

<https://doi.org/10.15407/ggcm2026.201.021>

УДК 551.435.162:551.7.022:552.541]:551.584.5](477.83-25)

**Леонід ХОМ'ЯК<sup>a</sup>, Мілена БОГДАНОВА<sup>b</sup>**

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,  
<sup>a</sup> e-mail: leonid.khomyak@lnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5944-9684>;  
<sup>b</sup> e-mail: milena.bohdanova@lnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7850-4482>

### **ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РАЙОНУ ЯРКОВО-БАЛКОВОЇ СИСТЕМИ ПО ВУЛИЦІ КРИМСЬКІЙ (м. Львів)**

У межах техногенно змінених ландшафтів житлової забудови м. Львова є ділянки складного ерозійного й ерозійно-денудаційного рельєфу, де можна почерпнути інформацію про геологічну будову місцевості. Мета досліджень полягала у вивченні геологічної і геоморфологічної будови північної частини Снопківського парку, приуроченої до балки по вулиці Кримській. Об'єктом вивчення були відклади крейдової і неогенової систем, горизонт підземних вод та мезо- і мікроформи рельєфу. Головні завдання дослідження зводилися до з'ясування геологічної будови означеної місцевості, вивчення будови розрізу і літологічного складу неогенових відкладів, їхнього фаціального типу, гідрогеологічних умов залягання підземних вод, а також ролі структурного і літологічного чинників у формуванні рельєфу. Польовими геологічними і геоморфологічними методами виявлено, що в донній частині балки поширені мергелі верхньої крейди, а вододільні відроги Львівського плато складені відкладами неогену. Розріз неогенової системи тут утворений трьома пачками сталої стратиграфічної послідовності: I – піщанистих літотамнієвих вапняків (баранівські верстви); II – пісків миколаївських верств з великою кількістю фрагментів літотамнієвих вапняків у верхній частині; III – літотамнієвих вапняків нараївських верств. Товща неогенових відкладів розбита малоамплітудними скидами із диференційованою вертикальною компонентою переміщення крил, має блоковий стиль тектоніки. Тріщинуватість і краща водопроникність порід у межах зон динамічного впливу розломів зумовили місця закладення та розвитку ерозійних форм рельєфу.

*Ключові слова:* баденський регіонарус, літотамнієві вапняки, структурно-геоморфологічний аналіз, фація.

**Вступ.** У межах забудованих територій зазвичай рідко трапляються доступні для вивчення геологічні об'єкти, форми рельєфу та ландшафти у своєму первісному вигляді. Однак ділянки зі складним рельєфом, якому притаманні значні показники густоти горизонтального і вертикального розчленування, стрімкі схили, стають непридатними для будівництва або ж значно

ускладнюють і здорожчують його, через що відведені під парки і лісопарки. Саме таку ситуацію маємо зі значною частиною території міста Львова та його околиць. Добре відомі такі лісопарки, як Знесіння, Винниківський, парки Погулянка, Стрийський, Снопківський, Залізна вода стали резерваціями давніх ландшафтів, які до нашого часу тією чи іншою мірою зберегли свої первинні природні риси і де в природних чи штучних відслоненнях відкладів минулих геологічних епох можна вивчати геологічну будову місцевості.

У цій публікації автори пропонують ознайомитися із результатами геологічного і геоморфологічного вивчення Снопківського парку, зокрема його частини, розташованої в межах ярково-балкової системи по вулиці Кримській. *Об'єктом дослідження* стали відклади четвертинної, неогенової і крейдової системи, виходи яких на поверхню подекуди трапляються в межах парку, горизонт підземних вод та мезо- і мікроформи рельєфу. *Предметом вивчення* були геологічна будова означеної місцевості, будова розрізу і літологічний склад неогенових відкладів, їхні фаціальні типи, гідрогеологічні умови залягання підземних вод, а також роль структурного і літологічного чинників у формуванні рельєфу.

**Огляд досліджень і публікацій.** Вивчення геологічної будови Волино-Поділля розпочато ще у XIX ст. зі стратиграфо-палеонтологічних досліджень відкладів, котрі поширені на поверхні. Праці Д. Штура (1859), М. П. Барбота де Марні (1867), М. Ломницького (1883, 1887), Я. Новака (1914) містять описи складу, будови розрізу і фауністичних решток неогенових відкладів (Łomnicki, 1897; Nowak, 1914). Із середини XX ст. геологічні дослідження в регіоні набули особливої масштабності у зв'язку з урядовими програмами розвитку промисловості, забезпечити який мали родовища вуглеводнів, солей, сірки та інших корисних копалин. Профільні організації виконали великі обсяги розшуково-розвідувальних, картувальних і тематичних робіт, отримано величезний фактичний матеріал, який разом із його інтерпретацією подано у звітах та картографічних матеріалах до них. У контексті тематики нашої роботи треба передусім згадати геологозйомочні роботи в межах Львівської групи аркушів масштабу 1 : 50 000, виконані впродовж 60-х – першої половини 70-х років. Роботи здійснювали із використанням гідрогеологічних, геоморфологічних, радіометричних досліджень, дешифрування матеріалів аерокосмічних знімків, супроводжували значними обсягами буріння та опробування порід на різні види аналізів. За їхніми результатами складено поаркушеві геологічні карти (автори Л. С. Герасимов, І. І. Герасимова), а у звітах по ГЗ-50 аргументовано описано геологічну будову району, історію його розвитку та дано рекомендації щодо розшукових робіт на низку корисних копалин (Герасимов та ін., 1967, 1970). На геологічній карті Львова та його околиць у межах ділянки наших досліджень зображені мергелі верхньої крейди в днищі балок та піски миколаївських верств на їхніх схилах без вирізнення в розрізі нижнього баденію баранівських і нараївських верств та без жодних натяків на розривні порушення, що досить очікувано з огляду на масштаб робіт.

Водночас виходять засадничі щодо стратиграфії неогенових відкладів західного регіону України праці Л. М. Кудріна, І. В. Венгліньського і В. О. Горещького. Л. М. Кудрін (1966) детально описав стратиграфію міоценових відкладів Передкарпаття з урахуванням їхніх фацій та екологічного аналізу

фауни. Літологічні особливості й комплекси фауністичних решток покладено також в основу вирізнення і характеристики стратотипів нижньонеогенових відкладів Волино-Поділля, Передкарпатського і Закарпатського прогинів у монографії зазначених вище інших науковців (Венгліньський & Горещький, 1979).

