

Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій

XV науково-практичний семінар
за міжнародної участі,
присвячений 75-річчю кафедри
геоморфології і палеогеографії

Львів – 2025



Львівський національний університет імені Івана Франка

Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій



Матеріали
XV науково-практичного семінару
за міжнародної участі,
присвяченого 75-річчю кафедри геоморфології і палеогеографії
Львівського національного університету імені Івана Франка



17–18 жовтня 2025 року

УДК 551.4
П-78

Друкується за ухвалою Вченої Ради географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
Протокол № 7 від 17.09.2025

Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: матеріали доповідей XV науково-практичного семінару за міжнародної участі, присвяченого 75-річчю кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка (17–18 жовтня 2025 р.). Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2025. 253 с.

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ:

голова, ректор, академік НАН України, проф. *Р. Гладішевський* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); заступник голови, декан географічного факультету, доц. *В. Біланюк* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); проф. *Л. Дубіс* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); проф. *А. Богуцький* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); проф. *С. Бортник* (Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка); проф. *Н. Герасименко* (Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка); проф. *М. Длужевський* (Варшавський ун-т, Польща); директор *І. Іваночко* (КЗ ЛОР «Адміністрація історико-культурного заповідника “Стільське городище”»); проф. *І. Ковальчук* (Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України); проф. *К. Киємін* (Ягеллонський ун-т, Польща); проф. *М. Мальська* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); проф. *Ж. Матвіїшина* (Ін-т географії НАН України); проф. *Б. Рідуш* (Чернівецький нац. ун-т імені Ю. Федьковича); проф. *Й. Ротницька-Длужевська* (Ун-т ім. Адама Міцкевича у Познані, Польща); ст.н.с. *Р. Спиця* (Ін-т географії НАН України); проф. *Е. Тишасковська* (Люблінський католицький ун-т ім. Яна Павла II, Польща); проф. *І. Цермеґас* (Варшавський ун-т, Польща); проф. *З. Яри* (Вроцлавський університет, Польща).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

д-р геогр. наук, проф. *Л. Дубіс* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка) – голова оргкомітету; канд. геогр. наук, доц. *О. Томенюк* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка) – секретар оргкомітету; канд. геогр. наук, доц. *Г. Байрак* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. геогр. наук, доц. *В. Брусак* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. геогр. наук, доц. *Р. Гнатюк* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. іст. наук *Р. Коронецький* (КЗ ЛОР «Адміністрація історико-культурного заповідника “Стільське городище”»); інженер *Т. Щерба* (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка).

Збірник містить матеріали доповідей, представлені учасниками XV науково-практичного семінару за міжнародної участі, присвяченого 75-річчю кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка, який відбувся 17–18 жовтня 2025 р. Наукові статті розкривають питання геоморфологічної будови Українських Карпат, палеогеографії, четвертинної геології, антропогенної геоморфології, геодинаміки та ін.

Для наукових працівників, викладачів, аспірантів, магістрів та бакалаврів вищих навчальних закладів освітніх програм в галузі “Науки про Землю”, “Географія” та “Геологія”.

Редактор – О. Томенюк.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ, ВИДАВЦЯ І
ВИГОТОВЛЮВАЧА:
Львівський національний університет
імені Івана Франка,
вул. Університетська, 1, 79000, Львів, Україна
Свідоцтво Державного реєстру видавців
Серія ДК № 3059 від 13.12.2007 р.

Формат 70×100/16
Ум. друк. арк. 20,56
Тираж 50 прим.

© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2025

ЗМІСТ

Лідія Дубіс. Кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка 75 років!	6
Андрій Богоуцький, Олена Томенюк, Андрій Яцишин, Роман Дмитрук. Палеогеографічні дослідження кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського університету	14
Віталій Брусак. Дослідження кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського університету на природно-заповідних територіях	24
Жанна Матвіїшина, Анатолій Кушнір, Сергій Дорошкевич. Розвиток природних умов голоцену в межах Лівобережнодніпровського лісостепу	31
Андрій Богоуцький, Олена Томенюк. Стратиграфічне і палеокліматичне значення палеомерзлотних феноменів у лесово-ґрунтовій серії України	39
Богдан Рідуш, Леся Марчук, Яна Поп’юк. Еволюція долини Дністра на ранніх етапах її формування (в межах ділянки Непоротове-Рудківці, за морфометричними даними)	44
Олена Сіренко. Результативність комплексних палінологічних та палеопедологічних досліджень при вивченні субаеральних відкладів пліоцену та плейстоцену України	50
Олександр Комлев, Олена Ремезова, Роман Спиця, Сергій Жилкін. Українська геоморфологія і розвиток теорії морфогенезу Землі	56
Галина Байрак, Іван Ковальчук. Сучасні концептуальні моделі геоморфогенезу: тенденції розвитку та український контекст	62
Дарія Холявчук, Ольга Киналь. Прояви північноатлантичної циркуляції у палеокліматі Карпат в голоцені	68
Олена Сіренко, Олена Ремезова. Створення інтерактивних музеїв природи – важливий аспект розвитку геотуризму в Україні	73
Юрій Зінько, Марта Мальська, Оксана Шевчук. Тематичні геотуристичні шляхи Львівщини	78
Євген Іванов, Володимир Біланюк, Володимир Остап’юк. Напрями ліквідації гірничодобувних підприємств: стан проблеми та досвід реалізації проектів	86

Сергій Кирилюк. Індекс енергії рельєфу як маркер денудаційного потенціалу	94
Іван Залеський. Дослідження сучасного геоморфогенезу річки Горинь	100
Олександр Бончковський, Андрія Бардецький, Юрій Пшеничний, Дмитро Главацький. Еволюція ландшафтів пізньольодовикової тераси Ікви: за матеріалами досліджень археологічної пам’ятки Острів Дубовець	106
Сергій Кармазиненко. Палеогеографічні обставинки плейстоцену на території Приазовської низовини за результатами палеопедологічних досліджень	113
Андрій Богоуцький, Андрій Яцишин, Роман Дмитрук, Олена Томенюк, Петро Волошин. Розріз терасових відкладів Забережжя (Бистрицька улоговина) і його палеогеографічне значення	120
Ольга Пилипович, Андрій Михнович, Іван Ковальчук. Гранулометричний склад завислих наносів річки Бистриця Тисменицька як індикатор геоморфологічних процесів на її водозборі	126
Йосип Гілецький. Куестоподібні форми рельєфу в Українських Карпатах	133
Роман Гнатюк. Антропогенна трансформація річкових русел у басейні верхнього Дністра (на прикладі карпатських річок Прибескидського Передкарпаття)	139
Павло Горішний. Геоморфологічна будова Дубовецького кар’єру	146
Віталій Брусак. Охорона рельєфу Українських Карпат: стан, проблеми, перспективи	152
Людмила Курганевич, Юрій Андрейчук, Назар Ваньо, Ольга Блажівська. Геоінформаційне моделювання морфометричних характеристик рельєфу верхньої частини басейну Західного Бугу	158
Мирослав Проскурняк. Ландшафтознавчий підхід до вивчення ролі рельєфу у диференціації Прут-Дністерської природної області на ландшафтні райони	164

Михайло Микита, Мар’яна Салюк. Екзогенні процеси в басейні річки Тур’я	168
Зоряна Гостюк. Рельєф як один з чинників розвитку пішохідного туризму в Покутських Карпатах	176
Nazar Rybak, Lidiya Dubis. Patterns of distribution and development of linear erosion landforms in the Sukil River basin	180
Маріанна Комлева. Природопізнавальний туризм туристичної дестинації Китайської Народної Республіки	186
Володимир Загрійчук. Потенційні об’єкти геоспадщини західної частини Північнопокутської височини	192
Оксана Панів. Перспективні геоморфологічні об’єкти геоспадщини Волинської височини	197
Мар’яна Мандзюк. Історія досліджень рельєфу басейну річки Тересви	201
Катерина Сидорчук, Андрій Бермес. Морфометричний аналіз рельєфу Хмельницького плато	208
Ілля Еліас Муньос Кабанов. Геологічна будова та еволюція вулканічного масиву Ірасу (Коста-Рика)	216
Ігор Лань, Андрій Яцишин. Флювіальний рельєф долини річки Вишні у межах Надсянської рівнини	220
Галина Байрак, Роксоляна Шинаровська. Рельєф як чинник геопланування міського середовища Львова	226
Тарас Щерба, Мар’яна Чорній. Вплив морфології рельєфу на геопросторове розміщення населених пунктів Володимирського району	233
Ігор Гнатяк, Віталій Брусак. Напівстаціонарні дослідження гравітаційних і ерозійно-аккумулятивних процесів в околицях Чорногірського географічного стаціонару	240
Віталій Брусак, Володимир Загрійчук, Галина Глюдз. Морфологія рельєфу Славської територіальної громади Львівської області	247

**КАФЕДРИ ГЕОМОРФОЛОГІЇ І ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА 75 РОКІВ!**

Лідія Дубіс

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, lidiya.dubis@lnu.edu.ua*

*“Наука ніколи не була і не буде закінченою книгою.
Кожен важливий успіх ставить нові питання”.*
Альберт Ейнштейн

Анотація. Доповідь присвячено 75-річному ювілею кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка. У ній висвітлено основні здобутки кафедри упродовж 2020–2025 рр., зокрема коротко проаналізовано наукову публікаційну активність працівників кафедри, її науково-організаційну роботу, науковий потенціал, міжнародну проектну та педагогічну діяльність.

Ключові слова: кафедра, геоморфологія, палеогеографія, наукові здобутки.

**THE DEPARTMENT OF GEOMORPHOLOGY
AND PALEO GEOGRAPHY OF IVAN FRANKO NATIONAL
UNIVERSITY OF LVIV CELEBRATES ITS 75TH ANNIVERSARY!**

Lidiya Dubis

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, lidiya.dubis@lnu.edu.ua*

Abstract. The report is dedicated to the 75th anniversary of the Department of Geomorphology and Paleogeography at Ivan Franko National University of Lviv. It highlights the department’s main achievements during the period 2020–2025. In particular, it briefly analyzes the scientific publication activity of the department’s staff, its scientific and organizational work, research potential, international project participation, and teaching activities.

Keywords: department, geomorphology, paleogeography, scientific achievements.

Вже 75 років поспіль, від початку заснування кафедри геоморфології і палеогеографії (до 2000 р. – кафедра геоморфології) у 1950 р. П. Цисем, працівники кафедри на різних етапах її становлення невпинно працювали

і працюють над пізнанням закономірностей розвитку, сучасної морфодинаміки рельєфу, проблем геоморфологічної регіоналізації, реконструкції історії розвитку рельєфу і природних процесів у минулому, важливими прикладними аспектами геоморфології і палеогеографії. Свідченням цього є сформована під керівництвом Я. Кравчука наукова школа “Інженерної, екологічної та регіональної геоморфології” та науковий напрям – “Палеогеографія плейстоцену”, який заснував і продовжує розвивати А. Богуцький. Оцінюючи наукові здобутки зазначеного наукового напрямку сьогодні, без жодних вагань можна констатувати, що на його основі сформувалася одна із найсильніших в Україні наукових шкіл палеогеографії плейстоцену.

Історія становлення, етапи розвитку, здобутки кафедри геоморфології і палеогеографії та її наукових шкіл детально висвітлені у численних наукових публікаціях [2, 4–8, 10–12], опубліковано два інформаційні довідники [3, 9], а також бібліографічні покажчики та статті, присвячені ювілеям заслужених професорів Львівського університету – Я. Кравчука [13] та А. Богуцького [1, 14]. Тому сьогодні наголосимо тільки на вибраних аспектах і головних здобутках кафедри упродовж останніх 5 років (2020–2025 рр.).

Географія і проблематика досліджень кафедри є надзвичайно широкою і різноманітною. Дослідження стосувалися широкого спектру геоморфологічних і палеогеографічних проблем, що зумовило продовження розвитку сформованих на кафедрі наукових напрямів, зокрема таких [3, с. 37]:

- регіональний геоморфологічний і палеогеографічний аналіз;
- інженерна, екологічна та антропогенна геоморфологія;
- палеогеографія плейстоцену;
- динаміка рельєфу та сучасних рельєфотвірних процесів;
- реконструкція природних умов проживання давньої людини;
- оцінка рельєфу та інших компонентів ландшафту для рекреаційних, природоохоронних та інженерних потреб;

- просторове планування та проектування природно-заповідних територій і екомереж;
- геоспадщина, геотуризм і геоосвіта;
- використання матеріалів ГІС-ДДЗ для вивчення рельєфу, природокористування та рельєфотвірних процесів;
- сучасний та давній еоловий морфогенез;
- історико-географічні дослідження.

Розвиток перелічених напрямів був би неможливий без системної праці багатьох талановитих науковців, які працювали чи нині працюють на кафедрі геоморфології і палеогеографії. Тому дозволимо собі ще раз нагадати про них. Зокрема, на кафедрі у різні роки працювали: проф. П. Цись, проф. Я. Кравчук, проф. І. Ковальчук, доц. О. Скварчевська, доц. Ю. Єрмоленко, доц. Д. Стадницький, доц. Б. Лящук, доц. Р. Сливка, доц. В. Лозинський, доц. С. Кравців, доц. П. Волошин, доц. Я. Хомин, доц. І. Сіренко, доц. Н. Карпенко, доц. М. Іваник, ст. викл. Ю. Зінько, ст. викл. С. Благодир, доц. О. Колтун, доц. Р. Дмитрук. Сьогодні активно працюють і творять науку: проф. А. Богущький, доц. Л. Дубіс, доц. А. Яцишин, доц. П. Горішний, доц. Г. Байрак, доц. В. Брусак, доц. О. Томенюк, доц. Р. Гнатюк. Окремим структурним підрозділом кафедри є лабораторія інженерно-геоморфологічних досліджень (НДЛ-51; з 2000 р. – між-кафедральна лабораторія інженерно-географічних, природоохоронних і туристичних досліджень), створена у 1989 р. У лабораторії у різні роки також працювали: В. Шушняк, Л. Дубіс, Р. Гнатюк, О. Волоско, В. Брусак, Ю. Зінько, Д. Кричевська, К. Москалюк та ін. Науковим керівником лабораторії є доц. В. Брусак. Діяльність кафедри також неможлива без підтримки та сумлінної праці навчально-допоміжного персоналу, зокрема Л. Рудковського, Р. Кобзяка, Г. Петрушко, О. Шевчук, О. Облогіної та Т. Щерби. Особливо хочеться сьогодні згадати Заслуженого професора Львівського університету Я. Кравчука – багаторічного завідувача кафедри та декана географічного факультету. Саме під його мудрим керівництвом було сформовано наукову школу кафедри, згуртовано колектив, який,

незважаючи на складні виклики, продовжує працювати над розвитком науки та вихованням молодого покоління.

Аналізуючи досягнення кафедри упродовж 2020–2025 рр., наголосимо лише на кількох важливих напрямках її діяльності:

1) *Наукова публікаційна активність працівників кафедри*, яка ґрунтується на новітніх методиках та результатах досліджень. Загалом упродовж зазначеного періоду опубліковано понад 240 наукових праць, з них: 7 статей у виданнях, що мають імпакт-фактор; 49 статей в інших виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Web of Science, Scopus тощо; 16 статей в інших закордонних виданнях; 52 статті у фахових виданнях України; 99 – в інших виданнях України.

Членами кафедри упродовж 2020–2025 рр. опубліковано 15 монографій, у тому числі окремі розділи в колективних монографіях. Серед монографій виокремимо такі:

Кравчук Я. *Рельєф Українських Карпат*. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 576 с. (Серія: “Рельєф України”). Монографія здобула перемогу у конкурсі “Найкраща монографія природничого напрямку 2021–2022 навчального року” ЛНУ імені Івана Франка.

Богущький А., Волошин П., Томенюк О. *Лесовий покрив Волинської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика*. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 172 с.

Кравчук Я., Брусак В. *Рельєф заповідників і національних природних парків Українських Карпат: монографія*. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. – 256 с.

Богущький А., Волошин П., Томенюк О. *Лесовий покрив Подільської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика*. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. – 248 с.

Морфодинамічні процеси у Західному регіоні України: розвиток та екологічні наслідки : монографія / [Р. М. Гнатюк, Л. Ф. Дубіс, Г. Р. Байрак та ін.] ; за ред. Р. М. Гнатюка, Л. Ф. Дубіс. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. – 292 с.

Опубліковано 8 збірників наукових праць “Проблеми геоморфології та палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій”, які входять до списку фахових видань України (категорія Б), а також 4 збірники матеріалів конференцій і семінарів, організованих і проведених кафедрою геоморфології і палеогеографії. Складну і клопітку працю, пов’язану з їх підготовкою до друку, виконувала Г. Байрак, яка упродовж усього періоду є секретарем зазначеного видання.

2) *Науково-організаторська робота.* Кафедрою організовано та проведено 4 наукові семінари та одну Всеукраїнську науково-практичну конференцію “Сучасний стан і перспективи розвитку геоморфології і палеогеографії в Україні”, присвячену 70-річчю кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка. У 2021, 2023 та 2024 роках відбулися відповідно XII–XIV наукові семінари, започатковані Я. Кравчуком, під назвою: “Проблеми геоморфології та палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій”. У 2023 р. спільно з Вроцлавським університетом (Республіка Польща) також проведено науковий семінар “Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-ґрунтовій серії України”, присвячений 140-річчю географії у Львівському університеті та 85-річчю професора Андрія Богуцького. У конференції та семінарах брали участь відомі науковці з різних ВНЗ і наукових шкіл України, а також із зарубіжних країн – Польщі, Румунії.

3) *Зростання наукового потенціалу членів кафедри.* Аспіранти кафедри захистили дві дисертації, у тім числі: Новак Тарас – на ступінь кандидата географічних наук (тема: “Рельєф Волинської височини: проблеми просторової диференціації”) та Шевцова Анастасія – на ступінь доктора філософії (тема: “Палеолітичні стоянки Поділля як комплексні пам’ятки природи і суспільства та їхня охорона”). Науковим керівником обох дисертацій є проф. А. Богуцький. У вересні 2025 р. успішно пройшов попередній розгляд дисертації Андрія Яцишина “Морфогенез Передкарпатської і Подільської частин долини Дністра”, поданої на

здобуття наукового ступеня доктора географічних наук за спеціальністю 11.00.04. Сьогодні активно працюють над написанням докторських дисертацій Г. Байрак, В. Брусак, О. Томенюк, П. Горішний.

4) *Міжнародна проєктна діяльність кафедри.* Упродовж 2020–2023 років під керівництвом проф. А. Богуцького успішно виконано грант Національного фонду досліджень України “Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-ґрунтовій серії України: інженерно-геологічний, ґрунтовий, кліматичний, природоохоронний аспекти”. А. Богуцький і О. Томенюк були залучені до виконання двох українсько-польських проєктів: “Adjustment of the Middle Pleistocene stratigraphy and the Scandinavian ice sheet limits in western Polesye (Polish-Belarusian-Ukrainian border area)” та “Sudden COLD events of the Last Glacial in the central part of the European LOESS Belt – in Poland and in the western part of Ukraine (COLD LOESS)”. Л. Дубіс брала участь у дослідженнях еолових процесів території Південної Сахари (Марокко, 2024) та узбережжя Балтійського моря в Республіці Польща (2024–2025 рр.), які проводили відомі науковці Варшавського університету та університету ім. А. Міцкевича в Познані.

5) *Атестація наукових кадрів, рецензування проєктів та публікацій.* Міжнародним визнанням авторитету науковців кафедри є їхнє залучення до рецензування наукових статей у найрейтинговіших світових журналах, а також опонування дисертаційних робіт. Зокрема, А. Богуцький був опонентом габілітаційної роботи dr inż. Ярослава Варошевського “Stratigraphy, provenance and role of thin loess deposits and loess contribution in evolution of soils in the south-western Poland” (Вроцлав, ПР), Г. Байрак – опонентом дисертації Василя Шавранського на здобуття ступеня доктора філософії “Еволюція передкарпатської частини долини р. Прут у пізньому кайнозої (на основі матеріалів інженерно-геологічних вишукувань)” (Чернівці), Л. Дубіс – габілітаційної роботи dra П. Москі “Chronologia różno-plejstocenijskiej pokrywy lessowej na obszarze Polski na podstawie datowania luminescencyjnego wysokiej rozdzielczości oraz badań litopedostratygraficznych wybranych sekwencji lessowo-glebowych” (Вроц-

лав, РП) та дисертації mgr Магдалени Муравскей-Концкей “Deglacjacja doliny Prutu (Czarnohora, Ukraina) w świetle badań geomorfologicznych i sedimentologicznych” (Краків, ПР).

б) *Педагогічна діяльність*. На кафедрі здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою (ОПП) “Глобальні зміни геосистем і геозагрози” (гарант – А. Яцишин). З метою фахової підготовки здобувачів та реалізації ОПП упродовж п’яти років працівниками кафедри підготовлено і опубліковано низку методичних видань, зокрема три навчальні посібники: Г. Байрак, І. Муха “Комп’ютерні технології у професійній освіті” (2022); П. Горішний “Морфологічний аналіз рельєфу” (2022); А. Яцишин, Р. Дмитрук “Морфолітологічний аналіз”. У 2023 р. ОПП пройшла акредитацію й надалі успішно реалізується. З урахуванням нових тенденцій розвитку освіти в Україні, потреб ринку праці та запитів фахівців у процесі відбудови країни, кафедра також розробила нову ОПП “Рельєф і геопланування” для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за галуззю знань Е “Природничі науки, математика та статистика” зі спеціальності Е4 “Науки про Землю” (гарант – Л. Дубіс). Програму впроваджено у 2025 р.

Список використаних джерел

1. Андрій Богуцький : до 85-ліття від дня народження : бібліогр. покажч. / Львів. нац. ун-т ім. І. Франка ; уклад. і ред. О. М. Томенюк. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2023. 216 с.
2. Богуцький А., Томенюк О., Яцишин А., Дмитрук Р. Палеогеографія антропогену у Львівському університеті: основні здобутки у ХХІ столітті та перспективи // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2020. Вип. 1(11). С. 42–71.
3. Кафедра геоморфології і палеогеографії : довід. / ред.-упоряд. В. Брусак, Я. Кравчук. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 64 с.
4. Ковальчук І. Професор Петро Цись / упоряд. І. Ковальчук. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004. 433 с.

5. Ковальчук І. Професор Петро Цись: внесок у розвиток української геоморфології // Історія української географії. 2004. Вип. 10. С. 7–12.
6. Ковальчук І., Дубіс Л. Сучасна українська геоморфологія: здобутки, проблеми, перспективи (до 70-річчя кафедри геоморфології і палеогеографії ЛНУ імені Івана Франка) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2021. Вип. 1(12). С. 179–197.
7. Ковальчук І., Кравчук Я. Кафедрі геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету – 50 // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2001. Вип. 28. С. 3–15.
8. Кравчук Я. Геоморфологія і палеогеографія у Львівському університеті (1961–2011) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2012. Вип. 40, ч. 1. С. 32–45.
9. Кравчук Я. Кафедра геоморфології і палеогеографії : довід. вид. / за заг. ред. Я. С. Кравчука. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 56 с.
10. Кравчук Я. Кафедра геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка (1950–2004 рр.) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : матеріали міжнар. семінару, присвяч. 90-річчю від дня народж. проф. Петра Цися (30 вересня – 3 жовтня 2004 р.). Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. С. 3–23.
11. Кравчук Я., Богуцький А., Хомин Я., Брусак В., Зінько Ю. Кафедра геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка (2000–2010 рр.) // Фізична географія і геоморфологія. 2010. Вип. 1(58). С. 6–12.
12. Кравчук Я., Ковальчук І., Дубіс Л. Кафедра геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету: етапи розвитку, здобутки та виклики // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2020. Вип. 1(11). С. 3–29.
13. Ярослав Кравчук (до 80-річчя від дня народження) : бібліогр. покажч. / авт. і упоряд. Л. Дубіс, М. Іваник, В. Брусак, Ю. Зінько ; відп. за вип. проф. С. Позняк. Львів : Видавництво ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 108 с.
14. Яцишин А., Томенюк О., Дмитрук Р. Нестримний дух ученого (до 80-річчя професора Андрія Богуцького) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2018. Вип. 52. С. 358–365.

**ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
КАФЕДРИ ГЕОМОРФОЛОГІЇ І ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ
ЛЬВІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Андрій Богуцький, Олена Томенюк,
Андрій Яцишин, Роман Дмитрук**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, andriy.bogucki@lnu.edu.ua, olena.tomeniuk@lnu.edu.ua,
andrii.yatcyshyn@lnu.edu.ua, roman.dmytruk@lnu.edu.ua*

Анотація. Подано огляд основних етапів розвитку та сучасного стану палеогеографічних досліджень кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка. Висвітлено історичні передумови формування наукової школи, внесок учених і розширення тематики досліджень упродовж останніх десятиліть.

Серед основних напрямів роботи кафедри виокремлено: вивчення лесово-грунтових серій України, льодовикових і перигляціальних комплексів відкладів, опорних розрізів, палеомалакологічні, літологічні та геофізичні дослідження, аналіз етапів морфогенезу річкових долин, реконструкцію умов проживання давньої людини, дослідження травертинів, гіпсів і ангідритів, а також вивчення геоспадщини та можливостей її використання у геотуризмі.

Схарактеризовано виконані державні й міжнародні гранти, зокрема дослідження палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-грунтовій серії України. Підкреслено вагомість міжнародної співпраці, участі у конференціях і стажуваннях, а також підготовки дисертаційних робіт молодих учених. Палеогеографічні дослідження кафедри становлять важливий внесок у вивчення четвертинної історії природного середовища України та суміжних регіонів.

Ключові слова: палеогеографія, плейстоцен, палеокріогенез, тераси, лесово-грунтова серія, перигляціал, палеомалакологія.

**PALAEOGEOGRAPHICAL RESEARCH AT THE DEPARTMENT
OF GEOMORPHOLOGY AND PALAEOGEOGRAPHY
OF LVIV UNIVERSITY**

**Andriy Bogucki, Olena Tomeniuk,
Andriy Yatsyshyn, Roman Dmytruk**

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, andriy.bogucki@lnu.edu.ua, olena.tomeniuk@lnu.edu.ua
andrii.yatcyshyn@lnu.edu.ua, roman.dmytruk@lnu.edu.ua*

Abstract. This paper presents an overview of the main stages of development and the current state of palaeogeographical research conducted at the Department of Geomorphology and Palaeogeography of Ivan Franko National University of Lviv. It outlines the historical background of the department's scientific school, the contributions of its scientists, and the diversification of research themes over recent decades.

The principal research directions of the department include studies of the loess-palaeosol sequences of Ukraine, glacial and periglacial sedimentary complexes, reference sections, palaeomalacological, lithological and geophysical investigations, analyses of the morphogenetic evolution of river valleys, reconstructions of palaeoenvironmental conditions of human habitation, as well as studies of travertines, gypsum, and anhydrites. Special attention is also given to research on geoheritage and its potential for geotourism development.

The paper highlights the department's participation in national and international research projects, including studies of palaeocryogenic processes within the Pleistocene loess-palaeosol sequence of Ukraine. The importance of international cooperation, conference participation, research internships, and supervision of doctoral theses is emphasised. The palaeogeographical research of the department makes a significant contribution to understanding the Quaternary history of the natural environment of Ukraine and neighbouring regions.

Key words: palaeogeography, Pleistocene, palaeocryogenesis, river terraces, loess-palaeosol sequence, periglacial environment, palaeomalacology.

Палеогеографічні дослідження кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка розвивалися на потужному науковому фундаменті, збудованому П. Тутковським, В. Лозинським, Ю. Полянським, іншими ученими Інституту географії Університету Яна Казимира у Львові та багатьма іншими [2]. Згодом палеогеографічні дослідження на географічному факультеті Львівського університету проводив М. Зденюк, якому вдалося на основі палеоботанічних даних довести лихвинський (завадівський) вік відкладів похованого торфовища у Крукеничах, які залягають над мореною. Таким чином він обґрунтував окський (сян 2) вік льодовика, який досягнув Карпат. Роботи проводили під керівництвом К. Геренчука.

Системно палеогеографічні дослідження на кафедрі розпочалися з приходом в університет А. Богуцького у 1988 р. Створено активну палеогеографічну групу (П. Волошин, А. Яцишин, Р. Дмитрук, О. Томенюк,

Н. Кремінь, І. Думас, Л. Теодорович, Т. Новак, Р. Бермес, А. Шевцова та ін.), налагоджено міжнародну співпрацю, проведено низку (більше 20) міжнародних польових лесових семінарів, видано значну кількість монографічних робіт, виконано низку українських держбюджетних тем та міжнародних грантів, розгорнуто стратиграфічні, геохронологічні, палеокріогенні, малакологічні, літологічні, геофізичні дослідження, вивчаються природні умови проживання давньої людини, виголошено багато доповідей на міжнародних конгресах, конференціях, семінарах в Україні та закордоном тощо.

Серед головних напрямів досліджень палеогеографічного крила кафедри відзначимо:

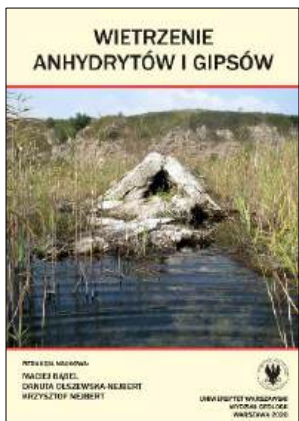
- Дослідження лесово-грунтових серій України.
- Дослідження льодовикового комплексу відкладів.
- Палеогеографічні дослідження перигляціальної зони (видано низку монографій, рис. 1б, в, є).
- Дослідження опорних розрізів.
- Палеомалакологічні дослідження.
- Дослідження етапів морфогенезу річкових долин.
- Дослідження умов проживання давньої людини.
- Інженерно-геологічні дослідження плейстоценових відкладів.
- Літологічні дослідження (видано навчальний посібник, рис. 1е).
- Дослідження травертинів.
- Дослідження форм звітрювання гіпсів та ангідритів (видано монографію, рис. 1а).
- Дослідження геоспадщини, її використання в геотуризмі.

Усі ці напрями палеогеографічних досліджень детально схарактеризовані в окремій публікації 2020 р. [1].

Окремо відзначимо напрям досліджень палеогеографічних умов формування еолових піщаних напромаджень Правобережного Полісся України (проф. Л. Дубіс, рис. 1є).

Тут дещо детальніше зупинимося на досягненнях палеогеографів кафедри за останні п'ять років.

Матеріали доповідей XV науково-практичного семінару за міжнародної участі
 “Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій”



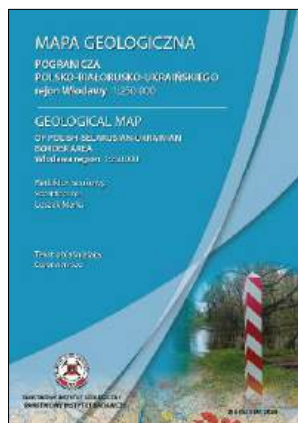
a



б



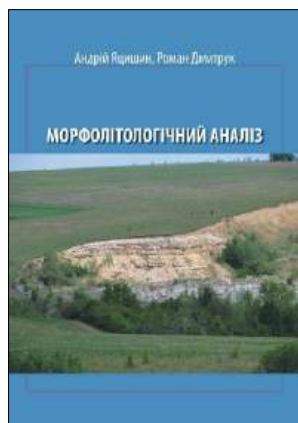
в



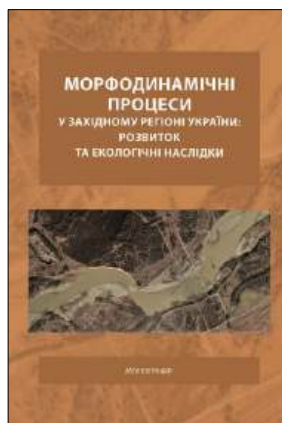
г



д



е



є

Рис. 1. Монографії, видані палеогеографами кафедри упродовж 2020–2025 рр.:

a – Wietrzenie anhydrytów i gipsów : монографія / Maciej Bąbel, Danuta Olszewska-Nejbert, Krzysztof Nejbert (Red. nauk.). Warszawa: GIMPO Agencja Wydawniczo-Poligraficzna, 2020. 294 s. (співавтори: А. Богуцький, П. Волошин, О. Томенюк, А. Яцишин, А. Бермес).

б – Богуцький А., Волошин П., Томенюк О. Лесовий покрив Волинської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 172 с.

в – Богуцький А., Волошин П., Томенюк О. Лесовий покрив Подільської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 248 с.

г – Marks L. (red.). Mapa geologiczna pogranicza polsko-białorusko-ukraińskiego, rejon Włodawy 1:250 000. Warszawa : Państw Inst. Geol. – PIB, 2023. 158 s. + 2 mapy. (співавтори: А. Богуцький, О. Томенюк).

д – Андрій Богуцький: до 85-ліття від дня народження : бібліогр. покажч. / уклад.: О. Томенюк. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. 216 с.: іл.

е – Яцишин А., Дмитрук Р. Морфолітологічний аналіз : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 104 с.

є – Морфодинамічні процеси у Західному регіоні України: розвиток та екологічні наслідки : монографія / [Р. М. Гнатюк, Л. Ф. Дубіс, Г. Р. Байрак та ін.] ; за ред. Р. М. Гнатюка, Л. Ф. Дубіс. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. 292 с. (співавтори: А. Богуцький, П. Волошин, Р. Дмитрук, Л. Дубіс, О. Томенюк, А. Яцишин).

У першу чергу, варто згадати про виконання гранту Національного фонду досліджень України “Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-грунтової серії України: інженерно-геологічний, ґрунтовий, кліматичний, природоохоронний аспекти”, реєстраційний номер: 2020.02/0165 (0120U105020, 2020–2023 рр.), науковим керівником якого був проф. А. Богуцький, а відповідальним виконавцем – доц. О. Томенюк. Усі члени палеогеографічної групи кафедри брали участь у його виконанні (рис. 2). Завдяки реалізації цього проекту наукову базу кафедри вдалося поповнити квадрокоптером DJI Phantom 4RTK. За час реалізації гранту видано дві монографії по лесовому Волинської і Подільської височин (рис. 1б, в).

Кафедра геоморфології і палеогеографії спільно з Вроцлавським університетом (Польща) 6–8 жовтня 2023 р. провели польовий науковий

семінар “Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-грунтовій серії України” (рис. 3), присвячений 140-річчю географії у Львівському університеті та 85-річчю професора Андрія Богуцького (рис. 1д). Цей захід став одним із підсумків реалізації гранту Національного фонду досліджень України. Метою польового семінару була презентація результатів найновіших досліджень, які стосуються вивчення палеокріогенезу, циклічності його розвитку, впливу на формування властивостей порід, структуру й особливості будови сучасного ґрунтового покриву та інше.



Рис. 2. Виконавці гранту НФДУ (зліва направо):

А. Бермес, А. Шевцова, А. Богуцький, О. Томенюк, Р. Дмитрук, А. Яцишин

Були продовжені роботи з виконання міжнародних грантів:

1. “Adjustment of the Middle Pleistocene stratigraphy and the Scandinavian ice sheet limits in western Polesye (Polish-Belarusian-Ukrainian border area)” (реєстраційний номер: 2017/27/B/ST10/00165). Термін реалізації: 2018–

2023. Керівник – проф. Л. Маркс (PIG–PIB, м. Варшава, РП). Підсумком виконання цього гранту стало видання карт геологічної будови та четвертинних відкладів польсько-українського прикордоння в межах Полісся, а також підсумкової монографії (рис. 1з).

2. “Sudden COLD events of the Last Glacial in the central part of the European LOESS Belt – in Poland and in the western part of Ukraine (COLD LOESS)” (реєстраційний номер: 2017/27/B/ST10/01854). Термін реалізації: 2018–2024. Керівник – проф. З. Яри (Вроцлавський університет, РП).



Рис. 3. Учасники польового наукового семінару “Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-грунтовій серії України” на розрізі Волочиськ (2023)

Члени кафедри активно презентують результати своїх досліджень на різноманітних наукових форумах не лише в Україні, а й за кордоном. Так, за останні п’ять років проф. А. Богуцький та доц. О. Томенюк взяли участь у низці міжнародних конференцій та конгресів у різних країнах світу, зокрема Польщі, Іспанії, Австрії, Китаї, Італії, Німеччині: INQUA SEQS 20

2020 Conference “Quaternary Stratigraphy – palaeoenvironment, sediments, palaeofauna and human migrations across Central Europe” (Вроцлав, Польща), X Міжнародному симпозиумі ProGEO “Building connections for global geosconservation” (Іспанія, 2021), Інтердисциплінарному науковому семінарі “Glacjał i peryglacjał Europy Środkowej” (Люблін, 2021; Ярослав, 2022, Польща), Генеральній Асамблеї EGU 2022 та 2023 (Відень, Австрія), 2022 INQUA LoessFest (Пекін, Китай), XXVII Міжнародна конференція “Стратиграфія плейстоцену Польщі: Różnoczwartorzędowe środowiska sedymentacyjne Pomorza Wschodniego” (Стара Кішева, Польща, 2022), XXI Міжнародному конгресі INQUA “Time for Changes” (Рим, Італія, 2023), Транскордонному геологічному поліському семінарі (Уршулін, Польща, 2023), Міжнародній науковій конференції “Zlodowacenia i interglacjały w Polsce – stan obecny i perspektywy badań” (Хенціни, Польща, 2023), 2024 INQUA LoessFest (Майнц, Німеччина), 8th лесовому семінарі “Remarkable Ideas and Personalities in Loess Research” (Вроцлав, Польща, 2024), I Конгресі Польського союзу з вивчення четвертинного періоду POLQUA 2024 “Czwartorzęd Karpat Zachodnich: od morfogenezy po zapis w osadach” (Краків, Польща), Конгресі польських географів 2025 “Geografia bez granic” (Люблін, Польща) та ін.

Важливою складовою роботи кафедри є підвищення кваліфікації наших викладачів шляхом стажування у наукових і виробничих установах, участі у різних курсах для здобуття нових знань і вмінь, які неодмінно запроваджуються в освітній процес та наукову діяльність. У 2022 р. проф. А. Богуцький та доц. О. Томенюк пройшли міжнародне стажування за обміном на факультеті наук про Землю та управління навколишнім середовищем Вроцлавського університету за програмою ERASMUS+. У 2023 р. доц. О. Томенюк пройшла міжнародне наукове стажування за стипендією програмою STIPENDIEN LEMBERG Австрійського агентства з питань освіти та інтернаціоналізації (OeAD) у Віденському університеті в Австрії.

В останні п'ять років захищено дві дисертації під керівництвом проф. А. Богуцького:

Новак Тарас Андрійович. Рельєф Волинської височини: проблеми просторової диференціації. Кандидат географічних наук, спеціальність: 11.00.04 – геоморфологія та палеогеографія, 2021 р.

Шевцова Анастасія Андріївна. Палеолітичні стоянки Поділля як комплексні пам'ятки природи і суспільства та їхня охорона. Доктор філософії, галузь знань 10 “Природничі науки”, спеціальність 103 “Науки про Землю”, 2024 р.

Доц. А. Яцишин підготував дисертацію “Морфогенез Передкарпатської і Подільської ділянок долини Дністра” на здобуття наукового ступеня доктора географічних наук за спеціальністю 11.00.04 – геоморфологія та палеогеографія, яка була рекомендована до захисту на розширеному засіданні кафедри геоморфології і палеогеографії у вересні 2025 р.

Закономірним результатом активної наукової та педагогічної роботи О. Томенюк є отримання нею у 2025 р. звань доцента та старшого дослідника, що посилює науковий потенціал кафедри.

Як визнання наукового авторитету викладачів кафедри є їхнє залучення до проведення експертиз наукових проєктів, рецензування наукових статей у найрейтинговіших світових журналах, а також опонування дисертаційних робіт. Наприклад, проф. А. Богуцький у 2022 р. був опонентом габілітаційної роботи dr inż. Ярослава Варошевського “Stratigraphy, provenance and role of thin loess deposits and loess contribution in evolution of soils in the south-western Poland” (Вроцлав, РП), доц. А. Яцишин та доц. Р. Дмитрук у 2024 р. були рецензентами дисертації Анастасії Шевцової на здобуття ступеня доктора філософії “Палеолітичні стоянки Поділля як комплексні пам'ятки природи і суспільства та їхня охорона” (Львів).

Віriamo, що палеогеографія має майбутнє в Україні і що палеогеографічні дослідження будуть розвиватися.

Висновки

1. Палеогеографічні дослідження кафедри геоморфології і палеогеографії мають тривалу історію та спираються на традиції,

започатковані ще в період діяльності відомих українських та польських палеогеографів.

2. Завдяки системній роботі колективу, започаткованій професором А. Богуцьким, сформовано потужну наукову палеогеографічну школу, яка здійснює фундаментальні дослідження у галузях стратиграфії, палеокріогенезу, палеомалакології, геоморфології та палеоекології четвертинного періоду.

3. Упродовж останніх років активізовано міжнародну наукову співпрацю, реалізовано гранти Національного фонду досліджень України та міжнародні проекти за участю польських наукових інституцій, що дозволило суттєво розширити емпіричну базу та підвищити міжнародну видимість досліджень.

4. Кафедра послідовно поєднує наукову діяльність із підготовкою молодих дослідників, що забезпечує спадкоємність традицій і розвиток української палеогеографічної науки.

Список використаних джерел

1. Богуцький А., Томенюк О., Яцишин А., Дмитрук Р. Палеогеографія антропогену у Львівському університеті: основні здобутки у XXI столітті та перспективи // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2020. Вип. 01(11). С. 30–70. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2020.1.3201>
2. Harasimiuk K. A. Dzieje Instytutu Geograficznego w Uniwersytecie Lwowskim w latach 1883–1939. Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2012. 446 s.

ДОСЛІДЖЕННЯ КАФЕДРИ ГЕОМОРФОЛОГІЇ І ПАЛЕОГЕОГРАФІЇ ЛЬВІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ НА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Віталій Брусак

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, brusak_vitaliy@ukr.net*

Анотація. Розглянути історію досліджень кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського університету на природно-заповідних територіях, виокремлено окремі етапи та змістовні особливості природоохоронного напрямку досліджень. Упродовж 1987–2025 років співробітниками кафедри і науково-дослідної лабораторії виконано понад 50 держбюджетних і госпдоговірних тем та проєктів, опубліковано сотні статей і понад 20 монографій на геоморфологічну, інженерно-геоморфологічну, палеогеографічну та природоохоронну тематику.

Ключові слова: природоохоронна справа, заповідник, національний парк, геоспадщина.

RESEARCH OF THE DEPARTMENT OF GEOMORPHOLOGY AND PALEO GEOGRAPHY OF LVIV UNIVERSITY IN NATURE RESERVED AREAS

Vitaliy Brusak

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, brusak_vitaliy@ukr.net*

Abstract. To consider the history of research by the Department of Geomorphology and Paleogeography of Lviv University in nature reserves, highlighting individual stages and substantive features of the nature conservation direction of research. During 1987–2025, the employees of the department and the research laboratory completed more than 50 state budget and economic contract topics and projects, published hundreds of articles and more than 20 monographs on geomorphological, engineering-geomorphological, paleogeographic, and nature reserve topics.

Key words: Nature conservation, nature reserve, national park, geoheritage.

Дослідження кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського національного університету імені Івана Франка у природоохоронній справі тісно пов'язані з функціонуванням науково-дослідної лабораторії інженерно-геоморфологічних досліджень (НДЛ-51), яку створено при

кафедри 1989 р. НДЛ-51 з 2000 р. стала міжкафедральною лабораторією інженерно-географічних, природоохоронних і туристичних досліджень, науковим керівником якої був професор Я. Кравчук. Протягом 1989–1991 рр. завідував лабораторією В. Шушняк, у 1991–2000 рр. – Ю. Зінько, а з 2000 р. до сьогодні – В. Брусак.

Головні напрями досліджень НДЛ-51 на етапі її становлення:

- інженерно-геоморфологічний аналіз та картографування територій різного типу природокористування (природоохоронного, сільсько- і лісгосподарського, селитебного тощо);
- експедиційні, стаціонарні і напівстаціонарні дослідження екзогенних морфодинамічних процесів;
- еколого-геоморфологічний аналіз флювіальних систем;
- палеогеографія плейстоцену.

Мета нашої публікації – розглянути історію досліджень кафедри геоморфології і палеогеографії Львівського університету на природно-заповідних територіях, виокремити окремі етапи та змістовні особливості природоохоронного напрямку досліджень.

Упродовж 1990-х років працівники НДЛ-51 і викладачі кафедри виконували численні держбюджетні і госпдогвірні теми у *галузі природоохоронної справи* (науковий керівник Я. Кравчук, відповідальний виконавець багатьох тем Ю. Зінько). Серед них варто зазначити такі: “Еколого-економічне обґрунтування регіональної системи заповідних територій Карпат і Волино-Поділля, як складової частини державного природно-заповідного фонду України” (ДКНТ України, 1992–1993); “Розробити інженерно-геоморфологічні інформаційні системи і картографічні моделі для природоохоронних потреб” (Міносвіти України, 1995–1997); “Геоінформаційне забезпечення розвитку мережі природоохоронних територій заходу України” (Міносвіти України, 1998–1999); “Обґрунтування оптимального розміру та контурів території Карпатського БЗ та вивчення можливості створення системи природних коридорів з урахуванням специфіки природокористування в регіоні” (грант Міжнародного банку реконструкції і розвитку від Глобального екологічного фонду, 1995).

Результати досліджень з останньої теми опубліковано у монографії “Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника” (1997).

Госпдоговірні теми з *природно-заповідної проблематики* виконували на замовлення Міністерства екології та природних ресурсів, природних заповідників, національних природних парків, обласних і районних держадміністрацій Львівщини. Упродовж 1987–2003 рр. виконано дев’ять таких тем: “Вивчення природних компонентів і комплексів державного заповідника “Розточчя” для розробки методичних основ ведення заповідної справи” (1987–1990); “Географічний аналіз функціонування лісових екосистем та питання територіального розвитку природного заповідника «Розточчя»” (1991–1995); “Вивчення природних компонентів і комплексів заповідника “Медобори” з філіалом “Кременецькі гори” для розробки методичних основ ведення заповідної справи” (1992–1994); “Інвентаризація природних компонентів і комплексів Карпатського державного заповідника для розробки географічних основ оптимізації його функціонування як біосферного заповідника” (1994–1997); “Картографічне забезпечення концепції створення перспективної мережі природно-заповідного комплексу Львівської області” (1994); “Інвентаризація природно-заповідного фонду Львівської області” (1994–1995), “Розробка генеральної схеми природно-заповідних об’єктів Львівщини та суміжних територій” (1994) та інші. Наукові керівники тем Я. Кравчук і Ю. Зінько; відповідальні виконавці Ю. Зінько і В. Брусак.

Перші результати досліджень з природно-заповідної проблематики використані Держуправлінням екології і природних ресурсів у Львівській області для підготовки пропозицій до Указу Президента України від 10.04.1994 р. “Про резервування для наступного заповідання цінних природних територій” та підготовки рішення Львівської обласної ради щодо резервування цінних природних територій для створення заказників і регіональних ландшафтних парків. Зокрема, на загальнодержавному рівні зарезервовано території для організації національного парку “Сколівські Бескиди” і розширення заповідника “Розточчя”, на обласному рівні – території для організації заповідних об’єктів у Вороняках і

Гологорах, на Малому Поліссі і Передкарпатті. Розроблену концепцію та схему формування регіональної системи природоохоронних територій заходу України використано Управлінням заповідної справи по Західному регіону для розробки Концепції розвитку природно-заповідного фонду Заходу України та пропозицій до Закону України “Про формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки”.

На початку ХХІ століття виокремився новий напрям природоохоронних досліджень – *розроблення Проектів організації території природних заповідників, національних природних парків та регіональних ландшафтних парків*. Першим був “Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів та об’єктів (далі – ПОТ) національного природного парку «Яворівський»” (1999–2001, наук. керівник Я. Кравчук, головний інженер проекту В. Брусак, відповідальний виконавець Ю. Зінько). Низку госпдоговірних тем виконано під керівництвом і за участю Я. Кравчука, Ю. Зінька, В. Брусака, Р. Гнатюка, Д. Кричевської та інших працівників географічного факультету, ВНЗ й академічних установ Львова, Львівської державної лісовпорядної експедиції. Зокрема: “Інвентаризація геокомплексів природного заповідника (ПЗ) “Медобори” для розробки проекту організації його території” (2001–2003); “Рекреаційна оцінка природних та історико-культурних ресурсів для розробки ПОТ Ужанського НПП” (2003–2005); “Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів і об’єктів НПП «Гуцульщина»” (2004–2008); “Проект організації території Галицького НПП” (2006–2008); “Проект рекреаційного використання регіонального ландшафтного парку (РЛП) “Знесіння” з урахуванням системи обмежень та правил землекористування” (2007), міжфакультетська тема “Вплив екологічного середовища на стан та збереження біотичного різноманіття Шацького НПП” (2000–2002, наук. керівник розділу А. Богуцький) та інші.

