

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЛЬВІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА**

**Географічний факультет
Кафедра геоморфології і палеографії**

Допущено до захисту 11 червня 2025 р.
Завідувач кафедри проф.Дубіс Л.Ф.

Гуменюк Лілія Олегівна

**ЯРКОВО-БАЛКОВИЙ РЕЛЬЄФ ЛЬВІВСЬКОГО
РОЗТОЧЧЯ**

Кваліфікаційна (бакалаврська) робота

Спеціальність 106 Географія

Освітньо-професійна програма «Географія»

Науковий керівник:
кандидат географічних наук,
доцент *Байрак Галина
Ростиславівна*

підпис студентки

підпис керівника

Львів – 2025

З М І С Т

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ВИДИ ТА ЧИННИКИ РОЗВИТКУ ФОРМ ТИМЧАСОВОЇ ЕРОЗІЇ	5
1.1. Ярково-балкові форми як результат водної ерозії	5
1.2. Головні чинники розвитку ерозії у ярково-балкових формах.....	6
1.3. Вплив параметрів рельєфу на інтенсивність процесів ерозії	8
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ.....	12
2.1. Місце досліджуваного району у системі регіонів Українського Розточчя	12
2.2. Орографія Львівського Розточчя	15
2.3. Характеристика рельєфу	17
2.3.1. Генетичні типи рельєфу.....	18
2.3.2. Ярково-балковий тип рельєфу Львівського Розточчя	21
2.4. Геологічна будова.....	23
2.4.1. Рельєфотвірні відклади.....	24
2.4.2. Четвертинні утворення	27
2.5. Ґрунтово-рослинний покрив	29
2.6. Кліматичні особливості	30
РОЗДІЛ 3. ЯРКОВО-БАЛКОВИЙ РЕЛЬЄФ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ: ВИДИ, ПОШИРЕННЯ, МОРФОЛОГІЯ.....	311
3.1. Брюховицький підрайон.....	311
3.2. Рокитне-Маруньківський підрайон.....	366
3.3. Дубровицький підрайон	40
РОЗДІЛ 4. СУЧАСНІ ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ У ЯРКОВО- БАЛКОВИХ ФОРМАХ.....	444
4.1. Ерозійні процеси	444
4.2. Гравітаційні процеси на схилах балок.....	47
4.3. Вітровальні процеси та утворення горбисто-ямкових нерівностей поверхні схилів	49
ВИСНОВКИ.....	511
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	533

ВСТУП

Сучасні морфодинамічні процеси, пов'язані з постійними та тимчасовими водотоками, зумовлюють активний розвиток флювіальних форм рельєфу, серед яких яри та балки виступають найбільш динамічними. Вони спричиняють значні зміни у рельєфі, формують локальні екзогенні геосистеми та призводять до ерозійного розчленування території. Ярково-балкові форми рельєфу є одним із ключових проявів лінійної ерозії, що відіграє важливу роль у морфодинаміці сучасного географічного середовища. В межах Львівського Розточчя – особливого регіону Західної України, що поєднує тектонічну активність, розмаїття осадових порід і складну гідромережу – ярково-балкові системи розвиваються особливо інтенсивно. Завдяки поєднанню низькостійких до ерозії відкладів, складного мікрорельєфу та впливу людини, ці процеси у регіоні набувають максимальної інтенсивності. Ярково-балкові форми тут є не лише морфологічною складовою ландшафту, але й індикатором змін у геосистемі.

Актуальність дослідження полягає в потребі комплексного вивчення ярково-балкових систем Львівського Розточчя як типових представників ерозійного рельєфу в умовах нестабільної геоморфологічної ситуації. Такі дослідження мають не лише наукову, а й прикладну цінність – для раціонального природокористування, просторового планування та захисту ландшафтів від деградації.

Мета: з'ясувати морфологічні особливості ярково-балкового рельєфу Львівського Розточчя та поширені в регіоні сучасні екзогенні процеси.

Завдання:

- ознайомитися з основними формами прояву ерозії на Землі;
- проаналізувати чинники розвитку лінійної ерозії на досліджуваній території;

- з'ясувати геологічну та геоморфологічну будову як основу розвитку ярів і балок регіону;
- дослідити морфологію ярково-балкових форм, з'ясувати їхні різновиди;
- виявити характер та приуроченість сучасних геоморфологічних процесів до форм різних порядків.

Об'єкт дослідження: яри і балки Львівського Розточчя та прояви сучасних екзогенних процесів у них.

Предмет дослідження: морфологічні видозміни ярково-балкових форм на Львівському Розточчі та їхні модифікації під впливом поверхневих процесів.

Наукова новизна роботи. Вперше для Львівського Розточчя проаналізовано характер поздовжніх профілів ярково-балкових форм та пов'язано їх з ерозійною активністю.

Методи дослідження. У роботі використано комплекс географічних методів: описовий та метод польових спостережень із фотофіксацією – для аналізу морфології форм та процесів; морфометричний – для з'ясування довжини, глибини, перевищень витоків над гирлом ярково-балкових форм; інтерактивний – для побудови поздовжніх і поперечних профілів на платформі Google Earth; картографічний – при використанні топографічних і геоморфологічних карт; порівняльно-географічний – для зіставлення яркових систем різних ділянок регіону.

Структура роботи.

Кваліфікаційна (бакалаврська) робота викладена на 54 сторінках тексту. Проілюстрована 22 рисунками, містить 1 таблицю. Складається з чотирьох розділів, вступу, висновків і списку використаних джерел в кількості 23 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ВИДИ ТА ЧИННИКИ РОЗВИТКУ ФОРМ ТИМЧАСОВОЇ ЕРОЗІЇ

1.1. Ярково-балкові форми як результат водної ерозії

Ярково-балкові форми рельєфу є одним із характерних проявів лінійної водної ерозії, яка в умовах помірного клімату, нестійкої геологічної будови та антропогенного навантаження призводить до активного розчленування поверхні. Їх виникнення є наслідком тривалого впливу екзогенних процесів – передусім поверхневого змиву, концентрації тимчасових водотоків та врізання стоку у схили з недостатньо стійкими до розмиву відкладами. Вони мають важливе геоморфологічне значення, оскільки не лише формують сучасний мікрорельєф, а й виступають своєрідними індикаторами динаміки рельєфотворення, що реагує як на природні, так і антропогенні зміни [5].

У геоморфології ярів і балок існує кілька класифікацій, що базуються на морфологічних, гідрологічних, генетичних та просторових критеріях. У гідролого-геоморфологічній класифікації, запропонованій Г. І. Швєбсом, виділяють одноступінчасті та багатоступінчасті яри. Одноступінчасті яри зазвичай утворюються в місцях перепаду ухилів, де виникає точка концентрації стоку – вершина яру, яка поступово врізається в схил. Найпоширенішими є схилі яри, що розвиваються на схилах балок, лощин або терас, і поділяються на берегові, типово схилі та вершинні залежно від положення. [1]

Багатоступінчасті яри мають складніший поздовжній профіль з кількома ерозійними уступами. Вони часто формуються в долинах існуючих ерозійних форм – балок або лощин – і називаються донними. Їх поява зумовлена переважно антропогенними порушеннями, такими як вирубка лісу або інтенсивне сільськогосподарське використання територій. Ці яри характеризуються глибоким врізом, значною довжиною та широкими водозборами, що іноді охоплюють десятки або сотні гектарів.

За планом яри поділяють на прості (один тальвег), розгалужені (кілька бокових відгалужень) і складно розгалужені (з великою кількістю

відгалужень, схожих за параметрами з головним руслом). Такі форми об'єднуються в яркові системи, які функціонують як цілісні дренажні комплекси з високою геоморфологічною активністю [1].

Балки, близькі за генезою до ярів, є більш стабільними формами рельєфу. Вони поділяються за глибиною, профілем і ступенем розвиненості тальвега на: лощини, власне балки та долини. Морфометричні показники ярів і балок – довжина, глибина, ширина, крутість схилів – дають змогу оцінити стадію їхнього розвитку та активність ерозійних процесів.

Загалом ярково-балкові форми не лише свідчать про сучасні динамічні процеси трансформації рельєфу, а й потребують особливої уваги в контексті прогнозування небажаних змін ландшафту, збереження ґрунтового покриву та планування протиерозійних заходів [14].

1.2 Головні чинники розвитку ерозії у ярково-балкових формах

Формування ярково-балкових форм рельєфу є наслідком дії комплексу чинників природного й антропогенного походження. Вони взаємодіють у просторі та часі, визначаючи характер, швидкість і напрям ерозійних процесів. Саме поєднання цих чинників і зумовлює високу різноманітність та морфологічну складність ярів і балок у межах таких територій, як Львівське Розточчя.

Рельєф є одним із провідних чинників розвитку ерозії. Крутість, протяжність і форма схилів безпосередньо впливають на швидкість поверхневого стоку та його ерозійну здатність. Чим більший ухил схилу, тим вища швидкість водного потоку, а отже, сильніше змивання та вривання у породи. Довгі й круті схили є найбільш небезпечними з погляду виникнення яружних процесів. Особливе значення має форма схилу – випуклі форми профілю активізують рух води, а отже, й процес ерозії.

Геологічна будова території визначає її стійкість до розмивання. Пухкі, слабозцементовані породи, як-от леси, супіски, глини й делювіальні відклади, є значно вразливими до ерозії. Їх низька щільність та погана водостійкість зумовлюють швидке врізання поверхневого стоку та розвиток глибоких яружних систем. Не менш важливим чинником є структура порід. Наприклад, у межах Львівського Розточчя поширені лесовидні суглинки та глини, які характеризуються низькою стійкістю до ерозії. Їхня слабка структурність і здатність до водопоглинання сприяють глибокому врізанню водних потоків та утворенню глибоких яружних форм [9].

Кліматичні умови суттєво впливають на інтенсивність розвитку ерозійних форм. Найбільше значення має кількість і режим випадання атмосферних опадів. Зливові дощі та інтенсивне сніготанення викликають масовий поверхневий стік, який слугує стартовим імпульсом для утворення борозен, а потім – і ярів. У регіоні з помірно-континентальним кліматом часті погодні коливання, особливо весняні та осінні періоди з підвищеною вологою, створюють сприятливі умови для посилення ерозійних процесів.

Гідрологічні умови, зокрема наявність тимчасових водотоків, глибина залягання ґрунтових вод і водопроникність поверхневих порід, теж мають значення. Якщо водотік постійно або епізодично функціонує в межах яру чи балки, він сприяє поглибленню dna ерозійної форми та розвитку тальвегу. Поверхневі води, які не мають природного дренажу або накопичуються на схилах, викликають локальні прориви, які сприяють прискореному розмиву ґрунтів.

Рослинність виконує роль природного протиерозійного бар'єру. Дерновий покрив, лісові масиви та чагарники значною мірою зменшують швидкість поверхневого стоку, підвищують водопоглинання ґрунту та стабілізують його структуру. Території з недостатнім або пошкодженим рослинним покривом – особливо схили без лісу – є найуразливішими до ерозійного врізання. У таких умовах навіть незначний стік може спричинити утворення борозен, які згодом розвиваються в яри [10].

Антропогенний вплив часто стає вирішальним чинником у розвитку ерозії. Господарська діяльність людини – розорювання схилів, вирубка лісів, створення кар'єрів, інтенсивне будівництво без урахування рельєфу – сприяє порушенню водного режиму, зменшенню фільтрації води, ущільненню ґрунту і формуванню концентрованого стоку. Результатом є стрімке виникнення нових ерозійних форм або активізація вже існуючих. Особливо небезпечними є урбанізовані території, де асфальтовані поверхні сприяють швидкому накопиченню та транспортуванню дощових вод у пониження місцевості.

Отже, розвиток ерозії у ярково-балкових формах відбувається під впливом тісно взаємопов'язаних факторів: морфологічних, геологічних, кліматичних, гідрологічних, біотичних і соціально-економічних. Успішне прогнозування цих процесів та ефективне планування протиерозійних заходів можливе лише за умови комплексного врахування всіх вказаних чинників.