У середині 90-х років ХХ ст. у західних регіонах України розпочато роботи з геологічного довивчення раніше закартованих площ і складання Державної геологічної карти масштабу 1 : 200 000. Для складання цієї карти вже використано тричленний поділ баденського регіоярису, підрозділам якого відповідають різнофаціальні відклади опільської, тираської світ і тернопільські верстви. Відповідно, на карті, зокрема й для ділянки наших досліджень, показані геологічні межі поширення на дочетвертинній поверхні верхньокрейдових відкладів львівської світи та зазначених регіональних стратиграфічних підрозділів. Розривні порушення локального рівня в межах блоків пізньоальпійського структурно-формаційного комплексу на карті не показані (Герасимов та ін., 2004).

Упродовж останнього десятиліття вітчизняні науковці стали помітно більше уваги приділяти вивченню неогенових відкладів Львова та його околиць. Частіше розробляють геотуристичну тематику, у рамках якої описують, систематизують, оцінюють наукову значимість і геотуристичну атракційність геологічних об'єктів (Борняк та ін., 2019; Гоцанюк та ін., 2018; Іваніна та ін., 2024). У низці статей розглянуто питання антропогенного впливу на геологічне середовище території м. Львова і зокрема стану підземних вод. Так, в одній з останніх таких праць схарактеризовано гідрогеологічні умови центральної частини Львова, проаналізовано просторово-часові зміни їхньої мінералізації й хімічного складу, на підставі чого зроблено висновки про незахищеність від антропогенного забруднення водоносного горизонту в четвертинних відкладах та недостатню захищеність верхньокрейдового горизонту в північно-східній частині міста, де води залягають порівняно близько від поверхні (Волошин & Кремінь, 2021). У решті випадків тематика робіт є досить різноплановою. На основі детального вивчення відслонень неогенових відкладів на схилах г. Кортумової одним із авторів цієї праці спільно із колегою ідентифіковані та докладно описані штормові відклади ранньобаденського віку (Генералова & Хом'як, 2019). Останнім часом зроблено спробу типізувати розрізи неогенових відкладів центральної частини українського Розточчя (Іваніна та ін., 2024). Проте типові, на думку авторів цієї праці, розрізи неогену різняться лише повнотою і комбінацією літогенотипів карбонатних порід у складі нараївських верств, що наразі дає підстави для сумнівів у достовірності задекларованих висновків.

Окремі питання палеонтології, петрографії, седиментології і палеогеографії відкладів баденського регіоярису для української частини Передкарпаття висвітлено в працях польських дослідників. Результати детального літологічного вивчення баденських відкладів для низки (14) представницьких відслонень у межах українського і польського Розточчя викладено в праці А. Висоцької (Wysocka, 2002). На підставі вивчення складу порід вирізнено чотири петрографічні типи, а саме: кварцові ареніти, кварцові ареніти з карбонатними рештками, калькареніти з кварцом та біокалькареніти, а серед кар-

бонатних порід (біокалькареніти, органогенні і хемогенні вапняки) розрізнено 12 мікрофаціальних відмін. З огляду на петрографічні особливості баденських порід і виявлені в них осадові, деформаційні та органогенні текстури автор праці доходить висновку про формування відкладів нижнього баденію у високоенергетичних умовах мілководного моря, яке в пізньому баденію внаслідок проявів конседиментаційної тектоніки зазнало диференціації за глибиною. Згодом вийшла ще одна стаття А. Висоцької та її колег, у якій подано результати вивчення текстур і фауністичних решток миколаївських верств з низки їхніх відслонень у стінках кар'єрів в околицях Львова. Наведено інтерпретацію локальних умов седиментації цих відкладів та аналіз регіональної палеогеографічної ситуації, згідно з яким, зокрема, у межах Передкарпатського басейну на той час переважав тропічний клімат (Wysocka et al., 2012).

Порівняння асоціацій і описи голкошкірих з миколаївських і тернопільських верств баденського регіоярису українського Передкарпаття наведено в праці (Radwański et al., 2014).

З огляду на окреслений вище стан вивчення геологічної будови території Львова і його околиць та геології неогенових відкладів Подільської плити, можна констатувати, що питання седиментології, фаціальної мінливості відкладів баденського регіоярису, їхнього зв'язку з проявами конседиментаційної тектоніки залишаються особливо актуальними й потребують системного регіонального вивчення.

**Методика робіт.** Зважаючи на вибрані мету і завдання роботи, вивчення території в межах балки по вулиці Кримській здійснено поєднанням методів геоморфології з методами польової геології. Головні риси і форми рельєфу визначено за допомогою морфологічного аналізу та картографічного методу з побудовою геоморфологічної карти місцевості (Байрак, 2018). Така карта складена за матеріалами польових візуальних спостережень і геоморфологічного дешифрування космознімків з ресурсу Google Earth. Геологічну будову балки досліджено на методологічних засадах детальної геологічної зйомки з використанням структурно-геоморфологічного і седиментологічного аналізів.

**Результати дослідження.** Геологічну і геоморфологічну будову балки по вулиці Кримській вивчали від її гирлової частини у бік верхів'я. Перша локація геолого-геоморфологічних спостережень (точка спостереження (*скорочено* т. с.). 1 на рис. 1) розташована в гирловій частині яру, який врізаний у правий схил балки. Доступними для безпосереднього огляду геологічними об'єктами вивчення на цій ділянці є: а) невеличкі відслонення карбонатних порід; б) елювіально-делювіальні відклади четвертинної системи; в) два каптовані джерела одного гіпсометричного рівня; г) яр, зокрема його гирлова частина.

