та проаналізовано карти горизонтального розчленування рельєфу, експозиції схилів;

2) генетичні – скеровані на з'ясування генезису (походження) форм рельєфу. Зокрема, дослідження флювіальних, схилових (делювіальних і гравітаційних), біогенних та інших процесів і форм рельєфу (Горішний, 2022; Стецюк та ін., 2005; Яцишин та ін., 2023).

З геологічних методів досліджень застосовували:

1) літологічні – полягають у всебічному аналізі ознак відкладів (форма та умови залягання, гранулометрія відкладів, загальні властивості відкладів – колір, наявність органічних решток тощо) (Яцишин, Дмитрук, Богуцький, 2009);

2) седиментологічні – скеровані на вивчення усіх аспектів осадонагромадження як сучасного, так і минулого, що відображаються в осадах, тобто накопиченнях частинок – пухких або скам'янілих (їх ще називають седиментами).

Для розробки рекомендацій з геопланування території досліджуваних парків нами, крім результатів, здобутих під час геолого-геоморфологічних досліджень, також використано широкий спектр геотуристичних методів досліджень. Зокрема, йдеться про такі методи:

1) літературний – ознайомлення та вивчення літературних джерел з описом досліджуваної території;

2) картографічний – вивчення топографічних особливостей місцевості, розташування та розподілу досліджуваних об'єктів, процесів тощо;

3) історичний, у тому числі археологічний – ознайомлення з історією освоєння, заселення, загосподарювання території досліджень;

4) порівняльний – зі співставлення досліджуваних об'єктів району досліджень, а також їхнє порівняння з об'єктами, розташованими в інших районах;

5) візуальний – полягає у безпосередньому огляді й дослідженні території, поширення в її межах цікавих об'єктів, процесів, явищ;

6) статистичний – використовують для збору, аналізу та оцінки статистичних даних, які стосуються досліджуваних кількісних показників;

7) польові дослідження – активно виконують під час попереднього вивчення та підготовки для представлення можливих туристичних об'єктів;

8) опитування та анкетування – використовують з метою отримання даних про досліджувані (у тому числі нові невідомі) об'єкти; відгуків про об'єкти від учасників – як організаторів, так і споживачів.

Результати. Головну роль у формуванні рельєфу території міста Львова та його околиць відіграють три комплекси порід різного віку і походження: верхньокрейдовий, неогеновий (міоценовий) і четвертинний (Волошин, 2009; Гоцанюк та ін., 2018; Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуш М–35–XIX (Львів). Геологічна карта і карта корисних копалин четвертинних відкладів, 2004; Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуш М–35–XIX (Львів). Геологічна карта і карта корисних копалин дочетвертинних утворень, 2004; Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуші М–34–XVIII (Рава-Руська), М–35–XIII (Червоноград), М–35–XIX (Львів). Пояснювальна записка, 2004; Лосів та ін., 2023а, 2023б; Яцишин та ін., 2020; Яцишин та ін., 2021).

Верхньокрейдовий комплекс майже повсюдно перекритий відкладами неогенового і четвертинного періодів, а на поверхню виходить лише у бортах та днищах глибоких ярів і річкових долин. На підчетвертинній поверхні крейдові породи з'являються в днищі долини річки Полтви та її приток (зокрема, Маруньки), а також у межах Винниківського лесового пасма. Літологічно верхньокрейдові породи складаються з мергелів сірих, світло-сірих та зеленувато-сірих, які містять значну кількість піщаного матеріалу (Волошин, 2009). Звітріла верхня частина крейдової товщі представлена мергелистою глиною або уламками мергелю з глинистим заповнювачем.

Мергелі є водотривом, на якому в товщі неогенових утворень сформувався потужний водоносний горизонт. Отож контакт крейдових та неогенових відкладів часто фіксується джерелами.

Неогенові відклади, які відсутні в долині річки Полтви, а також на Винниківському лесовому пасмі (за винятком Кам'янополя), вирізняються значною віковою і літологічною строкатістю. За віком неогеновий комплекс поділяють на:

1) нижньобаденський, що об'єднаний у опільську світу, яка включає ервілієві (кривчицькі), нараєвські, миколаївські і баранівські шари;

2) середньобаденський, що об'єднаний у тираську світу, яка включає ратинські і тираські шари;

3) верхньобаденський, що об'єднаний у пронятинську (косівську) світу, яка включає тернопільські, прутські, вербовецькі і кайзервальдські (підгірські) шари;

4) сарматський, представлений волинськими шарами (Волошин, 2009).

Літологічно нагромадження неогенового віку представлені різними за гранулометричним складом строкато забарвленими пісками, пісковиками, а

також хемогенними і літотамнієвими вапняками (Волошин, 2009; Лосів та ін., 2023a).

Породи четвертинного віку практично суцільним шаром перекривають давніші нагромадження. Тільки на крутих схилах північного уступу Подільської височини і бортах глибоко врізаних ярів, річкових долин вони відсутні (зденудовані) (Волошин, 2009; Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуш М–35–XIX (Львів). Геологічна карта і карта корисних копалин четвертинних відкладів, 2004; Лосів та ін., 2023a, 2023b; Яцишин та ін., 2020; Яцишин та ін., 2021).

У складі нагромаджень четвертинного віку вирізняють середньо-, верхньоплейстоценові і голоценові відклади.

Відклади середнього і верхнього плейстоцену представлені насамперед лесоподібними супісками, найліпше збереженими на Винниківському пасмі, де вони утворюють товщу потужністю до 8,0–12,0 м і більше. Лесова товща має циклічну будову: містить як горизонти лесу, так і шари викопних ґрунтів та ґрунтових комплексів.

Нагромадження голоценового віку представлені алювіальними, пролювіальними, делювіальними, гравітаційними відкладами. Спорадично також розповсюджені техногенні, біогенні (торфи) і хемогенні (травертини) відклади.

Алювіальні відклади представлені нагромадженнями заплави та першої надзапальної тераси р. Полтви та сучасних алювіальних утворень, розвинених у днищах решти долин рік і струмків території досліджень. Літологічно алювіальні відклади представлені пісками, супісками, суглинками, іноді заторфованими.