1.3 Вплив параметрів рельєфу на інтенсивність процесів ерозії

Рельєф є одним з головних чинників, що безпосередньо впливає на розвиток екзогенних процесів, зокрема водної ерозії. Морфометричні параметри рельєфу – крутість, довжина, експозиція схилів, форма профілю, ступінь розчленованості поверхні – визначають умови накопичення, концентрації та переміщення поверхневих вод, а отже, й інтенсивність ерозійного руйнування. Саме ці особливості рельєфу визначають локалізацію, форму та динаміку ярково-балкових утворень.

Крутість схилів є одним з найбільш визначальних чинників, що впливає на швидкість руху поверхневого стоку. Чим більший ухил, тим швидше рухається вода, збільшуючи свою енергію та здатність розмивати ґрунт. Дослідження показали, що при збільшенні ухилу вдвічі, інтенсивність змиву ґрунту може зростати у 2,5–3 рази. Цей процес особливо активізується

на орних землях, де рослинний покрив відсутній або слабкий. Показник ступеня для формули залежності змиву від ухилу, що використовується в емпіричних моделях ерозії, становить від 1,2 до 1,5, тобто при збільшенні ухилу в один раз, змив посилюється максимально в півтора рази. При густій рослинності це значення менше, і становить 0,7–1,0. [5]

Значна крутість схилів сприяє також розвитку гравітаційних процесів на стінках ярково-балкових форм – зсувів, обвалів, осипів – які є супутніми до ерозійних і прискорюють денудацію. У контексті Львівського Розточчя це особливо актуально, оскільки тут переважають пластово-ярусні масиви з досить різким перепадом висот і асиметричними схилами, де крутість перевищує 10–15° [15].

Довжина схилів, на яких розташовані ярково-балкові форми, також має велике значення. Чим довший схил, тим більше води на ньому акумулюється, тим триваліший шлях переміщення водного потоку та вищий його потенціал руйнування. Водночас важливо враховувати форму профілю: на коротких, але крутих схилах процес ерозії може бути навіть інтенсивнішим, ніж на довгих, але пологих. Залежність між довжиною схилу та ерозійною активністю часто описується формулою з показником ступеня p , значення якого варіюється від $-1,7$ до $+2,7$. Це свідчить про складну і регіонально-залежну природу цієї залежності [16].

Важливим є також вплив *форми схилів*. За формою у поздовжньому профілі розрізняють прямі, увігнуті та випуклі схили. Найбільш ерозійно небезпечними вважаються випуклі схили, на яких швидкість потоку зростає вниз за схилом, а отже, й енергія розмивання. Увігнуті схили навпаки сприяють зменшенню енергії потоку та накопиченню уламкового матеріалу, створюючи умови для акумуляції. Прямі схили мають помірну ерозійну активність. Аналіз форми схилів є необхідним при моделюванні ерозійних процесів і розробці заходів з протиерозійного захисту територій. [5]

Особливе значення для ерозійного розвитку має *поздовжній профіль ярів і балок*, тобто зміна висот дна ерозійної форми від витoku до гирла.

Типовим для ярково-балкових систем є увігнутий профіль, який відповідає стану геоморфологічної рівноваги. У випадку порушення цієї рівноваги (наприклад, внаслідок зміни базису ерозії, підняття території, втручання людини) формуються різкі перепади ухилу – схилів розриви, які посилюють врізання потоків і сприяють поглибленню яру.

Ще один чинник розвитку ярково-балкових систем – *базис ерозії*. У багатьох випадках поздовжній профіль яру формується під впливом локального базису ерозії, яким можуть бути долини річок, водозбірні лінії, штучні водойми. Якщо базис знижується (наприклад, через зниження рівня ґрунтових вод або русла річки), ерозійна форма інтенсивніше врізається в породи. Якщо ж базис залишається стабільним, розвиток ярково-балкової форми поступово сповільнюється, яр переходить у фазу стабілізації або трансформується у балку [19].

Експозиція схилів (їхнє орієнтування щодо сторін світу) також впливає на розвиток ерозії. Схили південної експозиції зазнають більшого випаровування, мають менший рівень вологості ґрунту і слабший рослинний покрив, що сприяє їхній більшій еродованості. У той час як північні або затінені схили, як правило, мають густішу рослинність і менш інтенсивну ерозію. Можна бачити, що схили південної експозиції мають краще розвинені форми ерозії, ніж схили північної експозиції [16].

Розчленованість рельєфу, яка відображає густоту та глибину ерозійної мережі, також є індикатором інтенсивності екзогенних процесів. У районах з високою розчленованістю формується складна мережа ярів і балок різних порядків, які є артеріями переміщення водного потоку. У таких умовах ерозія поширюється швидко, часто з утворенням складно розгалужених систем із вираженим морфометричним контрастом [1].

Таким чином, морфометричні параметри рельєфу мають складний, багатофакторний вплив на розвиток ерозійних процесів. Їх комплексний аналіз дозволяє не лише прогнозувати просторову динаміку ярково-балкових

систем, а й формувати ефективні стратегії захисту ґрунтів, попередження деградації ландшафтів та раціонального землекористування.

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

Формування та розвиток ярково-балкових форм рельєфу тісно пов'язані з геолого-геоморфологічними умовами території. Структура порід, морфологія поверхні, тип геоморфологічних процесів, а також тектонічна активність – усі ці чинники формують передумови для інтенсивного розвитку водної ерозії. Львівське Розточчя, як частина Південного Розточчя, є унікальним у цьому плані регіоном, де поєднуються як природні, так і антропогенні умови сприятливі для розвитку ярів і балок.

Українська частина Розточчя є вододільною областю. В межах височини проходить головний вододіл Волино-Поділля, а в її південно-східній частині – Головний Європейський вододіл.

2.1. Місце досліджуваного району у системі регіонів Українського Розточчя

У тектонічному відношенні Розточчя розташоване на стику двох платформ: давньої Східно-Європейської і молоді Західно-Європейської. Глибинною структурою є потужний Львівський палеозойський прогин з найбільш опущеною частиною Львівською крейдовою западиною. Найбільша глибина в осьовій частині крейдових відкладів досягає 200-3000 м І.Д. Гофштейн (1979) виділяє Розточчя як морфоструктуру III-го порядку у межах морфоструктури Волино-Подільської височини I порядку. Границею цієї морфоструктури з північного сходу є глибинний Рава-Руський розлом [21].

Українське Розточчя є важливою морфоструктурною одиницею в межах Західної України, яка характеризується складною геоморфологічною будовою та значним різноманіттям форм рельєфу. Ця територія має чітко

виражене зонування, що зумовлене як геологічною основою, так і сучасною динамікою екзогенних процесів, зокрема лінійної ерозії. Згідно з регіональними геоморфологічними дослідженнями, у межах Українського Розточчя виокремлюють три основні геоморфологічні райони: Равський, Львівський і Янівський. Кожен із них займає відповідно північно-західну, північно-східну та південно-західну частини височини. [7]

У морфогенетичному плані кожен район має свої домінуючі типологічні характеристики рельєфу. Так, Львівське Розточчя характеризується переважанням долинного (ерозійного) типу рельєфу, що свідчить про активні денудаційно-аккумулятивні процеси та розвиток густої мережі балок і ярів. Янівський геоморфологічний район, натомість, репрезентує останцевий тип рельєфу, в якому домінують залишкові форми, сформовані внаслідок тривалого денудаційного вивітрювання. У Равському районі поєднуються риси як долинного, так і останцевого рельєфу, що надає йому проміжного, або перехідного, морфогенетичного характеру.

Деталізоване уявлення про межі та морфоструктури Львівського Розточчя подає Я. Бурачинський. Він виокремлює низку тектонічних блоків, що обумовлюють морфологічну мозаїчність регіону. Зокрема, до Львівського Розточчя він відносить опущений блок Бірок і піднятий Кожичівський блок (Домажирський ландшафт), а також Винниківський і Пасіцький блоки (Давидівський ландшафт). Водночас, межі регіону визначаються за крупними геоморфологічними елементами: від Клепарівської височини вздовж краю улоговини річки Полтва до Персенківки, далі через невисокий уступ, вкритий лесами, на межі Сихова і Пасік Зубрецьких, і аж до долини Давидівки поблизу Підмонастиря [22].

Тектонічна обмеженість регіону чітко простежується вздовж таких ліній: Немирів – Добростани (границя з Передкарпаттям), Замостя – Рава-Руська – Жовква – Водники (межа з Малим Поліссям), а також поперечної тектонічної лінії Крехів – Жовква. Таке положення спричиняє

нерівномірний розвиток ерозійних процесів та різну глибину врізання ярково-балкових систем.

У науковій літературі існують деякі розбіжності щодо регіонального членування. Наприклад, Р.М. Гнатюк не включає Домажирський ландшафт до складу Розточчя, тоді як територію Давидівського ландшафту, на його думку, слід вважати складовою цієї височини [7].

У рамках геоморфологічного районування України, проведеного на картографічному рівні, виділено Розтоцьку та Опільську височини. Варто зауважити, що Давидівське пасмо на цих картах як окрема одиниця не виокремлюється – його територія включена до меж Опілля.

З огляду на морфологію рельєфу та літологічні особливості, серед територій Українського Розточчя виокремлюються дві особливо контрастні ділянки: південно-західна частина, яка представлена так званим Янівським «піщаним» Розточчям, та Дубровицько-Брюховицький масив – «лесове» Розточчя. Для Янівського масиву характерні більш згладжені форми рельєфу з незначним горизонтальним і вертикальним розчленуванням, переважно плоскорівнинного типу. Натомість у Дубровицько-Брюховицькому районі спостерігається найвища щільність ерозійного розчленування, круті схили, яри та балки, що формують складний долинно-платоподібний рельєф, особливо у межах терасоподібних форм, вкритих лесовидними суглинками [12].

Таким чином, геоморфологічне розчленування Українського Розточчя визначає інтенсивність розвитку ерозійних процесів на його території. Найбільше ярково-балкових форм розвинуто саме у тих ділянках, де поєднуються сприятливі морфоструктурні умови – нестійкі до розмивання породи, круті схили, активні зони дренажу та ослаблення геологічного фундаменту. Це робить регіон надзвичайно важливим з точки зору геоморфологічних досліджень і моніторингу ерозійних форм. [9]

2.2. Орографія Львівського Розточчя

Львівське Розточчя є північно-західною частиною Українського Розточчя і розташоване на межі великих фізико-географічних регіонів – Малого Полісся на півночі та Передкарпаття на півдні (рис. 2.1). У геоморфологічному відношенні воно становить горбисте пасмо, що виступає західним відрогом Подільської височини. Це пасмо простягається у північно-західному напрямку від Львова до державного кордону з Польщею, утворюючи природний вододіл між трьома головними річковими басейнами: Сяну, Дністра і Західного Бугу. Ширина височини коливається від 10 до 20 км, і вона виконує важливу географічну роль як міжрічковий бар'єр. [7]

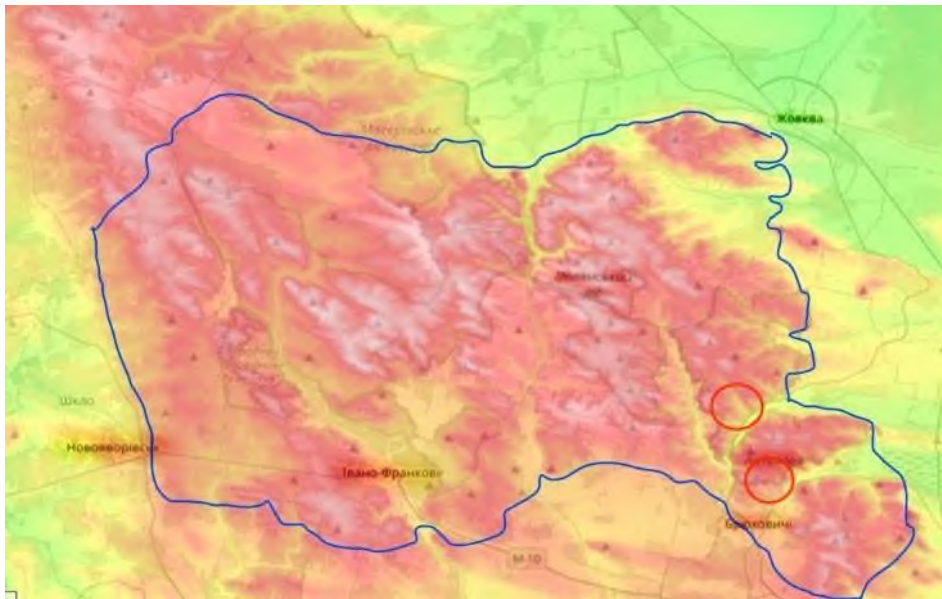


Рис 2.1 Межі Львівського Розточчя, виділені у праці «Roztocze, przyroda i człowiek» [23].