Відслонення карбонатних порід приурочені до невеликих (до 0,5 м) ніш біля кореневої системи дерев у нижній частині стрімкого схилу мисоподібного виступу між балкою і яром. Карбонатна порода має ясно-сіре забарвлення, часто із жовтуватим відтінком, пелітоморфну структуру, бурхливо реагує із соляною кислотою й утворює сипкий жорсткий агрегат. З огляду на зазначені риси породи, у будові цього схилу присутні мергелі львівської світи пізньокрейдного віку, які зазнали звітрювання і як елювій приурочені до ніш між корінням дерев. Вище по схилу в малопотужному ґрунтовому шарі,

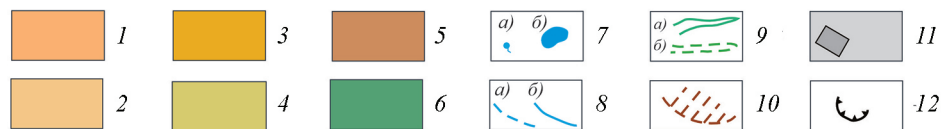


Рис. 1. Геоморфологічна карта ярково-балкової системи по вул. Кримській із позначеннями точок спостережень:

1 – поверхня Львівського плато; 2 – денудований схил Львівського плато; 3 – напівостанець Львівського плато; 4 – схили делювіально-дефлюкційних процесів; 5 – поверхні структурних терас; 6 – днище балок; 7a – джерела, 7б – штучні ставочки запрудного типу; 8 – русла тимчасових (a) і постійних (б) водотоків; 9a – яри, 9б – реліктова ярподібна форма рельєфу; 10 – давній осув неогенових порід; 11 – ділянка техногенного рельєфу із нижнім стадіоном; 12 – западини давніх кар'єрів

сформованому по субстрату елювіально-делювіальних відкладів, помітно багато округлих уламків (розміром у перші см) літотамнієвих вапняків.

Неподалік т. с. 1 у гирловій частині днища яру розташовані каскадом два ставочки, верхній з яких має більші розміри і відомий як «Зелене око». Північно-східніше верхнього ставка в похилому уступі техногенної тераси (поверхня якої облаштована під відпочинковий майданчик), у нішах біля кореневої системи дерев помітні піщані висипки (без уламків літотамній). Нижче яру, на прилеглому до його гирла правому схилі балки, піщаний матеріал суттєво переважає в складі елювіально-делювіальних відкладів і в кротовинах; його висипки помітні також у дрібних нішах між корінням дерев. На цьому схилі є також декілька невеликих западин (завглибшки до 1–1,5 м і завширшки до 2–2,5 м), з яких раніше вибирали пісок, але зараз схили заглибин осунулися і пообвалювалися, днище засмічене, тому корінних виходів порід на поверхню не видно. Проте літологічний склад продуктів звітрювання, стрімкість і профіль схилу вказують на те, що піщані відклади поширені принаймні до рівня його підніжжя.

Виходячи із регіональної схеми стратиграфії й описаної вище ситуації на ділянці біля т. с. 1, можна стверджувати, що в точці спостереження в під-

ніжжі схилу відслонена кора звітрування верхньокрейдових мергелів, вище яких розташовані відклади опільської світи баденського регіоарусу неогену. Контакт між різновіковими відкладами не відслонений. В основі розрізу неогенової системи залягають породи з великим вмістом решток літотамнієвих водоростей, а вище – піщана товща значної потужності, що описані в геологічній літературі відповідно як баранівські та миколаївські верстви нижньобаденського віку (Венгліньський & Горецький, 1979; Кудрін, 1966).

Гідрогеологічними об'єктами на першій локації спостережень є джерела ґрунтових вод. Джерела каптовані металевими трубами, одна з яких розташована на висоті 0,3–0,35 м над рівнем води в північно-східному схилі ставкової западини, а друга – на висоті 0,6–0,7 м у північному схилі. Породи водоносного горизонту на поверхню не відслонені. Джерела безнапірні, ерозійного типу, розташовані в днищі яру, ближче підніжжя його правого схилу. З огляду на геологічну ситуацію вони дренують верхньокрейдівий горизонт ґрунтових вод, приурочений до верхньої сильно тріщинуватої частини розрізу мергелів львівської світи. Вода з джерел стікає у верхній ставочок, перетікає через дренажну трубу в нижній, а далі її потічок збігає по викопаному руслу й губиться в каналізаційному колекторі. Обидві згадані водойми, зокрема їхні схили і тераски навколо, мають штучне походження.

Геологічні і гідрогеологічні об'єкти на першій точці спостереження просторово пов'язані з ерозійною формою рельєфу – яром, який ускладнює правий схил балки й своїм верхів'я сягає вулиці Зеленої. Яр добре розвинений як у довжину (до 450 м), так і глибину, досить прямолінійний, діагонально розташований щодо напрямів найбільшого нахилу північного схилу балки, проте збігається з нахилом денудованого схилу Львівського плато. У наш час він перебуває на стадії загасання свого розвитку, прояви ерозії помітні лише у його верхів'ї, проте вони гальмуються антропогенним впливом. Окрім описаних морфологічних рис яру, увагу на цій ділянці привертає досить різка зміна ширини днища балки: від 50–55 м перед гирлом яру до 90–95 м після нього. Правий схил балки нижче гирла яру закріплений кореневищами багатолітніх дерев, не має ознак техногенного підрізання і сумнівно, що таке розширення днища балки могло бути зумовлено ерозійною дією тимчасових потоків по яру. З огляду на зазначене, а також те, що висипки кори звітрування верхньокрейдових мергелів в 1-й точці спостереження гіпсометрично дещо вище, ніж каптовані джерела в підніжжі правого схилу яру, можна стверджувати про існування розривного порушення скидового типу, південно-східне крило якого підняте, а північно-західне – опущене (рис. 2). Ерозійні процеси, які були й залишаються синхронними щодо тектонічного підняття місцевості, за правилом вибіркової визначили розташування описаного яру, а опускання західного крила скидового порушення (імовірно, шарнірного типу) зумовило розширення днища балки на цій ділянці.

Наступний геологічний об'єкт (т. с. 2 на рис. 1) розташований в підніжжі лівого схилу балки. Нижня частина схилу балки в цьому місці ускладнена терасою змінної висоти (від 2 до 4–5 м) і значного (до 300 м) простягання. Ширина тераси змінюється в межах від 5–6 до 10–12 м. У виїмках стежок у т. с. 2 і поряд, які перетинають уступ тераси, помітні численні уламки піщанистих літотамнієвих вапняків та окремі їхні жовна в ґрунтовому шарі.