У днищі долини р. Полтви, а також у долинах басейну р. Маруньки розповсюджені біогенні (торф) нагромадження. Їхню максимальну потужність спостерігають у долині Полтви, де вона сягає 2–4 м.

Пролювіальні відклади у межах району досліджень поширені нерівномірно. Найліпше вони розвинені в підніжжі північного схилу Подільської височини – правого борту долини Полтви, у бортах долини р. Маруньки і долин її приток, де пролювієм збудовані морфологічно добре виражені акумулятивні тіла – конуси винесення (рис. 1, 2).



Рис. 1. Ерозійна вимоїна у лівому борті долини потоку, який дренує



Рис. 2. Конус винесення, який формується навпроти ерозійної вимоїни, зображеної на рис. 1
Fig. 2. The cone of deposition, which is formed

паркову зону “Майорівка”

opposite the erosion gully shown in Fig. 1

Fig. 1. An erosion gully on

the left side of the stream

valley draining the

“Maiorivka” park area

Пролувій представлений безструктурними піщано-глинистими нагромадженнями, а в разі досягнення тимчасовим водним потоком неогенових і крейдових відкладів – містить глинисто-піщано-гравійно-щебенисті суміші. Гравійно-щебенистий матеріал представлений уламками вапняків, пісковиків, зрідка мергелю. Максимальна потужність пролувію сягає 3,5 м.

Делювіальні нагромадження формуються у нижній частині незадернованих схилів та їхніх підніжжях, вкритих відкладами, які розмиваються паралельно закладеними струменями води. Наразі найліпше делювіальні процеси та відклади вивчені у парковій зоні “Майорівка” (рис. 3, 4).



Рис. 3. Делювіальні процеси і нагромадження у лівому борті долини потоку, закладеному у парковій зоні “Майорівка”

Fig. 3. Deluvial processes and accumulations on the left side of the stream valley, created in the “Maiorivka” park area



Рис. 4. Текстурні елементи делювіальних нагромаджень у їхньому повздовжньому перерізі*

*Цифрами позначені шари, які формувались в окремі етапи нагромадження делювіального матеріалу

Fig. 4. Texture elements of deluvial accumulations in their longitudinal section*

*Numbers indicate layers that were formed in separate stages of deluvial material accumulation

Глибина ерозійних вимоїн у денудаційній частині схилу суттєво змінюється вниз по схилу і коливається від 3–5 до 12–17 см, а ширина – з 5–8 до 17–23 см. Розмиваються (еродуються) насамперед пухкі піщано-супіщані нагромадження четвертинного віку (леси). У вимоїнах також трапляються уламки корінних відкладів – вапняків неогенового віку діаметром до 7–10 см.

Товща делювіальних нагромаджень, яка накопичується переважно у підніжжі схилу, є не одноманітною (неоднорідною): у їхньому повздовжньому і поперечному перерізах чітко можна виокремити шари (див. рис. 4).

На окремих етапах розвитку делювіального шлейфу, коли випадали особливо рясні дощі, навіть у підніжжі схилу формувались тимчасові руслові водні потоки. У такий час акумулятивні процеси поступались процесам ерозії. Це засвідчують морфологічно добре виражені заглиблення ефемерних (тимчасових) русел з типовими для водних потоків текстурами – брижами течій (рис. 5).



Рис. 5. Врізані у делювіальну товщу відкладів ефемерні (тимчасові) русла з розвиненими на їхньому дні брижами течій
Fig. 5. Ephemeral (temporary) channels cut into the deluvial sediment layer with ripples developed at their bottom

Ширина русел сягає 40–80 см, а глибина врізу у поверхню делювіальних відкладів – до 10–14 см.

У межах території досліджень також поширені обвальні процеси і нагромадження, яким притаманне острівне розповсюдження. Вони розвиваються на урвистих схилах г. Лева, Чатових скелях, поблизу Медової печери тощо (рис. 6).



Рис. 6. Обвальні процеси і нагромадження на схилах Левової гори (А) і Чатових Скель (Б)

Fig. 6. Landslide processes and accumulations on the slopes of Levova Hora (A) and Chatovi Skeli (B)

Колювіальні нагромадження збудовані невідсортованими сумішами піску, жорстви, щебеню і брил пісковиків та вапняків. Розмір брил сягає 70–80 см і більше.

У Винниківському лісопарку в долині р. Маруньки і долинах її правих приток виявлені травертини, найбільший з яких має вигляд каскаду невеличких (зазвичай висотою не більше 10–15 см) терас у руслі потоку (рис. 7).



Рис. 7. Травертин в долині притоки
р. Маруньки

Fig. 7. Travertine in the valley of the
Marunka River tributary

Загальна протяжність
травертинового тіла становить
щонайменше 150–200 м за сумарної
висоти понад три метри. Тіло
травертину складене пористими
вапняками, зазвичай темно-сірого

кольору. Його текстурні особливості вказують на фітогенну природу травертину. Травертинові тіла менших розмірів трапляються майже у кожному з потоків досліджуваної ділянки, проте різняться розмірами, морфологією, текстурними особливостями, розташуванням щодо місць витоків підземних вод.

Абсолютні і відносні відмітки у межах території досліджень змінюються в надзвичайно широкому діапазоні. Кульмінаційні відмітки припадають на північний уступ Подільської височини, який простягається від г. Високий Замок через г. Лева, г. Хомець, г. Кам'яну, до г. Чатові Скелі (рис. 8).