Рельєф подано у гіпсометричному форматі, що дозволяє візуально простежити підвищення й зниження території: червоні та рожеві зони відповідають височинам, а зелені – пониженням. Червоними колами виділено досліджувані яри, які є об'єктами ландшафтного аналізу в межах цього регіону. Їх розташування вказує на характерні ерозійні форми,

притаманні східному схилу Львівського Розточчя, зокрема поблизу населених пунктів Бірки, Рокитне та Брюховичі.

Абсолютні висоти території Львівського Розточчя становлять у середньому 350–390 м над рівнем моря, з окремими підняттями до 400–409 м. Найвищими точками є Чортова скеля (409 м), розташована біля м. Винники, та безіменна висота 400 м поблизу с. Дубровиця. Мінімальні абсолютні відмітки (230–240 м) зафіксовані у північній частині Розточчя, на межі з Малим Поліссям, де височина поступово знижується в напрямку рівнинної терасової системи. [13]

Густота розчленування території становить 1,5–2,5 км/км², що свідчить про складну рельєфну будову. Значна частина території представлена помірно похилими схилами: спадисті (з ухилом 5–8°) займають близько 11,9% площі. Більш виражені, сильно спадисті (8–12°) та круті схили (12–17°) становлять відповідно 15% і 7,4%. Найменшу площу охоплюють дуже круті (17–25°) та урвисті (25–35°) схили – у сумі близько 6,9% від загальної площі регіону. Таке різноманіття ухилів створює сприятливі умови для розвитку лінійної ерозії, зокрема утворення ярів і балок, які є характерними морфогенетичними елементами ландшафту цього регіону [15].

У геолого-геоморфологічному відношенні межі Львівського Розточчя зумовлені також тектонічними структурами. Східна межа височини проходить уздовж лінії Немирів – Добростани, де Розточчя межує з Передкарпаттям, а західна межа – за лінією Жовква – Водники, яка відокремлює його від Малого Полісся. Південна межа, яка поступово переходить у Опільську височину, менш чітка і умовно визначається за елементами рельєфу та літолого-геологічними особливостями.

Таким чином, Львівське Розточчя представляє собою чітко окреслену геоморфологічну одиницю, яка відзначається різко вираженим рельєфом, складною структурою схилів, різноманітним ерозійним форм.

Це зумовлює його високу чутливість до екзогенних процесів, зокрема формування ярково-балкових систем.

2.3. Характеристика рельєфу

Рельєф Львівського Розточчя відзначається складністю морфоструктурної будови та високим ступенем розчленованості, що пов'язано з його геотектонічним положенням на межі Волино-Подільської плити та Передкарпатського прогину. Територія має вигляд сильно розчленованого багатоярусного плато, розділеного численними долинами малих і середніх водотоків, які належать до басейнів трьох великих річок – Західного Бугу, Дністра та Сяну. Саме ці долини розмежовують масиви підняття, що набувають вигляду ізольованих платоподібних форм. У структурі рельєфу чітко простежуються висотно-ярусні рівні, які свідчать про складну еволюцію денудаційно-флювіальних процесів у неоген-четвертинний період [7].

Окрему увагу варто звернути на просторові відмінності у глибинах та морфології долин. Зокрема, в межах басейну Західного Бугу розчленування виражене найглибше: тут спостерігаються врізи до 80–100 м, що місцями надає території горбогірного характеру. Це зумовлює наявність численних крутосхилових балок і ярів, що виступають одними з провідних елементів сучасного мікрорельєфу. У басейні Дністра та Сяну розчленованість дещо менша, але типологічно подібна.

Тектонічна активність, зокрема вплив альпійської складчастості, значною мірою обумовила морфоструктурний каркас регіону. Лінійні форми рельєфу чітко корелюють із напрямками розломів, тектонічних зсувів і систем тріщин у крейдових і міоценових відкладах. Це визначає спрямленість долин, схилів і міжрічкових підняття, надаючи рельєфу характеру брилової будови, яка проявляється у вигляді блокових підняття і структурних уступів. [8]

Флювіально-денудаційні форми представлені долинами з розширеними днищами, що частково денудовані й акумульовані. Вони часто мають нерівномірно виражені борти, які водночас можуть виконувати функції межиріч. Такі форми характерні для відносно давніх морфоструктурних елементів і демонструють тривалий період трансформації під впливом флювіальних процесів.

Флювіальний рельєф, зокрема у верхів'ях водозборів, пов'язаний із сучасною ерозійною діяльністю постійних і тимчасових водотоків. Тут виділяють дрібні, але активно розвинені форми – улоговини, балки, яркоподібні вимоїни та класичні яри. Їх розвиток інтенсивно відбувається в умовах потужного лесового покриву, який має низьку ерозійну стійкість. Ці форми, зокрема на межиріччях із потужним лесовим чохлам, створюють складну розгалужену мережу тимчасових водозборів. Зазвичай вони формуються як відповідь на локальні зміни стоку, кліматичні чинники чи антропогенний вплив [3].

Таким чином, рельєф Львівського Розточчя є результатом складної взаємодії давніх і сучасних геодинамічних процесів. Його морфологічна структура визначає специфіку розвитку ерозійних форм, зокрема ярів і балок, а також формує основу ландшафтної мозаїки цього регіону. Ґрунтовне розуміння морфології рельєфу дає змогу більш точно оцінювати потенціал формування і трансформації ярково-балкових систем.

2.3.1. Генетичні типи рельєфу

Генетична класифікація рельєфу Львівського Розточчя ґрунтується на аналізі морфоструктурного й морфоскульптурного складу території, яка сформувалася внаслідок тривалої взаємодії ендегенних і екзогенних процесів. Основними генетичними типами рельєфу, що зустрічаються у межах регіону, є: *денудаційний, флювіально-денудаційний, флювіальний та еоловий*. Їхнє поєднання формує гетерогенний морфологічний каркас

височини, що проявляється у вигляді ярусності, терасоподібності, уступів і глибоко врізаних долин.

Денудаційний рельєф представлений відносно вирівняними поверхнями, прив'язаними до певних гіпсометричних рівнів, які формуються внаслідок тривалого згладжування рельєфу (педиментації). Ці поверхні трапляються на вершинах межиріч, а також у вигляді терасоподібних елементів на схилах. Характерна особливість – зменшення абсолютної висоти таких поверхонь у напрямку до периферії височини, при одночасному зростанні їхньої відносної висоти над базисом денудації (долинами). Це чітко ілюструє рис. 2.2, де простежується закономірне чергування вирівняних поверхонь і уступів у межах Брюховицького, Грибовицького і Винниківського підняття. Елементи денудаційного і флювіального рельєфу комбінуються в єдині морфосистеми, з якими безпосередньо пов'язані процеси формування ярково-балкових форм [15].

Флювіально-денудаційний рельєф займає значну площу у межах височини. Його формування пов'язане з поєднанням процесів глибинної ерозії, бічного врізання та денудації схилів. Серед морфологічних форм виділяються долини з широкими акумулятивно-денудаційними днищами, де спостерігається терасування, а також складні межиріччя з вираженими слідами давніх ерозійних циклів.

Флювіальний рельєф виражений долинами сучасних водотоків і тимчасових стічних ліній, а також мережею ярів і балок, які розвинуті переважно в районах з лесовим покривом. Ці форми характеризуються відносно молодим віком, крутістю схилів і високою активністю ерозійних процесів. У місцях, де флювіальні процеси поєднуються з денудаційними, формуються перехідні форми – яркоподібні балки, що відзначаються розгалуженою мережею та значною глибиною врізання. Дуже глибокі яркоподібні балки на Розточчі називають ще "дебрами" [8].

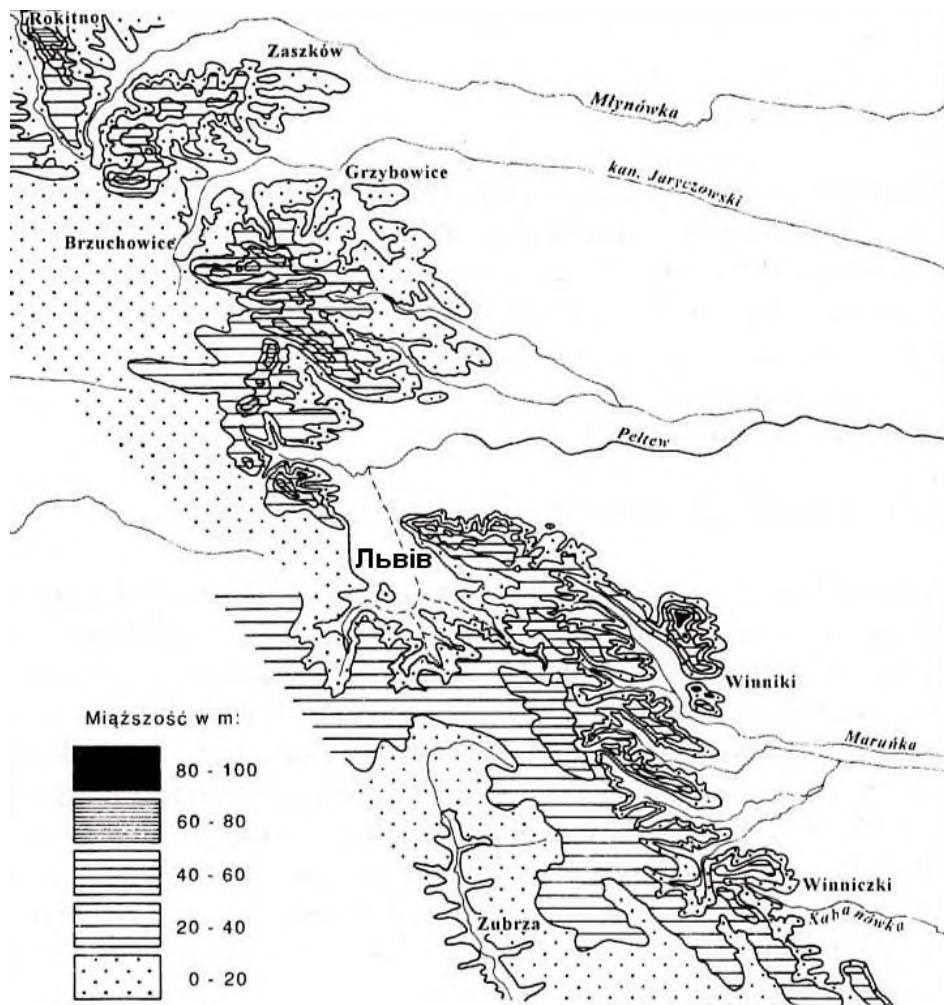


Рис. 2.2. Рельєф Львівського Розточчя (за Я.Бурачинським, 2002) [22]

Долини постійних і тимчасових водотоків вироблені у верхньокрейдових і міоценових відкладах. Серед цих форм можна розрізнити морфологічно молоді та зрілі утворення. Перші мають порівняно вузькі днища і відносно круті схили, звичайно досить чітко відділені від межиріч; такі долини можна розглядати як власне флювіальні форми. Долини другого типу виділяються значно більшою шириною акумулятивно-денудаційних (педиментизованих) днищ, їх борти нерідко виступають одночасно схилами останцевоподібних піднять, які можуть відноситись також і до складу межиріч. Такі долинні форми є у значній мірі флювіально-денудаційними утвореннями і більше поширені у північно-західній частині регіону [17].