Упродовж 2010–2011 років під керівництвом В. Брусака та за участю інших працівників географічного факультету виконано 5 госпдоговірних тем спрямованих на розроблення “Проекту організації території ПЗ “Горгани” та

охорони його природних комплексів” (2010–2011); “Проекту організації території Яворівського НПП” (2010–2011) та ін. Важливим підсумком цих досліджень є десятки статей та колективні монографії “Ужанський національний природний парк. Поліфункціональне значення” (за редакцією С. Стойка, 2007), “Національний природний парк «Гуцульщина»” (за редакцією В. Пророчука, Ю. Стефурака, В. Брусака, Л. Держипільського, 2013), “Roztocze przyroda i czlowiek” (редактори Т. Grabowski, М. Harasimiuk, В. Kaszewski, Y. Kravchuk, В. Lorens, Z. Michalczyk, О. Shabliiy, 2015), “Біосферний резерват «Розточчя»” (редактори-упорядники С. Стойко, А.-Т. Башта, Ю. Зінько, М. Гарасім’юк, 2015), “Екологічний туризм на природоохоронних територіях Закарпатської області” (Л. Дубіс, Н. Габчак, Л. Мельник, Н. Чир, 2018), “Рельєф заповідників і національних природних парків Українських Карпат” (Я. Кравчук, В. Брусак, 2024), “Природний заповідник “Розточчя” – результати біоценотичних досліджень” (2025) та ін.

Фахівці НДЛ-51 брали активну участь у розробленні “Проекту створення РЛП “Стільське горбогір’я” та погодженні земельних ділянок у складі проєктувальної групи ТзОВ “Інститут інформаційних технологій «ІНТЕЛЛІАС»” (Львів) у 2011–2013 рр. РЛП “Стільське горбогір’я” (8 909,9 га) створений рішенням Львівської обласної ради 2014 року.

Упродовж останніх років виконано госпдоговірну тему “Підготовка аналітичних матеріалів та розроблення заходів і рекомендацій з планування території та організації управління діяльністю природного заповідника для розроблення ПОТ ПЗ “Медобори” (2015–2016, наук. керівник Ю. Зінько, відп. виконавець В. Брусак). Працівники НДЛ-51 та кафедри брали участь у розробленні Проєктів організації території національних парків “Північне Поділля” (2017–2019) і “Дністровський каньйон” (2017–2019), виконанні робіт з розроблення Проєкту створення національного парку у західній частині Скибових Ґорґан (2023–2024, проєкт фінансувався WWF).

Поряд з природоохоронними дослідженнями на заході України здійснено роботи в галузі охорони природи на міжнародному рівні. У 1992–1993 рр. польсько-українським колективом (Інститут охорони природного середовища, Варшава, РП (керівник групи Г. Ронковські) та Львівський

університет, Україна (учасники групи – В. Брусак, Ю. Зінько, Я. Кравчук, О. Нагорна)) розроблено проект “Природоохоронна зона Розточчя”. Цей проект визнали переможцем і відзначили першою премією на Європейському конкурсі Генрі Форда у галузі “Охорона довкілля” (Лондон, 1994).

Від початку 1990-х років кафедра та НДЛ-51 виконують науково-дослідні роботи *в галузі розвитку рекреації і туризму та природоохоронної справи*. Серед виконаних досліджень варто виокремити теми ДКНТ України “Формування і рекреаційне використання міждержавних природоохоронних територій на Заході України” (1993–1994) та Міносвіти і науки України “Геоморфологічні основи і технології планування природоохоронних і рекреаційних територій Карпатського регіону” (2000–2002), “Оцінка і використання рельєфу Українських Карпат для інженерних, рекреаційних і природоохоронних потреб” (2005–2006). Наук. керівник цих тем Я. Кравчук, відп. виконавці – Ю. Зінько, Р. Гнатюк, В. Брусак, Д. Кричевська. У 2002–2003 рр. виконано українсько-польський проект PAUCI “Туристичний потенціал Західної України”. Виконавці проекту – Інститут туризму (Варшава), Інститут туризму і міжнародного права (Київ) і ЛНУ імені Івана Франка (координатор Ю. Зінько). Результати досліджень опубліковані у колективній монографії “Potencial turystyczny Ukrainy Zachodniej” (2005).

Проектні розробки НДЛ-51 оприлюднювали на численних міжнародних виставках і ярмарках. Проектну розробку “Транс’європейські природоохоронні пояси” презентували на виставці Natur-Expo-96 у м. Будапешті (1996) та на Всесвітньому конкурсі “Rolex” (м. Женева, Швейцарія, 1996), де її відзначено як цікавий проект.

Упродовж перших десятиліть XXI ст. працівники кафедри і лабораторії виконують держбюджетні теми *з проблем проектування екологічної мережі та геопарків, збереження і використання геоспащини* на замовлення Міносвіти і науки під наук. керівництвом Я. Кравчука і А. Богуцького: “Географічні основи формування та стратегії впровадження екологічної мережі в Українських Карпатах” (2007–2009, відп. виконавець Д. Кричевська), “Концептуальні і методичні засади обґрунтування мережі геопарків в Україні” (2010–2012, відп. виконавець К. Москалюк), “Теорізоманітність

Верхнього і Середнього Дністра: структурно-просторовий аналіз, оцінка та використання геоспадщини” (2013–2015, відп. виконавець О. Томенюк) та “Концепції еволюції флювіального і еолового морфолітогенезу та їхнє застосування для збереження геоспадщини і геотуризму” (2017–2019, наук. керівник А. Богуцький, відп. виконавець О. Томенюк). Робочою групою експертів Львівської (В. Брусак, Ю. Зінько), Івано-Франківської, Закарпатської і Чернівецької областей, фахівців Мінекоресурсів України та НУ “Києво-Могилянська академія” 2007 р. розроблено схему екологічної мережі Українських Карпат національного рівня у масштабі 1:200 000, яка є основою розроблення регіональних і локальних екомереж адміністративних областей і районів Карпатського регіону. Працівники кафедри та НДЛ-51 (В. Брусак, Ю. Зінько, Д. Кричевська) брали активну участь у проектуванні елементів національної екомережі, зокрема, Верхньодністерського екологічного коридору (2007) та Львівської області (2010). Результати робіт оприлюднено в окремих статтях і колективних монографіях “Львівська область: природні умови та ресурси” (під заг. редакцією М. Назарука, 2018; розділ “Екологічна мережа”), “Геоєкологія Львівської області (за заг. редакцією Є. Іванова, 2021; “Природоохоронні ресурси” і “Сучасні напрями вирішення екологічних проблем”) та картографічній продукції.

Важливий результат досліджень на природно-заповідних територіях – захищені кандидатські дисертації: В. Брусак (“Географічні аспекти оптимізації функціонування заповідників на прикладі природного заповідника “Розточчя” і Карпатського біосферного заповідника”, 1997), Д. Кричевської (“Ландшафтно-екологічні засади територіально-функціональної організації гірських біосферних резерватів (на прикладі української частини міжнародного біосферного резервату “Східні Карпати)”) 2007) та К. Москалюк (“Аналіз рельєфу Подільських Товтр для оптимізації природокористування”, 2009).

Отож, упродовж 1987–2025 рр. співробітниками кафедри і НДЛ-51 виконано понад 50 держбюджетних і госпдоговірних тем та проєктів, опубліковано сотні статей і понад 20 монографій на геоморфологічну, інженерно-геоморфологічну, палеогеографічну та природоохоронну тематику.

РОЗВИТОК ПРИРОДНИХ УМОВ ГОЛОЦЕНУ В МЕЖАХ ЛІВОБЕРЕЖНОДНІПРОВСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ

Жанна Матвіїшина, Анатолій Кушнір, Сергій Дорошкевич

*Інститут географії НАН України,
Київ, Україна, kushnir.paleogeo@gmail.com*

Анотація. На основі палеопедологічних даних із досліджених похованих голоценових ґрунтів під археологічними об’єктами (ямна, катакомбна, скіфська, черняхівська, сарматська культури, ранньослов’янська та козацька доба) і зіставлення результатів з регіональними палеокліматичними реконструкціями узагальнено розвиток природних умов в голоцені в межах території сучасного Лівобережнодніпровського лісостепу. Для раннього голоцену (пребореал-бореал) характерні відносно прохолодні й вологі умови з обмеженим гумусонакопиченням; атлантичний хроноінтервал вирізняється теплішим і вологішим кліматом та активним ґрунтоутворенням; суббореал – найбільш контрастний період із фазами аридизації; субатлантика відзначається меншими амплітудами, але виразною мікроетапністю з участю антропогенного фактора. Результати важливі для оцінки характеру сучасних змін ґрунтового покриву та прогнозування кліматичних коливань в майбутньому.

Ключові слова: палеогеографія, ґрунт, макро- та мікроморфологічний аналіз, георхеологічних підхід.

DEVELOPMENT OF NATURAL CONDITIONS OF THE HOLOCENE WITHIN THE LEFT-BANK DNIPRO FOREST-STEPPE

Zhanna Matviishyna, Anatolii Kushnir, Serhii Doroshkevych

*Institute of Geography, NAS of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, kushnir.paleogeo@gmail.com*

Abstract. Based on paleopedological data obtained from the study of buried Holocene soils beneath archaeological sites (Yamnaya, Catacomb, Scythian, Chernyakhiv, Sarmatian cultures, as well as Early Slavic and Cossack periods) and by comparing these results with regional paleoclimatic reconstructions, the development of natural conditions during the Holocene within the territory of the modern Left-Bank Dnieper Forest-Steppe is summarized. The Early Holocene (Preboreal-Boreal) was characterized by relatively cool and humid conditions with limited humus accumulation; the Atlantic chronointerval stands out for a warmer and wetter climate and active soil formation; the Subboreal was the most contrasting period with distinct aridization phases; the Subatlantic is marked by smaller amplitudes but pronounced

micro-stages, including the influence of anthropogenic factors. The results are significant for assessing the nature of present-day changes in the soil cover and for forecasting future climate fluctuations.

Key words: paleogeography, soil, macro- and micromorphological analysis, geoarchaeological approach.

Вивчення природних умов голоцену має фундаментальне значення для розуміння просторово-часової організації ландшафтного покриву та еволюції ґрунтів у межах сучасних природних зон. Територія Лівобережнодніпровського лісостепу є особливо чутливою до кліматичних коливань завдяки своєму транзитному положенню між степовою і ліською природними зонами. Навіть незначні зміни температури чи вологості тут зумовлювали зміщення меж природних зон й відповідно трансформацію ґрунтового покриву.

Метою даної публікації є висвітлення загального тренду розвитку природних умов у голоцені на території Лівобережнодніпровського лісостепу за матеріалами власних геоархеологічних досліджень з врахуванням результатів отриманих іншими вченими в рамках тематики дослідження.

Розвиток природи в голоцені розглянуто згідно зі схемою Блітта-Сернандера з модифікацією М. Веклича [1]. Відповідно до цієї схеми проводилась кореляція з загальноприйнятою археологічною періодизацією проживання людини на різних культурно-історичних етапах. Дана схема етапності є найбільш актуальною, але при цьому наукова обґрунтованість інших корелятивних схем також бралась до уваги і використовувалась при дослідженнях.

Авторами проведено дослідження близько 30 розрізів з датованими ґрунтами, що «поховані» під археологічними об'єктами бронзового та ранньозалізного віку, ранньослов'янського часу, а також козацької доби в порівнянні з сучасними фоновими ґрунтами. Важливою складовою стала реалізація отриманих напрацювань у створеному співробітниками сектору палеогеографії ІГ НАНУ відкритого ресурсу <https://paleo.geohub.org.ua>, який забезпечує картографування, кореляцію

та візуалізацію результатів отриманої палеогеографічної інформації, в т.ч. дослідженню голоценової природи.

Таким чином нами схарактеризовані розвиток природних умов пребореального, бореального, атлантичного, суббореального та субатлантичного хроноінтервалів голоцену в межах території сучасного Лівобережнодніпровського лісостепу України.

На етапі раннього голоцену, у *пребореальний* час, розпочинається формування сучасної широтної зональності природи. Прохолодний клімат, заболочення ґрунтів, внаслідок танення вічної мерзлоти, створили сприятливі умови для поширення березо-соснових лісів. Внаслідок коливального прогресуючого росту температур, профіль ґрунтів не встигав приходити до рівноваги із середовищем. Ґрунтовий профіль розвивався у напрямку збільшення потужності та диференційованості, хоча швидкості ґрунтоутворювальних процесів могли послаблюватися. Режим зволоження був несприятливим для гумусонакопичення. Під час першої міграції лісостепу на південь до складу лісів входила ялина, під час другої – з’явилися липа та дуб. Степові ландшафти склалися з різнотравно-злакових та злаково-полинових угруповань, причому, на початку пребореалу значну роль відігравали реліктові елементи ксерофітної перегляціальної флори [3].

У межах сучасного Лівобережнодніпровського лісостепу наступний хроноінтервал – *бореал* характеризується потеплінням, зростанням вологості та наявністю суттєвих коливань клімату. Субаеральними відкладами бореалу у лісостепу та північному степу є дернові ґрунти і бурозабарвлені перехідні горизонти різночасових голоценових ґрунтів VII тис. до н. е. Відповідно до археологічної періодизації це епоха мезоліту, до якої відноситься стоянка Вязівки на території дослідження. На заплавах рік у цей час формувалися лучні ґрунти, більш гумусовані, ніж пребореальні. За палінологічними даними [2, 3] на початку бореалу, у межах лісостепу, існували південно-бореальні ліси; у північному степу – лісостеп. Присутні домішки дуба, в’яза, липи, проте значнішою є роль беріз – клімат холодніший і вологіший від сучасного. Аридизація у другій половині бореалу

виражена у зниженні заліснення, в степовій зоні зникають широколистяні породи і поширюються бореальні різнотравно-злакові степи.

Атлантичний хроноінтервал характеризується теплішим і вологішим кліматом порівняно з іншими часовими відрізками голоцену. Це був останній кліматичний оптимум в голоцені. Переважаючими були степові ландшафти, але і в них можна виділити декілька біокліматичних етапів. На першому мікроетапі проходило затухання еолових процесів бореального періоду і регенерація рослинного покриву, виросла частка широколистяних лісів. Наступний мікроінтервал характеризувався аридизацією клімату, котра проявилася по всьому заходу Східноєвропейської рівнини. Подальша фаза відзначалася стабільністю і збереженням меж природних зон. У середині атлантичного періоду спостерігається підвищення інтенсивності накопичення алювіальних відкладів, з якими ґрунтоутворювальні процеси не встигають впоратися. Потім процеси накопичення алювіальних відкладів зменшуються [6].

В історичному контексті в атлантичний хроноінтервал відбувається так звана «неолітична революція» – закінчується перехід до відтворювальних форм господарювання, виникають ремесла та перші поселення. Досліджені авторами на суміжних територіях лісостепової зони поховані ґрунти трипільського часу свідчать, що клімат близько 6000 років тому був дещо теплішим, ландшафти контрастнішими, а ґрунти дозволяли розвиватися землеробству із використанням примітивних знарядь праці [7].

Хроноінтервал *суббореалу* на території сучасного Лівобережно-дніпровського лісостепового краю вивчений більш детально. Цьому сприяли дослідження палеоґрунтів на археологічних пам'ятках доби бронзи та раннього залізного віку. Клімат суббореального етапу відзначався найконтрастнішими змінами ландшафтів у голоцені. Загалом клімат був прохолоднішим, ніж впродовж атлантичного періоду [6].

Поховані ґрунти ямної (XXI–XIX ст. до н. е.) та катакомбної культур (XVIII ст. до н. е.) вивчені в підкурганних насипах Сторожівського курганного могильника [8]. Ґрунти часу ямної культури досліджені в кургані 26 представлені коротким профілем (ймовірно, зрізаним у

давнину) коричнево-жовто-темнувато-сірого кольору, скипає із 10 % розчином HCl. Цей ґрунт визначено як чорнозем звичайний. Час існування ямної культури відповідає початку *суббореального* хроноінтервалу голоцену. Профіль похованого ґрунту відображає аридніший та тепліший клімат часу створення цієї археологічної пам’ятки порівняно із сучасним. 4100 років тому на цій ділянці ймовірно переважали сухостепові ландшафти порівняно із сучасними лісостеповими. Поховані ґрунти часу катакомбної культури представлені в курганах 3 та 22. При проведенні дослідження похованого ґрунту часу створення курганів (3800 р.т.) встановлено, що він подібний до чорнозему звичайного. На це вказує передусім потужний гумусовий горизонт, високе положення карбонатів у профілі, формування на лесі. Похований ґрунт катакомбного часу відповідає середині суббореальному хроноінтервалу голоцену. Температурні умови та кількість опадів в час існування на цій території племен катакомбної культури була наближені до тих, які нині перважають на півдні України. Тобто, це переважно не промивний режим ґрунту, загальний коефіцієнт зволоження менше 1, домінування степових ландшафтів з невеликими включеннями лісових ділянок.

Природні умови кінця *суббореального* – початку *субатлантичного* хроноінтервалів голоцену в межах лівобережжя р. Дніпро вивчені нами на основі комплексного аналізу змін у поселенській структурі скіфського часу (VII по IV ст. до н. е.) [4]. Характер розміщення поселень та городищ цього часу характеризує природні умови як мінливі. Елементи поселенської структури тяжіли переважно до долин річок та територій з родючими ґрунтами, які було простіше обробляти. Подальший розвиток городищ і поселень чітко вказує на приурочення до деревної сировини і ділянок з густою гідрографічною сіткою. При цьому поселення поступово «спускалися» до приуслових територій, що свідчить про падіння рівня води у річках.

Досліджені підкурганні ґрунти сарматської культури (IV ст. н. е., ключова ділянка Сторожове) на та черняхівської (III–IV ст., ключові ділянки Сердюки та Шишаки) характеризують природні умови першої

половини *субатлантики*. Враховуючи всі макро- та мікрморфологічні ознаки, похований ґрунт сарматської культури можна визначити як чорнозем звичайний. Ґрунтоутворення як у давній час, так і нині розвивається за чорноземним типом, про що свідчать також характер профілю сучасного ґрунту. Після створення курганів, ймовірно, відбулося поширення лучно-степової рослинності, що призвело до формування потужних гумусових горизонтів, при збільшенні порівняно з давніми умовами, річної суми опадів. Наслідком цього стало формування профілю сучасного ґрунту – чорнозему типового, на відміну від тогочасного ґрунту – чорнозему звичайного. Отже, можна вважати, що клімат цієї території на час спорудження кургану був помірно континентальним, сезонно-змінним, відносно посушливим, теплішим і сухішим ніж сучасний [8]. Похований ґрунт під поселенням черняхівської культури (с. Сердюки) враховуючи його макро- та мікрморфологічні ознаки, можна також визначити як чорнозем звичайний. За більшою карбонатністю маси і менш розвинутим профілем ґрунту, в порівнянні із сучасними, можна говорити про давні аридніші степові кліматичні умови часу перебування племен черняхівської культури на цій території. У межах території, ймовірніше за все, переважала типчаково-ковилова рослинність, коефіцієнт зволоження був менше 1, а сумарна кількість опадів складала до 400 мм/рік. На ділянці Шишаки, що розміщується північніше від попередньої групи пам’яток, ґрунт другої фази субатлантичного етапу формувався в подібних умовах. За нашими дослідженнями умови утворення ґрунту того часу були також ариднішими за сучасні, оскільки давні ґрунти можна визначити як чорноземи звичайні. Природні зони були дещо зміщені, у порівнянні із сучасними, на південь. Панували обстановки схожі із сучасними обстановками середнього і південного степу з широкими просторами, покритими злаково-різнотравними степами [5].

Природні умови середини субатлантики охарактеризовані нами на основі досліджень ранньослов’янських пам’яток в межах Опішнянського городища (друга половина VIII – початок IX ст. до н. е.) [9], Міських

Млинків (X–XI ст. н.е.) та м. Полтави (кін. X – поч. XI ст.) [10]. Порівняння будови ґрунтових профілів давнього і сучасного ґрунту вказує, що на момент формування цих пам’яток панували відкриті простори з лучно-степовою рослинністю. Межі природних зон в порівнянні із сучасними були зміщені на північ. Ґрунти ідентифіковані під археологічними об’єктами властиві рівнинним просторам сучасного центрального лісостепу.

Друга половина *суббатлантики* вивчена авторами на основі пам’яток ранньомодерного часу (Сторожове та Балаклія), де досліджено поховані ґрунти під насипним буртом селітроварщиків (XVIII ст.) та в межах житла козацької доби. Ґрунт добре зберігся і за характером профілю можна говорити про розвиток його, як і сучасного, за чорноземним типом. Потужність гумусового горизонту свідчить про формування ґрунту в умовах відкритих степових просторів з високим травостоєм. У порівнянні із фоновим, спостерігається збільшення гумусового горизонту у сучасному ґрунті. Таким чином природні умови формування ґрунтового покриву 300 років тому ймовірно були більш прохолодніші. Дані корелюють із загальною тенденцією розвитку ґрунтового покриву на цьому мікроетапі [11].

Отримані дані стосовно змін основних морфометричних показників, і, як наслідок, типу ґрунту, на різних часових проміжках голоцену та згідно з історико-культурною періодизацією, з короткою ландшафтною характеристикою дають змогу говорити про зміну кліматичних умов в напрямку збільшення кількості вологи та зменшення температури із другої половини суббореального періоду до сучасності.

Суть і протікання голоценової еволюції ґрунту є важливою умовою для розуміння просторово-часової організації сучасного ґрунтового покриву і має першочергове значення для характеристики взаємозв’язку ґрунту і факторів географічного середовища.

Список використаних джерел

1. Веклич М. Ф. Проблеми палеокліматології. Київ : Наукова думка, 1987. 192 с. (рос.).
2. Гавриленко І. М. Зимівниківська археологічна культура (до історії ранньомезолітичного населення Лівобережної України). Полтава : АСМІ, 2000. 128 с.

3. Герасименко Н. П. Розвиток зональних ландшафтів четвертинного періоду на території України : дис. ... д-ра геогр. наук : 11.00.04. Київ, 2004. 461 с.
4. Гречко Д. С., Білинський О. О., Кушнір А. С. Людина та ландшафт у скіфський час у Дніпровському лісостеповому Лівобережжі // *Stratum plus*. 2021. № 3. С. 321–342. <https://doi.org/10.55086/sp213321342> (рос.).
5. Кушнір А. С. Природні обставини проживання людини на території сучасного Лівобережжя Дніпровського лісостепу в пізньому плейстоцені – голоцені (за палеопедологічними даними) // *Український географічний журнал*. 2014. № 4. С. 30–37. DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/ugz2014.04.030>
6. Матвіїшина Ж. М., Герасименко Н. П., Передерій В. І. та ін. Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду на території України / за ред. Ж. М. Матвіїшиної. Київ : Наукова думка, 2010. 192 с.
7. Матвіїшина Ж. М., Дорошкевич С. П., Кушнір А. С. Реконструкція ландшафтів часу існування Трипільської культури на основі палеопедологічних досліджень // *Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр.* 2014. Вип. 48. С. 107–117.
8. Матвіїшина Ж. М., Кушнір А. С. Геоархеологічний підхід у палеоґрунтознавчих дослідженнях археологічних пам'яток // *Український географічний журнал*. 2018. № 4. С. 10–15. <https://doi.org/10.15407/ugz2018.04.010>
9. Матвіїшина Ж. М., Кушнір А. С., Дорошкевич С. П. Сучасні і давні ландшафти ранньослов'янського городища (VIII ст. н. е.) поблизу смт Опішне // *Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення : матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар. участю), м. Херсон, 3–4 жовт. 2019 р.* Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2019. С. 154–157.
10. Пуголовок Ю. О., Кушнір А. С. Розвідки на Зінківщині // *Археологічні дослідження в Україні 2019*. Київ : ІА НАН України, 2020. С. 229–230.
11. Dmytruk Y. M., Matviishyna Z. M., Kushnir A. S. Evolution of chernozem in the complex section at Storozheve, Ukraine // *Soil as World Heritage*. Dordrecht : Springer Netherlands, 2014. P. 91–100. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-6187-2_13

СТРАТИГРАФІЧНЕ І ПАЛЕОКЛІМАТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ПАЛЕОМЕРЗЛОТНИХ ФЕНОМЕНІВ У ЛЕСОВО-ГРУНТОВІЙ СЕРІЇ УКРАЇНИ

Андрій Богущкий, Олена Томенюк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, andriy.bogucki@lnu.edu.ua, olena.tomeniuk@lnu.edu.ua*

Анотація. Схарактеризовано розвиток різноманітних палеокріогенних феноменів у лесово-грунтовій серії плейстоцену України: соліфлюкції, кріотурбацій, посткріогенних текстур, структур дрібно- і великополігонального розтріскування, форм великополігонального посткріогенного рельєфу тощо.