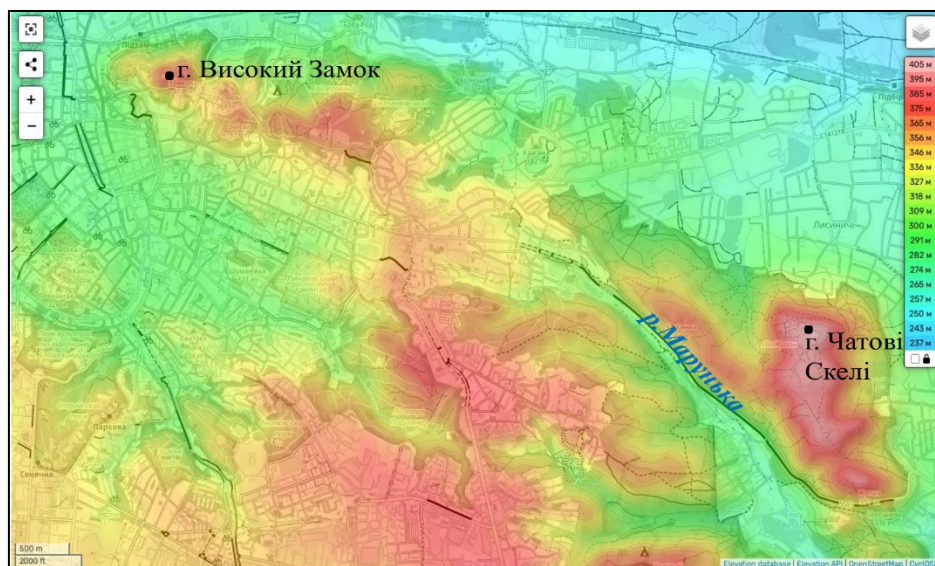


Рис. 8. Рельєф території досліджень

Fig. 8. Relief of the research area

Тут абсолютні відмітки часто досягають 350–370 м, а вершини г. Високий Замок і г. Чатові Скелі навіть піднімаються вище 400 м. Їхні перевищення над дном прилеглої з півночі долини р. Полтви, де абсолютні відмітки знижуються до 240–250 м, сягають 100–130 м, максимум 160–170 м.

У межах парку “Погулянка”, паркової зони “Майорівка” і лісопаркової зони, розташованій між Майорівкою і Млинівцями, кульмінаційні абсолютні відмітки

не піднімаються вище 360–380 м. У днищах долин потоків Млинський, Пасіка вони знижуються до 320–330 м, а в долині р. Маруньки навіть до 280–290 м. Отож відносні відмітки коливаються в межах 40–50 м, максимум – 80–100 м.

Території досліджень притаманні суттєві зміни показника горизонтального розчленування рельєфу. Практично в усіх парках переважають площі зі значними показниками горизонтального розчленування – понад 16,2783 (рис. 9).

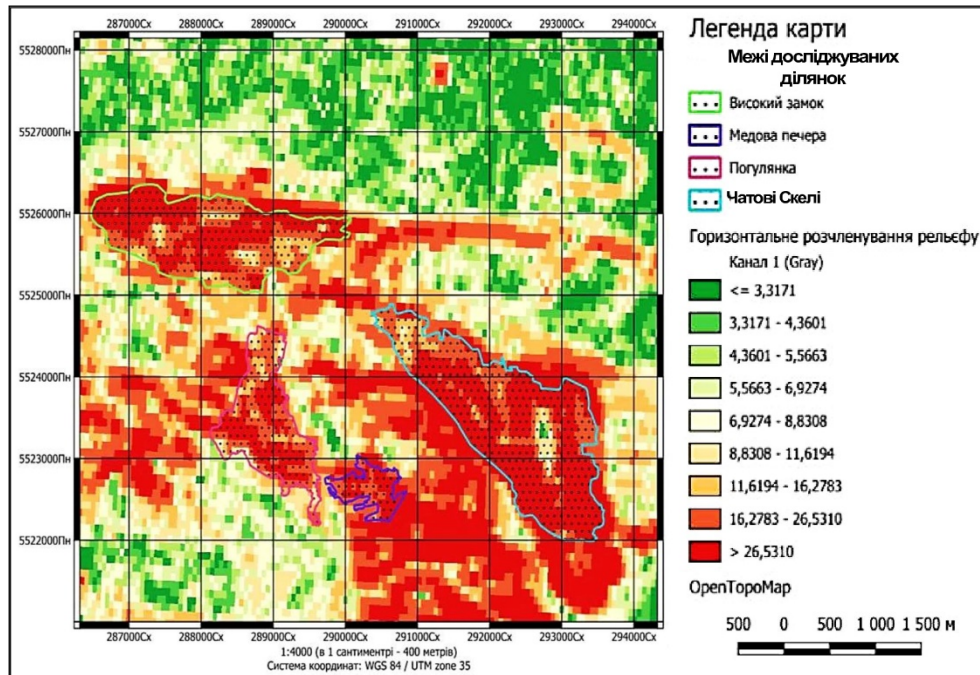


Рис. 9. Карта горизонтального розчленування рельєфу території досліджень (розчленування вказано в метрах (довжина тальвегів ерозійних форм) на одиницю площі (квадрат розміром 75 на 75 м))

Fig. 9. Map of the horizontal relief division of the study area (the division is indicated in meters (length of thalwegs of erosion forms) per unit area (75 by 75 m square))

Мінімальні показники горизонтального розчленування припадають на привододільні ділянки територій парків і днища долин потоків, що найпомітніше на прикладі парків “Погулянка”, “Майорівка” і Винниківського лісопарку.

Мінімальні показники горизонтального розчленування – менше 3,3171, також припадають на Чатові Скелі і їхні найближчі околиці.

Оскільки головні орографічні елементи території досліджень (північний уступ Подільської височини, долини річок і вододіли височин, які їх розділяють) здебільшого зорієнтовані із заходу і північного заходу на схід і південний схід, то в межах усіх парків переважають схили північної і південної експозицій (рис. 10).

Третю групу, крім території парку “Погулянка”, утворюють схили східної експозиції. У парку “Погулянка” схили східної експозиції, навпаки, не надто розповсюджені. Тут третю групу утворюють схили західної експозиції. В решті

парків схили західної експозиції не надто розповсюджені, а в парковій зоні “Майорівка” вони майже відсутні.