Еолові форми, хоча і менш поширені, все ж зустрічаються на відкритих ділянках вододілів у вигляді локальних дюн або піщаних наносів,

які закріплені трав'яною рослинністю. Їхнє виникнення пов'язане з кліматичними умовами пізньоплейстоценової епохи та аридними фазами у розвитку ландшафту [12].

Отже, поєднання кількох генетичних типів рельєфу в межах Львівського Розточчя створює складну морфологічну картину, що відображає багатоступеневий геоморфологічний розвиток регіону.

2.3.2. Ярково-балковий тип рельєфу Львівського Розточчя

Ярково-балковий тип рельєфу є однією з найяскравіших і найбільш динамічних форм геоморфологічної структури Львівського Розточчя. У межах цього регіону він формує виразні мікрорельєфні комплекси, які не лише ускладнюють морфологічну будову ландшафтів, але й виступають індикатором сучасної активності екзогенних процесів. Яри і балки тут виникають на схилах різної крутизни під дією поверхневого стоку, головним чином у результаті зливових опадів або інтенсивного танення снігу. Їх формування значною мірою залежить від поєднання природних умов – таких як геологічна структура, крутизна схилів, особливості клімату – та антропогенних факторів, зокрема змін землекористування, вирубки лісів і порушення природного дренажу [3].

Рельєф Львівського Розточчя загалом відзначається складною пластово-ярусною будовою з потужними лесовидними відкладами, які вкривають крейдові та неогенові породи. Ці лесові покриви характеризуються слабкою структурою, підвищеною пористістю і низькою стійкістю до змиву, що робить їх вкрай вразливими до ерозії. Саме в таких умовах інтенсивно розвиваються ярково-балкові форми. Їх можна спостерігати переважно на схилах вододілів, у зоні контакту між денудаційними плато та річковими долинами. Найбільше поширення вони мають на північних і північно-східних окраїнах регіону, зокрема в межах Дубровицько-Брюховицького масиву, в околицях Винників, Брюховичів,

Завадова, Рясного, а також на межі з Малим Поліссям, де потужний лесовий чохол поєднується з контрастним розчленуванням рельєфу.

Сформовані яри і балки на території Розточчя мають різну морфологічну будову залежно від віку та стадії розвитку. Молоді яри зазвичай мають вузьке днище і круті схили, часто без стабільного рослинного покриву. Вони активно розвиваються, вриваючись у товщу лесових або супіщаних порід. Зрілих форм набувають яри з широкими днищами та стабілізованими схилами, які частково або повністю заростають трав'янистою або чагарниковою рослинністю. Внаслідок поступової стабілізації та акумуляції осадового матеріалу частина ярів трансформується у балки. Відповідно до геоморфологічних спостережень, у межах Львівського Розточчя особливо поширені саме перехідні форми – яркоподібні балки, які становлять головну морфологічну одиницю сучасної ерозійної мережі регіону [2].

Ці форми утворюють розгалужену мережу, водозбірні площі якої можуть сягати від кількох гектарів до десятків, а у виняткових випадках – і понад 100 га. Довжина таких ерозійних форм варіює від кількох сотень метрів до понад двох кілометрів, а глибина сягає 15–20 м, подекуди більше. Їх формування починається з борозенкової ерозії, що переходить у струмкову, з подальшим вриванням у глибину та розвитком бічної ерозії, яка розширює форму. Зовнішній вигляд ярів і балок, їх морфометричні параметри, зокрема ширина, глибина, крутизна схилів, прямо пов'язані з розчленованістю місцевості, типом порід, характером опадів і станом рослинного покриву.

Інтенсивність розвитку ярково-балкових форм у межах Розточчя значною мірою обумовлена поєднанням природної уразливості ландшафту та безсистемного людського втручання. Особливо негативний вплив мають вирубка лісів, розорювання вододільних площ, відсутність протиерозійних заходів при забудові схилів та порушення дренажної структури при будівництві інфраструктури. Відтак, активізація ерозійних процесів

спостерігається у безпосередній близькості до межі урбанізованих територій м. Львова, де спостерігається швидке розростання міської забудови у зонах підвищеної геоморфологічної вразливості. [18]

Ярково-балкові форми рельєфу у межах регіону мають не лише деструктивне, а й пізнавальне значення. Вони дають змогу простежити морфологію й стратиграфію порід, виявити структурні особливості терас, межиріч, уступів, а також зафіксувати стадії геоморфологічної еволюції території. Це важливо не лише для фундаментальних досліджень, а й для практичного моніторингу стану ландшафтів, прогнозування ерозійних загроз, обґрунтування природоохоронних заходів і ландшафтного планування. Таким чином, ярково-балковий тип рельєфу Львівського Розточчя виступає одночасно як продукт природного морфогенезу, так і результат антропогенно прискореної трансформації ландшафту, що потребує постійного спостереження та дослідження.

2.4. Геологічна будова

Геологічна будова Львівського Розточчя визначає особливості розвитку сучасного рельєфу, зокрема ярочно-балкових форм. У межах регіону залягають породи різного віку — від палеозойських до четвертинних, які формують складну геологічну структуру. Переважають крейдові, міоценові, лесові та делювіальні відклади, що мають різну стійкість до ерозійних процесів. [1]

У підстилаючому шарі домінують породи крейдового та неогенового періодів — мергелі, піски, пісковики, що в умовах зволоження схильні до розмокання та зсувів. Вище залягають лесовидні суглинки, які є надзвичайно вразливими до водної ерозії через свою пухку структуру й здатність до набухання. Вони створюють сприятливі умови для врізання тимчасових водотоків і формування глибоких ярів. [9]

Серед верхньочетвертинних відкладів поширені делювіальні суглинки, що накопичуються в днищах балок і на схилах. Вони також легко піддаються розмиву, особливо в умовах зменшення лісистості території. Антропогенна діяльність — розорювання лесових рівнин, порушення дренажної сітки — лише посилює нестійкість геологічного підґрунтя.

Тектонічно територія приурочена до Львівського палеозойського прогину, що зумовлює ступінчасту будову й наявність численних розломів. Локальні тектонічні структури, зокрема зони порушення у крейдових відкладах, сприяють розвитку лінійної ерозії, оскільки по них легше просочуються поверхневі води.

Отже, геологічна будова Львівського Розточчя є ключовим чинником, що визначає морфогенез регіону. Переважання нестійких до розмиву порід у поєднанні з тектонічною активністю сприяє розвитку глибоко врізаних ярів і складної мережі балкових систем. [20]

2.4.1. Рельєфотвірні відклади

Основу рельєфу Львівського Розточчя складають відклади неогену та



верхньої крейди. З корінних порід участь у рельєфотвірних процесах приймають мергелі (рис. 2.3), різні види пісків, вапняків та пісковиків [13].

Рис. 2.3. Уламки вивітрілих мергелів у днищі балкової форми у Брюховицькому масиві

Верхньокрейдові мергелі залягають внизу неогенової товщі пісків, пісковиків і вапняків. Відслонюються у днищах потоків та в нижніх частинах урвистих схилів. Шар мергелів жовтувато сірого кольору, озалізнені, тріщинуваті. По

тріщинах спостерігають скупчення гідрокослів марганцю чорного кольору, іноді дендрити. Їхня потужність 10 м і більше. Верхній шар мергелів є досить звітритим. Звітритість мергелів проявляється у наявності уламкового матеріалу в товщі відкладів. Уламки мергелів різних розмірів ми спостерігали у днищах найбільш глибоко врізаних балок східного мегасхилу досліджуваної території (рис. 2.3).

В розрізі неогену виділяється: у нижньому міоцені – карпатський, середньому – баденський і у верхньому – сарматський регіоярус (рис. 2.4). Загальна потужність неогену коливається у широких межах від 160-300 м.

Відклади баденського регіоярису користуються широким розповсюдженням і розвинуті межах платформенної частини території на схід від Городоцького розлому.

Нижньобаденський підрегіоярус на платформі (Західно-Подільська зона) представлений опільською світою потужністю від 5 до 100 м. Відклади світи залягають із стратиграфічною незгідністю на розмитій поверхні верхньої крейди, карпатського регіоярису. Еродована поверхня ополу перекрита відкладами тираської світи або більш пізніх утворень косівської світи та тернопільських верств. Строкатий фаціальний склад світи, що формувався в умовах верхньої частини псевдоабісальної, субліторальної й літоральної зон моря, картується як єдине ціле. [9]

Нижньобаденські відклади представлені кварцевими і кварц-глауконітовими пісками, невеликими прошарками літотамнієвих вапняків та пісковиками. Загальна потужність шару – 40 м. Піски – переважають кварцові (світлі), кварц-польовошпатові (світло-жовті, цегляні, рожеві), і глауконітові (зелені) піски дрібнозернисті, стійкі до вивітрювання, проте легко розмиваються і перевиюються (рис. 2.5).

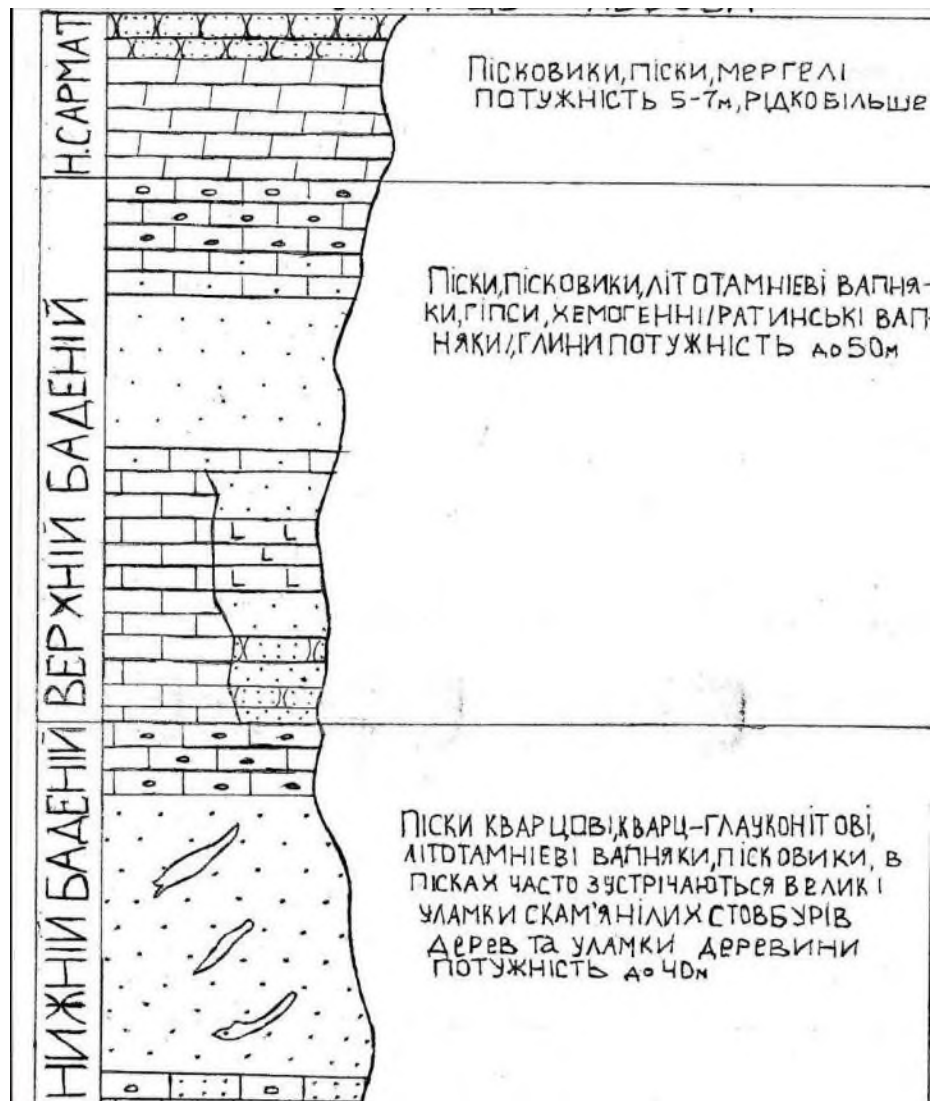


Рис. 2.4. Стратиграфічна схема відкладів Львівського Розточчя, за Богуцьким, 1972 [12]

Серед вапняків переважають так звані „ратинські” вапняки. Ці загалом поліморфні в різній мірі опіщанені і оглинені породи характеризуються середньою стійкістю по відношенню до денудації, але завдяки відносно значній потужності – звичайно пласт має від 4 до 6 м, і широкому поширенню складають вершинні поверхні столових плато, рідше формують сходинки на схилах. Ратинські вапняки піддаються карстуванню. До групи порід середньої стійкості можна віднести також слабцементовані вапнисті пісковики. Ці пісковики входять до складу ратинського горизонту. Поза цим поширення їх рідкісне – тоді вони

бронюють вершини останців і утворюють слабовирожені структурні ступені.