Палеокріогенні феномени об'єднані у палеокріогенні горизонти, чотири з яких встановлено у середньому плейстоцені, п'ять – у верхньому. Розглянуто роль кріогенних процесів у формуванні інженерно-геологічних властивостей лесів.

Ключові слова: леси, перигляціал, палеокріогенні феномени, палеокріогенні горизонти, плейстоцен.

STRATIGRAPHIC AND PALAEOCLIMATIC SIGNIFICANCE OF PERMAFROST PHENOMENA IN THE LOESS-PALAEOSOL SEQUENCE OF UKRAINE

Andriy Bogucki, Olena Tomeniuk

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, andriy.bogucki@lnu.edu.ua, olena.tomeniuk@lnu.edu.ua*

Abstract. The development of various palaeocryogenic phenomena within the Pleistocene loess-palaeosol sequence of Ukraine is characterised, including solifluction, cryoturbation, postcryogenic textures, small- and large-polygonal cracking structures, and forms of large-polygonal postcryogenic relief, among others.

The palaeocryogenic phenomena are grouped into palaeocryogenic horizons, four of which have been identified in the Middle Pleistocene and five in the Upper Pleistocene. The role of cryogenic processes in the formation of the engineering and geological properties of loess has been highlighted.

Key words: loess, periglacial zone, palaeocryogenic phenomena, palaeocryogenic horizons, Pleistocene.

Лесово-грунтова серія потужністю до 50 м і більше вкриває вододіли і привододільні схили майже три чверті території України. Це дало підстави

визначному українському досліднику Юрію Полянському назвати лес “*суто українською породою*” [5, с. 58]. Це особливо звучить у роки, коли світова наукова громадськість відзначає 200-річчя терміну “лес”, уведеного в літературу німецьким мінералогом Карлом Цезарем фон Леогардом [3, 6].

В останні роки все більше виявлено і описано палеокріогенних феноменів, характерних для зони розвитку багаторічномерзлих порід, об’єднаних у самостійні палеокріогенні горизонти [1, 2, 4].

Найхарактернішими з палеокріогенних феноменів є соліфлюкційні деформації, інволюції, посткріогенні текстури, псевдоморфози за полігонально-жильними льодами, плями-медальйони, структури типу “клин-в-клин”, великополігональний посткріогенний мікрорельєф лесових височин (Волинської та північної частини Подільської тощо).

Псевдоморфози за полігонально-жильними льодами замикаються, зазвичай, у породах викопних діяльних шарів, найхарактерніших для нижніх частин кожного з виділених самостійних лесових горизонтів чи підгоризонтів.

Соліфлюкційні деформації (рис. 1) можна розпізнати за специфічною шаруватістю (чергування складно орієнтованих, химерно вигнутих лінз і язиків матеріалу викопних ґрунтів і порід, що їх перекривають). Соліфлюксії (соліфлюкційні відклади) інтенсивно оглеєний, озалізнений, часто підкреслений ортзандами. У багатьох лесових розрізах (Рівне, Коршів, Горохів, Бояничі та ін.) у соліфлюкційних пачках виявлено включення (до 20–30 см у діаметрі) дуже пухких лесів, що залягають вище. Вони переповнені карбонатами. На окремих ділянках їхні розміри сягали 0,3–0,5 м у поперечнику, довгою віссю вони орієнтовані головню в напрямі давнього схилу. Потужність соліфлюкційних нагромаджень становить здебільшого 0,7–1,0 м, зростаючи місцями до 2,0–3,0 м за умови накладання соліфлюкційних утворень різного віку (розріз Галич, наприклад).

В’язкопластичні деформації об’єднують палеомерзлотні форми, відомі як кріотурбації, інволюції, котли кипіння тощо. Це плікативні порушення порід складної будови, спричинені впливом промерзання на надмірно

зволожені породи. Деформації цього типу мають загалом обмежене розповсюдження. Найвиразніше вони проявляються у західних і центральних районах Волинської височини і приурочені здебільшого до дубнівського викопного ґрунту (MIS 3) та інших викопних діяльних шарів. Горизонти, у яких трапляються в'язкопластичні деформації, характеризуються підвищеним оглеєнням, наявністю лінз гумусованих включень та потужних смуг озалізнення, іноді ортзандів, по верхньому і нижньому контактах.



Рис. 1. Соліфлюкційні деформації (розріз Вишнівець)

Псевдоморфози за великополігональними повторно-жильними льодами найхарактерніші для фінальноплейстоценового (красилівського) палеокріогенного етапу (рис. 2). Їхні вертикальні розміри у північній частині Волинської височини (у розрізі Рівне, наприклад) сягають 7 м, а у

північних районах Подільської височини їхні розміри не перевищують 3–4 м. Розміри полігонів не перебільшували 20–30 м.



Рис. 2. Псевдоморфоза за полігонально-жильними льодами красилівського палеокріогенного етапу у розрізі лесово-ґрунтової серії південніше м. Хмельницький

Псевдоморфози за полігонально-жильними льодами, як правило, заповнені пухким однорідним лесом, часто просадочним за умов природного навантаження. У прибортових частинах псевдоморфоз породи переущільнені, що створює велику неоднорідність товщі відкладів і це необхідно враховувати у практиці інженерно-геологічних досліджень.

Палеокріогенні феномени, поховані діяльні шари здебільшого мають дуже характерні форми, що дає змогу використовувати їх як

стратиграфічні репери або діагностичні ознаки стратиграфічних горизонтів. Як приклади, можна навести красилівський викопний діяльний шар, в'язкопластичні деформації дубнівського ґрунту, а також соліфлюкційні нагромадження початкових етапів формування лесових горизонтів.

Варто відзначити, що сучасне мерзлотознавство оперує значним матеріалом щодо умов формування тих або інших мерзлотних феноменів. Використання цих даних може бути актуальним для відтворення палеокліматичних умов утворення відкладів і перебігу природних процесів у плейстоценових перигляціальних зонах.

Список використаних джерел

1. Богуцький А., Волошин П., Томенюк О. Лесовий покрив Волинської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 172 с.
2. Богуцький А., Волошин П., Томенюк О. Лесовий покрив Подільської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 248 с.
3. Богуцький А., Томенюк О., Бермес А. Перигляціальна лесово-ґрунтова серія України: проблемні питання вивчення та шляхи їхнього вирішення (до 200-річчя терміна “лес”) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2025. Вип. 1 (18). С. 9–20. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2025.1.4862>
4. Богуцький А., Томенюк О., Волошин П. Розвиток палеокріогенних процесів у лесово-ґрунтовій серії Волино-Поділля та їхній вплив на інженерно-геологічні властивості порід // Морфодинамічні процеси у Західному регіоні України: розвиток та екологічні наслідки : монографія / за ред. Р. М. Гнатюка, Л. Ф. Дубіс. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2024. С. 215–229.
5. Полянський Ю. Геольогія // Географія українських і сумежних земель / за ред. В. Кубійовича. Львів, 1938. Т. 1. Загальна географія. С. 27–64.
6. Leonhard K.C.von. Charakteristic der Felsarten. Heidelberg : Joseph Engelmann, 1824. Vol. 3.

ЕВОЛЮЦІЯ ДОЛИНИ ДНІСТРА НА РАННІХ ЕТАПАХ ЇЇ ФОРМУВАННЯ (В МЕЖАХ ДІЛЯНКИ НЕПОРОТОВЕ-РУДКІВЦІ, ЗА МОРФОМЕТРИЧНИМИ ДАНИМИ)

Богдан Рідуш, Леся Марчук, Яна Поп'юк

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
Чернівці, Україна, b.ridush@chnu.edu.ua*

Анотація. На підставі аналізу морфометричних параметрів терас на основі схеми терас М. Веклича для Середнього Придністер'я в межах опорної ділянки Непоротове – Рудківці виділені терасові рівні деяких пліоцен–ранньоплейстоценових терас. Підтверджено виділення двох великих етапів еволюції рельєфу долини річки: етап «блукання річки» та етап врізання. Встановлено, що врізання долини на цій ділянці розпочалось під час формування XIV терасового рівня.

Ключові слова: палеорельєф, надзаплавна тераса, терасовий рівень, меандр, плейстоцен, пліоцен, палеорусл.

EVOLUTION OF THE DNISTER VALLEY IN THE EARLY STAGES OF ITS FORMATION (WITHIN THE NEPOROTOVE–RUDKIVTSI SECTION, ACCORDING TO MORPHOMETRIC DATA)

Bogdan Ridush, Lesya Marchuk, Yana Popiuk

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,
Chernivtsi, Ukraine, b.ridush@chnu.edu.ua*

Abstract. Based on the analysis of morphometric parameters of terraces after the terrace scheme by M. Veklych for the Middle Dniester area, terrace levels of some Pliocene-Early Pleistocene terraces were distinguished within the Neporotove–Rudkivtsi reference section. The distinction of two major stages of the evolution of the river valley relief was confirmed: the stage of “river meandering” and the stage of incision. It was established that the incision of the valley in this section began during the formation of the XIV terrace level.

Key words: paleorelief, river terrace, terrace level, meander, Pleistocene, Pliocene, paleochannel.

Долина Дністра сформувалась у перехідній зоні між Східноєвропейською платформою і Карпатським орогеном. На її формування впливали як неотектонічні рухи, так і кліматичні зміни протягом пліоцен-четвертинного часу, а також особливості геологічної будови території.

Раніше автори вже звертались до реконструкції терасових рівнів долини Дністра у його середній течії. Зокрема, аналізували ділянки долини в Подільсько-Буковинській частині (села Дорошівці – Брідок) [3], та в районі перетину долиною Товтрового пасма [5], а також особливості будови відкладів деяких терасових [6, 7, 8]. У порівнянні з попередніми, ділянка долини Дністра поблизу сіл Непоротове–Рудківці має низку особливостей, як, наприклад, аномальні потужності руслового алювію [6], прояви палеокарсту в сарматських вапняках, палеолітичні місцезнаходження Непоротове-6 і Непоротове-7 тощо. Тому виникла необхідність з'ясування особливостей розвитку долини на цьому відрізку на початку її формування. На підставі аналізу морфометричних даних здійснено реконструкцію пліоцен- ранньоплейстоценових терасових рівнів долини Дністра в межах опорної ділянки Непоротове–Рудківці.

Досліджувана територія розташована у межах Середнього Придністер'я. Геологічна будова території представлена відкладами едіакарію, крейди та неогену. Фундаментом геологічних наверстувань є докембрій південно-західної частини Східноєвропейської платформи [4]. Тектонічна будова цієї території визначає положення основних морфологічних форм рельєфу та планове розміщення гідромережі. На цій території більшість тріщин мають південно-західний напрямок простягання. Уздовж місцевих розломів спостерігається накладання різних форм рельєфу [2].

Різними авторами виділялась різна кількість терас Дністра. У цій роботі ми спираємось на схему М. Веклича, який виділив для долини шістнадцять терас [1].

Рушійним фактором формування терас Дністра є ерозійно-аккумулятивна діяльність р. Дністер та його приток. Інколи важко визначити вік та номер тераси, адже не завжди тераси добре збережені та чітко виражені в рельєфі. Часто вони представлені у вигляді фрагментів чи останців, оскільки були розмитими подальшою діяльністю вод річки. Тому для ідентифікації тераси потрібно використовувати декілька методів. Зокрема, геологічні, польові, гідрологічні та палеогідрологічні, карто-

графічні, морфометричні та інші. У цій роботі ми використовуємо обмежений інструмент дослідження і на основі морфометричного та морфологічного аналізу виділяємо лише терасові рівні. За топографічною основою масштабу 1 : 25 000, середню для цієї ділянки долини висоту врізу води р. Дністер визначено як 73 м (від 70,9 м у східній частині долини до 74,0 м – у західній).

Знаходження середніх інтервалів абсолютних висот терасових рівнів виконано шляхом сумування значень середнього рівня ерозійного врізу на цій ділянці та середньої відносної висоти терас за М. Векlichem. У результаті отримано середні інтервали абсолютної висоти кожного терасового рівня (табл. 1).

Таблиця 1

**Пліоцен-ранньоплейстоценові терасові рівні долини Дністра
в межах ділянки Непорогове–Рудківці
(модифіковано з М. Веклич (1982))**

Номер тераси	Середня відносна висота поверхні, м	Середня відносна висота цоколя, м	Найдавніші автоморфні ґрунти	Вік тераси	Середня абсолютна висота поверхні, м
XVI	240 (>225)	230	<i>iv</i>	<i>zn – bl</i>	>298
XV	200 (186–225)	190	<i>lm</i>	<i>iv – sg</i>	259–298
XIV	180 (156–185)	160	<i>st</i>	<i>lm – os</i>	229–258
XIII	150 (136–155)	130	<i>jr</i>	<i>st – aj</i>	209–228
XII	130 (116–135)	110	<i>bd</i>	<i>jr – kz</i>	189–208

Виходячи з результатів морфометричного аналізу території встановлено, що на досліджуваній території простежуються XV терасових рівнів. Найдавніший XV терасовий рівень почав формуватися у ранньому пліоцені (~4,6 млн. р. т. [1]). Збережені фрагменти цього рівня приурочені до вододільних поверхонь (див. рис. 1).

Чітко вираженим у рельєфі та доволі широкими смугами представлений *XIV-й терасовий рівень*. На основі аналізу конфігурації збережених частин цього рівня можна зробити висновок про те, як

еволюціонувала долина Дністра на цій ділянці наприкінці раннього пліоцену ($\approx 4,1-3,7$ млн. р. т.). Під час формування любимівсько-оскольського рівня, вірогідно, почав формуватися Непоротівський меандр, який чітко виділяється у рельєфі (див. рис. 1). Саме тоді Дністер почав формувати каньйоноподібну долину поза межами Товтровоного пасма. Наступні рівні врізаються і розвиваються у межах уже прокладеної долини, з врізанням у старіші терасові рівні.

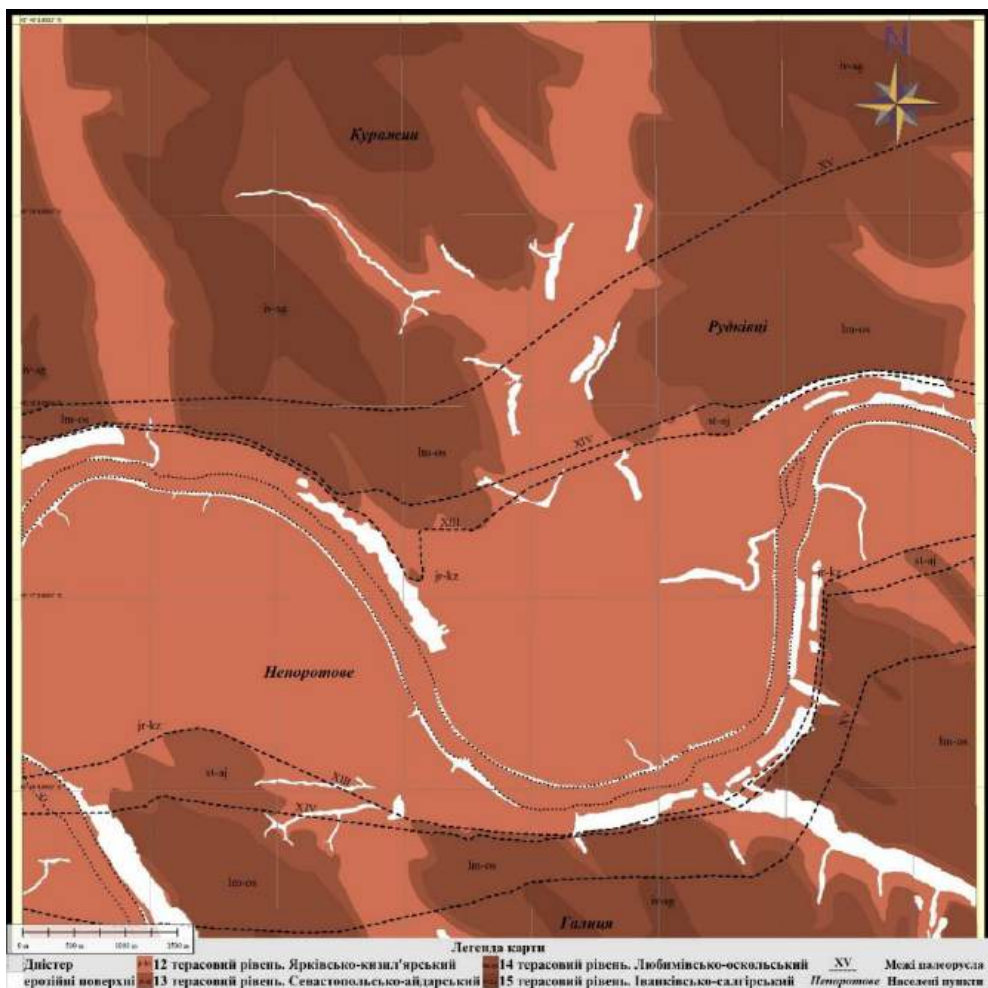


Рис. 1. Еволюція долини Дністра в пліоцені – ранньому плейстоцені
(у межах ділянки Непоротове–Рудківці)

XIII терасовий рівень севастопольсько-айдарський (*st-aj*) сформувався у пізньому пліоцені ($\approx 3,7-3,3$ млн. р. т. [1]). Цоколь XIII-ї тераси складають вже відносно міцні сарматські вапняки. Можливо, що звуження долини на цьому етапі частково завдячує саме прорізанню Дністром скельних порід, хоча значне звуження спостерігається вже на рівні XIV-ї тераси – її ширина практично вдвічі менша за XV-ту. Серед причин могли бути як інтенсивніші тектонічні підняття в середньому пліоцені, так і збільшення водності ріки.

По тих самих напрямках поширені XII та XI терасові рівні, що приурочені до схилів вододілу і добре простежуються по обидва боки сучасного Дністра. Хоча, збережені фрагменти богданівсько-сіверського терасового рівня є вузькими ніж збережені частини ярківсько-кизил'ярського, та все ж дозволяють чітко простежити палеоруло Дністра у той час і стверджувати, що річка протікала у каньйоноподібній долині.

Отже, можна стверджувати, що врізання річки на цій ділянці розпочалося значно раніше, ніж на деяких інших ділянках, наприклад, між селами Василів і Баламутівка, де етап врізання та внутрішньоканьйонного меандрування розпочався під час формування X тераси ($\approx 2,4-1,55$ млн. р. т.) [3]. Непоротівський меандр сформувався також раніше за Грушівський ($\approx 3,7$ млн. р. т.), і є значно старшим ніж Макарівський ($\approx 2,4-1,55$ млн. р. т.) та Вороновицький ($\approx 1,55-1,2$ млн. р. т.) [5].

Список використаних джерел

1. Веклич М. Ф. Палеоетапність і стратотипи ґрунтових формацій верхнього кайнозою. К.: Наук. думка, 1982. 201 с. (рос.).
2. Гофштейн І. Д. Неотектоніка західного Волино-Поділля. К.: Наук. думка, 1979. (рос.).
3. Горда Л., Рідуш Б. Еволюція Подільсько-Буковинської частини долини Дністра в пізньому кайнозої. Науковий вісник Чернівецького університету. Вип. 672–673. Географія. Чернівці: Рута, 2013. С. 5–10.
4. Державна геологічна карта України масштабу 1:200000, аркуші М-35-XXVIII (Бар), М-35-XXXIV (Могилів-Подільський) (в межах України). Пояснювальна записка / П.Ф. Брацлавський та ін. К.: Держгеолслужба, 2008. 206 с.

5. Рідуш Б. Т., Марчук Л. В. Розвиток долини Дністра в межах Товтрової зони у пліоцені та ранньому плейстоцені. Науковий вісник Чернівецького університету. Географія. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2018. Вип. 803. С. 96–102.
6. Рідуш Б., Поп'юк Я. Аномальні потужності руслового алювію в терасових відкладах Середнього Подністров'я. Науковий вісник Чернівецького ун-ту: зб. наук. праць. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2015. Вип. 762–763: Географія. С. 49–57.
7. Поп'юк Я., Рідуш Б. Будова нижніх терас долини р. Дністер (на прикладі ділянки Василів-Дорошівці). Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. 2020. Вип. 824: Географія. С. 75–86.
8. Bondar K., Ridush B., Baryshnikova M., Popiuk Y. On palaeomagnetic dating of fluvial deposits from Neporotove gravel quarry on the Middle Dniester. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2019. Vol. 28(2). P. 241–249.

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНИХ ПАЛІНОЛОГІЧНИХ ТА ПАЛЕОПЕДОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ СУБАЕРАЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ ПЛІОЦЕНУ ТА ПЛЕЙСТОЦЕНУ УКРАЇНИ

Олена Сіренко

*Інститут геологічних наук НАН України,
Київ, Україна, o_sirenko@ukr.net*

Анотація. Розглянуто важливі аспекти палінологічних досліджень субаеральних відкладів пліоцену та плейстоцену України. На конкретних прикладах показано можливості спорово-пилкового аналізу для стратиграфічного розчленування гідроморфних ґрунтів пліоцену, встановлення перерв в осадконакопиченні, проведення границь між окремими ґрунтами плейстоцену в умовах редуції лесових горизонтів, що їх розділяють. Обґрунтовано необхідність проведення комплексних літолого-палінологічних досліджень субаеральних відкладів пліоцену та плейстоцену для їх надійної стратифікації.

Ключові слова: викопні ґрунти, леси, спорово-пилковий аналіз, стратиграфія, пліоцен, плейстоцен, Україна.

THE EFFECTIVENESS OF COMPREHENSIVE PALYNOLOGICAL AND PALEOPEDOLOGICAL STUDIES IN THE INVESTIGATION OF THE PLIOCENE AND PLEISTOCENE SUBAERIAL DEPOSITS OF UKRAINE

Olena Sirenko

*Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, o_sirenko@ukr.net*

Abstract. Important aspects of palynological studies of subaerial deposits of the Pliocene and Pleistocene of Ukraine are considered. Specific examples demonstrate the potential of spore-pollen analysis for stratigraphic division of Pliocene hydromorphic soils, identification of interruptions in sediment accumulation, and delineation of boundaries between individual Pleistocene soils in conditions of reduction (absence) of the loess horizons separating them.

The necessity of conducting comprehensive lithological and palynological studies of subaerial deposits of the Pliocene and Pleistocene for their reliable stratification is justified.

Key words: fossil soils, loess, spore-pollen analysis, stratigraphy, Pliocene, Pleistocene, Ukraine.

Континентальні субаеральні відклади, представлені викопними ґрунтами, глинами, лесами та лесоподібними суглинками, становлять 80 % верхньокайнозойського розрізу України. Важливим завданням вивчення пліоцен–четвертинних відкладів є детальна їх стратифікація та кореляція. Саме детальне стратиграфічне розчленування верхньокайнозойських порід слугує підґрунтям побудови геологічних карт пліоценових і четвертинних відкладів, які у подальшому широко використовуються у багатьох галузях народного господарства (будівництві, гідромеліоративних роботах, тощо). Провідним методом зі стратифікації відкладів пліоценової червоно-бурої та плейстоценової лесової формацій є палеопедологічний. З палеонтологічних методів найбільш результативний спорово-пилковий аналіз, оскільки пилок і спори рослин добре зберігаються як у викопних ґрунтах, так і міжґрунтових глинах та лессах. Необхідною умовою отримання репрезентативних матеріалів при стратифікації субаеральних відкладів є комплексний підхід до їх вивчення.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні ефективності використання спорово-пилкового аналізу в якості складової комплексних досліджень субаеральних відкладів пліоцену та плейстоцену України.