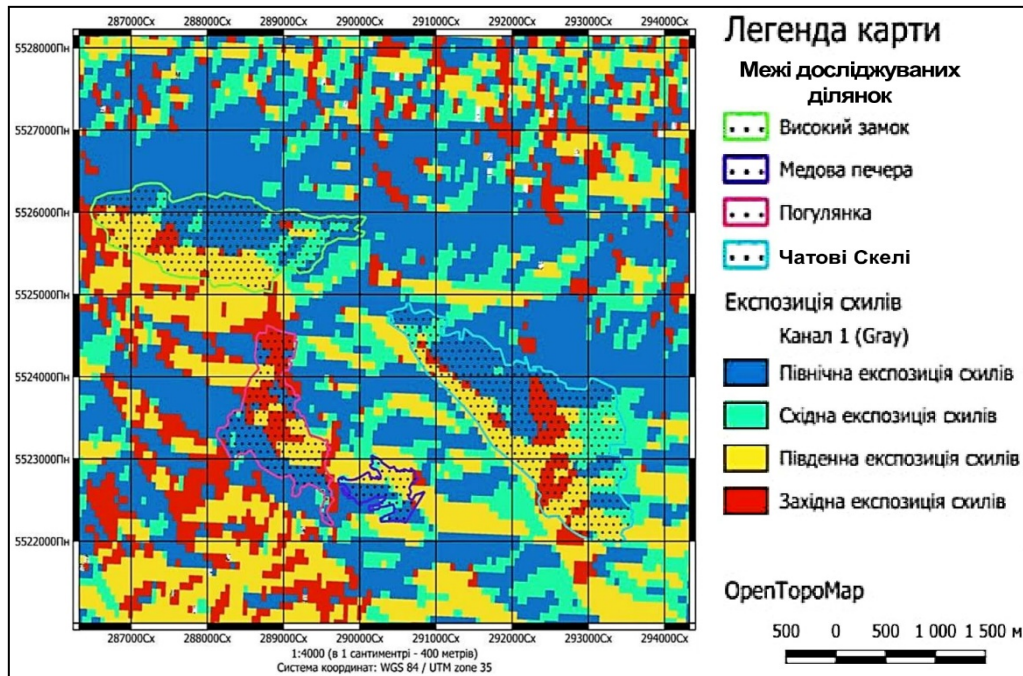


Рис. 10. Карта експозиції схилів території досліджень

Fig. 10. Map of the study area slope exposure

Морфологічні особливості рельєфу території досліджуваних парків значною мірою сформовані внаслідок тривалої антропогенної діяльності, пік якої припав на XIX – першу половину XX ст. Зокрема, у парку Високий Замок наймасштабніші перетворення рельєфу відбулись у два етапи:

- 1) упродовж 1860–1890 рр., коли насипали символічний курган в честь 300-ліття Люблінської унії;
- 2) під час будівництва у 1955–1957-х роках телецентру, яке супроводжувалось вирівнюванням західного макросхилу г. Високий Замок та побудовою на вирівняній поверхні телевежі.

Суттєві перетворення рельєфу територій парків “Знесіння” і “Погулянка” пов’язані з розробкою у їхніх межах родовищ будівельного матеріалу: пісків, пісковиків та вапняків, які використовували для побудови кам’яниць і доріг у Львові та Винниках. Поклади вапняків і пісковиків також розробляли поблизу Чатових скель і в межах сучасної паркової зони “Майорівка”.

Сформований до середини XX ст. рельєф досліджуваних парків суттєво вплинув на геопланувальні рішення, які застосовували під час проектування їхньої сучасної інфраструктури.

У парку “Високий Замок”, Винниківському лісопарку і частково у парку “Знесіння” головними туристичними магнітами для відвідувачів є їхні кульмінаційні вершини: оглядовий майданчик на Високому Замку, Чатові Скелі у Винниківському лісопарку і г. Лева у парку “Знесіння”, численні вирівняні

ділянки в підніжжі Кайзервальду, до яких веде розгалужена мережа як облаштованих, так і стихійних стежок. Зокрема, для доступу до оглядового майданчика, розташованого на вершині г. Високий Замок, схили кургану і деякі ділянки схилу власне г. Високий Замок терасували, а на терасах збудували вимощену бруківкою спіральну пішохідну доріжку (рис. 11).



Рис. 11. Прокладена по терасованому схилу кургану доріжка і збудована вздовж неї підпірна стінка

Fig. 11. A path laid along the terraced slope of the mound and a retaining wall built along it

Ширина терас змінюється в межах 2,5–3,5 м, а висота схилів, які відділяють тераси, сягає 3–4 м. Під час терасування схилів і

прокладання доріжки збудовано також підпірну стінку. Частину стінки руйнує коренева система дерев, що наочно демонструє принцип дії процесу біологічного звітрювання (див. рис. 11).

Облаштована спіральна пішохідна доріжка полегшує підйом на вершину г. Високий Замок, зменшує ухил поверхні стежки та сповільнює темпи її розмиву дощовими і талими сніговими водами.

Уздовж більшості інших стежок і доріг, прокладених у парках “Високий Замок”, “Знесіння” і Винниківському лісопарку, активно розвиваються процеси лінійної і площинної ерозії (рис. 12, 13).



Рис. 12. Глибоковрізана дорожня виїмка у Винниківському лісопарку – результат активізації процесу лінійної ерозії вздовж дороги

Fig. 12. A deeply cut road cut in the Vynnyky Forest Park is the result of intensified linear erosion along the road



Рис. 13. Відслонення коріння дерев, висаджених у парках “Знесіння” (А), Винниківському лісопарку (Б), “Високий Замок” (В), які фіксують активний розвиток процесів площинної ерозії

Fig. 13. Outcrops of tree roots planted in “Znesinnia” Park (A), Vynnyky Forest Park (B), “Vysoky Zamok” Park (C), which record the active development of plane erosion processes

У парку “Знесіння” активізації ерозійних процесів спричиняє ще й те, що розгалужена мережа стежок здебільшого прокладена по крутому північному схилу Подільської височини. Під час спорудження цих стежок подекуди на схилі були сформовані тераси і збудовані підпірні стінки (рис. 14).