Рис. 2.5. Антропогенна виїмка кварцових пісків сірого кольору в с. Бірки

Літомантієві вапняки, які поширені на території масиву, являють собою досить масивні породи, складені скелетними залишками літомантієвих водоростей. Породи завжди формують додатні елементи рельєфу. Стійкість їх буває

настільки високою, що пласти потужністю до 0,5 м, заключені в пісок, утворюють добре виражені структурні ступені, а самі породи можуть відслонюватись навіть на вершинній поверхні. Вапняки літомантієві внаслідок незначного поширення мають невелике рельєфотвірне значення. [13]

2.4.2. Четвертинні утворення

Відклади неогену перекриті різного генезису четвертинними утвореннями. Четвертинні відклади є важливим елементом геологічної будови території Львівського Розточчя, зокрема й у межах ярково-балкових форм рельєфу. Вони формувалися впродовж четвертинного періоду (антропогену), який охоплює останні 2,6 млн років. Ці відклади відіграють важливу роль у формуванні сучасного рельєфу, дренажної системи, гідрологічного режиму та розвитку ерозійних процесів.

Найбільш поширеними серед четвертинних утворень на території Львівського Розточчя є:

- делювіальні (схилові),
 - пролювіальні (відклади тимчасових водних потоків),
 - алювіальні (річкові),
 - елювіальні (продукти хімічного і механічного вивітрювання корінних порід),
- а також лесовидні суглинки, які залягають переважно на вододілах і на межах балок.

У структурі ярково-балкових комплексів четвертинні відклади виконують функцію безпосереднього ґрунтоутворювального матеріалу. Часто вони утворюють покривні товщі, що складаються з лесовидних суглинків потужністю 2–10 м, які є легко розмиваними під дією поверхневого стоку. Саме цим пояснюється інтенсивний розвиток ерозійно-аккумулятивних процесів у межах яружно-балкової системи. [18]

Особливу роль у морфогенезі відіграють делювіально-пролювіальні утворення, які накопичуються в днищах балок і ярів, утворюючи похилі терасоподібні аккумулятивні форми. Вони складаються переважно з супісків і суглинків, інколи з домішками гальки або уламків порід, винесених з водозборів. Ці відклади сприяють формуванню заболочених ділянок.

У межах Львівського Розточчя простежується горизонтальна і вертикальна неоднорідність четвертинних порід. У пониженнях залягають алювіально-делювіальні відклади, на схилах – делювіальні, а на вододілах – лесовидні суглинки. Це забезпечує складну будову корінного і сучасного рельєфу, що впливає на гідрологічні умови та інтенсивність ерозії. [12]

Таким чином, четвертинні відклади є важливим фактором, що визначає морфогенез, геодинамічні процеси та сучасну геоекологічну ситуацію на досліджуваній території. Їхнє вивчення дозволяє краще зрозуміти механізми формування ярково-балкових систем, динаміку схилів та закономірності розвитку ерозійних процесів.

2.5 Ґрунтово-рослинний покрив

Львівське Розточчя має досить розмаїтий ґрунтовий покрив, зумовлений геологічною структурою і рельєфом. Основні типи ґрунтів:

- Дерново-підзолисті та підзолисто-дернові ґрунти розвішані на слабо дренованих схилах; формуються під широколистяними та хвойно-широколистяними лісами. Дерново-підзолисті ґрунти розвинені на рівнях із близьким заляганням ґрунтових вод.
- Сірі лісові та ясно-сірі лісові ґрунти – теж формуються в межах широколистяних лісів (дуб, бук, граб, явір), займають значну площу, особливо на підвищеннях.
- Менші сфери – бурі лісові, торфово-болотні, місцями – піщані та карбонатні рендзини, характерних для останцевих ділянок безкарбонатних лесоподібних суглинків. [12]

Рослинний покрив переважно лісовий, близько 92 % площі Розточчя забезпечено деревною рослинністю, переважно буково-дубовими, дубово-грабовими, локально – сосновими масивами (більш «свіжими» хвойно-широколистяними насадженнями). Бук вирізняється здатністю утворювати різноманітні асоціації: папоротеві, підмаренникові, конвалієві. У хвойних насадженнях надводяться сосна, зрідка — біла ялиця. У підліску зустрічаються клінописні рослини: осока волосиста, підмаренник пахучий, рідкісні орхідеї та папороті. Ліси формуються на відповідній ґрунтовій основі: на важких – широколистяні; на легких пісках вздовж водотоків – соснові і сосново-широколистяні.

У відкритих ділянках утворюються луки й болота, що займають залишкових 8 % території. Особливе значення мають лучно-болотні угруповання: щучникові, червонокострицеві луки, типові для прибережних зволжених місць. Флора Розточчя містить понад 1000 видів судинних рослин; 28 із них входять до Червоної книги України [20].

2.6 Кліматичні особливості

Львівське Розточчя характеризується помірно-континентальним кліматом із вираженим впливом атлантичних повітряних мас. Середньорічна температура повітря становить приблизно $+7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найхолодніший місяць — січень ($-3\dots-5\text{ }^{\circ}\text{C}$), найтепліший — липень ($+17\dots+18\text{ }^{\circ}\text{C}$). Опади розподіляються відносно рівномірно протягом року, загалом становлячи від 650 до 750 мм, з максимумом у літній період.

Зимовий період супроводжується нестійким сніговим покривом, а весна — частими температурними коливаннями. Вегетаційний період триває в середньому 210–214 днів на рік. Упродовж останніх років спостерігається підвищення температур і збільшення тривалості безморозного періоду.

Наявність складного рельєфу та значної лісистості сприяє утворенню локальних мікрокліматів. У зниженнях та улоговинах фіксуються підвищені показники вологості повітря, а на схилах — більша інсоляція та вітрова активність. Це створює умови для існування як гігрофільної, так і ксерофільної рослинності в межах одного ландшафтного комплексу. [20]

Загалом кліматичні умови Львівського Розточчя є сприятливими для розвитку лісової, лучної та болотної рослинності, що зумовлює високе біорізноманіття регіону. Стабільна кількість опадів і помірні температури підтримують природну рівновагу та забезпечують екологічну стійкість території, зокрема в межах охоронюваних об'єктів, таких як Яворівський НПП та Розточанський біосферний резерват [12].

РОЗДІЛ 3. ЯРКОВО-БАЛКОВИЙ РЕЛЬЄФ ЛЬВІВСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ: ВИДИ, ПОШИРЕННЯ, МОРФОЛОГІЯ

У Львівському Розточчі ми виділили 3 морфологічно відмінні масиви, у яких проводили польові та дослідження за супутниковими даними (рис. 3.1).

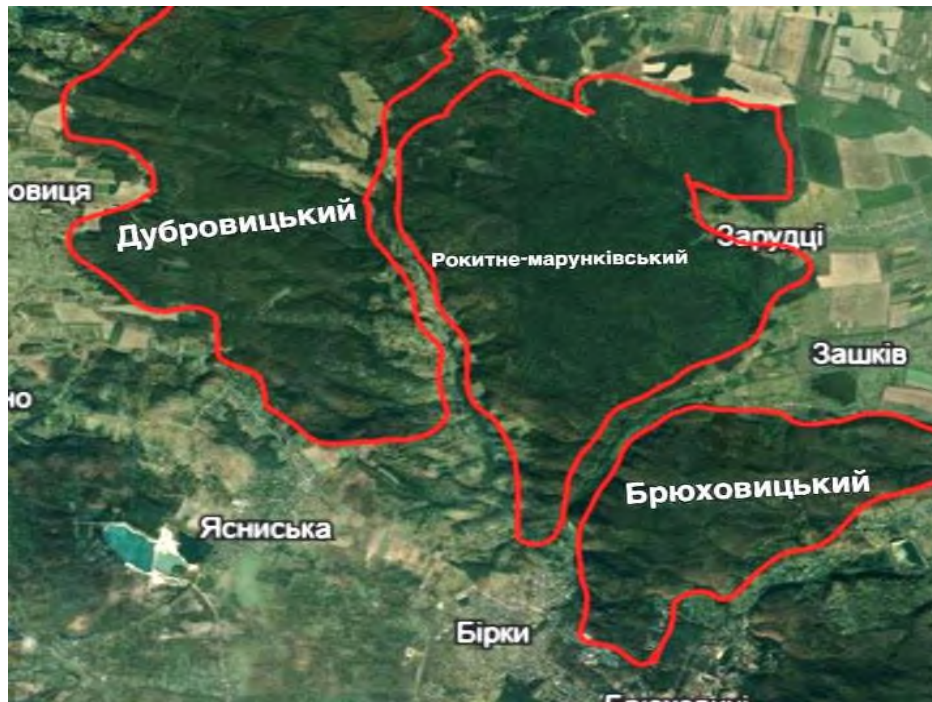


Рис. 3.1. Розташування підрайонів Львівського Розточчя на космоснімку

Досліджуючи ярково-балковий рельєф Львівського Розточчя, ми виконали ряд поздовжніх і поперечних профілів. Вони відображають характер ерозійно-аккумулятивної діяльності цих форм. У кожному з виділених масивів на платформі Google Earth виконали оцифрування тальвегів балкових форм, які розташовані на східному і західному схилів кожного масиву.

3.1. Брюховицький підрайон

Брюховицький підрайон розташований у південно-східній частині Львівського Розточчя і охоплює одну з найхарактерніших ділянок формування ярково-балкових систем у межах всієї височини. Рельєф тут

відзначається значною вертикальною і горизонтальною розчленованістю, наявністю глибоко врізаних долин, обрамлених крутосхилими платоподібними масивами, які інтенсивно розробляються екзогенними процесами. Морфологія схилів, а також літологічна неоднорідність відкладів (чергування лесовидних суглинків, супісків і делювіально-пролювіальних фацій) створюють ідеальні передумови для активного розвитку лінійної ерозії [2].

На основі польових спостережень виділяємо три морфологічні типи ерозійних форм, які відрізняються характером екзогенних процесів у них: яркові і малі балкові форми довжиною до 200 м (1-ого порядку), середні балкові форми довжиною 300–700 м (2-ого порядку) і глибокі протяжні балки 1,0–2,5 км довжини (3-ого порядку) (рис. 3.2). Морфологічні параметри цих форм відображені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Морфологічні параметри балок різних порядків
Брюховицького підрайону

Порядок форм	Ширина по брівці	Ширина по днищу	Глибина	Крутість 1 експозиції	Крутість 2 експозиції	Азимут
Яри і балки 1 порядку	4.5м	1м	3м	48°-50°	42°-50°	65° Пн.Сх
Балки 2 порядку	10-12м	3м	5-8м	35°-45°	35°-40°	334° Пн.Зх
Балки 3 порядку, низів'я	8-11м	2.7м	6-7м	35°-43°	25°-35°	278°Зх
Балки 3 порядку, середня частина	11-13м	3.8м	3-4м	45°-55°	30°-40°	265°Зх



a



б



в

Рис. 3.2. Ярково-балкові форми Брюховицького масиву східного мегасхилу: *a* – 1-го порядку; *б* – 2-го порядку; *в* – 3-го порядку

У межах підрайону найтипівішими є схиліві й донні яри з одноступеневою або багатоступеневою структурою. Поширення форм з чітко вираженими тальвегами, глибокими врізами й асиметричними схилами зумовлено значною крутістю схилів – подекуди понад 15°. Саме у Брюховицькому масиві склалася мережа сильно розгалужених ерозійних форм, де яри мають довжину від 300 до 800 м, глибину понад 10–15 м і є морфологічно активними. Такі форми часто поєднуються у цілісні яружні системи, утворюючи складну просторову конфігурацію.