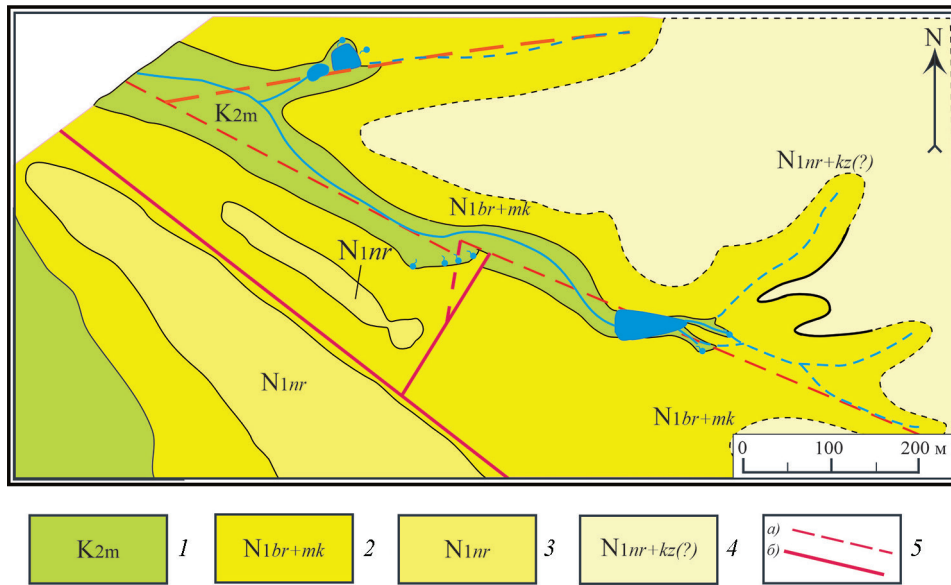


Рис. 2. Геологічна схема місцевості:

1 – мергелі верхньої крейди; 2 – відклади баранівських і миколаївських верств об'єднані; 3 – відклади нараївських верств; 4 – відклади нараївських і (ймовірно) кайзервальдських верств; 5 – розривні порушення: а – обgruntовані, б – імовірнісні

Особливо щільне скупчення уламків цієї породи видно на стежині в прибрівковій частині тераси. Вище поверхні тераси біля т. с. 2, а східніше і в межах поверхні тераси ґрунтоутворювальною породою є пісок. Керуючись принципами суперпозиції і гомотаксальності верств у стратиграфії, дійшли висновку, що в т. с. 2 поверхня тераси гіпсометрично збігається з покрівлею баранівських верств, а над ними залягає піщана товща миколаївських верств. Сама ж тераса, найімовірніше, має комбіноване походження: первинна структурна тераса була упорядниками парку розчищена й подовжена до північно-західного кута нижнього стадіону і по ній проклали стежину. Лівий схил балки біля стадіону відступає до півдня, ускладнений ізометричним заглибленням вище рівня описаної тераси, утвореним внаслідок вибирання піску у давнину (див. рис. 1). Схили техногенної виїмки вкриті високими деревами, згладжені екзогенними процесами і не мають відслонень корінних порід. Нижче розташована заболочена ділянка днища балки, де дренуються ґрунтові води. Просочування ґрунтових вод на поверхню помітно в підніжжі уступу описаної тераси та східніше із підніжжя схилу, де одне з джерел каптоване трубою малого (3 см) діаметра. Загалом на цій ділянці можна нарахувати до 4–5 малодобітних джерел одного гіпсометричного рівня. Височування ґрунтової води помітно також і в мощній каменем дорозі, прокладеній по днищу балки. Зважаючи на геологічну ситуацію, у цьому місці дренуються ґрунтові води того самого водоносного горизонту, що й у т. с. 1. Його дзеркало, принаймні для двох західніших джерел, сягає рівня баранівських верств.

Цікава ситуація щодо зв'язку геологічної будови і рельєфу склалася у верхній частині лівого схилу балки (ділянка біля т. с. 3). Західна, наближена до гирла його частина має терасований профіль. Найвище гіпсометричне по-

ложення займає вирівняна поверхня місцевого вододілу між балками по вулиці Кримській і по вулиці Стуса, на якій прокладені алеї Снопківського парку й котра є ерозійно-денудаційним напівостанцем Львівського плато (див. рис. 1). На ділянці біля т. с. 3 схил балки ускладнений двома терасами: верхньою, яка має добре виражену поверхню і розташована на 5–7 м нижче рівня напівостанця плато, і нижньою – із слабковираженою поверхнею і згладженим уступом. Верхня тераса ускладнена кар'єроподібними западинами. В одній із них – західній – завглибшки до 3 м і завширшки до 10 м, у днищі розкритий шар міцної піщаної породи (т. с. 3). Порода має ясно-сіре забарвлення, однорідну текстуру, дрібно- і середньопсамітову структуру. Склад пісковиків кварцовий, з домішками глауконіту, помітні також поодинокі чорні уламки (імовірно, вуглефікованої органіки). Порода добре зцементована, однак на звітній поверхні стає слабкозцементованою і навіть рихлою. Вихід пісковиків простежений по відстані до 5 м, а товщина становить 0,35–0,4 м. Елементи залягання пласта: азимут падіння  $195^\circ$ , кут падіння  $3\text{--}4^\circ$ . Шар пісковиків підстиляє пісок такого ж складу.

Східніше по схилу, на віддалі 20 м розташована ще одна западина кар'єрного типу завширшки до 50 м, ізометричної форми у плані. У днищі западини (у її північній частині) розташоване скупчення брил пісковиків, розміром від 0,5 до 2,5 м. Пісковики такого ж складу як і на попередньому відслоненні, проте неоднорідніші за структурою, переважно крупно- і середньозернисті. Їхні брили мають плитоподібну форму з товщиною до 0,7–0,8 м, що загалом відповідає потужності шарів цих порід. Одна із брил має поверхню (покрівлю?), яка різко здіймається, а товщина фрагмента шару через це збільшується до 1,0–1,1 м. Тектурні ознаки виражені слабо, на звітній поверхні не проявлені. Зважаючи на більшу розмірність зернистості породи, збільшену потужність і форму фрагментів шарів, припускаємо приналежність цієї породи до відкладів підводних піщаних валів. Цілком природно, що такі форми рельєфу могли виникати на дні ранньобаденського моря, яке зазнавало обміління.