Рис. 14. Терасований схил і підпірна стінка, яку збудовано вздовж “Цісарської стежки” у парку “Знесіння”

Fig. 14. A terraced slope and retaining wall built along the “Tsisarska Stezhka” in “Znesinnia” Park

Ерозійні вимоїни здебільшого формуються саме вздовж стежок і поступово їх руйнують (рис. 15, 16).



Рис. 15. Ерозійна вимоїна, яка формується вздовж “Цісарської стежки”

Fig. 15. An erosion gully forming along the “Tsisarska Stezhka”



Рис. 16. Зруйнована ерозійними і зсувними процесами ділянка “Цісарської стежки”

Fig. 16. A section of the “Tsisarska Stezhka” destroyed by erosion and landslides

Важливо, що інженерні конструкції, які застосовують для боротьби з ерозійними процесами, часто вже не виконують покладених на них функцій через проєктні і будівельні прорахунки, а також під впливом часу (руйнуються). Наприклад, на одній з ділянок “Цісарської стежки” дерев’яні бруси не перегороджують її на всю ширину, отож ерозійна вимоїна продовжує розростатись уздовж однієї зі сторін стежки (див. рис. 15) та вже зруйнувала частину стежки (див. рис. 16).

Часто стежки перетинають яри, вздовж яких скидаються дощові і талі води, що спричиняє локальний розмив стежок. З метою підтримання їх у безпечному для відвідувачів стані поперек днища таких ярів закладено дерев’яні бруси, що спричиняє зниження швидкості водного потоку і його ерозійного потенціалу. Однак такі конструкції не є довговічними і поступово втрачають здатність виконувати призначені функції регуляторів стоку (рис. 17, 18).

Окрім того, у випадку з облаштуванням “Домівки врятованих тварин” неправильні інженерні рішення, прийняті під час розробки заходів з відведення зібраної на території “Домівки” дощової води, спричинили часткове руйнування облаштованої пішохідної доріжки (рис. 19).

У таких випадках значно ефективнішим було б зведення над тальвегами ярів пішохідних містків з укріпленими основами.

У парку “Погулянка” і парковій зоні “Майорівка”, навпаки, головними центрами тяжіння для відвідувачів є їхні максимально понижені території, які приурочені до днищ річкових долин, що їх дрениують. У парку “Погулянка” його центральна алея-променад спроектована уздовж днища долини потоку, на якому збудований каскад ставків, а в парковій зоні “Майорівка” популярними серед відвідувачів є розвинені в бортах річкової долини джерела і облаштовані біля них невеликі басейни.



Рис. 17. Закладені поперек тальвегу яру дерев'яні бруси – приклад інженерних рішень, використаних під час регулювання стоку яру в парку “Знесіння”

Fig. 17. Wooden beams laid across the thalweg of a ravine are an example of engineering solutions used to regulate the ravine's flow in “Znesinnia” Park



Рис. 18. Поступове замулення і руйнування стежки у місці її перетину яром

Fig. 18. Gradual siltation and destruction of the trail at the point where it crosses a ravine



Рис. 19. Частково розмита пішохідна доріжка поблизу “Домівки врятованих тварин”

Fig. 19. A partially eroded pedestrian path near the “Home of Rescued Animals”



Якщо у випадку з парком “Погулянка” потрапити на його центральну алею можна через облаштований центральний вхід, а також завдяки численним стежкам, прокладених по схилах (бортах) долини, то у парковій зоні “Майорівка” до джерел і басейнів ведуть зазвичай необлаштовані стежки та дороги, прокладені по стрімких бортах долини. Вдовж таких стежок інтенсивно розвиваються процеси лінійної ерозії, які іноді досягають днівщ долин річок, де також руйнують наявну паркову інфраструктуру (рис. 20, 21).



Рис. 20. Руїнування центральної алеї парку “Погулянка”

Fig. 20. Destruction of the central alley of the “Pohulianka” Park



Рис. 21. Формування конуса виносення у руслі потоку, який дренує парк “Погулянка”

Fig. 21. Formation of a cone of ledge in the channel of the stream draining the “Pohulianka” Park

Зокрема, руйнування центральної доріжки парку “Погулянка” розвивається як через відсутність перехоплювачів води вздовж стежок, закладених на схилах долини, так і через інженерні прорахунки під час спорудження водовідвідних лотків уздовж центральної доріжки парку. Лотки розташовані над доріжкою, отож вода у них не потрапляє, а стікає по доріжці. Це спричиняє її часткове руйнування: сформована ерозійна вимоїна довжиною до декількох десятків метрів, глибиною до 20–30 см і шириною до 40–60 см. Під час розмиву асфальтового покриття доріжки формується грубозернистий уламковий матеріал, який транспортується тимчасовим водним потоком до русла річки, де він акумулюється та формує конус виносення (див. рис. 21).

Формування конусу виносення спричиняє зміщення русла потоку вправо, активне розмивання правого берега русла потоку та підмивання основи пішохідного містка, спорудженого над потоком. З часом це може спричинити руйнування містка.

Розташований нижче за течією річки зливовий колодязь також спроектований невдало, адже він не здатний пропустити максимальну кількість води, яку скидає річка під час рясних опадів. Отож частина води з наносами потрапляє на центральну доріжку парку “Погулянка”, де вкриває її шаром піщано-глинистого матеріалу.

Окрім моніторингу розвитку сучасних морфодинамічних процесів, оцінки їхнього впливу на природне, історико-культурне середовище та інфраструктуру парків, надзвичайно актуальними також є завдання з розширення інфраструктури парків. Зокрема, назріло завдання з прокладання нових геотуристичних, природопізнавальних, екоосвітніх стежок до недавно відкритих цінних геолого-геоморфологічних, археологічних об’єктів, розташованих у Винниківському лісопарку: травертинів у долині р. Маруньки, археологічних стоянок на горах Лисівка, Жупан, Шипшина та відслонення пісків у кар’єрі “Пісковня”. Воно не потребуватиме особливо великих капіталовкладень, оскільки використовуватиметься вже існуюча мережа стежок. Зокрема, доступ до

археологічної стоянки на горі Лисівці і відслонення пісків у кар'єрі "Пісковня" вже частково забезпечує недавно облаштована Стежка Андрея Шептицького. Необхідно лише облаштувати її пішохідні відгалуження до згаданих об'єктів та промаркувати їх.