Викопні ґрунти, на відміну від сучасних, пройшли повний цикл свого розвитку – початкову, оптимальну та заключну стадії [1]. У пліоценових педокомплексах простежується від двох до п’яти оптимальних стадій, у плейстоценових – переважно одна – дві. Таким чином, кожен педогоризонт складається з декількох ґрунтів. Середні ґрунти педокомплексів найбільш потужні і відповідають кліматичним оптимумам теплих фаз. Ґрунти оптимумів іноді розділені малопотужними прошарками глинистих і лесовидних порід, що сформувалися протягом короточасних похолодань під час теплих етапів. Нижні та верхні ґрунти педокомплексів слабо розвинені, невеликої потужності і сформувалися у більш сухих і менш теплих кліматичних умовах. Ці ґрунти мають найменш виражені ознаки. Ґрунти початкових стадій фіксують перехід від прохолодних у пліоцені та холодних гляціальних у плейстоцені до інтергляціальних або інтерстадіальних умов. Ґрунти заключних стадій перед похованням є проміж-

ними між ґрунтом і глиною (у пліоцені), а також ґрунтом і лесом (у плейстоцені) і відповідають періодам збільшення активності процесів осадконакопичення та зниження інтенсивності ґрунтоутворення. Верхні ґрунти іноді руйнуються при похованні педогоризонту, а нижні – під час кліматичного оптимуму, при формуванні середніх, потужних зрілих ґрунтів [7].

У низці випадків помітні труднощі виникають при визначенні верхньої і нижньої меж педокомплексів. Найчастіше верхня межа поступова, однак, іноді буває деформована клинами і тріщинами різної величини і генезису. Нижня межа може бути поточною, кишенькоподібною, поступовою з нерідко зникаючими донизу слідами ґрунтоутворення. Встановлення чітких меж між окремими стадіями ґрунтів у педокомплексах також буває ускладненим, оскільки ґрунти можуть глибоко перекривати один одного. Для простеження меж між ґрунтами окремих стадій у складі педокомплексів, суттєва роль належить саме даним спорово-пилкового аналізу.

Важливим аспектом при вивченні субаеральних порід пліоцену і плейстоцену методом спорово-пилкового аналізу є врахування особливостей будови педокомплексів, глинистих і лесових горизонтів, а також закономірностей їх формування, що необхідно для правильної інтерпретації отриманих матеріалів. При проведенні палінологічних досліджень слід детально опробувати не тільки ґрунти окремих стадій і підстадій, що складають педокомплекс, але і всі лесоподібні прошарки, що розділяють ґрунти окремих стадій. У процесі аналізу отриманих результатів потрібно встановити характерні особливості спорово-пилкових спектрів, що відповідають ґрунтам окремих стадій і підстадій. Проведені дослідження показали, що найбільш важливими для стратиграфічних побудов є спектри, які характеризують ґрунти кліматичних оптимумів.

Найбільш представницькі педокомплекси простежені у розрізах неоплейстоценових відкладів Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ). У розрізах еоплейстоценових і неоплейстоценових відкладів центральної та

північної частин Українського щита (УЩ) відзначені скорочені педокомплекси, у складі яких часто представлені або лише ґрунти оптимальних стадій, або – одного оптимуму і заключної стадії педогенезу, рідко простежуються лесоподібні прошарки, що розділяють ґрунти кліматичних оптимумів.

У ряді розрізів Донецької складчастої споруди та УЩ редуковані лесові горизонти, що відокремлюють педокомплекси. Зокрема для деяких розрізів УЩ актуальна проблема встановлення межі між нижньо- і середньонеоплейстоценовими відкладами, у випадках, коли тилигульський лес, що розділяє лубенський педогоризонт нижнього неоплейстоцену і завадівський педогоризонт середнього – редукований. За палеопедологічними даними, ґрунти верхньої частини лубенського педогоризонту (буро-коричневі з червонуватим відтінком) близькі до ґрунтів нижньої частини завадівського педогоризонту. У північній частині регіону, при редукції тилигульського лесу, гідроморфні ґрунти завадівського кліматоліту залягають на ґрунтах лубенського кліматоліту. Оскільки в гідроморфних фаціях ґрунти дуже схожі, в польових умовах, за палеопедологічними даними, встановити межу між нижнім і середнім неоплейстоценом складно. У розрізах УЩ, поблизу села Єлизаветградка (центральна частина регіону) і м. Коростишів (північна частина) вдалося встановити та обґрунтувати проведення зазначеної межі переважно за палінологічними даними [6].

Важливого значення набувають палінологічні дослідження і при вивченні гідроморфних ґрунтів. Яскравим прикладом успішного застосування спорово-пилкового аналізу для датування гідроморфних відкладів є результати вивчення порід регіонального утворення – боярської світи, яка простежена у межах УЩ. Саме завдяки палінологічним даним вдалося датувати перший літогоризонт світи, як пізньоміоценовий (континентальні аналоги понту) – пліоценовий (континентальні аналоги кімерію та нижнього куюльнику), а також обґрунтувати вік відкладів, що перекривають боярські [2, 4].

Важливим аспектом стратиграфічних досліджень є встановлення перерв в осадонакопиченні, а також виявлення стратонів, відсутніх у розрізі. У цьому випадку важлива роль також належить палінологічним дослідженням. Найчастіше проблеми стратифікації обумовлені різнофаціальним складом відкладів. У якості прикладу наводимо розріз різнофаціальних відкладів пліоцену – неоплейстоцену поблизу села Кайтанівка Катеринопольського району Черкаської обл. [5]. Нижня частина зазначеного розрізу (інтервал 17,4–17,1 м) представлена субаквальними відкладами: глиною, нерівномірно забарвленою з бурими плямами лімонізації. Далі по розрізу (інтервал 17,1–15,65 м) простежені малопотужні лінзи сірих глин та кварцові піски, світло-сірі з вохристими плямами, глинисті, слабоущільнені, середньо-дрібнозернисті, з уламками карбонатно-кремнистих конкрецій, на глибині 15,85 м з лінзою червонувато-темно-коричневої глини, потужністю 0,2 м. Вище по розрізу (інтервал 15,65–15,3 м) простежено червонувато-коричневий викопний ґрунт, піщаний, зі слідами гідроморфізму та карбонатними конкреціями, який перекривається піском охристо-бурим, глинистим, з плямами жовтого глинистого матеріалу. Датування субаквальних відкладів за палеопедологічними даними становило певні складнощі. Дискусійним було також встановлення віку червоноколірного ґрунту з ознаками гідроморфізму, який перекриває субаквальні породи, а також прошарку охристо-бурого піску з дуже різким контактом з шаром, який простежено вище по розрізу. Проведені нами детальні палінологічні дослідження дозволили датувати найнижчу частину розрізу (інт. 17,4–17,1 м) раннім (імовірно, ярківський кліматоліт) пліоценом. Згідно з попереднім польовим геологічним описом, відклади інтервалу 17,1–15,65 м віднесені до одного шару. Матеріали палінологічних досліджень дозволили виконати більш детальну їх стратифікацію. Зокрема, за палінологічними даними, в інтервалі 17,1–16,5 м, обґрунтовано виділення кизил'ярського кліматоліту, а в інтервалі 16,5–15,65 м – богданівського кліматоліту. Встановлено також, що до богданівського кліматоліту належить і червоноколірний ґрунт, який перекриває субаквальні відклади, а піщаний горизонт, який простежено

вище по розрізу, був сформований у сіверський час (ранній гелазій). Значний масив даних, отриманий під час виконання детальних палінологічних досліджень пліоценових і неоплейстоценових відкладів України, дав змогу встановити характерні особливості СПК кліматолітів континентального розрізу пліоцену, еоплейстоцену, раннього і середнього неоплейстоцену [3, 6]. Зіставлення описаних для відкладів вивченого розрізу характеристик СПК з особливостями комплексів, встановлених для кліматолітів пліоцену–плейстоцену України, дало змогу датувати їх, а також обґрунтувати редукцію березанського та берегівського кліматолітів у розрізі [5].

Таким чином, всі наведені матеріали свідчать про те, що комплексний підхід до вивчення субаеральних плейстоценових відкладів із застосуванням палеопедологічного та палінологічного методів сприяє підвищенню надійності стратиграфічних побудов.

Список використаних джерел

1. Веклич М.Ф., Матвіїшина Ж.М., Медведєв В.В. Сіренко Н.О., Федоров К.М. Методи палеопедологічних досліджень Київ: Наук. думка, 1979. 272 с.
2. Зосимович В.Ю., Карпенко А.М., Сіренко О.А., Циба М.М. Стратиграфічне положення, вік, седиментаційні особливості та палеогеографія боярської товщі // Геол. журнал. 2006. №2. С. 123–136.
3. Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду на території України / Матвіїшина Ж.М., Герасименко Н.П., Передерій В.І., Брагін А.М., Івченко А.С. та інші. Київ: Наук. думка, 2010. 191 с.
4. Сіренко О.А. Перші палінологічні дані з характеристики пліоценових відкладів центральної частини Українського щита // Геол. журнал, 2007. №1. С. 92–98.
5. Сіренко О.А. Фітостратиграфічний аспект вивчення верхньопліоценових-неоплейстоценових відкладів Українського щита // Геол. журнал, 2009. №3. С. 65–78.
6. Сіренко О.А. Паліностратиграфія континентальних верхньопліоценових-нижньонеоплейстоценових відкладів південної частини Східно-Європейської платформи. Київ: Наук. думка, 2017. 165 с.
7. Сіренко Н.О. Антропогенні ґрунтові покриви рівнинної території України // Палеопедологія. Київ: Наук. думка, 1974. С. 27–43.

УКРАЇНСЬКА ГЕОМОРФОЛОГІЯ І РОЗВИТОК ТЕОРІЇ МОРФОГЕНЕЗУ ЗЕМЛІ

**Олександр Комлев¹, Олена Ремезова²,
Роман Спиця³, Сергій Жилкін³**

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
morpha2007@ukr.net

²Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, *titania2305@ukr.net*

³Інститут географії НАН України, Київ, Україна,
spytsyaroman@ukr.net, morfo75@ukr.net

Анотація. Розглянуто етапи розвитку рельєфу України, становлення геоморфології в Україні, завдяки її інституалізації в її університетах та інститутах. На розвиток теоретичної геоморфології в Україні значно впливав регіональний рівень досліджень її “рельєфу”. Парадигмальна модель науки дає змогу оцінювати результати наукових досліджень на окремих етапах і роль окремих дослідників. Відзначається потенціал української геоморфології у створенні нової парадигми і морфохронодинамічної концепції.

Ключові слова: рельєф України, парадигми геоморфології, морфохронодинамічна концепція.

UKRAINIAN GEOMORPHOLOGY AND THE DEVELOPMENT OF THE THEORY OF EARTH MORPHOGENESIS

**Oleksandr Komliev¹, Olena Remezova²,
Roman Spytysya³, Serhii Zhilkin³**

¹*Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Kyiv, Ukraine, morpha2007@ukr.unet*

²*Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, elena.titania2305@gmail.com*

³*Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, spytsyaroman@ukr.net, morfo75@ukr.net*

Abstract. The stages of relief development in Ukraine and the formation of geomorphology in Ukraine thanks to its institutionalization in Ukrainian universities and institutes are considered. The development of theoretical geomorphology in Ukraine was significantly influenced by regional-level research into its “relief.” The paradigmatic model of science allows us to evaluate the results of scientific research at individual stages and the role of individual researchers. The potential of Ukrainian

geomorphology in creating a new paradigm and morphochronodynamic concept is noted.

Key words: relief of Ukraine, paradigms of geomorphology, morphochronodynamic concept.

Спеціальні дослідження “рельєфу” на теренах Україні ведуться приблизно півтора століття. Майже 100 років відбувалася інституалізація геоморфології (науки про рельєф) в університетах України (Львівському, Чернівецькому, Київському, Харківському, Одеському, Дніпропетровському), інститутах АН України, певних відділах її галузевих міністерств і відомств. В цей період в геоморфології були визначені основні напрямки вивчення рельєфу (морфологія, генезис, динаміка і історія розвитку), а в Україні накопичені емпіричні дані про рельєф її окремих регіонів України і вийшли узагальнюючі монографічні роботи по всій її території, розвилось геоморфологічне картографування. Аналіз цих матеріалів дав змогу зробити важливі наукові висновки генетичного й історичного характеру, актуальні для вирішення практичних проблем і розвитку геоморфології і суміжних з нею наук. Необхідно зазначити, що на розвиток теорії морфогенезу в Україні в цей період впливали регіональний рівень досліджень “рельєфу”, які тут велись, а також внутрішня логіка (саморозвиток) розвитку геоморфології і зовнішні впливи. Останні найбільше проявились у фундаментальних закон морфогенезу, похідних від законів діалектики, завдяки концепціям У. Девіса і В. Пенка. Вони дали змогу структурувати геоморфологію за аналітичними напрямками (структурна, кліматична, історична, динамічна геоморфологія тощо). У цей період сформувалась плеяда видатних українських геоморфологів, які внесли свій вклад у розвиток нашої науки, оцінити який, на наш погляд, дозволяє парадигмальна модель науки запропонована Т. Куном, яка дає змогу визначати зміст досліджень на різних її етапах. Для сучасної науки це поняття важливе і необхідне. Парадигма виконує різні функції: *захисну* науки в цілому і окремих наук; *універсального* способу розвитку науки; *гносеологічну* - створюючи пізнавальні моделі об'єкту науки, визначає нові

шляхи розвитку і нову проблематику; *об’єднавчу* для науковців задля визнання усіма отриманих наукових результатів. Модель парадигми пропонує виділяти такі етапи: *допарадигмальний, парадигмальний* («нормальної науки»), *кризи парадигми* («нормальної науки»), *зміни парадигми* (наукової революції). Нова парадигма виникає на основі *попередніх парадигм* шляхом елімінації накопичених ними знань про об’єкт, загальної теорії, необхідного інформаційно-методичного комплексу.

В історії української геоморфології виділяються 2 різних за тривалістю і змістом етапи: *перший* етап, який тривав до кінця XIX ст. і упродовж якого накопичувались емпіричним шляхом знання в основному про *морфологію* земної поверхні; *другий* етап триває з кінця XIX ст. разом з появою концепції *географічного циклу* У. Девіса, перетвореного геоморфологами на *цикл*, а згодом *циклічність* морфогенезу. *Циклічність морфогенезу* більшість геоморфологів нині вважають *загальною* теорією *геоморфогенезу*. Упродовж цих етапів в геоморфології змінювались *парадигми*, що відображувало основний напрямок досліджень рельєфу. В *перший* етап загальної теорії морфогенезу не існувало, переважали *морфологічні* дослідження і створювались *часткові* теорії. В *другий* етап відбувається утвердження загальної теорії **геоморфогенезу** і відбувається швидка зміна парадигм – *морфогенетичної, історико-генетичної, морфодинамічної*. З останньою в геоморфологію приходять і методологія *теорії систем* [4].

На наш погляд, модель парадигми дає змогу оцінювати науковий вклад окремих вчених геоморфологів, зокрема В. Бондарчука, К. Геренчука, І. Ковальчука, І. Рослого, В. Палієнко, Ю. Кошика, І. Черваньова. **В. Бондарчук** один з перших в геоморфології в рамках концепції тектоорогенії виявляв зв’язок крупних форм рельєфу Землі і тектонічних структур земної кори і майже одночасно з С. Енгельном і І. Герасимовим розробляв розмірно-генетичну класифікацію форм рельєфу Землі [1]. **І. Рослий** вивчав поверхні вирівнювання (Донбасу), модного тоді напрямку в геології і геоморфології, що сприяло розвитку денудаційної хроно-

логії і мало важливе значення у вирішенні питань просторово-часової організації геоморфосистем [8]. **К. Геренчук** показав просторовий зв'язок долинних форм рельєфу від структури земної кори великої материкової території і поширив цей висновок на значні частини суходолу [2]. **В. Палієнко** розробляла питання морфоструктурно-неоструктурного аналізу і створення наскрізного структурного каркасу геоморфосистем упродовж геоморфологічного етапу Землі [6, 7]. **Ю. Кошик** розробив теорію і методику регіонального палеогеоморфологічного аналізу, сприяв появі в Україні «неморфологічної» історико-генетичної парадигми [5]. Морфодинамічна парадигма утвердилась в Україні передусім завдяки роботам **І. Ковальчука** [3] і **І. Черваньова** [9].

Українська геоморфологія має великий потенціал для подальшого розвитку, зокрема і теорії власного об'єкта. Зберігаючи в основі теорію циклічності морфогенезу, необхідно на концептуальному рівні враховувати нові тренди розвитку Землі, створити нову методологію, використовуючи не тільки власний інформаційно-методичний потенціал. Необхідно ставити питання про нову парадигму геоморфології, яка повинна враховувати суспільну парадигму гуманізму і досягнення науки. Суспільна парадигма гуманізму – це захисна реакція суспільства власного середовища проживання – планети Земля від наслідків нераціонального природокористування. Вона реалізується через духовну сферу – естетичне сприйняття навколишнього природного середовища, етику – вихованню в людині нових ментальних рис. Досягнення сучасної науки вплинули на загальну методологію наукових досліджень – теорію систем, яку посилила синергетика. Відзначається загальна тенденція збільшення системності наукових досліджень. Розвиток космічних досліджень дають цінний порівняльний матеріал, важливий для вивчення Землі і інших планет. Вони провакують до перегляду усталених уявлень про структуру і функціонування надсистеми Земля і її підсистем з загальних, планетарних.

У новій парадигмі геоморфології буде присутній номогенетичний аспект. Згідно з концепцією номогенезу, біосфера і людина існують тільки у певному природно-географічному середовищі, де базовими елементами є гірські породи, рельєф і клімат. Корелюючи ці елементи і пошарово ускладнюючи цей каркас все новими природними компонентами, можна відтворити виконання певного метапроекту аж до появи людини. В структурі цієї метасистеми певна роль належить і геоморфосистемі. Нова парадигма геоморфології може називатись морфохронодинамічною.

Морфохронодинамічна концепція використовує палеогеоморфологію, як фактологічну основу вивчення історії та еволюції історико-динамічної геоморфосистеми і її матеріального простору-часу – геоморфолітосфери. Морфохронодинамічна концепція спирається на уявлення щодо причин виникнення геосистем, на отримані попередніми концепціями (парадигмами) раціональні знання, які відображені у їх фундаментальних положеннях, які вона розвиває, конкретизує, уточнює. Так, циклічність розвитку історико-динамічної геоморфосистеми проявляється в ритмічній будові тіла геоморфолітосфери. Вона виявляє еволюційні тренди геоморфосистеми (геоморфолітосфери): ускладнення, ріст контрастності висот експонованої поверхні і зменшення тривалості циклів морфогенезу (так, перепади висот земної поверхні на початку архею були десятки–перші сотні метрів, а нині – 20 км; цикли морфогенезу тривали, в: докембрії – десятки-сотні млн років, кайнозої – перші мільйони–сотні тисяч років). Морфохронодинамічна концепція дозволяє створювати статичні моделі геоморфолітосфери і здійснює їх динамічні інтерпретації на основі аналізу карт статички і динаміки. Карти статички передають склад, будову, структуру геоморфолітосфери. Карти динаміки відображують історичну, еволюційну, функціональну динаміку історико-динамічної геоморфосистеми.

Морфохронодинамічна концепція досліджує історико-динамічну геоморфосистему на локальному, регіональному, планетарному рівнях.

Морфохронодинамічна концепція створює теоретико-методичну основу для наскрізного прогнозування (ретроспективного, актуального, перспективного) речовинно-енергетичних переміщень-перетворень, інформаційно-ентропійних обмінів, що може бути використано не лише в традиційних напрямках робіт – пошуки різних корисних копалин, здійснення екологічних і природоохоронних проектів, але і у вирішенні розглянутих вище проблем людства і планети Земля.

Список використаних джерел

1. Бондарчук В. Г. Геологія України. К.: АН УРСР, 1959. 832 с.
2. Геренчук К. І. Тектонічні закономірності в орографії та річковій мережі Руської рівнини. Львів: Львівський державний університет, 1960. 242 с. (рос.).
3. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів: Місіонер, 1997. 440 с.
4. Комлев О. О. Про парадигми геоморфології // Географічна освіта і наука: виклики і поступ // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю географії у Львівському університеті (Україна, м. Львів, 18–20 травня 2023 р.). С. 149–154.
5. Кошик Ю. А. Регіональний палеогеоморфологічний аналіз давніх платформних рівнин Українського щита і Волино-Подільської плити. Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Київ, 1990. 45 с. (рос.).
6. Морфоструктурно-неотектонічний аналіз території України (концептуальні засади, методи і реалізація) / За ред. В. П. Палієнко. Київ: Наук. думка, 2013. 263 с.
7. Палієнко В. П. Новітня геодинаміка та її відображення в рельєфі України. Київ: Наук. думка, 1992. 116 с. (рос.).
8. Рослий І. М., Кошик Ю. О., Палієнко Е. Т. та ін. Геоморфологія Української РСР. Навч. посібник. Київ: Вища школа, 1990. 287 с. (рос.).
9. Черваньов І. Г. Порядок, рівновага і самоорганізація рельєфу // Симетрія рельєфу. 1992. С. 38–58. (рос.).

СУЧАСНІ КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ ГЕОМОРФОГЕНЕЗУ: ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА УКРАЇНСЬКИЙ КОНТЕКСТ

Галина Байрак¹, Іван Ковальчук²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, halyna.bayrak@lnu.edu.ua

²Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, kovalchukip@nubip.edu.ua

Анотація. Сучасні концептуальні моделі геоморфогенезу відображають складність і багатоваріантність розвитку рельєфу. Ключовими залишаються концепції динамічної рівноваги, нелінійності та порогових станів, які пояснюють адаптацію геосистем до збурень і непередбачувані стрибки в їхній динаміці. Синергетичний підхід трактує рельєф як відкриту систему, здатну до самоорганізації, а концепція антропогенного рельєфотворення підкреслює зростаючу роль людини та воєнних чинників у формуванні нових морфологічних комплексів. Доповнюють ці напрями морфокліматична, морська, морфометрична та еколого-геоморфологічна концепції, які конкретизують вплив клімату, морських процесів, морфометрії та екологічних взаємозв'язків. Цифрові технології (ГІС, ДЗЗ, 3D-моделювання) та глобальні бази даних стали інструментами, що забезпечують просторово-часове узагальнення результатів і підвищують прогностичний потенціал геоморфології.

Ключові слова: геоморфогенез, концептуальні моделі, динамічна рівновага, нелінійність, самоорганізація, цифрові технології.

CONTEMPORARY CONCEPTUAL MODELS OF GEOMORPHOGENESIS: DEVELOPMENT TRENDS AND THE UKRAINIAN CONTEXT

Galyna Bayrak¹, Ivan Kovalchuk²

¹Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine, halyna.bayrak@lnu.edu.ua

²National University of Life Resources and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv,
kovalchukip@nubip.edu.ua

Abstract. Modern conceptual models of geomorphogenesis highlight the complexity and variability of landform development. Core approaches include the concepts of dynamic equilibrium, nonlinearity, and threshold states, which explain system adaptation to disturbances and sudden shifts in geomorphic dynamics. The synergetic approach views relief as an open, self-organizing system, while the concept of anthropogenic relief formation emphasizes the increasing role of human activities and warfare in shaping new morphological complexes. These are complemented by

morphoclimatic, marine, morphometric, and ecological–geomorphological concepts, focusing on climate control, coastal processes, quantitative relief analysis, and environmental interactions. Digital technologies (GIS, remote sensing, 3D modeling) and global data platforms have become essential tools, enhancing spatial-temporal generalization and the predictive capacity of modern geomorphology.

Key words: geomorphogenesis, conceptual models, dynamic equilibrium, nonlinearity, self-organization, digital technologies.

Концептуальні моделі рельєфотворення є теоретичним фундаментом геоморфології, який дозволяє систематизувати знання про еволюцію земної поверхні та створювати цілісну картину розвитку рельєфу. Сьогодні дедалі виразніше постає потреба впорядкувати існуючі підходи та показати нові тенденції, які сформувалися у другій половині ХХ – на початку ХХІ ст. Вони важливі не лише для теоретичного осмислення механізмів геоморфогенезу, а й для вирішення практичних завдань: розуміння сутності небезпечних морфодинамічних процесів, розробки заходів із попередження чи мінімізації їхніх негативних наслідків, формування засад сталого природокористування. Вплив антропогенного чинника на довкілля й рельєф, особливо помітний після середини ХХ ст., зумовив активізацію досліджень, спрямованих на прогнозування довгострокових змін і забезпечення гармонізації відносин людини й природи.