Ми аналізували особливості морфології ярково-балкових форм Львівського Розточчя за допомогою космознімків та можливостей побудови інтерактивних морфологічних профілів у веб-вузлі Google-Earth. На знімках виділили тальвеги двох балок на мегасхилах східної і західної експозиції Брюховицького підрайону. Балка *східної експозиції* є вдвічі довшою, ніж західної. При виділенні тальвегу автоматично був

побудований поздовжній профіль (рис. 3.3). Він має ступінчастий характер, на віддалі 906 м 1,2 км і 1,5 км має чітку випуклу форму. Це місця які вказують що, тут на поверхню виходять стійкі породи, що утворюють ряд ступенів. При польових дослідженнях було видно, що тимчасові потоки у днищі розмивають кривлю корінних порід – мергелів, які власне й утворюють ступінчасту форму балки. Поздовжній профіль значно відрізняється від профілю рівноваги і це означає що глибинна ерозія є активною до того часу, поки профіль не буде мати форму ввігнутої кривої. Абсолютна висота верхів'їв 326 м, низів'їв 268 м, перепад висот 58 м.



Рис. 3.3. Брюховицький масив: поздовжній профіль балки на східному мегасхилі

Поперечні профілі великих ярково-балкових форм на східному мегасхилі мають розлогий та асиметричний характер, більш крутим є схил південної експозиції. Це вказує на неоднаковий характер проходження схилових процесів.

Поздовжній профіль балки *на західному макросхилі* Брюховицького масиву має характер випуклої кривої (рис. 3.4). Абсолютна висота верхів'їв 363 м, низів'їв 283 м. Перепад висот 80 м. Хоч балки західної експозиції глибше врізані, ніж східної експозиції, проте при польових обстеженнях виявилось, що вони не прорізають кривлю мергелів. У днищі теж є кілька ступенів, сформованих донними врізами ярів у пухккі відклади. У середній частині ярково-балкових форм на поверхню виходять малопотужні шари пісковиків, товщиною 25–30 см. Вони зумовлюють ступінь у днищі та можливо випуклий характер поздовжнього профілю.



Рис. 3.4. Брюховицький масив: поздовжній профіль балки на західному мегасхилі

Поперечні профілі балок західної експозиції мають V-подібну форму, однаково круті схили та вузькі днища (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Ярково-балкові форми Брюховицького масиву західного мегасхилу із виходами пісковиків (на передньому плані)

Літологічні особливості цієї частини Розточчя вказують на переважання потужних лесовидних суглинків і супісків, які, в поєднанні з високою зволоженістю, сприяють утворенню глибоких розмивів при дії навіть короточасних водотоків. У приднищевих частинах схилів балок спостерігається розвиток гравітаційних процесів – осипів, зсувів, опливин, що додатково ускладнює морфологію ярів [2].

Поряд із активними формами в межах підрайону зустрічаються й стабілізовані балки з добре зарослими схилами, що свідчить про поступове згасання ерозійної динаміки. Такі форми зустрічаються переважно в заліснених районах Брюховицького масиву, де лісова рослинність сприяє закріпленню схилів і відновленню рослинного покриву.

Таким чином, Брюховицький підрайон є ключовою частиною Львівського Розточчя, де поєднання геоморфологічних та геологічних чинників зумовлює різноманіття форм ярково-балкової ерозії. Його

вивчення дає змогу не лише зрозуміти просторові закономірності розвитку сучасного рельєфу, а й визначити ділянки, де потрібне запровадження природоохоронних і протиерозійних заходів.

3.2. Рокитне-Маруньківський підрайон

Територія Рокитне-Маруньківського підрайону розташована у центральній частині Львівського Розточчя та характеризується яскраво вираженою ерозійною мережею ярково-балкових форм. Рельєф цього підрайону формувався під впливом інтенсивного розчленування схилів у межах терасоподібних піднять, де поєднуються денудаційні плато з глибоко врізаними долинами та численними тимчасовими водотоками. Ландшафт у цій частині Розточчя має контрастний характер: перепади висот, круті схили, нестійкі до розмиву породи та численні прояви лінійної ерозії сприяють утворенню складних морфологічних структур. Поширення порід лесовидного типу зумовлює пологіший, ніж у вище описаному підрайоні, характер цієї частини Львівського Розточчя (рис. 3.6). Профіль показує чітко виражену стратифікацію: верхні горизонти вкриті дерниною та трав'янистою рослинністю, під якою залягають жовтуваті лесоподібні суглинки, а нижче – шаруваті супіски.



Рис. 3.6. Поширення лесоподібних суглинків на вершинах пагорбів у с. Рокитному

Для дослідження морфології ярково-балкових систем були побудовані інтерактивні поздовжні і поперечні профілі. Переважають слаборозгалужені форми.

Поздовжній профіль балки на східному макросхилі Рокитне-Маруньківському масиві має характер складної кривої із виразною випуклістю у нижній частині (рис. 3.7). Абсолютна висота верхів'їв 319 м, низів'їв 293 м. Перепад висот 26 м. Ярково-балкові форми є коротшими і неглибоко врізаними.



Рис. 3.7. Рокитне-Маруньківський підрайон: поздовжній профіль балки на східному мегасхилі

Поздовжній профіль балкових форм східного мегасхилу має ввігнуто-випуклий характер. Вище за течією від "горба" у ввігнутій частині профілю відбувається накопичення пролювіальних відкладів у днищі балки. Вниз за течією від "горба" схил занадто короткий, в результаті чого відбувається значна геоморфологічна робота (тобто транспортування та переміщення осадів). Під час польових досліджень у нижній і середній частині спостерігали широке днище балки, виповнене знесеними зі схилів та верхів'їв пухкими відкладами. Для нього була характерна заболоченість. Корінні породи поховані під плащем пухких відкладів, їхні виходи на поверхню значно менші. Спостерігали прошарки пісковиків товщиною до 25 см. У нижній частині балок наявні донні розмиви, глибиною 15–20 см. (рис. 3.8)



Рис. 3.8. Розлога балкова форма із донним розмивом на східному мегасхилі Рокитне-Марунківського підрайону

На західному мегасхилі Рокитне-Марунківського підрайону поздовжні профілі ярково-балкових форм мають чітку слабковвігнуту форму (рис. 3.9).

Це говорить про те, що ерозійні процеси активно розвивалися у минулі епохи та допомогли балковим формам цього підрайону досягнути профілів, наближених до профілю рівноваги. Максимальна висота досліджуваної балки на профілі 337 м, мінімальна 274 м. Перепад висот становить 63 м. Тобто балки на західному мегасхилі, як і в Брюховицькому підрайоні, врізані глибше.

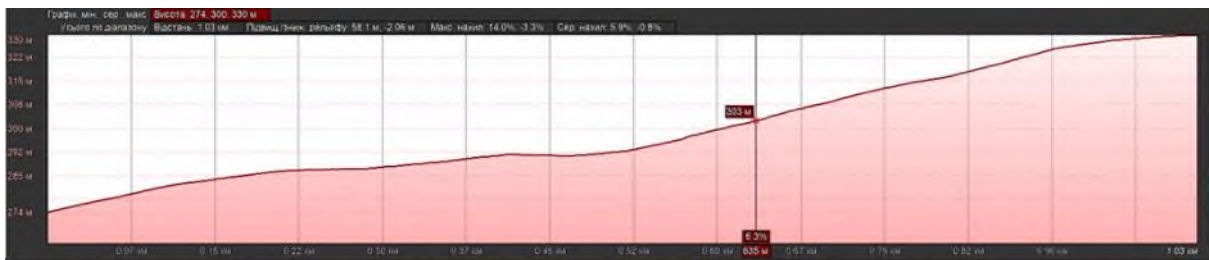


Рис. 3.9. Рокитне-Марунківський підрайон: поздовжній профіль балки на західному мегасхилі

Для поперечних профілів ярково-балкових форм цього підрайону характерний більш розлогий характер, ніж у Брюховицькому підрайоні. Схили, хоч однаково круті, 45° і більше, проте короткі. Перепади висот менші

Польові дослідження, проведені у досліджуваному підрайоні, зафіксували кілька яскраво виражених форм ярково-балкового типу. Яри в цій місцевості мають різну стадію розвитку – від активних ерозійних розмивів із відкритими зрізами пухких порід до майже стабілізованих балкових форм із поступовим заростанням схилів. Переважають стабілізовані балки в умовах лісових масивів, схили яких вкриті щільною

трав'янистою та моховою рослинністю (рис 3.10). Такі форми можна трактувати як етап постерозійної трансформації – коли активна ерозія припиняється і формується денудаційно-акумулятивний профіль із ознаками рослинного закріплення. Для днищ таких балок характерне рідкісне, але все ж наявне водовідведення під час злив.

Таким чином, Рокитне-Маруньківський підрайон вирізняється виразним розвитком яружно-балкових форм у різних морфогенетичних фазах. Геологічні умови, зокрема наявність пухких відкладів, поєднуються тут із кліматичними чинниками (сезонне зволоження, зливи), створюючи передумови для активної ерозійної трансформації рельєфу. Спостереження та фотодокументація підтверджують як морфологічне різноманіття, так і динамічність форм у цьому регіоні, що робить його цінним для моніторингу сучасних екзогенних процесів.



Рис. 3.10. Яружно-балкові форми у Рокитне-Маруньківському підрайоні: *а* – з активними процесами на стінках; *б* – стабілізована із слідами заболочування і тимчасовим водовідведенням у широкому днищі

3.3. Дубровицький підрайон

Дубровицький підрайон охоплює західну частину Львівського Розточчя, включаючи околиці села Дубровиця, прилеглі вододіли та ділянки на межі з Опільською височиною. Територія цього підрайону має складну морфометричну будову: високі абсолютні позначки, густе розчленування, численні денудаційні плато та системи глибоких балкових і яркових ерозійних форм. За структурою рельєфу це найбільш яскраво виражена ерозійно-денудаційна ділянка у межах усієї української частини Розточчя. Тут добре простежується взаємодія тектонічної активності, неоднорідної геологічної будови та екзогенних процесів, які спільно формують складну мережу лінійних форм розчленування.

Ярково-балкові системи у межах підрайону представлені як морфологічно активними, так і частково стабілізованими формами, що перебувають на різних стадіях геоморфологічної еволюції. У центральній частині підрайону переважають довгі, розгалужені балки з асиметричними схилами, що виникають у зоні перехідного контакту між вирівняними денудаційними поверхнями та долинними врізами. Значна частина ярів розвивається в лесоподібних суглинках та делювіальних відкладах, що залягають на підстилаючих глинах, мергелях або вапняках міоценового віку. Таке літологічне поєднання зумовлює високу динаміку яружної ерозії, особливо у періоди весняного сніготанення та злив.

Морфологічні характеристики ярково-балкових форм у цьому регіоні свідчать про їхнє глибоке врізання у підстилаючі породи (рис. 3.11). Яри мають круті, часто вертикальні стінки, глибину до 15 м і більше, а в деяких місцях — надзвичайно вузькі днища з ознаками періодичного поверхневого стоку. Зустрічаються яри, що набувають V-подібного поперечного профілю, з тенденцією до розширення за рахунок бічної ерозії. Їхня

довжина варіюється від 200 до 600 м, однак у межах цілих систем вона може сягати понад 1 км.