Доступ до травертинів у долині р. Маруньки зараз забезпечує необлаштована стежка, прокладена від вул. Медової Печери до вул. Б. Хмельницького у м. Винники. Вона також потребує відповідного маркування.

Облаштування стежки важливе також тому, що це даватиме змогу сформувати єдину, нерозривну мережу геотуристичних, природопізнавальних і екоосвітніх стежок, яка охопить парк "Погулянка", паркову зону "Майорівка", Винниківський лісопарк, а також парки "Знесіння" та "Високий Замок".

Висновки. Сьогодні природне, історико-культурне середовище та інфраструктура парків "Високий Замок", "Знесіння", "Погулянка", Винниківського лісопарку і паркової зони "Майорівка" сформовані різною мірою. Практично повністю сформованими є території парків "Високий Замок", "Знесіння" і "Погулянка", які, однак, потребують локальних, точкових вдосконалень інфраструктури.

Інфраструктура території Винниківського лісопарку і паркової зони "Майорівка" потребують значно суттєвішого доопрацювання та розширення.

Найбільшої шкоди природному, історико-культурному середовищу та інфраструктурі парків "Високий Замок", "Знесіння", "Погулянка", Винниківському лісопарку і парковій зоні "Майорівка" завдають процеси лінійної і площинної ерозії. Отож боротьба з ними має стати одним з пріоритетних завдань у розвитку парків. Його вирішення повинно опиратись на науково обґрунтовані архітектурні, геопланувальні та інженерні рішення, до розробки яких необхідно залучати фахівців-геоморфологів, ботаніків і ґрунтознавців. При цьому важливо врахувати: пропоновані рішення, впроваджувані у вже переважно сформований природно-історичний комплекс міста, не повинні йому зашкодити; неможливо розробити і реалізувати уніфіковані, тобто такі, що можна централізовано впровадити в усіх парках, рішення. Кожен з парків потребує реалізації індивідуальних геопланувальних проєктів.

У межах усіх парків лінійна ерозія найінтенсивніше розвивається вздовж більшості доріг і стежок, а площинна ерозія – на крутих, слабкозадернованих схилах. Найефективнішими у боротьбі з процесами лінійної ерозії є інженерно-технічні заходи: побудова вздовж доріжок водовідвідних лотків, містків над тальвегами ярів: регулювання стоку води вздовж тальвегів ярів тощо. Розвитку процесів площинної ерозії найефективніше запобігають агротехнічні заходи, які, наприклад, себе добре зарекомендували у межах гірськолижного спуску у парку "Знесіння". Тут на вкритому суцільним трав'янистим покривом схилі майже не зафіксовано слідів розвитку ерозійних процесів (рис. 22, 23).

Окрім того, трав'янистий покрив значно ефективніше протидіє площинним ерозійним процесам, ніж деревна рослинність (див. рис. 22). Тому укріплення трав'яною і кушовою рослинністю тих ділянок схилів, які уражені площинною ерозією, є особливо актуальним завданням і потребує залучення до вирішення цієї проблеми фахівців-ботаніків і ґрунтознавців.

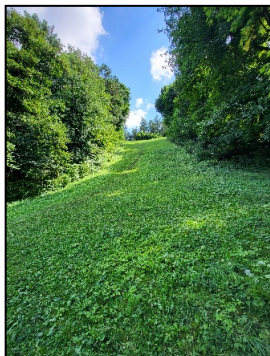


Рис. 22. Суцільно задернований трав'янистою рослинністю схил гірськолижного спуску у парку “Знесіння”
Fig. 22. The ski slope in the “Znesinnia” park, completely covered with grass



Рис. 23. Локальні розмиви уздовж “Цісарської стежки”, яка перетинає гірськолижний спуск у парку “Знесіння”. (суцільний трав'янистий покрив на стежці відсутній)
Fig. 23. Localized erosions along the “Tsarska Stezhka” crossing the ski slope in the “Znesinnia” Park (there is no continuous grass cover on the trail)

Окремо треба розробляти і впроваджувати у практику заходи з облаштування паркової зони “Майорівка”, де діє мототраса з чітко виписаними для неї технічними вимогами щодо покриття треку. Не менш проблемною є ділянка закинутого кар'єру “Пісковня” та прилеглих до нього частин Винниківського лісопарку, де функціонує мотоклуб “Байк Парк”.

Сьогодні інфраструктура парків потребує не тільки реконструкції чи постійного підтримання у безпечному для відвідувачів стані, а й вдосконалення. Насамперед вдосконалення потребує інформаційно-просвітницька складова роботи парків, яка б реалізувала різноманітні екоосвітні заходи. Для цього необхідно створити та наповнити відповідною інформацією Веб-сайти парків, розмістити уздовж стежок і поблизу цінних об'єктів (геолого-геоморфологічних, біологічних, археологічних тощо) інформаційні стенди, вказівники тощо.

Реалізація комплексної програми реновації парків Львова закладе передумови для створення безпечного для відвідувачів простору, сприятиме популяризації серед широких верств населення ідеї відповідального і бережливого ставлення до природного та історико-культурного середовища міста.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Волошин П. Методичні рекомендації з геолого-геоморфологічного розділу загальноєкологічної практики (для студентів другого курсу географічного факультету спеціальності “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”). Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 61 с.
- Горішний Павло. Морфологічний аналіз рельєфу : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 120 с.