Сучасний геоморфогенез розуміють не як сукупність окремих процесів, а як складну систему взаємодії природних та антропогенних факторів з рельєфом (рис. 1). Нові концепції враховують нелінійність розвитку геосистем, їхню чутливість до флуктуацій, здатність до самоорганізації й непередбачуваних стрибків у динаміці. Такий підхід відрізняє їх від класичних лінійно-циклічних моделей ХІХ – початку ХХ ст.

Однією з центральних залишається концепція динамічної рівноваги, сформульована Дж. Хекком. Вона передбачає, що рельєф поступово досягає стану, коли процеси денудації й акумуляції врівноважуються попри вплив тектонічних піднять та інших збурень. У реальності рівновага виявляється динамічною та метастабільною: система здатна відхилятися від стабільного стану, але згодом відновлює його або переходить у новий. Це

особливо наочно проявляється у морфодинаміці руслових комплексів Карпат, де після руйнівних паводків формується нова конфігурація русла, проте через певний час відбувається повернення до попередніх морфологічних параметрів із урахуванням нових умов [1].



Рис. 1. Структурна схема моделей геоморфогенезу

Моделі нелінійності та порогових станів у геоморфології підкреслюють непередбачуваність розвитку процесів. Накопичення води у пухкій товщі може тривати роками без видимих змін, проте невелике додаткове зволоження стає тригером сходження зсуву. Невеликі зміни в кліматичних умовах можуть спричинити масштабні перебудови флювіальних систем. Рослинний покрив, що локально моделює поверхню, сповільнює чи пришвидшує ерозійні процеси. Нелінійні моделі пояснюють, чому природні системи мають різні траєкторії розвитку, а не є прогнозовано стабільними.

Синергетичний підхід, започаткований Г. Хакеном, утвердився як ключова парадигма. Рельєф розглядається як складна відкрита система, здатна до самоорганізації внаслідок взаємодії ендегенних та екзогенних

процесів [5]. Цей підхід застосували українські дослідники Ю. Ющенко й В. Палієнко, пояснюючи багатоваріантність шляхів еволюції рельєфу, ритмічність і нерівномірність геоморфогенезу, а також залежність динаміки від поєднання природних і техногенних факторів. Синергетика допомагає зрозуміти необоротність та прискорення морфодинамічних процесів і врахувати їх у прогнозних моделях.

Зростає значення концепції антропогенного рельєфотворення, яка виходить із визнання людини провідним агентом трансформації рельєфу. Урбанізація, промислова та аграрна діяльність, меліоративні проекти, створення водосховищ і штучних ландшафтів формують нові геоморфологічні комплекси. Особливою формою антропогенного впливу стало воєнне рельєфотворення. В Україні воно набуло масштабів унаслідок бойових дій на сході й включає специфічні морфологічні елементи – окопи, траншеї, вирви від вибухів, бліндажі. Белігеративний рельєф є найбільш динамічним, а його наслідки потребують окремого моніторингу й розробки відновлювальних стратегій. Тут формується новий пласт геоморфологічних досліджень, що поєднує природничі й гуманістичні виміри [1].

Українські вчені зробили вагомий внесок у розвиток новітніх концепцій. В. Палієнко підкреслила, що рельєф перебуває у постійному динамічному стані й трансформується під дією природних та антропогенних чинників, останні з яких нині стали визначальними [4]. О. Комлев розробив морфохронодинамічну концепцію, що поєднує картографічне моделювання статички з інтерпретаціями динаміки, розкриваючи історико-еволюційні тенденції розвитку рельєфу [2]. І. Черваньов та С. Костріков створили модель самоорганізації флювіального рельєфу, яка враховує роль морфології у маршрутизації потоків та процесів площинної ерозії, з використанням гідрологічного моделювання в ГІС [3]. І. Ковальчук у своїх роботах аналізує трансформаційні процеси в річкових системах через зіставлення різночасових зрізів, вивчає співвідношення ерозії, акумуляції й транзиту наносів, а також деградацію малих річок. Такі дослідження формують методичну основу для моніторингу сучасної динаміки рельєфу в Україні.

У контексті нових підходів важливо також враховувати низку концепцій, які доповнюють основні напрями досліджень. Морфокліматична концепція, ініціатором якої в Україні є В. Стецюк, розглядає клімат як головний фактор просторової диференціації процесів і форм рельєфу. У різних кліматичних зонах домінують властиві їм морфогенетичні комплекси: від нівальних процесів і тропічного вивітрювання до аридних еолових процесів. Морська концепція акцентує увагу на трансформаціях прибережних зон під впливом абразії, акумуляції й змін рівня моря, що набуває особливої актуальності в умовах глобального потепління. Концепція інженерної геоморфології сформувалася у середині ХХ ст. як напрям, що зосереджувався на практичному застосуванні знань про рельєф для промислового і житлового будівництва, меліорацій, прокладання транспортних магістралей та інших інженерних робіт. Еколого-геоморфологічна концепція, основи якої в Україні заклали І. Ковальчук, В. Стецюк, І. Черваньов, наголошує на взаємозв'язку морфодинамічних процесів з екологічним станом довкілля й орієнтована на такі завдання, як оцінка ризиків, прогнозування небезпек, розробка заходів сталого природокористування. Морфометрична концепція, яку розвивають Г. Байрак, П. Горішний, Ю. Андрейчук, базується на кількісному аналізі показників рельєфу – висоти, ухилів, кривизни, експозиції – і тісно пов'язана з цифровим моделюванням, дистанційним зондуванням та геоінформаційними технологіями [1].

Сучасні дослідження геоморфогенезу дедалі більше інтегрують цифрові інструменти: геоінформаційні системи, дистанційне зондування Землі, 3D- та гідродинамічне моделювання. Використання глобальних баз спостережень (Copernicus, EO Browser, Global Volcanism Program, Global Forest Change) дає змогу здійснювати просторово-часовий аналіз на різних рівнях – від локального до планетарного. Це розширює можливості прогнозування наслідків кліматичних змін, оцінки вразливості територій і вироблення адаптаційних стратегій.

Таким чином, сучасна геоморфологія демонструє перехід від лінійних і циклічних уявлень геоморфогенезу до багаторівневих, нелінійних і синергетичних моделей. Рельєф розглядається як динамічна геосистема, в

якій поєднуються природні й антропогенні фактори, а результати їхньої взаємодії проявляються у складних просторово-часових картинах. Українські дослідження не лише вписуються в глобальні тенденції, а й формують власні теоретичні та методичні підходи.

Отож, сучасні концептуальні моделі геоморфогенезу відображають складність і багатоваріантність процесів формування рельєфу. Вони підкреслюють нелінійність, наявність порогових станів, здатність геосистем до самоорганізації та ключову роль антропогенного чинника. Доповненням до базових напрямів виступають морфокліматичні, морські, морфометричні й еколого-геоморфологічні концепції, що дозволяють досліджувати стани і динаміку рельєфу в конкретних природних і соціальних умовах. Важливою рисою є цифровізація геоморфології, інтеграція глобальних даних і застосування геоінформаційних та дистанційних технологій. Українська школа геоморфології активно розвиває власні концептуальні підходи, орієнтовані на аналіз сучасної динаміки, впливу антропогенних і воєнних факторів, а також на вироблення стратегій відновлення й забезпечення стійкості геосистем. Перспективи подальших досліджень пов'язані з інтеграцією кліматичних сценаріїв, моніторингом воєнних і техногенних трансформацій, прогнозуванням деградаційних процесів і розробкою геоекологічних рішень для різних регіонів України та світу.

Список використаних джерел

1. Байрак Г. Р., Ковальчук І. П. Концептуальні моделі геоморфогенезу: ретроспектива та сучасні тренди з акцентами на дослідження рельєфу території України. Український географічний журнал. 2025 № 2. С. 026-037. <https://doi.org/10.15407/ugz2025.02.026>
2. Комлев О.О. Палеогеоморфологічний атлас України (наукова концепція). Фізична географія та геоморфологія. 2015. Вип. 3(79). С. 11–24.
3. Костріков С. В., Черваньов І. Г. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства: монографія. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. 144 с.
4. Палієнко В. П. Концепції дослідження сучасної динаміки рельєфу України. Постановка проблеми. Сучасна динаміка рельєфу України. Монографія. К.: Наукова думка, 2005. С. 5–9.
5. Haken H. Synergetics: Introduction and Advanced Topics, (Vol. 1, 3rd ed.), Springer, Berlin, Heidelberg. 2004. pp 389–758. https://doi.org/10.1007/978-3-662-10184-1_2

ПРОЯВИ ПІВНІЧНОАТЛАНТИЧНОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ У ПАЛЕОКЛІМАТІ КАРПАТ В ГОЛОЦЕНІ

Дарія Холявчук¹, Ольга Киналь²

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
Чернівці, Україна, d.kholyavchuk@chnu.edu.ua,

²ГО «Наука і природа»

Анотація. У дослідженні здійснено синтез даних 119 опублікованих палеокліматичних реконструкцій із застосуванням різних індикаторів. Визначено регіональні відмінності клімату між Західними і Східними/Південними Карпатами та асинхронність їх прояву в голоцені внаслідок різної міри впливу північноатлантичної циркуляції. Виявлено, що у ході палеокліматичних індикаторів голоцену в більшості регіонів Карпат, окрім Південних Карпат і високогір'їв, домінують циркуляційні цикли (200–250, 64 роки). Підтверджено перспективність застосування ізотопних палеокліматичних індикаторів для виявлення циркуляційних проявів регіонального палеоклімату.

Ключові слова: атмосферна циркуляція, рельєф, палеокліматичні індикатори, Карпати.

MANIFESTATIONS OF THE NORTH ATLANTIC CIRCULATION IN THE HOLOCENE PALEOCLIMATE OF THE CARPATHIANS

Dariia Kholiavchuk¹, Olga Kynal²

¹Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,
Chernivtsi, Ukraine, d.kholyavchuk@chnu.edu.ua,

²NGO “Science and Nature”

Abstract. The study synthesised data from 119 published paleoclimatic reconstructions using various indicators. It was found that there are regional climate differences between the Western and Eastern/Southern Carpathians, and that these differences emerged at different times during the Holocene due to varying degrees of influence from the North Atlantic circulation. It was found that, during the Holocene, circulation cycles (200–250 years, 64 years) dominated paleoclimatic indicators in most regions of the Carpathians, except for the Southern Carpathians and the upper montane regions. The potential of using isotopic paleoclimatic indicators to identify circulation manifestations of the regional paleoclimate was also confirmed.

Key words: atmospheric circulation, relief, paleoclimate proxy data, Carpathians.

Актуальність. Карпати розташовані на перетині впливу кількох глобальних систем циркуляції атмосфери. Це визначає їх унікальність як полігону для вивчення взаємодії циркуляційних процесів з регіональними чинниками гірського кліматотворення у тисячолітньому вимірі. Пояснення зміни клімату в голоцені окремими чинниками вважається дискусійним, оскільки амплітуда змін невелика відносно статистичного шуму, і майже всі зміни (за винятком сучасного антропогенного потепління) є регіональними без узгодженого глобального прояву [2]. Деякі із реконструйованих у минулому змін узгоджують зі зміною радіаційного впливу на клімат. Решту пов'язують з внутрішніми автоколиваннями кліматичної системи, циркуляційного генезису зокрема [4]. У палеокліматичних дослідженнях вказується, що циркуляційні механізми саме в Північноатлантичному океані та пов'язані з ними атмосферні збурення є домінуючими у формуванні паттернів мінливості клімату голоцену Європи [7]. Тому розуміння північноатлантичних циркуляційних механізмів формування клімату є необхідним для інтерпретації динаміки карпатських палеоландшафтів, прогнозуванні змін клімату на тлі теперішнього глобального потепління та оцінки їх впливу на гірські екосистеми.

Мета дослідження полягає у встановленні регіональних паттернів проявів північноатлантичної атмосферної та океанічної циркуляції у палеокліматі ландшафтів Карпат протягом голоцену.

Матеріали і методи. Для встановлення регіональних особливостей здійснено синтез даних 119 опублікованих палеокліматичних реконструкцій. Вони виконані із застосуванням різних палеокліматичних індикаторів. Йдеться про дендрокліматичні дослідження (ширина кілець дерев, ізотопний склад целюлози), відклади озер і боліт (ізотопи $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^2\text{H}$, $\delta^{15}\text{N}$, d-надлишок = $\delta^2\text{H} - 8 \cdot \delta^{18}\text{O}$), печерні відклади (спелеотеми, льодові керни), алювіальні відклади терас річкових долин. Базовим з-поміж циркуляційних показників у нашому дослідженні є індекс Північноатлантичного колювання (NAO) та Атлантичного багаторічного колювання (AMO). Застосовано їх реконструйовані значення річної роздільної

здатності на основі вибірки 48 щорічних палеокліматичних індикаторів Північної півкулі [6]. Окрім того, джерела вологи мають різне ізотопне співвідношення в атмосферних опадах. Тому їхню відносну частку в сумі опадів можна визначити і у реконструкціях клімату на основі ізотопних палеозаписів відкладів різного генезису [1, 3, 5, 7, 8].

Для виявлення структури часових рядів палеокліматичних індикаторів застосовано безперервне вейвлет-перетворення (CWT). Для розрізнення циклів використано вейвлет-розкладання типу Морле. Для визначення зв'язку палеокліматичних індикаторів із індексами NAO та АМО проаналізовано локалізовану кореляцію за допомогою графічної побудови вейвлет-когерентності і потужність фазових зв'язків.

Основні результати. На клімат Карпат впливають п'ять основних центрів дії атмосфери: Північноатлантичне коливання (NAO), Середземноморське коливання (MO), Сибірський антициклон, коливання Східна Атлантика – Західна Росія (EA/WR), Арктичне коливання (AO), Східноатлантичне коливання (EO) та Скандинавське коливання (SCAND). Зміщення вказаних центрів дії атмосфери пов'язані зі змінами в інтенсивності і розташуванні північноатлантичного струменевого потоку і траєкторії позатропічних циклонів. Тому дія північноатлантичної циркуляції різною мірою присутня і у циркуляційних проявах палеоклімату регіонів Карпат.

Визначено, що короткоперіодична етапність клімату голоцену Західних і Східних Карпат відповідає атлантико-континентальному типу кривої палеокліматичних змін температур повітря, а Південних – континентальному типу. Ймовірно, це сприяло асинхронності (приблизно 2000 років) у настанні кліматичного оптимуму в Південних і Східних Карпатах. Прояви дипольної природи (північ – південь) циркуляційних паттернів NAO і АМО виявлено у регіональних особливостях клімату Малого льодовикового періоду і Середньовічного теплого періоду. Так, фази зволоження дещо пізніше (~100 років) наступали/тривали у континентальній частині Східних і Південних Карпат.

Встановлено, що протягом голоцену відбувалися зміни у циркуляційному режимі клімату Карпат. Для клімату раннього голоцену характерне переважанням негативної фази NAO-, а після 4700-4200 кал. р. т. – позитивної фази NAO+. За позитивної фази Ісландський мінімум розташований південніше, ніж зазвичай, тоді як субтропічний Азорський максимум, північніше, ніж зазвичай. Відповідно у Західних Карпатах встановлюються тепліші і вологіші умови. Водночас джерелом зволоження південного макросхилу загалом (найвираженіше у Південних і Південно-Західних Карпатах) слугували переважно циклонічні утворення з регіону Середземного моря у холодний період року.

Виявлено, що тільки у кліматі Південних Карпат найвиразнішими є сонячні цикли (2500, 1000, 500 років), а у інших ландшафтних провінціях, зокрема їх низькогірних регіонах, – 200–250- та 64-річні цикли циркуляційного генезису. На основі аналізу спектрограм зроблено висновок, що зміни клімату останнього століття також підпорядковуються коливанням циркуляційного циклу Зюсса з періодом ~200 років. На нього накладається 80–120-річний цикл Гляйсберга, який розвивається на тлі зменшення сонячної активності і тенденції до встановлення сонячного мінімуму.

Висновки. На основі палеогеографічних реконструкцій голоцену у палеокліматі Карпат виявлено каскадні, синергетичні та диссипативні прояви взаємодії радіаційного, циркуляційного та орографічного кліматотвірних чинників. Регіональні відмінності палеоклімату між Західними і Східними/Південними Карпатами та асинхронність їх прояву пояснено різною мірою впливу північноатлантичної циркуляції. На основі порівняння інструментальних і палеокліматичних даних підтверджено перспективність застосування ізотопних палеокліматичних індикаторів для виявлення короткоперіодичних змін клімату, пов'язаних з регіональними джерелами надходження атмосферних опадів.

Список використаних джерел

1. Bădălută C.-A., Persoiu A., Ionita M., Piotrowska N. Stable isotopes in cave ice suggest summer temperatures in east-central Europe are linked to Atlantic Multidecadal Oscillation variability. *Climate of the Past*. 2020. Vol. 16, no. 6. P. 2445–2458. DOI: <https://doi.org/10.5194/cp-16-2445-2020>.
2. Fletcher W. J., Sánchez Goñi M. F., Naughton F., Seppä H. Synthesis and perspectives: drivers, rhythms, and spatial patterns of Holocene climate change. *European Glacial Landscapes* / eds. D. Palacios, P. D. Hughes, V. Jomelli, L. M. Tanarro. Amsterdam: Elsevier, 2024. P. 127–146. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99712-6.00026-X>.
3. Hercman H., Gaşiorowski M., Pawlak J., Błaszczuk M., Gradziński M., Matoušková Š., Zawidzki P., Bella P. Atmospheric circulation and the differentiation of precipitation sources during the Holocene inferred from five stalagmite records from Demänová Cave System (Central Europe). *Holocene*. 2020. Vol. 30, no. 6. P. 834–846. DOI: <https://doi.org/10.1177/0959683620902224>.
4. Mann M. E. Climate over the past two millennia. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*. 2013. Vol. 41. P. 181–184. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-040610-133004>.
5. Nagavciuc V., Roibu C.-C., Ionita M., Popa I., Grabner M., Büntgen U. A climatic tale of two forests: changes in hydroclimatic regime shaped the Holocene history of the Carpathian temperate forests. *The Holocene*. 2022. Vol. 32, no. 6. P. 502–515. DOI: <https://doi.org/10.1177/09596836211069258>.
6. Ortega P., Lehner F., Swingedouw D., Masson-Delmotte V., Raible C. C., Casado M., Yiou P. A model-tested North Atlantic Oscillation reconstruction for the past millennium. *Nature*. 2015. Vol. 523, no. 7558. P. 71–74. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature14518>.
7. Perşoiu A., Onac B. P., Wynn J. G., Blaauw M., Ionita M., Hansson M. Holocene winter climate variability in Central and Eastern Europe. *Scientific Reports*. 2017. Vol. 7, no. 1. Article 1196. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01397-w>.
8. Warken S. F., Fohlmeister J., Schröder-Ritzrau A., Constantin S., Spötl C., Gerdes A., Esper J., Frank N., Arps J., Terente M., Riechelmann D. F. C., Mangini A., Scholz D. Reconstruction of Late Holocene autumn/winter precipitation variability in SW Romania from a high-resolution speleothem trace element record. *Earth and Planetary Science Letters*. 2018. Vol. 499. P. 122–133. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2018.07.027>.

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МУЗЕЇВ ПРИРОДИ – ВАЖЛИВИЙ АСПЕКТ РОЗВИТКУ ГЕОТУРИЗМУ В УКРАЇНІ

Олена Сіренко, Олена Ремезова

*Інститут геологічних наук НАН України,
Київ, Україна, o_sirenko@ukr.net, elena.titania2305@gmail.com*

Анотація. Доведено важливість створення регіональних інтерактивних музеїв природи, як важливої складової розвитку геотуризму в Україні. На основі аналізу експозиції музею Вигодської вузкоколійки у смт Вигода Івано-Франківської області, запропоновано концепцію створення інтерактивного музею природи Полісся.

Ключові слова: геотуризм, інтерактивні музеї, Карпати, Полісся, Україна.

CREATING OF INTERACTIVE NATURE MUSEUMS – AN IMPORTANT ASPECT OF GEOTOURISM DEVELOPMENT IN UKRAINE

Olena Sirenko, Olena Remezova

*Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, o_sirenko@ukr.net ; elena.titania2305@gmail.com*

Abstract. The importance of regional interactive nature museums creating as an important component of geotourism development in Ukraine has been proven. Based on an analysis of the exhibition at the Vyhodska Narrow-Gauge Railway Museum in the village of Vyhoda, Ivano-Frankivsk Region, a concept for the creation of an interactive museum of nature in Polissya is proposed.

Key words: geotourism, interactive museums, Carpathians, Polissya, Ukraine.

Потреба створення віртуальних музеїв природи в Україні виникла у зв'язку з необхідністю збереження культурної спадщини, зокрема цінних колекцій музеїв, що важливо як для роботи фахівців відповідної галузі, так і для популяризації знань про природу, поширення екологічної освіти серед населення. Також з початком повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну виникла необхідність інвентаризації колекцій та фіксації збитків під час війни, оскільки багато експонатів пошкоджені або викрадені окупантами. Крім того, віртуальні музеї додають до екскурсій візуалізації, що сприяє підвищенню цікавості

відвідувачів до теми екскурсії та дозволяє детально ознайомитись з будовою та характеристиками певних об'єктів [1].

Метою дослідження є створення концепції інтерактивного музею природи Полісся на основі узагальнення українського та європейського досвіду.

У світі та Україні існує багатий досвід щодо розробки концепції та створення віртуальних музеїв. Зокрема, варто згадати кілька музеїв Польщі та Литви на “Бурштиновому шляху” [6, 7] та в Україні інтерактивний музей у смт Вигода Калуського району Івано-Франківської області – Центр спадщини Вигодської вузькоколійки у Карпатах, створений у 2015 р. Музей розташований в історичній будівлі, спорудженій у 1885 р. Свого часу будинок слугував резиденцією австрійського барона Леопольда Поппера фон Подрагі – засновника першої у Карпатському регіоні вузькоколіїної залізниці [3]. Зазначений музей є прекрасним прикладом поєднання історії та інновацій. Експонати музею надають можливість ознайомитися з рослинним та тваринним світом Карпат, пізнати історію лісосплаву та ознайомитися з сучасними методами лісозаготівлі, а також традиційними для горян виробами з дерева, дізнатися про побут корінного населення – бойків, простежити історію першої вузькоколіїної залізниці, створеної для транспортування деревини з Вигодських лісів. Оскільки основу економіки регіону складає деревина, більшість експонатів присвячено саме дереву та лісовій екосистемі в цілому. Природа дерева представлена у захоплюючих іграх, які дозволяють навчитися розрізняти породи місцевих дерев, визначити їх вік, дізнатися про комах, які живуть у корі, ознайомитися з тваринним світом лісів, послухати спів пташок. Наприкінці екскурсії по музею, у сучасному кінозалі, пропонується прекрасний фільм про історію регіону від доісторичного періоду до сьогодення, який знайомить відвідувачів з побутом бойків, а також розкриває значення вузькоколіїної залізниці у розвитку регіону. Трансляція фільму можлива українською, англійською, польською та німецькою мовами. У невеликій, але гарно облаштованій

крамничці туристам пропонуються вироби народних майстрів з дерева та глини, а також листівки та проспекти про Карпатський регіон.

Подібний музей планується створити на Житомирщині, оскільки зараз колекції відділу природи краєзнавчого музею в м. Житомир перебувають переважно у сховищах, завдяки браку приміщень. Тому актуальним питанням є розробка нової концепції музею природи, який може бути самостійною одиницею на туристичній мапі Житомирщини.

Музей природи Полісся. З урахуванням сучасних трендів у розвитку геотуризму та музейної справи пропонується концепція нового музею природи Житомирщини. Наразі в краєзнавчому музеї в Житомирі існує відділ природи, історія якого бере початок з геологічної колекції. У його фондах нині нараховується понад 12 тисяч експонатів [4]. Заснував музей у 1865 р. волинський губернатор М. Чертков, котрий представив колекцію з 48 зразків місцевих гірських порід і мінералів. Надалі активний розвиток природничих колекцій пов'язаний з іменами Т. Тутковського, Р. Собкевича, М. Кудрицького, С. Бельського, А. Ксенжопольського та інших. Унікальну зоологічну колекцію музею було створено відомим краєзнавцем і таксидермістом В. Бруховським [5]. За свою історію музей часто змінював локації, бо розміщувався у непристосованих приміщеннях, деякі експонати втратили свій первісний вигляд. У зв'язку з цим потрібен проект оновлення музею за сучасними вимогами.