Особливістю Дубровицького підрайону є те, що частина яркових систем тут має складну морфогенетичну природу – в окремих випадках початок ярів пов'язаний не лише з поверхневим стоком, а й з гравітаційними деформаціями, що виникають через зволоження основи схилів. Нерідко в нижніх частинах тальвегів з'являються джерела, які посилюють руйнацію днища і сприяють активізації процесів просідання, утворенню тріщин і локальних зсувів. Такі явища вказують на складну взаємодію екзогенних



чинників і водно-гравітаційного впливу. У лісистих ділянках яри частково стабілізовані, що створює специфічні екосистеми з характерною рослинністю та підвищеним біорізноманіттям.

Рис. 3.11. Ярково-балкова мережа Дубровицького підрайону

Для цього підрайону були побудовані поздовжні профілі східного і західного мегасхилів, зображені на рис. 3.11–3.12.

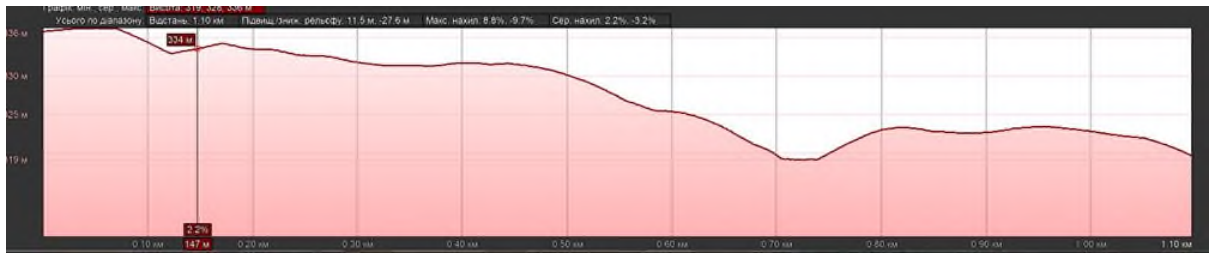


Рис. 3.11. Дубровицький масив: поздовжній профіль на східному мегасхилі

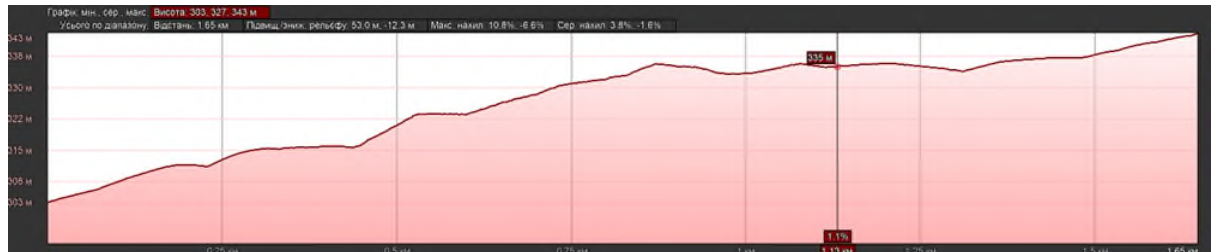


Рис. 3.12. Дубровицький масив: поздовжній профіль на західному мегасхилі

Аналізуючи поздовжні профілі, бачимо, що вони мають ступінчастий або випуклий характер. Перевищення верхів'їв над низів'ями балок становить більше ніж 20–50м. Це вказує на те, що характер ерозійних процесів буде досить інтенсивним, до того часу коли профіль набуде форми ввігнутої кривої і близький за формою до профілю рівноваги. Поперечні профілі відображають крутість схилів балок. Для балок східного мегасхилу крутіші схили південної експозиції, їхня крутість становить 30° , а крутість схилів північної експозиції – $15-20^\circ$. Для балок західного мегасхилу крутішими виступають схили північної експозиції.

Для протяжних ярково-балкових форм характерна виразна ступінчастість днищ, зумовлена чергуванням донних врізів на ділянках з аномально високим падінням днища та конусами акумуляції нижче врізів. При польових дослідженнях спостерігали до трьох таких врізів.

З огляду на морфологічну складність, високий ступінь ерозійної небезпеки та природну цінність, Дубровицький підрайон може розглядатися як пріоритетна територія для впровадження системного моніторингу та ландшафтного планування.

Поперечні профілі схилів мають чіткий випукло-ввігнутий характер, що говорить про те, що ерозійні форми в цілому на Розточчі перебувають на 3-й стадії розвитку, яка завершує період найбільш активного росту форми. Це відповідає приблизно 40% загального часу яроутворення [19]. На цій стадії ярково-балкові форми активно не зростають у довжину, зате розширюють свої стінки і розвиваються в об'ємі.

Отже, великі балкові форми лише на східному мегасхилі Брюховицького підрайону врізані до корінних порід – мергелів. В окремих глибоких балках інших масивів присутні малопотужні виходи прошарків пісковиків. Всі балкові форми закладені здебільшого у пухких відкладах.

Аналізуючи морфологію ярково-балкових форм за поздовжніми профілями, можна підсумувати, що для всіх трьох виділених підрайонів поздовжні профілі східних мегасхилів мають ввігнуто-випуклий характер. Для західних мегасхилів характерні випуклі форми поздовжнього профілю для Брюховицького і Дубровицького підрайонів, а для Рокитне-Маруньківського – ввігнутий.

Таким чином, випуклі поздовжні профілі є ознакою молодих ерозійних форм, що активно розвиваються, де ерозійні процеси ще не досягли стабільного стану. У таких формах переважає розмив, особливо у верхній частині схилу, де стік ще не збалансований. Ці форми є ерозійно найактивнішими.

Ввігнуті профілі наближені до стану рівноваги – це зрілі або стабілізовані форми, де енергія потоку розподілена рівномірно, а процеси розмиву та акумуляції урівноважені. Такі форми є ерозійно найменш активними або навіть пасивними.

Східні мегасхили з ввігнуто-випуклими профілями демонструють перехідний стан і мають помірну ерозійну активність, з локалізацією розмиву на окремих ділянках профілю.

РОЗДІЛ 4. СУЧАСНІ ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ У ЯРКОВО- БАЛКОВИХ ФОРМАХ

4.1. Ерозійні процеси

Для дослідження проявів сучасних геоморфологічних процесів було вибрано ключову ділянку у Брюховицькому масиві. Польові спостереження виконувалися весною та восени 2024 р.

Ерозійні процеси є спусковим механізмом утворення ярково-балкових форм, але в процесі їхнього розвитку крім ерозійних, беруть участь гравітаційні і суфозійні процеси. Згодом, при виробленні профілю рівноваги, роль бокових та глибинних ерозійних процесів у розвитку ярів поступово зменшується, відбувається певна стабілізація лінійного росту цієї форми рельєфу і часткове замулення русла наносами. Процес яроутворення в цьому випадку загасає, і яр припиняє свій розвиток.

Ерозійні процеси впливають на розвиток форм, зумовлюючи таку їхню послідовність: стадія борозни характерна незначною (30...50 см) глибиною та малою шириною; у вершині яру виникає виїмка і він починає зростати в напрямку вододілу. Одночасно зі зростанням яру в довжину поглиблюється його русло; стадія зрілості, протягом якої яр продовжує поглиблювати своє русло до рівня річки чи дна долини, в яку він впадає. Поперечний профіль яру має V-подібну форму. Схили круті. Зі зростанням яру на його схилах виникають бічні відгалуження, утворюється ціла система ярів. Під час заглиблення яр може досягати водоносного шару, і тоді на його дні виникає постійний потік; стадія затухання – глибинна ерозія сповільнюється, схили яру виположуються і заростають рослинністю, дно розширюється, яр перетворюється на балку може досягати водоносного шару, і тоді на його дні виникає постійний потік [17].

На схилах форм першого-другого порядку розвиваються головню процеси площинного змиву [11]. Лінійна ерозія слабка, оскільки форми вкриті чохлам пухкого матеріалу, завалені сухим листям, гіллями дерев, які перешкоджають розмиву.

У глибоких балках 3-го порядку домінують процеси лінійної ерозії й акумуляції матеріалу у днищах, зсуви та осипи на приднищевих схилах, площинні змиви і сповзання матеріалу у середніх частинах схилів (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Балка 3-го порядку у Брюховицькому масиві. Зліва видно величину донного розмиву, справа на схилі розвиваються свіжі площинні змиви, сповзання матеріалу

Найбільш інтенсивно проходить донна ерозія у середніх і нижніх частинах днищ балкових форм. Глибина вторинних розмивів у днищі до 0,3 м. Сповзанням ґрунтово-дернових блоків дернини найбільш характерне для ярково-балкових схилів, складених щєбнисто-суглинистими породами. Ширина блоків сповзання не перевищує 3,5-4,7 м при довжині 1-2 м. В результаті зміщень на схилах утворюються ніші відриву в ґрунтово-дерновому покриві, а в нижній частині-акумулятивні тіла, що швидко

руйнуються. Найбільшу активність сповзання ґрунтово-дернових блоків спостерігаємо під час сніготанення та після зливових літніх дощів.

Виконуючи польові спостереження, ми дослідили, що ерозійні розмиви у днищах балок активно розвиваються. Наявні вимоїни, глибиною до 35 см. Розмиви у днищі не суцільні, а розвинені ступінчасто. Вони розкривають верхньокрейдові мергелі, зрідка літотамнієві вапняки, які є корінними породами даної території. Процеси ерозії найбільше активізуються під час сильних злив в літні періоди і приурочені до середніх частин балок.

На основі польових досліджень складена карта сучасних процесів ключової ділянки (рис. 4.2). Найбільш активними є процеси у середніх частинах балок, власне там, де поздовжні профілі мають випуклості. Процеси приурочені до нижніх частин схилів балок, які є крутішими, ніж привершинні.

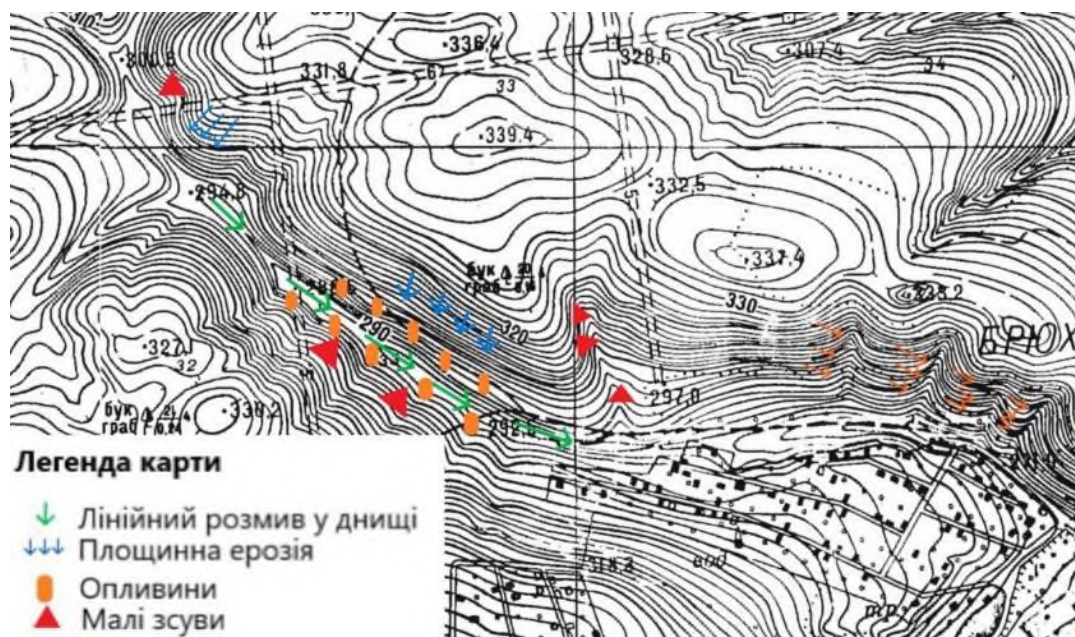


Рис. 4.2. Сучасні геоморфологічні процеси у досліджуваній балці Брюховицького підрайону

У низів'ях балок спостерігаємо процеси акумуляції матеріалу у вигляді значних конусів виносу. У процесі вироблення поздовжнього профілю балки акумулятивні комплекси формуються переважно у нижній частині. Періодичний змив конусів виносу змінюється наступною

аккумуляцією наносів. Це сприяє утворенню випуклої форми поздовжнього профілю. Під час наступного лінійного росту балки і вирівнювання його поздовжнього профілю, в середній і верхніх частинах також формуються конуси аккумуляції. Вони характеризуються меншими розмірами, більшою нестабільністю, інтенсивнішою динамікою. Саме це зумовлює полого-хвилясту поздовжню форму балки.