- Гоцанюк Г. І., Іваніна А. В., Підлісна О. І., Спільник Г. В. Систематизація та характеристика геотуристичних об'єктів регіонального ландшафтного парку “Знесіння” (м. Львів) // *Geology, geography. Dnipro university bulletin*. 2018. Vol. 26(1). P. 50–63.
- Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуш М–35–XIX (Львів). Волино-Подільська серія. Геологічна карта і карта корисних копалин четвертинних відкладів, 2004.
- Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуш М–35–XIX (Львів). Волино-Подільська серія. Геологічна карта і карта корисних копалин дочетвертинних утворень, 2004.
- Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуші М–34–XVIII (Рава-Руська), М–35–XIII (Червоноград), М–35–XIX (Львів). Волино-Подільська серія. Пояснювальна записка. Київ : Міністерство екології та природних ресурсів України, державна геологічна служба, НАК “Надра України”, ДП “Західукргеологія”, “Львівська геологорозвідувальна експедиція”, 2004. 118 с.
- Дмитрук Р., Яцишин А. Травертини заходу України – цінні пам'ятки неживої природи // *Екологічні проблеми надрокористування. Наука, освіта, практика: матеріали Всеукраїнської конференції до 20-річчя кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології Львівського національного університету імені Івана Франка (Львів, 19–21 вересня 2019 р.)*. Львів, 2019. С. 40–42.
- Дмитрук Р., Гавінський А., Яцишин А. Геоархеологічні пам'ятки північного уступу Львівського плато в межах Львова // *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*. 2021. Вип. 2(13). С. 48–62.
- Дмитрук Р., Орлов О., Рагуліна М., Яцишин А. Травертини Львова та околиць як перспективні геотуристичні об'єкти // *Природа і суспільство: виклики і поступ: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича (м. Чернівці, 11–13 жовтня 2024 р.)*. Чернівці : ЧНУ імені Юрія Федьковича, 2024. С. 218–220.
- Лещух Р. Й., Пашенко В. Г., Смішко Р. М. Геологічна практика на Поділлі і в Українських Карпатах : навч.-метод. посібн. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. 244 с.
- Лосів В., Яремович М., Іваніна А. Геологічна будова та екзогенні процеси гори Лева // *Збереження та охорона унікальних природно-історичних комплексів регіонального ландшафтного парку “Знесіння: матеріали науково-практичної конференції присвяченої 30-річчю його створення (Львів, 2 грудня 2023 року)*. Львів, 2023а. С. 138–144.
- Лосів В., Яремович М., Іваніна А. Осуви на території Регіонального ландшафтного парку “Знесіння” // *Збереження та охорона унікальних природно-історичних комплексів регіонального ландшафтного парку “Знесіння”: матеріали науково-практичної конференції присвяченої 30-річчю його створення (Львів, 2 грудня 2023 року)*. Львів, 2023б. С. 145–151.
- Орлов О. Л., Рагуліна М. Є., Борняк У. І., Дмитрук Р. Я., Омельчук О. С. Гідрологічний заказник “Травертинові джерела” // *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Львів, 2023а. Вип. 39. С. 207–210.
- Орлов О., Рагуліна М., Дмитрук Р., Борняк У., Омельчук О. Травертинові джерела східних околиць Львова – цінні об'єкти живої та неживої природи // *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*. 2023б. Вип. 1(15). С. 133–153.
- Рагуліна М., Орлов О., Дмитрук Р., Борняк У., Омельчук О. Туфогенні джерела Знесенської височини та прилеглих територій // *Збереження та охорона унікальних природно-історичних комплексів регіонального ландшафтного парку “Знесіння”:*

- матеріали науково-практичної конференції присвяченої 30-річчю його створення (Львів, 2 грудня 2023 року). Львів, 2023а. С. 174–179.
- Рагуліна М. Є., Орлов О. Л., Дмитрук Р. Я., Борняк У. І. Травертинові джерела Львівського Розточчя і прилеглих територій: ретроспектива та сучасний стан // Наукові записки Державного природознавчого музею. Львів, 2023б. Вип. 39. С. 77–88.
- Стецюк В. В., Ковальчук І. П. Основи геоморфології : навч. посібник. Київ, 2005. 495 с.
- Яцишин А., Дмитрук Р. Елементи геотуристичної мережі Львова // Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи : матеріали Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.). Львів, 2020. С. 253–258.
- Яцишин А., Дмитрук Р. Морфолітологічний аналіз : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. 104 с.
- Яцишин А. М., Дмитрук Р. Я., Богущкий А. Б. Методи дослідження четвертинних відкладів : навч.-метод. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. 177 с.
- Яцишин А., Дмитрук Р., Гавінський А. Природопізнавальні та геоархеологічні маршрути східної частини Львова // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2021. Вип. 1(12). С. 155–178.

REFERENCES

- Voloshyn P. 2009. *Metodychni rekomendatsii z heoloho-heomorfologichnoho rozdlu zahalnoekologichnoi praktyky (dlia studentiv druhoho kursu heohrafichnoho fakultetu spetsialnosti "Ekolohiia, okhorona navkolyshnoho seredovyshcha ta zbalansovane pryrodokorystuvannia")*. Lviv :VTs LNU im. I. Franka, 61. (In Ukrainian).
- Horishnyi Pavlo. (2022). *Morfologichnyi analiz reliefu : navch. posibnyk*. Lviv: LNU imeni Ivana Franka, 120. (In Ukrainian).
- Hotsaniuk H. I., Ivanina A. V., Pidlisna O. I., Spilnyk H. V. (2018). Systematyzatsiia ta kharakterystyka heoturystychnykh ob'ektiv rehionalnoho landshaftnoho parku "Znesinnia" (m. Lviv). In *Geology, geography. Dnipro university bulletin*. 26 (1). 50–63. (In Ukrainian).
- Derzhavna heolohichna karta Ukrainy, masshtabu 1 : 200 000, arkush M–35– XIX (Lviv). Volyno-Podilska seriia. Heolohichna karta i karta korysnykh kopalyn chetvertynnykh vidkladiv, 2004. (In Ukrainian).
- Derzhavna heolohichna karta Ukrainy, masshtabu 1 : 200 000, arkush M–35– XIX (Lviv). Volyno-Podilska seriia. Heolohichna karta i karta korysnykh kopalyn dochetvertynnykh utvoren, 2004. (In Ukrainian).
- Derzhavna heolohichna karta Ukrainy, masshtabu 1 : 200 000, arkushi M–34– XVIII (Rava-Ruska), M–35– XVIII (Chervonohrad), M–35– XIX (Lviv). Volyno-Podilska seriia. Poiasniuvalna zapyska. Kyiv : Ministerstvo ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy, derzhavna heolohichna sluzhba, NAK "Nadra Ukrainy", DP "Zakhidukrheolohiia", "Lvivska heolohorozviduvalna ekspedytsiia", 2004. 118. (In Ukrainian).
- Dmytruk R., Yatsyshyn A. (2019). Travertyny zakhodu Ukrainy – tsinni pamiatky nezhyvoi pryrody. In *Ekologichni problemy nadrokorystuvannia. Nauka, osvita, praktyka : materialy Vseukrainskoi konferentsii do 20-richchia kafedry ekolohichnoi ta inzhenernoi heolohii i hidroheolohii Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (Lviv, 19–21 veresnia 2019 r.)*. Lviv, 40–42. (In Ukrainian).
- Dmytruk R., Havinskyi A., Yatsyshyn A. (2021). Heoarkheologichni pamiatky pivnichnoho ustupu Lvivskoho plato v mezhakh Lvova. In *Problemy heomorfologii i paleoheohrafii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorii. Vyp. 2(13)*. 48–62. (In Ukrainian).
- Dmytruk R., Orlov O., Rahulina M., Yatsyshyn A. (2024). Travertyny Lvova ta okolyts yak perspektyvni heoturystychni ob'ekty. In *Pryroda i suspilstvo: vyklyky i postup : materialy Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii, prysviachenoï 80-richchiu heohrafichnoho fakultetu*