До експозиції музею пропонується включити наступні підрозділи: геологічна будова; ґрунти та ландшафти; тваринний і рослинний світ; зв'язок природи та вірувань і традицій краю.

До підрозділу *геологічна будова* планується створити цифрові моделі зразків каміння з колекції музею. В подальшому це може бути основою каталогу та служити керівництвом для створення тематичних виставок, в тому числі – у віртуальному просторі. Нами були створені пробні візуалізації колекції зразків бурштину, і цей підхід може бути застосований для цифровізації геологічної колекції музею [2].

Пропонується зробити анімацію ландшафтних умов минулого в різні геологічні епохи, а також створити фільми про зміну природних умов у той чи інший геологічний період. Планується також додати зразки ґрунтів, представити ґрунтові профілі та показати сучасні ландшафти Полісся.

Наступний підрозділ – інформація про флору і рослинність регіону. У експозиції будуть представлені основні лісоутворюючі породи, структура різних типів деревини, а також квіти, листя, плоди і фото пилку рослин. Це не лише експонати з колекцій, але й цифрові зображення, для швидкого пошуку та показу умов існування видів. Значна увага буде приділена видам, занесеним до червоної книги, які охороняються і потребують особливої уваги. Також будуть репрезентовані основні складові трав’янистих ценозів та рослинних угруповань боліт, які широко представлені в ландшафтній структурі Поліського регіону.

Зоологічна колекція теж повинна включати фільми про ті чи інші види тварин та комах, також цифрові каталоги палеонтологічних знахідок з показом екологічних умов існування видів (анімація, електронні довідники, тощо).

Пропонується додати інформацію про використання природних ресурсів – збирання грибів, бортництво та ін., а також створити короткі ролики та фільми про окремі види діяльності, найбільш поширені серед жителів Полісся. Подібні фільми були зроблені про діяльність та вірування бурштинників в Польщі – факторія бурштинника у Прущі Гданському, де є парк історичної реконструкції [8]. Цей досвід може бути корисним і для майбутньої реконструкції музею природи Полісся. Цікавими для дітей будуть інтерактивні ігри, під час яких можна буде навчитися відрізняти істівні та неістівні гриби, пізнати рослинний та тваринний світ.

Особливе місце у експозиції по праву належатиме підрозділу: “Зв’язок природи та вірувань і традицій краю”. В експозиції можуть бути представлені історичні екскурси про розвиток Поліського регіону, побут місцевих жителів, аутентичні вироби від майстрів Полісся. Невід’ємною складовою зазначеного підрозділу будуть комп’ютерні ігри, під час яких

можна познайомитися з персонажами давніх легенд та “приміряти” на себе їхні образи.

Таким чином, досвід України та інших європейських країн свідчить про важливу роль інтерактивних музеїв природи у популяризації знань про наше довкілля та сприянні його збереження. Інтерактивні музеї природи є також важливою складовою розвитку внутрішнього туризму, який набуває особливого значення під час воєнної агресії та післявоєнної відбудови країни.

Список використаних джерел

1. Ремезова О., Комлев О., Коваль Д. Розробка концепції сучасного музею бурштину України // Геологічні музеї і колекції: їх роль в науці, освіті та туризмі. Матеріали конференції, присвяченої 170-річчю створення Мінералогічного музею у Львівському університеті (6–8 грудня 2023 р.). Львів: Каменярь, 2023. С. 112–113.
2. Ремезова О., Подчашинський Ю., Рижук А., Коваль Д. Розробка тривимірних моделей зразків як основа для створення віртуального музею бурштину України // Геологічні музеї і колекції: їх роль в науці, освіті та туризмі. Матеріали II науково-практичної міжнародної конференції (Львів, 10–13 квітня 2025). Львів: Каменярь, 2025. С. 59–60.
3. Центр спадщини Вигодської вузкоколійки: Буклет. 41 с.
4. Музей природи (м. Житомир): карта, фото, опис. URL: <https://drymba.com/uk/1045783-muzej-pryrody-zhytomyr>
5. Наш колектив. Колектив Житомирського обласного краєзнавчого музею. URL: <http://kraymuz.zt.ua/about-museum/museum-team/>
6. Amber: Lithuanian Gold. Discover rare amber stone and jewelry in Palanga Amber Museum. URL: <https://artsandculture.google.com/story/amber-lithuanian-gold-lithuanian-art-museums/QQVx0JYFDKndLA?hl=en>
7. Odkrywaj dziedzictwo Gdańska. Eksploruj zbiory Muzeum Gdańska i Gdańszczan. URL: <http://dziedzictwo-gdansk.pl/o-projekcie>
8. Żywa archeologia. URL: <https://faktoria-pruszcz.pl/>

ТЕМАТИЧНІ ГЕОТУРИСТИЧНІ ШЛЯХИ ЛЬВІВЩИНИ

Юрій Зінко¹, Марта Мальська², Оксана Шевчук³

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, ¹zinkoyuriy@gmail.com; ²marta.malska@lnu.edu.ua;
³oks.shevchuk@gmail.com*

Анотація. Розглянуто геотуристичні шляхи як складову природничих тематичних шляхів Львівщини. Представлено класифікацію тематичних шляхів та її використання у практиці геотуризму. Проаналізовано основні види геотуристичних шляхів регіону: транскордонні з ознакуванням об’єктів неживої природи; комплексного (краєзнавчо-геотуристичного) типу для пізнавальних турів; геотуристичні шляхи і екологічні стежки на територіях природно-заповідного фонду. Здійснено інвентаризацію основних суб’єктів регіону, що спеціалізуються на геотуристичних екскурсіях відповідними тематичними шляхами.

Ключові слова: тематичний шлях, геотуризм, об’єкти неживої природи, екскурсії, екологічна стежка..

THEMATIC GEOTURISTIC ROUTES OF THE LVIV REGION

Yuriy Zinko¹, Marta Malska², Oksana Shevchuk³

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, ¹zinkoyuriy@gmail.com; ²marta.malska@lnu.edu.ua;
³oks.shevchuk@gmail.com*

Abstract. Geotourism routes are considered as a component of the natural thematic routes of the Lviv region. The classification of thematic routes and its use in the practice of geotourism are presented. The main types of geotourism routes of the region are analyzed: a cross-border with marking of inanimate objects; complex (local history and geotourism) type for cognitive tours; geotourism routes and ecological trails in the territories of the nature reserve fund. An inventory of the main subjects of the region specializing in geotourism excursions along the corresponding thematic routes was carried out.

Key words: thematic route, geotourism, inanimate objects, excursions, ecological trail.

На сучасному етапі розвитку індустрії туризму туристичні шляхи стали невід’ємною її складовою, демонструючи елементи структурованих маршрутів, які направляють рух подорожуючих та забезпечують їм

певний набір вражень. За визначенням [9], туристичний шлях – це заздалегідь спланований напрямок пересування туристів під час подорожі, який часто охоплює програму передбачених послуг. Особливої ваги в туристичному ландшафті набувають тематичні туристичні шляхи, які вирізняються своєю спрямованістю на задоволення конкретних інтересів та мотивацій мандрівників. Вони пропонують глибше занурення в обрану тему, сприяючи отриманню унікальних та незабутніх вражень, тому популярність таких шляхів постійно зростає. Також тематичні туристичні шляхи розглядають як важливий інструмент для розвитку туризму в окремих регіонах, який дає змогу ефективно використовувати наявні ресурси та залучати цільові сегменти туристів. Тематичний туристичний шлях має такі ознаки [9]:

- створений на основі певної природної і культурної тематики (наприклад, геологічна, ботанічна, природоохоронна, архітектурна, мистецька, суспільна та ін.);
- забезпечує представлення важливих цінностей з метою пізнання і розуміння тематики;
- має відповідне позначення (ознакування) об’єктів і місць;
- доступний для туристів.

Залежно від географічного положення, ступеня організації, тематики (геологічні, природничі, історико-археологічні, культурні, гастрономічні) чи все частіше артикульованих специфічних потреб ринку виділяється низка критеріїв поділу туристичних шляхів. За територією охоплення виділяють: міські і локальні (стежки); регіональні; регіональні транскордонні; національні. За засобами пересування відзначають піші, лижні, велосипедні, автомобільні, байдаркові, морські, залізничні, кінні, змішані. За мотивами подорожей розрізняють шляхи пізнавальні, рекреаційні, релігійні, набуття досвіду, (включаючи екстремальний досвід), змішані. За способом ознакування на території виділяють прокладені і ознаковані, прокладені і не ознаковані (або ознаковані лише біля об’єктів), не прокладені (складений набір рекомендованих місць) [9]. Слід зауважити,

що у зв'язку з інтенсивним розвитком віртуального туризму [4], усе більшу популярність здобувають віртуальні туристичні шляхи, які є інтерактивними цифровими подорожами, що використовують технології віртуальної реальності, 360-градусні панорамні фотографії та відео, а також інші цифрові інструменти, щоб уможливити користувачеві дослідження місця, об'єкту та їхньої атмосфери не виходячи з дому.

Для *тематичних шляхів геотуристичного профілю* важливими є такі складові: головні атракції – геологічні відслонення, унікальні форми рельєфу, сучасні морфодинамічні процеси; додаткові атракції, що посилюють туристичну подорож – музеї, тематичні парки; місця надання послуг для туристів, а також установи, що відповідають за експлуатацію шляху [8]. Для геотуристичних шляхів, передусім як шляхів пізнавального типу, важливо дотримуватись певних принципів для організації реальних (ознакованих та забезпечених інформаційно-рекламними матеріалами) та віртуальних (запропонованих маршрутів) шляхів [2].

Вивчення питань планування і розробки геотуристичних шляхів у країнах, де геотуризм уже завоював популярність, свідчить про наявність різноманітних підходів до планування та їх реалізації. Вони часто мають регіональний і локальний характер з обов'язковим інформаційним супроводом (інформаційні стенди) основних геотуристичних атракцій. Зокрема, у Польщі функціонують два регіональних шляхи: Геотуристичний шлях Середнього Розточчя довжиною понад 60 км з включенням заповідних геосайтів, кам'яних кар'єрів, оглядових веж та пам'яток архітектури; Малопольський геотуристичний шлях у Малопольському воєводстві, створений у 2006 р., який охоплює приблизно 50 геосайтів, ознакованих інформаційними щитами з докладним їх описом [2, 7].

Одним з найпопулярніших у Польщі є комплексний Шлях Орлиних Гнізд (Szlak Orlich Gniazd), розташований на Краківсько-Ченстоховській височині [10]. Це маркований туристичний шлях загальною довжиною 163,9 км вздовж ланцюга з 25 середньовічних замків між Краковом і Ченстоховою (Малопольське та Сілезьке воєводства). Шлях назвали

“Орлиними гніздами”, бо більшість замків розташовані на великих і високих вапнякових скелях височини Юри Краківсько-Ченстоховської, порізаної глибокими мальовничими долинами. Замки репрезентують історико-культурну тематику шляху, а вапнякові скелі, геологічні відслонення, глибокі долини і карстові форми (зокрема, печери) представляють геотуристичний інтерес. Зазначимо, що в межах цього шляху діє кілька геотуристичних стежок, наприклад, “В країні білих скель”, “Кар’єр Кельнікі” [10]. Загалом, усі мандрівники Шляхом Орлиних Гнізд мають можливість помилуватися унікальним геологічним ландшафтом, утвореним вапняковими відкладеннями колишнього моря.

Зарубіжний досвід засвідчує, що розробники геотуристичних шляхів значну увагу надають вибору геотуристичних об’єктів, доступності їх відвідування та інформаційно-освітньому забезпеченню. Зокрема, обов’язковим елементом є наявність для відвідувачів путівника по стежках (шляхах) з ілюстраціями об’єктів, описом та схемами, що пояснюють їх еволюцію або генезис. Інформаційні щити з детальною інформацією є їх обов’язковим атрибутом, а екскурсії проводять за участю гіда-геолога [2].

Першим геотуристичним шляхом на Львівщині став Транскордонний геотуристичний шлях Гео-Карпати простягається від міста Кросно в Польщі через Борислав до Яремче в Україні. Шлях охоплює 28 геосайтів, які представляють цікаві для широкого кола туристів відслонення гірських порід, елементи гірничої інфраструктури і геоморфологічні об’єкти у Польщі і в Україні. На шляху створено два навчально-інформаційних центри – в Кросно (Польща) і у Верхньому Синьовидному (Україна) [1]. У межах Львівської області до складу цього шляху увійшли такі 5 об’єктів: унікальні комплекси скель Урицькі скелі і “Спаський (Соколів, Чортів) Камінь”, Угерське (Геологів) озеро (Угерський газовий кратер), розріз олігоценових відкладів Берегової скиби та її насув на Внутрішню зону Передкарпатського прогину у південно-західній частині м. Борислав та

мінеральні води і відслонення відкладів воротищенської світи в м. Трускавець [1].

Значну активність у формуванні пропозицій геотуристичних шляхів комплексного типу відіграють геологічні і спелеологічні громадські спільноти (ГС) і науковці. Комплексність у цьому випадку розуміємо як поєднання природних та історико-культурних об’єктів. Наприклад, ГС “Geoattractions” (<https://www.facebook.com/geoattractions/>) пропонує серію геотуристичних екскурсій і турів як для шкільних груп, так і для усіх зацікавлених геолого-геоморфологічними об’єктами. Серед найпопулярніших геотуристичних турів, маршрути яких проходять Львівщиною, наведемо такі тематичні пропозиції: “Галицька Каліфорнія”, “Кам’яний епос Поділля”, “Львівським та Івано-Франківським Опіллям”, “Таємниці Скибових Карпат”, “Навколо древнього Розгірче”, “Придністерська Хобітанія” [2]. У них вдало поєднуються презентації геологічних і геоморфологічних атракцій з місцевими історико-культурними, рекреаційно-туристичними та етнографічними об’єктами і майстер-класами. Експонуються як добре відомі і вивчені геологічні об’єкти, так і пейзажні й оглядові форми рельєфу. Головну увагу під час екскурсій приділяють освітній компоненті та доступній інтерпретації для відвідувачів. Здебільшого геотуристичні екскурсії є одноденними, вони налаштовані на отримання нових знань та емоцій від побаченого. Особливою популярністю наведені вище геотури користуються у шкільної молоді [2].

Геотуристичний шлях “Галицька Каліфорнія” об’єднує історію нафтовидобутку на Галичині та краєзнавчі атракції території. Вона передбачає відвідування Борислава – нафтової столиці Галичини та місць видобутку озокериту. Тут екскурсанти знайомляться з нафтовими качалками і копалками, відвідують скансен музею нафтової і газової промисловості України, а також місцеві атракції – музей-аптека Яна Зега, міні-скансен “Карпатська хата” та передбачене частування кавою на Нафтусі – знаменитій мінеральній воді Передкарпаття. Комплексний характер має геотуристичний шлях “До білих скель і чорних каменів”, що охоплює

природний регіон Опілля. Він розпочинається оглядинами Свіржського замку – перлини бароко XVII століття, продовжується ознайомленням з геологічними породами з багатою викопною фауною у селах Ушковичі і Воронів. Завершується подорож відвідуванням унікального “Казкового поля” з гортензіями, лавандою та розарієм. Цікавою є мандрівка “Від Макітра до Унева”, де поєднуються геотуристичні атракції – гора Макітра з прекрасними краєвидами на пасмо Гологір, давня каменоломня з багатою фауною скам’янілостей, а також відвідування релігійного центру – Унівської Лаври.

Геотуристичні об’єкти на територіях природно-заповідного фонду часто входять до складу еколого-пізнавальних туристичних маршрутів, які не завжди позиціонують як геотуристичні. Спеціалізований геотуристичний маршрут Регіональним ландшафтним парком “Знесіння” у місті Львові, запропонований львівськими геологами [3], охоплює різні пункти та експозиції, що демонструють унікальні природні відслонення, скам’янілості, останцеві пагорби, джерела в межах парку, а також історико-культурні будівлі, під час спорудження яких використовували природний камінь. Екологічно-пізнавальний туристичний маршрут “Триніг” у НПП “Північне Поділля” довжиною 6,5 км охоплює такі геотуристичні об’єкти: джерело “Витік річки Стир”, кам’яні останці на горі Збараж, Камінь-кат, кам’яний валун Триніг, стару каменоломню і джерело “Кам’яні потоки” [5]. Заслужують на увагу горби-останці вздовж північного краю Поділля – гори Вапнярка, Підлиська (гора Маркіяна Шашкевича), Жулицька (Гора Сторожиха, Гора Висока), Свята Гора, Макітра, Лиса Гора і Сипуха, останець вапнякових порід скеля Великий Камінь.

У НПП “Сколівські Бескиди” майже кожен з 19 туристичних маршрутів охоплює атракційні геотуристичні об’єкти (загальна довжина цих маршрутів 146 км) [6]. Найпопулярнішими є водоспад Гуркало та долина річки Кам’янка з цікавою геологічною будовою, долина Павлового потоку з цілим спектром геоморфологічних процесів, гірський потік Джершин, а

також відомі гірські вершини Сколівських Бескидів – Парашка (1268 м н.р.м.), Лопата (1210,9 м н.р.м.), Кудрявець (1244 м н.р.м.), Гора Високий Верх (1242 м н.р.м.), Зелемінь (1176 м н.р.м.), хребет Зелем’янка, Росохацькі полонити та багато інших. Одним із найпопулярніших і найатракційніших туристичних шляхів є “Джершин – Зелемінь – Кудрявець – Лопата”, який починається у с. Гребенів, охоплює: урочище Джершин, камінь “Лісовий сторож”, оглядовий майданчик з панорамами гірських сіл Тухля, Гребенів, Коростів, краєвиди на г.Тростян (сmt Славське), г. Парашка, г. Зелемінь, панораму Павлового потоку, скельні виступи г. Кудрявець та г. Лопата; завершується у м. Сколе або с. Кам’янка [6].

Актуальним для природоохоронних територій Львівщини є створення інформаційно-освітнього та інфраструктурного забезпечення перспективних геотуристичних тематичних шляхів. Здебільшого зараз вони промарковані і позиціонуються природоохоронними установами як “туристичні шляхи” або “еколого-освітні стежки”, але не мають вираженого геотуристичного характеру.

Здійснений аналіз перспективної мережі тематичних геотуристичних шляхів Львівщини доводить, що регіон має значний туристичний потенціал завдяки унікальному поєднанню природної, історико-культурної та геологічної спадщини. Запропоновані маршрути демонструють ефективну інтеграцію природних і культурних об’єктів, забезпечуючи освітньо-туристичний та рекреаційний інтерес для широкого кола відвідувачів. Водночас ці регіональні геотуристичні маршрути матимуть значний вплив на сталий розвиток місцевих громад. Тематичні шляхи поєднують пам’ятки та послуги в єдиний туристичний продукт. Важливим є дотримання принципів функціонування тематичних шляхів як моделей сталого розвитку: забезпечення доступності та інклюзивності для різних користувачів; впровадження протоколів безпеки та управління ризиками – безпека туристів є пріоритетом у функціонуванні тематичних

маршрутів; надання вичерпної інформації та інтерпретації для забезпечення якісного досвіду туристів.

Список використаних джерел

1. Геотуристичний путівник по шляху “Гео-Карпати” Кросно – Борислав – Яремче : Монографія / [за ред. І.М. Бубняка і А.Т.Солецького]. Кросно : Державна Вища Професійна Школа імені Станіслава Пігоня в Кросно, 2013. 144 с.
2. Зінько Ю. Геотуристичні шляхи і геотури на заході України: стан і перспективи розвитку // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2023. Вип. 1 (15). С. 257–280.
3. Іваніна А., Підлісна О., Гоцанюк Г., Чучман Н. Геотуристичні маршрути Регіональним ландшафтним парком “Знесіння” // Вісник Львів. ун-ту. Серія геол. 2018. Вип. 32. С. 54–62.
4. Молчанова К. К., Лупаренко С. Є. Віртуальний туризм: нові перспективи // Географія та туризм : матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. Харків. нац. пед. ун-ту ім. Г. С. Сковороди, (м. Харків, 12 берез. 2025 р.) / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди ; за заг. ред. П. І. Лоцмана. Харків, 2025. С. 359–362.
5. Національний природний парк “Північне Поділля” : Офіційна сторінка. URL: <https://park-podillya.com.ua/>
6. Національний природний парк “Сколівські Бескиди” : Офіційна сторінка. URL: <https://skolebeskydy-park.in.ua/>
7. Małopolski Szlak Geoturystyczny / Geotyda: realna kraina wirtualna URL: https://geotyda.pl/szlaki/malopolski_szlak_geoturystyczny.php
8. Migon P. Geoturystyka. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012. 265 s.
9. Mikos von Rohrscheidt A. Regionalne szlaki tematyczne: Idea, potencjal, organizacja. Krakow: Proksenia, 2010. 465 s.
10. Szlak Orlich Gniazd: Офіційний туристичний портал шляху. URL: <https://orlegniazda.pl>

НАПРЯМИ ЛІКВІДАЦІЇ ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ: СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ

Євген Іванов, Володимир Біланюк, Володимир Остап'юк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, yevhen.ivanov@lnu.edu.ua*

Анотація. Розглянуто напрями ліквідації гірничодобувних підприємств: рекультивация, фітомеліорація, ревіталізація, детеріорація, ренатуралізація. Порівняно рекультивацийний і ревіталізаційний підходи до оптимізації постмайнінгових геосистем. Проаналізовано досвід реалізації проєктів ліквідації гірничодобувних підприємств.

Ключові слова: корисна копалина, гірничодобувне підприємство, постмайнінгова геосистема, ліквідація.

DIRECTIONS OF LIQUIDATION OF MINING COMPANIES: STATE OF THE PROBLEM AND EXPERIENCE OF PROJECT IMPLEMENTATION

Yevhen Ivanov, Volodymyr Bilanyuk, Volodymyr Ostapyuk

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, yevhen.ivanov@lnu.edu.ua*

Abstract. The directions of liquidation of mining companies are considered: recultivation, phytomelioration, revitalization, deterioration and renaturalization. The recultivation and revitalization approaches to the optimization of post-mining geosystems are compared. The experience of implementing projects of liquidation of mining companies is analyzed.

Key words: mineral, mining enterprise, post-mining geosystem, liquidation.

Актуальність теми. Згідно з Гірничим законом України, порушені під час розроблення корисних копалин (КК) території та об'єкти слід привести у стан, безпечний для людей і майна та придатний для господарського використання. Згідно з вимогами природоохоронного законодавства, усі геосистеми, порушені внаслідок видобування і збагачення КК, підлягають відновленню. Для цього необхідно обґрунтувати напрямок подальшого використання оптимізованих територій, розробити проєкт їх відновлення, визначити джерела фінансування. Формування постмайнінгових геосис-

тем (ПМГ) є результатом взаємодії комплексу ліквідаційних, відновлювальних і рекультиваційних робіт після завершення експлуатації родовища КК з процесами самовідновлення ґрунтів і рослинності. Співвідношення між цими чинниками може бути різним [1]. Мінімальним завданням під час реалізації оптимізаційних заходів вважають створення безпечних умов для людей і господарських споруд та екологічної безпеки територій, а максимальним завданням – забезпечення належних умов для ефективного господарського використання гірничопромислових територій.

Метою дослідження є окреслення напрямів ліквідації гірничодобувних підприємств на основі досвіду країн ЄС.

Виклад основного матеріалу. Загалом, існує три варіанти ліквідації гірничодобувного підприємства: 1) *планова ліквідація* підприємства, яку здійснюють згідно із стратегією розвитку підприємства після відпрацювання запасів експлуатованого родовища; 2) *аварійна ліквідація*, яку виконують внаслідок прийняття рішень про ліквідацію підприємства, що пов’язане з аварією (катастрофою) чи економічним занепадом; 3) *тимчасове закриття (консервація)* підприємства, що зумовлене економічними і технологічними проблемами, що не дають змоги продовжувати розроблення КК. У процесі консервації гірничого підприємства слід враховувати можливість повторної експлуатації родовища. У таких випадках фактично продовжується робота життєво необхідних ділянок підприємств або об’єктів, що ліквідуються (установок для перекачування, утримання гідроспоруд, комунікацій і станцій нейтралізації). Для кожного варіанту ліквідації шахти чи кар’єру властивий свій набір оптимізаційних заходів [2].