4.2. Гравітаційні процеси на схилах балок

На схилах ярково-балкових форм розвиваються опливини, сповзання і осипання блоків, які охоплюють неглибокі шари лесових відкладів. Сповзання найбільш характерне для ярково-балкових схилів, складених щербисто-суглинистими породами.

В ярково-балкових формах досліджуваної території верхня частина уламкового горизонту представлена суглинистими й дресвяно-щербистими товщами, а нижня – уламково – щербистими. Обвальні осипні явища найбільш активні в зимовий (під час відлиг) і весняний період. Інтенсивність обвальних осипних процесів є максимальною на схилах південних і західних експозицій, що пов'язано з кращою дезінтеграцією порід в результаті фізичного вивітрювання. Обвальні осипні процеси домінують на типових яркових схилах, а в ярково-балкових формах вони поєднуються з іншими видами схилових процесів.

Швидкість масового зміщення пухких відкладів залежить від крутості схилів, їхньої експозиції та характеру залягання пухких відкладів. У верхній частині надзвичайно крутих схилів швидкість зміщення пухких відкладів більша на південних схилах і зростає зі збільшенням крутості схилу. В нижній частині схилів південних експозицій зміщення відкладів більше, ніж у верхніх частинах. У місцях підстилання пухких відкладів щільними породами зростає зміщення відкладів у нижній частині ґрунтового розрізу внаслідок його перезволоження на контакті з водотривкими породами, що залягають нижче. Відносне зростання

зміщення пухких відкладів у середній і нижній частинах профілю зумовлене перезволоженням наявного щільнішого і водотривкішого ілювіального горизонту, а також особливостями промерзання ґрунту, що досягає 0,4–0,6 м у цьому районі [4]. Зміщення пухкого матеріалу в нижніх частинах схилів загалом є більшим, ніж у верхніх, завдяки вищому рівню зволоженості (рис. 4.3).

Довжина блоків сповзання не перевищує 0,5-0,7 м при ширині декілька десятків сантиметрів. В результаті зміщень на схилах утворюються ніші відриву в ґрунтово-дерновому покриві, а в нижній частині – акумулятивні тіла, що швидко руйнуються. Найбільшу активність сповзання ґрунтово-дернових блоків спостерігаємо під час сніготанення та після зливових літніх дощів. Ще один тип зміщень – опливини, які розвиваються в суглинистих породах. Їх виникнення пов'язане з насиченням ґрунтів талими і дощовими водами. Це в'язко-текуче зміщення ґрунтів, яке охоплює шар потужністю до 1м. Активізація цих процесів сприяє підмиву основи схилів тимчасовим водостоком. Масове сходження опливин спостерігається під кінець сніготанення.



Рис. 4.3. Гравітаційні опливини у нижній частині балки 3-го порядку. Блоки дернини підготовлені до зміщення і нависають над днищем

У середніх за розмірами балках розвинені невеликі зсуви на схилах, на локальних ділянках – площинні змиви (рис. 4.4). Зсуви здебільшого малі, об'ємом 27–48 м³, висота стінки відриву 1,5–3 м.



Рис. 4.4. Балкові форми 2-го порядку в околицях Брюхович із зсувними формами на схилах

4.3. Вітровальні процеси та утворення горбисто-ямкових нерівностей поверхні схилів

Сприятливими факторами щодо розвитку вітровальних процесів на досліджуваній території є мала потужність і висока щербеність відкладів, поверхнева коренева система дерев, круті схили. Сальтаційні переміщення ґрунту виступають як наслідки вітрової деструкції деревної рослинності. Вони проявляються у вигляді механічного відриву прикоренових ґрунтових мас з наступним зміщенням і ущільненням. При цьому виникають характерні денудаційні та акумулятивні мікроформи (виїмки, бугри). Місця локалізації сальтаційних процесів та зв'язаних з ними форм рельєфу тісно пов'язані з вивалами дерев.

Падіння дерев відбувається у результаті підрізання ерозійно-денудаційними процесами кореневої системи, внаслідок сповзання матеріалу по схилах та опливин. Процеси вітровалів, хоч не належать до суто геоморфологічних, проте від падіння букових дерев, коренева системи яких

неглибока, на схилах залишаються глибокі виїмки. Вони таким чином моделюють поперечні морфологічні профілі схилів. Дерев падають поперек простягання балок, захаращуючи їхні днища (рис. 4.5).

На досліджуваній території найбільш поширеними є виїмки внаслідок вивалу дерев з об'ємом переміщеного ґрунту величиною 1-3 м³. Виявлені свіжі ями, задерновані наполовину і старі задерновані ями. На площу до 1000 м² в середньому припадає до 2-3 вивалів, які утворюють своєрідний мікрорельєф. На окремих ділянках їх кількість може зрости до 15. Глибина вивертів досягає до 1-3 м, ширина – 3-5 м. По відношенню загальної кількості вивертів, за нашими підрахунками, задернованих – 50%. напівздернованих – 35%, свіжих – 15%.



Рис. 4.5. Виїмки на схилах від вивалів дерев на схилах балки 2-го порядку

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного комплексного дослідження ярково-балкового рельєфу Львівського Розточчя встановлено, що ця форма сучасного мікрорельєфу є надзвичайно динамічним і важливим елементом геоморфологічної структури регіону. Ярково-балкові системи не лише свідчать про активність сучасних екзогенних процесів, але й відіграють вагомую роль у трансформації ландшафтів, структурі водозборів, деградації ґрунтового покриву та зміні рослинного середовища.

У першому розділі охарактеризовано чинники розвитку та різновиди форм тимчасової ерозії. Досліджено вплив поверхневого стоку, літологічної будови, кліматичних умов, морфометрії схилів і антропогенного навантаження на формування ярів і балок. Встановлено, що водна ерозія є ключовим процесом у генезисі цих форм, а її інтенсивність зумовлена поєднанням природних та господарських чинників, серед яких найважливішими є лесовидні відклади, крутість і довжина схилів, порушення рослинного покриву та нераціональне землекористування.

У другому розділі дослідження з'ясовано геолого-геоморфологічні умови формування ярково-балкових форм. Охарактеризовано морфоструктурні зони Львівського Розточчя (Равську, Янівську та Львівську), специфіку пластово-ярусної будови, висотну амплітуду, густоту флювіальних форм. Встановлено, що складна літологічна структура та особливості гідромережі сприяють активному розвитку лінійної ерозії, зокрема на ділянках з поєднанням денудаційних, флювіальних і еолових процесів.

У третьому розділі досліджено поширення, видовий склад та морфометричні параметри ярково-балкового рельєфу в межах Завадів-Брюховицького, Рокитне-Маруньківського та Дубровицького підрайонів. Встановлено, що яри в Рокитне-Маруньківському підрайоні демонструють найвищу динаміку та глибину розчленування. Польові спостереження, проведені разом із викладачкою Байрак Галиною Ростиславівною, дозволили

зафіксувати сучасні активні форми яружної ерозії на різних стадіях розвитку — від ерозійних промивин до стабілізованих балок з рослинним укриттям. Проведено морфометричний аналіз довжини, глибини, крутизни схилів, гідрологічної активності та типів поперечних профілів.

У четвертому розділі досліджено сучасні екзогенні процеси, що супроводжують формування ярково-балкових форм. З'ясовано, що на морфогенез значно впливають сезонні зволоження, зсувні та осипні явища, падіння дерев, вітрові процеси. Встановлено, що поєднання природних чинників та антропогенного впливу зумовлює посилення ерозійної активності, особливо в межах урбанізованих територій.

Отже, ярково-балкові форми Львівського Розточчя є не лише морфологічним елементом рельєфу, що відображає сучасний стан екзогенних процесів, але й ключовим показником довготривалих морфогенетичних змін у регіоні. Результати дослідження доповнюють загальну картину розвитку ерозійного рельєфу на Розточчі та можуть бути використані для геоекологічного моніторингу, просторового планування, протиерозійного землекористування й охорони ландшафтів. Таким чином, робота становить як наукову, так і практичну цінність для геоморфологічного вивчення території Західної України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байрак Г. Методи геоморфологічних досліджень: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 292 с. ISBN 978-617-10-0440-5.
2. Байрак Г. Морфодинаміка елементів ярково-балкових систем Брюховицького масиву Розточчя (за даними багаторазових спостережень) // Фізична географія та геоморфологія. – 2019. – Вип. 94 (2). С. 21–28. <http://dx.doi.org/10.17721/0868-6939.2019.2.21-28>
3. Благодир С.Ф. Сезонна морфодинаміка яркових форм Львівського Розточчя // Українська геоморфологія: стан і перспективи. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Львів: «Меркатор». – 1997. – с. 79-81.
4. Брусак В. Геоморфологія. Сучасні екзогенні процеси // Проект організації території природного заповідника “Розточчя”. – Львів, 2004. – С. 26–36.
5. Волощук М. Д., Петренко Н. І. Ерозія ґрунтів України: еволюція теорії та практики. Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2014. 325 с.
6. Геоморфологічне районування України / Палієнко В.П. та ін. //Український географічний журнал – 2004, № 1. – с.5-11.
7. Гнатюк Р. Геоморфологічні регіони південного Розточчя //Українська геоморфологія: стан і перспективи. Матеріали науково-практичної конференції (Львів, 25-26 листопада 1997 р.). – Львів, 1997. – с.100-102.
8. Зінько Ю.В. Донні ерозійні форми (дебри) Західного Поділля та їх науково-освітня і природоохоронна оцінка / Ерозійно-аккумулятивні процеси і річкові системи освоєних регіонів: Збірник наукових праць. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – С. 295-299.
9. Ковальчук І., Петровська М. Геоекологія Розточчя. Монографія. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 192 с.
10. Ковальчук І.П., Євсюков Т.О. Актуальність та методичні засади дослідження ярів і формування їх кадастру// Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 77. – 2013. – С. 13-19 .

- 11.Косик Л. Результати стаціонарних та напівстаціонарних досліджень сучасних екзогенних геоморфологічних процесів в Українському Розточчі // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2007. – Вип. 34. – С. 135–142.
12. Львівська область: природні умови та ресурси / Назарук М. М. (ред.) – Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. – 592 с
- 13.Львівське Розточчя. <https://uk.wikipedia.org/> Розточчя.
- 14.Обласов В. І. Протиерозійна організація території: Науковий посібник. – Київ: Аграрна освіта, 2009. – 215 с.
- 15.Савка І. В., Шушняк О. І. Денудаційні рівні Розточчя // **Вісник Львівського національного університету. Серія географічна.** – 2006. – Вип. 33. – С. 115–122
- 16.Світличний О.О., Чорний С.Г. Основи ерозієзнавства: Підручник. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 266с.
- 17.Симоновська М. Вивчення динаміки ярів напівстаціонарними методами // Вісник Львівського університету. Випуск 29. – Львів, 2003. – с.153-162.
18. Стецько О. І. Сучасні геоморфологічні процеси Західної України. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2001. – 204 с.
19. Сучасна динаміка рельєфу України //за ред. В.П. Палієнко. – Київ, 2005. – 266 с.
20. Яворський Б. І. Розвиток ландшафтів Українського Розточчя. – Львів 2010. -20 С.
- 21.Яворський Б. Історія геологічного розвитку регіону Південного Розточчя як ключ до вирішення проблеми генези Подільського уступу// Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Фізична географія. – 2006. №2. – С. 32-41.
- 22.Roztocze. Srodowisko przyrodnicze. Pod red.Jana Buraczynskiego. – Lublin: Wyd.Lubelskie, 2002. – 341 s.
23. Грабовський Т., Харасімюк М., Кравчук Я., Шаблій О. Roztocze, przyroda i czlowiek. Zwierzyniec, 2015. – 527 С.