- ChNU im. Yu. Fedkovycha (m. Chernivtsi, 11–13 zhovtnia 2024 r.). Chernivtsi : ChNU imeni Yurii Fedkovycha, 218–220. (In Ukrainian).
- Leshchukh R. Y., Pashchenko V. H., Smishko R. M. (2004). *Heolohichna praktyka na Podilli i v Ukrainykykh Karpatakh : navch.-metod. posibn.* Lviv : VTs LNU im. Ivana Franka, 244. (In Ukrainian).
- Losiv V., Yaremovych M., Ivanina A. (2023a). Heolohichna budova ta ekzohenni protsesy hory Leva. In *Zberezhennia ta okhorona unikalnykh pryrodno-istorychnykh kompleksiv rehionalnoho landshaftnoho parku “Znesinnia” : materialy naukovo-praktychnoi konferentsii prysviachenoï 30-richchiu yoho stvorennia (Lviv, 2 hrudnia 2023 roku)*. Lviv, 138–144. (In Ukrainian).
- Losiv V., Yaremovych M., Ivanina A. (2023b). Osuvy na terytorii Rehionalnoho landshaftnoho parku “Znesinnia”. In *Zberezhennia ta okhorona unikalnykh pryrodno-istorychnykh kompleksiv rehionalnoho landshaftnoho parku “Znesinnia” : materialy naukovo-praktychnoi konferentsii prysviachenoï 30-richchiu yoho stvorennia (Lviv, 2 hrudnia 2023 roku)*. Lviv, 145–151. (In Ukrainian).
- Orlov O. L., Rahulina M. Ye., Borniak U. I., Dmytruk R. Ya., Omelchuk O. S. (2023a). Hidrolohični zakaznyk “Travertynovi dzherela”. In *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeiu*. Lviv, 39. 207–210. (In Ukrainian).
- Orlov O., Rahulina M., Dmytruk R., Borniak U., Omelchuk O. (2023b). Travertynovi dzherela skhidnykh okolyts Lvova – tsinni obiekty zhyvoi ta nezhyvoi pryrody. In *Problemy heomorfologii i paleoheografii Ukrainykykh Karpat i prylehlykh terytorii*. 1(15). 133–153. (In Ukrainian).
- Rahulina M., Orlov O., Dmytruk R., Borniak U., Omelchuk O. (2023a). Tufohenni dzherela Znesenskoï vysochyny ta prylehlykh terytorii. In *Zberezhennia ta okhorona unikalnykh pryrodno-istorychnykh kompleksiv rehionalnoho landshaftnoho parku “Znesinnia” : materialy naukovo-praktychnoi konferentsii prysviachenoï 30-richchiu yoho stvorennia (Lviv, 2 hrudnia 2023 roku)*. Lviv, 174–179. (In Ukrainian).
- Rahulina M. Ye., Orlov O. L., Dmytruk R. Ya., Borniak U. I. (2023b). Travertynovi dzherela Lvivskoho Roztochchia i prylehlykh terytorii : retrospektyva ta suchasnyi stan. In *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeiu*. Lviv, 39. 77–88. (In Ukrainian).
- Stetsiuk V. V., Kovalchuk I. P. (2005). *Osnovy heomorfologii : navch. posibnyk*. Kyiv, 495. (In Ukrainian).
- Yatsyshyn A., Dmytruk P. (2020). Elementy heoturystychnoi merezhi Lvova. In *Konstruktivna heografii i kartografii : stan, problemy, perspektyvy : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi onlain-konferentsii, prysviachenoï 20-richchiu kafedry konstruktivnoi heografii i kartografii Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (Ukraina, m. Lviv, 1–3 zhovtnia 2020 r.)*. Lviv, 253–258. (In Ukrainian).
- Yatsyshyn A., Dmytruk R. (2023). *Morfolitohichni analiz : navch. posibnyk*. Lviv : LNU im. Ivana Franka, 104. (In Ukrainian).
- Yatsyshyn A. M., Dmytruk R. Ya., Bohutskyi A. B. (2009). *Metody doslidzhennia chetvertynnykh vidkladiv : navch.-metod. posibnyk*. Lviv: Vyd. tsentr LNU im. Ivana Franka, 177. (In Ukrainian).
- Yatsyshyn A., Dmytruk R., Havinskyi A. (2021). Pryrodopiznavalni ta heoarkheolohichni marshruty skhidnoi chastyny Lvova. In *Problemy heomorfologii i paleoheografii Ukrainykykh Karpat i prylehlykh terytorii*. 1(12). 155–178. (In Ukrainian).