Ще східніше на лівому схилі балки розташовані видовжене підняття та лінійне заглиблення північно-західного орієнтування, котрі простягаються до нижнього стадіону (див. рис. 1). Підвищення є ерозійним останцем, який ускладнює лівий схил балки, простягається паралельно до неї та напівостанця Львівського плато. У західній частині останець надбудований горбом (імовірно, техногенного походження) з відносною висотою до 4–5 м. Решта поверхні останця є рівною, платоподібною. Біля нижнього стадіону останець сідловинкою відділений від свого східного закінчення. Від напівостанця Львівського плато останцеве підвищення відмежоване лінійною негативною формою рельєфу, яке, припускаємо, може бути зародковим яром, котрий заклався на початковій стадії ерозійного розмивання місцевості, однак з деяких причин не набув подальшого розвитку. Лінійне заглиблення має стрімкі схили, особливо південний (північної експозиції) до  $42^\circ$ , днище завширшки до 10–12 м, слабкою мірою поглиблюється і розширюється в північно-західному напрямку. З огляду на такі риси морфології і суттєвий вплив на рельєф парку антропогенного чинника, можливий і варіант штучного походження згаданої лінійної форми.

Від тераси в підніжжі лівого схилу балки (т. с. 2) до описаного ерозійного останця прокладено стежину, на якій за зміною складу уламкового матеріалу в елювіально-делювіальних накопиченнях лівого схилу балки можна описати в загальних рисах будову розрізу нижньо-баденських відкладів. Піднімаючись від т. с. 2 догори стежиною спочатку на ній і прилеглому схилі в корі звітрювання домінує піщаний матеріал. Дещо вище, з наближенням до поверхні ерозійного останця, усе частіше трапляються уламки пісковиків з кулястими фрагментами решток літотамнієвих водоростей. Знайдено також уламкову породу змішаного карбонатно-теригенного складу. Вона має жовтувато-сіре з коричнюватим відтінком забарвлення, невпорядковану текстуру й складена двома компонентами, кількісні співвідношення яких змінюються в межах 40–60 % кожного (рис. 3).



Рис. 3. Темпестит з верхів розрізу миколаївських верств

Першим компонентом є різнозернистий піщаний матеріал кварцового складу. Він присутній як у породі хаотичної будови, так і в уламках ясно-сірого пісковіку. Другий компонент представлений уламками карбонатного складу, серед яких переважають неокатані уламки вапняку дрібно-середньоріневої структури, у невеликій кількості (до 5–8 %) присутні ізометрично-грудкуваті рештки літотамнієвих водоростей завбільшки до 10–15 мм та фрагменти стулок молюсків. Порода міцна, цемент карбонатний із значною домішкою гідрооксидів феруму, які нерівномірно розпорошені в цементувальній речовині та формують землисті скупчення на поверхнях фрагментів мушель. До контактів більших за розміром уламків приурочені також скупчення дрібних (перші мм) чорних вкраплень оксиду марганцю. Зважаючи на описані особливості будови породи, вважаємо, що вона утворилася внаслідок хвильового перемивання і перевідкладення осадів ближньої субліторалі, тобто, належить до темпеститів.

Вище, на північно-східній периферії описаного раніше ерозійного останця прокладено стежину, поряд з якою є слабкозбережена канава (т. с. 4; див. рис. 1). У ґрунтовій масі на поверхні стежини й особливо у вибраній з канави породі помітні численні уламки, зокрема плитоподібні брили (до 0,2–0,3 м) карбонатних порід. Породи мають ясно-сіре забарвлення з жовтувато-коричнюватим відтінком через домішки гідрооксидів феруму, складені із водоростевих онколітів завбільшки до 7–10 мм і різнозернистого піщано-карбонатного матриксу між ними (рис. 4). У деяких зразках переважають водоростеві жовна розміром до 5–6 см. За стратиграфічним положенням такі піщанисті літотамнієві й жовнові літотамнієві вапняки відповідають нараївським верствам нижнього баденію.

У східній частині ерозійного останця в плитоподібних брилах серед елювію виявлено також карбонатну породу хомогенного походження. Це ясно-сіра порода масивної і злегка плямистої текстури, від прихованокристалічної



Рис. 4. Піщанистий літотамнієвий вапняк нараївських верств

до тонкозернистої структури. Бурхливо реагує із соляною кислотою. Порода розбита різноорієнтованими криволінійними тріщинами завширшки до 1,0–1,5 мм, заповненими пелітоморфним карбонатом яснішого відтінку та дрібними дендритами оксиду мангану. На сколі в породі помітні дрібні (до 1–2 мм) гнізда гідрооксидів заліза (імовірно, по діагенетичних кристалах піриту) та виповнені ними поодинокі каверни завбільшки до 5–8 мм.

Описані вище літологічні різновиди порід репрезентують склад відкладів верхньої частини розрізу нижнього баденію, якими утворена вершинна частина ерозійного останця та, вірогідно, вершинна частина напівостанця Львівського плато. За відсутності відслонень та без здійснення розчистки схилу описати повноцінно будову цього розрізу немає змоги, проте загальні риси можна окреслити. Це інтервал розрізу, завтовшки до 4–6 м, який охоплює верхню частину (до 1,0–1,5 м) пачки миколаївських пісків та власне відклади нараївських верств. У верхах миколаївських верств залягає перехідний елемент розрізу, складений пісковиками з мінливим вмістом онколітів (імовірно, перевідкладених) літотамнієвих водоростей та прошарками темпеститів. Вище вони поступово змінюються нашаруванням карбонатних порід власне нараївських верств, яке представлено піщанистими літотамнієвими та жовневими літотамнієвими вапняками з лінзами хемогенних вапняків. Відклади верхів розрізу нижнього баденію сформувалися за умов обміління моря й зміщення до півдня фацій. Помітне збагачення порід окисними сполуками феруму і мангану зумовлене надходженням колоїдів цих металів із річковими водами в обмілілу субліторальну зону баденського моря й хемогенним їхнім осадженням у збагачених оксигеном, порівняно спокійних водах смуги поширення водоростевих заростей.

Міцні карбонатні породи нараївських верств бронюють від руйнування поверхню ерозійного останця. Нижче залягають піски миколаївських верств. Дрібне їхнє відслонення, приурочене до нори, виритої, імовірно, бездомними собаками в ясно-сірих пісках, розташоване на східній околиці ерозійного останця. Така ж нора є на північному схилі напівостанця Львівського плато. Порівнюючи візуально гіпсометричні рівні висипок піску біля нір та рівні платоподібних поверхонь напівостанця й останця, помітно, що для напівостанця вони дещо більші. Тобто, підшва нараївських вапняків у межах ерозійного останця розташована на нижчому гіпсометричному рівні, що дає підстави припускати наявність розривного порушення субширотного орієнтування скидового типу між напівостанцем Львівського плато і ерозійним останцем (див. рис. 2). По розлому на початковій стадії денудації поверхні заклалася описана вище яроподібна форма (за умови її природного походження).

Ще одна локація з неординарною і проблематичною геолого-геоморфологічною ситуацією розташована в нижній частині лівого схилу балки



Рис. 5. Структурні (?) тераси в підніжжі лівого схилу балки

на північно-західній околиці нижнього стадіону (т. с. 5; див. рис. 1). Тут на поверхні відслонені зближені шари пісковиків, які в рельєфі утворюють асиметричні похилі тераси, що нагадують мінікуестовий рельєф. Нижня така тераса має протяжність до 20 м, добре виражений пологий схил південної експозиції та стрімкий північний схил (рис. 5). У двох місцях північний схил ускладнений уступами, утвореними зближеними шарами пісковиків: у західній частині шари пісковиків завтовшки до 0,05–0,07 м розділені прошарком пісків з гідроксидами заліза, у східній – до трьох шарів піщаної породи: нижній (0,05–0,06 м) середнього ступеня цементації, верхній (до 0,12–0,15 м) добре зцементований, між ними слабкозцементований прошарок серед піску невитриманої товщини (до 5 см). Під ними залягають піски видимої товщини до 0,4 м. Загальна товщина виходу порід сягає 0,8–1,0 м.

Верхня похила тераса також утворена виходами на поверхню міцного пісковиків. Його шар завтовшки до 0,5 м простежено на відстань до 10 м, що відповідає протяжності цієї структурної тераси. Сам шар через різний ступінь цементації розпадається на 2–3 прошарки. Зверху залягає найміцніший прошарок (до 0,15 м), який у правій частині відслонення поєднаний із нижнім. Покрівля піщаного шару порівняно рівна, підшва – хвилясто-горбкувата.

Пісковик ясно-сірого забарвлення із жовтуватим відтінком, має однорідну текстуру і різнозернисту псамітову структуру. У складі породи суттєво переважає кварц, присутні поодинокі зерна темного кольору. Цемент карбонатний. Елементи залягання: азимут падіння 220–230, кут падіння 10–12°; відрізняють від вимірених раніше для покрівлі пісковика, розкритого в кар'єрній западині верхньої частини схилу балки.

Сучасного вигляду описані вище похилі тераси набули, очевидно, унаслідок антропогенного знімання піску й препарування шарів міцних пісковиків. Водночас припускаємо, що зближені шари пісковиків належать до одного стратиграфічного рівня, а їхня деструкція відбувалася внаслідок осувних процесів у цій частині лівого схилу балки. Таке припущення ґрунтується на декількох важливих елементах гідрогеологічної та геоморфологічної ситуацій. По-перше, у підніжжі схилу розташована ціла низка (до 4–5) джерел, які дренують горизонт ґрунтових вод і обводнюють породи, що сприятливо для осувних процесів. По-друге, на цій ділянці лівий схил балки виступає в бік русла потоку, через що помітне суттєве вигинання русла і звуження днища балки (див. рис. 1). Локальна планова деформація русла потоку власне і могла бути спричинена появою перешкоди у вигляді осувного тіла. По-третє, у верхів'ї балки також є джерела, котрі дренують той самий (верхньокрейдовий) горизонт ґрунтових вод, однак розташовані вони гіпсометрично вище. Сукупно це дає змогу дійти висновку, що дещо західніше т. с. 5 має бути розривне порушення скидового типу (східне крило підняте), зона підвищеної тріщинуватості якого сприяла колекторуванню ґрунтових вод у цій частині схилу, що в сукупності із тектонічним підняттям східного крила розлому спричинило в давнину осувні процеси. Здіймання східного крила розлому й осування порід у підніжжі схилу, у свою чергу, призвели до звуження днища балки та зміщення русла потічка в бік її правого схилу.

У своєму верхів'ї балка по вулиці Кримській закінчується трьома ярами (див. рис. 1). Один із них – боковий, північно-східного орієнтування, інші два розташовані у самому верхів'ї балки. На цій ділянці балки зроблено штучне озерце запрудного типу, яке живиться дрібними потічками, котрі витікають із ерозійних джерел у донній та присхиловій частинах балки. Джерела розташовані на віддалі 12–15 м вище озерця й дренують, судячи із геологічної ситуації, як і на інших ділянках верхньокрейдний горизонт ґрунтових вод. Русла потічків на відтинках між джерелами й озерцем розділені мисоподібним виступом, який заходить в озерце й складений, імовірно, балковим алювієм.

Специфічні риси морфологічної і геологічної будови має боковий яр, гирло якого відкрите в бік озерця. Його північно-західний схил у пригирловій частині ускладнений двома дрібними ярками діагонального орієнтування щодо тальвегу головної ерозійної форми. Їхнє виникнення, на нашу думку, зумовлене поширенням на зазначеному схилі лесоподібних суглинків четвертинного віку. Дрібні відслонення цих порід можна бачити у вододільному гребені між яром і нижнім ярком та в «кишенях» між корінням дерев. Породи мають жовтувато-палеве забарвлення, пилоподібну структуру й різні поєднання текстур. У поверхневому покриві лесоподібних порід поширена пориста текстура в поєднанні із плямистою і біотурбованою (коріння дерев, ходи організмів), нижче – плямисто-лінзовидна, порівняно однорідна.

Припускаємо, що це ізольоване тіло, ерозійно-денудаційний останець, навіяних лесів, змінених схиловими процесами та організмами, – тобто еолові й сформовані по них елювіально-делювіальні відклади четвертинної системи.

У верхній частині мисоподібного виступу між двома ярами (т. с. 6 на рис. 1) розташована западина кар'єрного типу овальної форми у плані, розміром 40 на 50 м і завглибшки до 5–7 м. У днищі западини є дрібна виїмка із забору піску. Пісок ясно-сірого забарвлення, середньо-крупнозернистий, суттєво кварцовий за складом. Значний вміст піщаного матеріалу помітний також у корі звітрювання на стрімкому схилі нижче кар'єру аж до його підніжжя. З огляду на це, можна стверджувати, що дещо вище гіпсометричного рівня джерел у днищі яру в межах нижньої і середньої частини схилів поширені відклади миколаївських верств.

Обабіч кар'єру по гребенях-перемичках між його западиною і ярами прокладені стежини з помітними численними уламками карбонатної породи. Уламки різного розміру, від ріневих до дрібнобрилових, приурочені до малопотужного (до 0,10–0,15 м) елювіально-грунтового шару, сформованого по виходу на схилі пачки літотамнієвих вапняків, які за стратиграфічним положенням відповідають нараївським верствам. Кору звітрювання з численними уламками літотамнієвих вапняків простежено за простяганням східніше кар'єру на віддаль до 60 м у межах верхньої стрімкішої частини правого схилу яру. На цьому ж схилі у виїмці від коріння поваленого дерева є невеличке корінне відслонення й брилові нагромадження вапнистих пісковиків з незначною (приблизно 17 %) домішкою карбонатної породи. У нижній частині смуги поширення кори звітрювання по відкладах цього стратиграфічного рівня часто також трапляються уламки звітрілого різнозернистого пісковика з дрібними (перші мм) онколитами літотамнієвих вапняків та їхнього детриту. Вище по схилу в елювії поширені лише уламки піщаних літотамнієвих вапняків. Ця порода має часто жовтаво-коричнєве забарвлення, зумовлене підвищеним вмістом гідроксидів феруму, та плямисто-грудкувату текстуру. У ній неозброєним оком помітно також багато чорних сажистих вкраплень оксиду мангану. Тобто, тут, як і у вершинній частині ерозійного останця (т. с. 4), теж є перехідний інтервал розрізу від миколаївських до нараївських верств, а власне нараївські верстви представлені пачкою піщаних літотамнієвих вапняків.

**Практичне значення.** Викладені вище результати дослідження мають теоретичне і прикладне значення. У сенсі першого – теоретичного – вони доповнюють і уточнюють відомості про поширення, літологічний склад і будову розрізу неогенової системи, про гідродинамічні типи і геологічні умови залягання ґрунтових вод, про рельєфотвірні процеси та загалом деталізують геологічну будову окремих ділянок, в цьому випадку – частини території м. Львова. У практичному сенсі такі результати стануть основою інженерно-геологічних вишукувань, раціонального використання земель з дотриманням екологічних норм, розвитку геотуризму та науково-просвітницької роботи в напрямі популяризації природничих знань і наук.

#### **Висновки:**

1. Територія в околицях вулиці Кримської має денудаційно-ерозійний рельєф, утворений поєднанням мисоподібних відрогів Львівського плато

з балками і ярами. Суттєве вертикальне і горизонтальне розчленування місцевості в поєднанні зі стрімкими схилами, форма яких залежить від складу порід, створили передумови для вивчення головних рис геологічної будови цієї місцевості. На сучасному етапі розвитку рельєфу локальні прояви ерозії у верхів'ях ярів згладжуються техногенним впливом, а переважає денудація схилів процесами делювіального і делювіально-дефлюкційного зміщення матеріалу на схилах. Під час активного поглиблення ерозійних форм рельєфу на їхніх схилах могли відбуватися осувні процеси. Частинами давнього осуву можуть бути породи нижнього баденію у підніжжі лівого схилу балки на ділянці сконцентрованого розломом дренажу ґрунтових вод. У сучасному рельєфі осувні тіла утворюють похилі структурні тераси.

2. Неотектонічне підняття території в пізньому неогені призвело до інтенсивного ерозійного врізання поверхневих водотоків і розкриття відкладів неогенової та крейдової систем. Під чохлам четвертинних відкладів донна частина балки складена мергелями верхньої крейди, а вододільні відроги Львівського плато – відкладами баденського регіоярису нижнього неогену. У розрізі неогенових відкладів вирізнено й закартовано такі стратиграфічні інтервали: I – пачка піщанистих літотамнієвих вапняків (2–3 м) баранівських верств; II – піщана пачка миколаївських верств (10–12); III – пачка літотамнієвих вапняків нараївських верств неповної потужності від 0,5 до 4 м. Між другою і третьою пачками виявлено поступовий перехід, представлений інтервалом змішаної уламково-карбонатно-піщаної породи, який відповідає стадії обміління палеобасейну на межі раннього і середнього баденію, зміщенню до півдня фацій, коли продукти штормового розмиву, зокрема мінералізовані рештки літотамнієвих вапняків, виносилися течіями в зону ближньої субліторалі. Обміліла частина баденського моря зазнала опріснення річковими водами, з яких в затишних умовах водоростевих заростей, підвищеної кислотності придонних і мулових вод (як наслідок розкладення органіки) хімічно осаджувалися окисні сполуки Fe і Mn, помітно збагативши літотамнієві вапняки нараївських верств.

3. Товщі крейдових і неогенових порід розбиті малоамплітудними розломами скидового типу на низку блоків. Домінують розривні порушення північно-західного простягання, підпорядковане значення мають розриви північно-східного орієнтування. Розломам, ймовірно, властива диференційована за простяганням амплітуда зміщення крил. Як зони підвищеної тріщинуватості і водопроникності (відповідно і швидшого водонасичення порід), розломи північно-західного простягання визначили розташування головних ерозійних форм рельєфу, зокрема і балки по вулиці Кримській.

Байрак, Г. (2018). *Методи геоморфологічних досліджень*. Львів: ЛНУ імені Івана Франка.

Борняк, У., Гоцанюк, Г., Іваніна, А., & Шайнога, І. (2019). Систематизація і стислий огляд геотуристичних об'єктів міста Львова. *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*, 33, 60–77.

Венгліньський, І. В., & Горецький, В. А. (1979). *Стратотипи міоценових відкладів Волино-Подільської плити, Передкарпатського і Закарпатського прогинів*. Київ: Наукова думка.

- Волошин, П., & Кремінь, Н. (2021). Просторово-часові зміни хімічного складу підземних вод центральної частини Львова. *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*, 35, 33–40. <https://doi.org/10.30970/vgl.35.04>
- Генералова, Л., & Хом'як, Л. (2019). Штормові відклади баденського моря у розрізі гори Кортумової (Розточчя). *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*, 33, 3–19.
- Герасимов, Л. С., & Герасимова, І. І. (1970). *Геологічна карта листів М-34-96-Б (Миколаїв), М-35-85-А (Великі Глібовичі), М-35-85-В (Жидачів)*. Звіт Миколаївської геологозйомочної партії за 1967–1970 рр. Львів: Фонди ЛГРЕ.
- Герасимов, Л. С., Покотилова, Л. П., & Герасимова, І. І. (1967). *Звіт про результати комплексної геолого-гідрогеологічної зйомки масштабу 1 : 50 000 аркушів М-34-72-Г (Нестерів), -83-Б (Яворів), 84-А (Івано-Франково) -Б (Брюховичі) -В (Городок) -Г (Пустомити), М-35-73-А (Львів), -В (Виники), проведеної Куликівською партією в 1962–1967 рр.* Львів: Фонди ЛГРЕ.
- Герасимов, Л. С., Чалий, С. В., Плотніков, А. А., Герасимова, І. І., Полкунова, Г. В., Костик, І. О., & Євтушко, Т. Л. (2004). *Державна геологічна карта України масштабу 1 : 200 000 аркуші М-34-ХVIII (Рава-Руська), М-35-ХIII (Червоноград), М-35-ХIX (Львів)*. Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна геологічна служба, Національна акціонерна компанія «Надра України», Дочірнє підприємство «Західукргеологія», Львівська геологорозвідувальна експедиція.
- Гоцанюк, Г. І., Іваніна, А. В., Підлісна, О. І., & Спільник, Г. В. (2018). Систематизація та характеристика геотуристичних об'єктів регіонального ландшафтного парку «Знесіння» (м. Львів). *Вісник Дніпропетровського університету. Геологія, географія*, 26(1), 50–63. <https://doi.org/10.15421/111806>
- Іваніна, А., Богданова, М., Лосів, В., Яремович, М., & Костюк, О. (2024). Типові розрізи неогену Розточчя (Західна Україна). *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*, 38, 61–72. <https://doi.org/10.30970/vgl.38.05>
- Кудрін, Л. М. (1966). *Стратиграфія, фації й екологічний аналіз фауни палеогенових і неогенових відкладів Передкарпаття*. Львів: Видавництво Львівського університету.
- Łomnicki, M. (1897). *Geologia Lwowa i okolicy*. Atlas geologiczny Galicyi, zeszyt 10, czesc 1. Kraków: Wydawnictwo Fizjograficzne Akademii Um.
- Nowak, J. (1914). *Budowa geologiczna okolic Lwowa. Przyroda Lwowa*. Lwow: Muzeum im. Dzieduszyckich.
- Radwański, A., Górka, M., & Wysocka, A. (2014). Badenian (Middle Miocene) echinoids and starfish from western Ukraine, and their biogeographic and stratigraphic significance. *Acta Geologica Polonica*, 64(2), 207–247. <https://doi.org/10.2478/agp-2014-0012>
- Wysocka, A. (2002). Clastic Badenian deposits and sedimentary environments of the Roztocze Hills across the Polish-Ukrainian border. *Acta Geologica Polonica*, 52(4), 535–561.
- Wysocka, A., Radwański, A., & Górka, M. (2012). Mykolaiv Sands in Opole Minor and beyond: sedimentary features and biotic content of Middle Miocene (Badenian) sand shoals of Western Ukraine. *Geological Quarterly*, 56(3), 475–492. <https://doi.org/10.7306/gq.1034>

Надійшла до редакції: 09.12.2025 р.

Прийнята до друку: 27.02.2026 р.

Опублікована: 21.04.2026 р.

**Leonid KHOMYAK<sup>a</sup>, Milena BOHDANOVA<sup>b</sup>**

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine,

<sup>a</sup> e-mail: leonid.khomyak@lnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5944-9684>;

<sup>b</sup> e-mail: milena.bohdanova@lnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7850-4482>

**GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE RAVINE-BEAM SYSTEM AREA  
ALONG KRYMSKA STREET (LVIV)**

In the technologically altered landscapes of residential areas of Lviv, there are areas with complex erosional and erosional-denudational relief, where information about the geological structure of the area can be obtained. The aim of the proposed study was to investigate the geological and geomorphological structure of the northern part of Snopkivsky Park, located near the ravine on Krymska Street. The objects of the study were deposits of the Cretaceous and Neogene periods, the groundwater horizon, and meso- and microforms of relief. The main objectives of the study were to determine the geological structure of the specified territory, to investigate the structure of the section and the lithological composition of Neogene deposits, their facies type, the hydrogeological conditions of groundwater occurrence, as well as the role of structural and lithological factors in the formation of the relief. Field geological and geomorphological methods allowed us to establish that the lower part of the ravine is covered with Upper Cretaceous marls, and the watershed spurs of the Lviv Plateau consist of Neogene deposits. The section of the Neogene system here is formed by three layers of constant stratigraphic sequence: I – sandy lithothamnion limestones (Baranivka layers), II – sands of the Mykolaiv layers with a large number of lithothamnion limestone fragments in the upper part, III – lithothamnion limestones of the Naraiv layers. Neogene thicknesses are disrupted by low-amplitude faults with differential vertical displacements, imparting a block-tectonic style. Enhanced fracturing and improved water permeability of rocks within areas of dynamic fault influence determined the locations of erosion relief forms and their development. These observations clarify the interplay of lithology, facies, and neotectonic segmentation in shaping erosional landforms on the Lviv Plateau.

*Keywords:* Badenian regional stage, lithothamnion limestones, structural and geomorphic analysis, facies.