У процесі ліквідації гірничодобувного підприємства слід здійснити *рекультивуацію* ПМГ, а саме реалізувати складний комплекс інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, біотичних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на повернення порушених промисловістю територій у різні види природокористування: сільськогосподарське, лісгосподарське, рекреаційне тощо. Рекультивація спрямована на відновлення продуктивності і господарської цінності порушених земель, а також на покращення стану довкілля. Загалом, розроблення покладів КК не можливо розпочина-

ти, доки не буде розроблено проєкт рекультивації порушених ПМГ. До сьогодні рекультивацію вважали єдиним ефективним заходом вирішення питань раціонального використання природних ресурсів й охорони природи.

Рекультивації підлягають ПМГ, на яких зазнає змін товща відкладів, рельєф, ґрунтовий і рослинний покрив. Ці зміни відбуваються або вже відбулися у процесі геологорозвідувальних, гірничих, гідротехнічних, будівельних та інших робіт. Об’єкти рекультивації є різними. Ними можуть бути і кар’єрні виїмки, відвали, відстійники і хвостосховища, і території, порушені під час видобування і збагачення КК (деформаційні поверхні, провали, прогини тощо). Такий поділ антропогенно трансформованих геосистем дає змогу підходити до їхньої рекультивації диференційовано. Технологічні процеси, в ході яких відбулося порушення земель, призводять до винесення на земну поверхню порід різноманітного складу, генезису, літології та властивостей. Досить часто гірські породи містять сполуки, токсичні для рослин. Іноді ці сполуки утворені у процесі окислення відкладів на земній поверхні. Зважаючи на зазначене, оцінка властивостей та складу винесених на земну поверхню порід є одним з важливих чинників, що визначають можливість та напрямок оптимізації ПМГ [5].

Процеси рекультивації порушених земель зазвичай поділяють на два головні етапи: гірничотехнічний і біотичний. Проте у практичному плані виправдані є виділення трьох етапів: *підготовчого, гірничотехнічного і біотичного*. На підготовчому етапі проводять геоecологічні дослідження, визначають напрям і технологію проведення рекультиваційних робіт, здійснюють проєктування території та ін. Гірничотехнічний етап вбачає підготовлення земельних угідь, планування поверхні рельєфу, внесення родючих ґрунтів, меліоративні роботи тощо. Біотичний етап рекультивації складається з комплексу агротехнічних і фітомеліоративних заходів, які спрямовані на відновлення середовища існування живих організмів, і господарської продуктивності земель. Для функціонування ПМГ потрібна єдність живих і косних (неживих) геокомпонентів, тому гірничотехнічний і біотичний етапи рекультивації є спільністю як передумовою створення оптимальних умов для формування біогеоценозу.

Фітомеліорація ПМГ є комплексом оптимізаційних заходів, які спрямовані на покращення родючості земель за допомогою вирощування трав’яних, чагарникових і деревних меліоративних культур. При цьому фітомеліорація виступає як один з етапів відновлення цих геосистем. На відміну від біологічної рекультивациі, фітомеліорація дає змогу використати природний потенціал самовідновлення рослинності з метою оптимізації ПМГ й може здійснюватися без попередньої гірничотехнічної рекультивациі.

Обґрунтування виду рекультивациі і подальшого використання земель виконується у кожному випадку на основі комплексу природних та економічних чинників: географічного розташування, кліматичних умов, хімічного складу розкривних порід, вартості землі та її господарського призначення, соціально-економічних чинників і перспектив розвитку району розроблення родовища КК. Існуючі підходи до рекультивациі ПМГ нерідко є застарілими. Результати власних досліджень та аналіз досвіду реалізованих проектів дали змогу стверджувати, що за умов рекультивациі і фітомеліорації ПМГ у районах розроблення різних видів КК (кам’яного вугілля, нафти, сірки, солей тощо) для подальшого сільськогосподарського використання ніколи не окупляться. Вирівнювання і терасування схилів із нанесенням родючого шару ґрунтосумішей є дорогими і малоефективним оптимізаційним заходом. Для промислового лісівництва слід вирівнювати поверхні та забезпечити прохідність місцевості і належний мікроклімат, що аналогічно потребує значних витрат.

В останні роки все популярним стають наукові роботи, що присвячені *ревіталізації* ПМГ. Поняття “ревіталізація” (від лат. *re...* – відновлення і *vita* – життя, повернення життя) використовують з метою окреслення напрямів відновлення антропогенно трансформованих геосистем. У таких випадках ревіталізацію розглядають як реконструкція ПМГ зі зміною їх функціонального використання. Наприклад, формування в межах кар’єру Яворівського ДГХП “Сірка” зони рекреації і відпочинку, а на території гідровідвалу – орнітологічного заказника. Основним завданням ревіталізації є соціалізація простору, розробка елементів соціальної інфраструктури, упорядкування рекреації і туризму, забезпечення розвитку виробництва і

покращення екологічного стану, а як наслідок – залучення нових інвестицій та отримання привабливих ПМГ. Держава, вкладаючи у ревіталізацію ПМГ, отримує віддачу від продажу відновлених земель, вартість яких наближена до вартості земель у містах, а іноді її перевищує [3].

Загалом, вибір варіанту оптимізації ПМГ залежить від складності їх структури, інтенсивності деструктивних процесів й обсягу фінансування проекту. На сьогодні використовують два принципово різні підходи до оптимізації цих геосистем: рекультивацийний і ревіталізаційний. Перший підхід передбачає будівництво складних і дорогих технічних споруд на місці ліквідованих кар’єрів, відвалів чи відстійників, проведення гірничотехнічних і фітомеліоративних робіт у значних обсягах та інші капітальні роботи. Другий підхід полягає у широкому використанні потенціалу природного самовідновлення геосистем. Обсяги робіт і затрат за першим і другим варіантами відрізняються у декілька разів. Варто відзначити, що в Україні значні витрати на ліквідацію гірничодобувних підприємств нереальні. Тому в основу більшості сучасних проектів заклали максимальне використання потенціалу процесів самовідновлення ПМГ [4].

В питаннях оптимізації ПМГ у країнах ЄС накопичено значний досвід з усунення деструктивних процесів та явищ. У Німеччині, Франції і Великобританії обґрунтовано засади забезпечення відновлення ПМГ. Вже сьогодні понад 50 % гірничих підприємств ліквідовано або консервовано, а значна їхня частина використовується для захоронення промислових і побутових відходів. Водночас, на підприємствах антропогенні геосистеми повертаються у наближені до природних стани. Іноді під час рекультивації створюють нове обличчя ландшафтів. На місцях ліквідованих гірничих підприємств виникають музеї гірничої техніки, природоохоронні об’єкти, зони рекреації і відпочинку тощо. Численні приклади підтверджують відповідальність європейців перед доквіллям і майбутніми поколіннями.

З метою ознайомлення із технологією оптимізації ПМГ, проведено експедиційні геоекологічні дослідження у сусідній Республіці Польщі. При цьому проаналізовано досвід проведення оптимізаційних робіт та створення рекреаційних і природоохоронних територій, музеїв гірничої техніки у

районах розроблення кам'яного вугілля (м. Ленчна), самородної сірки (м. Тарнобжег) та кам'яної солі (м. Велічка). Цей досвід є цікавим тим, що вони розміщені в аналогічних геолого-промислових і природних умовах, а саме у Львівсько-Люблінському кам'яновугільному, Передкарпатських сірко- і соленосних басейнах.

Загалом, процес ліквідації гірничодобувного підприємства передбачає обґрунтування напряму та стратегії відновлення території, проведення геоecологічної оцінки, формування кінцевої технічної програми створення ПМГ і реалізацію цієї програми та організацію ландшафтно-ecологічного моніторингу. Виконання цих етапів є обов'язковою умовою ліквідації гірничих підприємств в ЄС. При цьому, основним завданням залишається визначення майбутнього господарського використання ПМГ, до вимог якого пристосовують технічну програму. Наприклад, у гміні Грибув в межах ділянки підземної виплавки сірки створено рекреаційну зону “Єзіорко”. Іншим важливим завданням під час рекультивациі вважають створення і забезпечення функціонування системи ecологічного моніторингу за ступенем антропогенної трансформації геосистем і змінами їхніх станів. В межах сірчаного кар'єру Махув налагодили систему гідроеcологічного моніторингу на базі водної станції.

З метою мінімізаціі витрат гірничі роботи нерідко проектують таким чином, щоб вони були безпечними лише у період проведення видобування і збагачення КК. Після ліквідації гірничодобувних підприємств посилюються деструктивні процеси та явища, як в кінцевому результаті призводять до нової рівноваги ПМГ. Таку рівновагу досягають під час самовідновлення цих геосистем.

Процес самовідновлення є тривалим, займає 10–25 (інколи 50–100) років, нерідко супроводжується руйнуванням залишків інфраструктури гірничодобувних об'єктів, активізацією екзогенних процесів, формуванням ареалів забруднення довкілля, що призводить до детеріорації ПМГ. *Детеріорація* (від лат. *deterior* – гірший) – процес, який протилежний оптимізаціі чи меліораціі, що передбачає погіршення стану геотехнічних і посттехногенних систем, якості земельних чи інших природних ресурсів.

Це поняття корелюється з поняттям деградації природного середовища, однак детеріорація геосистем відбувається внаслідок необґрунтованих, помилкових дій людини, що призводять до виникнення аварійних ситуацій, спровокованих проявом небезпечних екзогенних процесів, антропогенним забрудненням, пошкодженням техноґрунтів і вторинної рослинності.

У порівнянні з деградаційними змінами, швидкість та інтенсивність руйнівних процесів при детеріорації геосистем є вищою і непрогнозованою. Детеріораційні процеси нерідко зумовлені помилковими рішеннями щодо рекультивації і меліорації порушених територій, які призводять до суттєвого погіршення стану ЛС, некерованого розвитку карстових провалів, зсувів на бортах кар’єрів, горіння териконів тощо.

Ліквідацію шахт і кар’єрів в Україні, здебільшого, проводять у випадку виникнення аварійних і катастрофічних ситуацій. Програму закриття гірничих підприємств нерідко створюють нашвидкуруч і після виникнення небезпечних (навіть катастрофічних) ситуацій та прийняття рішення про припинення гірничодобувної діяльності [5]. Переважно ліквідація шахт і кар’єрів відбувається шляхом їх некерованого затоплення атмосферними, поверхневими і підземними водами. Наслідком існуючого неадекватного підходу до вирішення питань ліквідації підприємства стають проблеми належної організації рекультиваційних робіт і безпеки подальшого розвитку деструктивних процесів та явищ. Стан ПМГ залежить від рівня реалізації програми відновлення території. За умов відсутності належного фінансування рекультиваційних робіт важливою умовою залишається питання впровадження процесів самовідновлення ПМГ, які активізуються за умов врівноваження їх стану з довкіллям. При цьому боротися із цими процесами слід лише у випадку, якщо вони загрожують життю людей або їх майну.

Аналогічними є зміни, зумовлені реалізацією оптимізаційних заходів, спрямованих на забезпечення ПМГ максимально ефективного виконання ними певної виробничої функції (наприклад, сільсько- чи лісогосподарської), утворенням рекреаційних зон, природоохоронних об’єктів із збільшенням їх ландшафтного і біотичного різноманіття або поверненням у наближений до природного стан. Який напрям робіт обрати – рекультивацію чи ревіталіза-

цію – слід визначати для різних районів розроблення КК окремо із урахуванням інтенсивності прояву деструктивних процесів та явищ, конкретних сучасних природно-географічних та соціально-економічних умов регіону.

У світовій практиці екологічної реабілітації ПМГ помітні нові принципи, які пов’язані з максимальним використанням регенераційних можливостей оточуючих природних геосистем з метою відновлення природно-ресурсних та екологічних функцій антропогенно трансформованих геосистем, тобто їх *екологічна реставрація*. Розвиток концепції ренатуралізації ПМГ є не лише екологічно обґрунтованим, але й економічно виправданим. Під *ренатуралізацією* слід розуміти контрольоване людиною повернення природного режиму функціонування антропогенно трансформованих геосистем із домінуванням використання природних механізмів виробництва їх природно-ресурсного потенціалу у рамках економічно обґрунтованого проекту. Закономірності ренатуралізації і можливості управління цим процесом залишаються недостатньо узагальненими. При цьому новоутворені компоненти ПМГ часто розглядають як унікальні, недорозвинені й навіть примітивні, а їхні ландшафтоформуючі функції недооцінюють.

Висновки. Розглянуті підходи і напрями ліквідації гірничодобувних підприємств сприятимуть окресленню комплексу оптимізаційних заходів щодо покращення стану і функціонування постмайнінгових геосистем.

Список використаних джерел

1. Гайдин А. М., Зозуля І. І. Ревіталізація і постмайнінг. *Форум гірників-2006* : матер. міжнарод. конф. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2006. С. 180–200.
2. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій : монографія. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 334 с.
3. Іванов Є. А., Біланюк В. І. Проблеми рекультивациі і ревіталізації земель, порушених гірничими роботами. Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування : матер. 4-ої міжнарод. наук.-практ. конф.: у 2-х т. (6–10 листопада 2017 р., м. Трускавець). Київ : ДКЗ, 2017. Т. 2. С. 257–265.
4. Іванов Є., Остап’юк В. Постмайнінгові ландшафти Західного регіону України, їх функціонування і перспективи використання. *Наукові ландшафтні читання* : матер. наук.-практ. конф. Київ : КНУТШ, 2024. С. 45–49.
5. Рудько Г. І., Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія. Київ–Чернівці : Букрек, 2019. Т. 1. 464 с.

ІНДЕКС ЕНЕРГІЇ РЕЛЬЄФУ ЯК МАРКЕР ДЕНУДАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Сергій Кирилюк

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
Чернівці, Україна, s.kyrylyuk@chnu.edu.ua*

Анотація. Розглядається маловідоме в геоморфології поняття «енергії рельєфу» та дієвосферологічна концепція як альтернатива класичним підходам її визначення. Концепція базується на побудові математичних моделей віртуальних площин, що дозволяють виокремити дієвий прошарок рельєфоутворення. Індекс енергії рельєфу відображає денудаційний потенціал і може слугувати показником відносного віку поверхні. На прикладі різновікових місячних кратерів проведено попередні розрахунки та картографічну інтерпретацію акумульованої енергії. Встановлено залежність денудаційного потенціалу від віку морфоструктур та обсягів переміщення матеріалу.

Ключові слова: енергія рельєфу, Місяць, кратер, денудація, дієвосферологічна концепція.

RELIEF ENERGY INDEX AS A MARKER OF DENUDATION POTENTIAL

Serhii Kyryliuk

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,
Chernivtsi, Ukraine, s.kyrylyuk@chnu.edu.ua*

Abstract. The paper considers the little-known concept of “relief energy” in geomorphology and the efficient sphereological concept as an alternative to classical approaches to its definition. The concept is based on constructing mathematical models of virtual planes, which make it possible to distinguish the effective layer of relief formation. The relief energy index reflects the denudation potential and can serve as an indicator of the relative age of a surface. Preliminary calculations and cartographic interpretation of accumulated energy were carried out using lunar craters of different ages. A dependence of denudation potential on the age of morphostructures and the volumes of material displacement has been established.

Key words: relief energy, Moon, crater, denudation, efficient sphereological concept.

Актуальність. Найвдалішою, проте недостатньо поширеною, спробою пояснити суть процесів денудації вважається ототожнення її потенціалу з

поняттям «енергії рельєфу». Під енергією рельєфу, або ж енергетичним потенціалом території, розуміють запас енергії, зосереджений у формах земної поверхні. Інакше кажучи, це робота гравітаційних сил, яка забезпечує переміщення гірських порід і уламкового матеріалу до стану максимального вирівнювання поверхні – до ідеальної сфери або сфероїда. Швидкість та інтенсивність цих переміщень визначаються винятково різницею між початковим і кінцевим положенням конкретного тіла, не залежачи від особливостей конфігурації рельєфу.

Застосовують два способи відображення індексу енергії рельєфу на картах. Перший – спосіб квадратів і другий – спосіб кривих.

Мета. В цій доповіді обговорюється дієвостерологічна концепція автора як альтернатива класичним способам визначення індексу енергії рельєфу. Вона придатна для визначення і денудаційного потенціалу рельєфу, і може слугувати як додатковий маркер його відносного віку. Цей спосіб ґрунтується на площинних характеристиках поверхні, а не точкових. Спосіб виключає можливість суб'єктивних побудов, враховує всю повноту рельєфних форм і забезпечує можливість порівняння моделей дієвих прошарків різних поверхонь між собою. Деякі положення цієї концепції вже опубліковані нами раніше [1].

Об'єктні кратери. Для вивчення геоморфологічної і геологічної будови різновікових ударних форм рельєфу обрано кратери середнього розміру, які сформувалися в межах основних місячних геологічних періодів. Серед них *Pomortsev (Dubiago P)* (донектарійський період – 3,92 млрд – 3,85 млрд), розташований на сході *Mare Spumans*; *Yerkes* (імбрійський період – 3,85 млрд – 3,2 млрд) і *Picard* (ератосфенський період – 3,2 млрд – 1,1 млрд), розташовані на південному заході *Mare Crisium*; *Menelaus* (коперніканський період – 1,1 млрд – до тепер), розташований *Mare Serenitatis*.

Визначення дієвих прошарків рельєфоутворення – процедура одночасно і геоморфологічна, і ландшафтознавча. Дієвий прошарок формує простір, який окреслений кривими площинами, обмеженими максимальними і мінімальними точками множини профілів рельєфу.

Іншими словами, дієвий прошарок – це континуум-оболонка рельєфу, яка визначається множиною профілів, проведених паралельно один одному, дотичних між собою, максимальні та мінімальні точки яких належать цим площинам. Дієвий прошарок геоморфо- і ландшафтогенезу за малого кола його чинників не обмежується полем висот і не є однією площиною (гіпсометричною), а синергічно насиченим тонким оболонкоподібним об’ємом, у якому реалізується поєднана ландшафтоформуюча дія наявних впливових чинників в межах конкретних морфоструктур, здійснюючи ландшафтогенез.

Маємо зрине підтвердження об’ємності процесу геоморфо- і ландшафтоутворення навіть за малої кількості компонентів (натуральна редукція компонентів природи планет), незважаючи на видимість сплюсненості (звуженості по вертикалі) приповерхневої природи планет, таких як Місяць і Меркурій. Доречно згадати, що для дослідницьких цілей подібну науково-пізнавальну редукцію майже двомірності («обличчя ландшафту») ландшафтної сутності можна знайти в наукових публікаціях навіть про земні ландшафти.

Вибір максимальних та мінімальних точок дієвих прошарків. В ідеальному випадку максимальним точкам повинні відповідати давні рельєфні утворення, сформовані ендегенними процесами і в рельєфі проявлятися як позитивні форми, що не зазнали інтенсивного екзогенного впливу. Мінімальним – навпаки, ділянки, які піддалися інтенсивному впливу екзогенних процесів і проявляються як негативні форми. На практиці ситуація з вибором мінімальних і максимальних точок докорінно відрізняється. Це стосується не лише поверхні Місяця, а й інших планет із твердою поверхнею, бо максимальні форми рельєфу можуть формувати не лише ендегенні процеси, а й екзогенні і навпаки. Наприклад, вали кратерів є ні чим іншим, як позитивною формою рельєфу, створеною екзогенним чинником – падінням метеоритного або астероїдного тіла. В умовах Землі та Марса й незначної частини Венери такими формами рельєфу є ціла низка еолових утворень: дюни, бархани тощо. Для Землі та Марса характерні гляціальні форми, які також є наслідком впливу екзогенних

процесів і осадонакопичення: друмлини, моренні пасма тощо. Що ж стосується мінімальних точок, то їх аналогічно до попередньої групи, формують не виключно екзогенні процеси, а й частина ендегенних. Наприклад, більшість місячних морів вкрита тріщинами різної складності. Вони в рельєфі виявляють себе як негативні форми, проте природа їх виключно ендегенна. Це пов'язано із тріщинуватістю лавових покривів при неоднорідному їх остиганні. Тріщини виникають під час формування морських басейнів і при очевидних рухах окремих, вже остиглих поверхневих блоків місячних морів по ще розплавлених нижчих шарах. Глобально ж їх формування пов'язане із загальним стисненням Місяця на пізній стадії. На Землі, Венері та Марсі такими формами рельєфу є днища вулканічних кальдер, молоді тектонічні розломи, окремі частини рухомих поясів, епейрогенічні зони тощо. Такі порушення порівняно однорідного дієвого прошарку рельєфоутворення мають місце на всіх планетах земної групи і вносять специфічні ландшафтоутворюючі колізії, збурюючи видимість однорідності ландшафтних сфер. У такому випадку мова йде про його інверсію.

Структура дієвого прошарку рельєфоутворення. Основні властивості дієвого прошарку можна згрупувати навколо таких категорій: безперервність, динаміка, потужність (розмах), денудаційний потенціал.

Безперервність. Дієвий прошарок є безперервним сферичним континуумом літосфери, який охоплює всю поверхню планети. Він незалежний від пануючої сфери на поверхні та наявності кількості інших компонентів.

Динаміка. Вигляд та метричні характеристики дієвого прошарку завжди змінюються під впливом ендегенних та екзогенних процесів літосфери. Вони постійно впливають на динаміку максимальних і мінімальних точок живої екзогенно рухомої поверхні планети, навіть за умов її ендегенної старості.

Потужність (розмах). Розмахом вважаємо простір між максимальною та мінімальною кривими площинами дієвого прошарку. Чим більший розмах, тим складніший рельєф, але в межах однотипного рельєфу,

незалежно від його генезису, віку та рельєфоутворюючих процесів, що відбуваються в його межах, розмах залишатиметься відносно сталим.

Денудаційний потенціал. Зі збільшенням потужності частини дієвого прошарку зростає денудаційний потенціал, і навпаки, з частинами, де він витончується, поверхня планети наближається до пенеплена.

Дієвий прошарок складається з трьох компонентів: активного, пасивного та потенційного.

Активний компонент – розташований в межах простору між максимальною та мінімальною площинами і зайнятий матеріальною частиною літосфери, піддається впливу вивітрювання і з часом переходить в пасивний компонент.

Пасивний компонент – розміщений в межах простору між максимальною та мінімальною площинами і позбавлений матеріальної частини літосфери. Цей простір частково є виробленим, денудованим, позбавленим вивіреного матеріалу, уже «фантомним» компонентом дієвого прошарку. Потенційно він може перейти в активний компонент під впливом нагромадження відкладів активних екзогенних й ендегенних процесів, які можуть частину матеріалу перевідкласти з активного і потенційного компонентів дієвого прошарку на його ж поверхню в іншому місці, міняючи у такий спосіб конфігурацію пасивного практично до його повного зникнення.

Потенційний компонент геоморфо- і ландшафтогенезу розташований нижче від уже задіяних геоморфо- і ландшафтоутворенням компонентів, нижче від осередненої мінімальної поверхні і її нижня межа окреслюється рівною площиною (в часі динамічною), перпендикулярною до нормалі планетарної гравітації, яка збігається з найнижчою точкою поверхні планети (абсолютним базисом ерозії). Нижче розташований шар літосфери, що не бере участі в геоморфологічних процесах.

На планетах із мінімальним набором ландшафтоутворюючих компонентів і чинників практично збігаються у своїх характерних просторах і навіть у наповненнях матеріально-енергетичними взаємодіями та їх ландшафтними результатами дієві прошарки ландшафтоутворення і

рельєфоутворення. Тобто процес ландшафтоутворення там майже зводиться до процесу рельєфоутворення. Тому процеси і дієві прошарки рельєфоутворення заслуговують тут окремого і хоча б короткого розгляду. До того ж дієві прошарки рельєфоутворення на планетах Сонячної системи – явища множинні. Вони яскраво виявляють себе не тільки на планетах земної групи Меркурії та Місяці, а й на кількох супутниках газових планет-гігантів і на карликових планетах. Саме за деякими спільними рельєфоутворюючими особливостями і загалом за природою приповерхневих оболонок усі згадані літосферні планети було б справедливо долучити до планет земної групи. Принаймні, виразні підстави для цього – деяку схожість морфоструктур і їхніх ландшафтів – можуть бачити геоморфологи і ландшафтознавці. Можливо, це предмет недалекого подальшого доволі евристичного розвитку цих наук.

Результати та висновки. Застосування індексу енергії рельєфу території для визначення її денудаційного потенціалу, в контексті дієво-сферологічної концепції, демонструє ефективність застосування такого підходу. Результати свідчать про очевидний зв'язок потужності дієвого прошарку й об'ємів матеріалу, який необхідно перемістити для досягнення умовно повної зупинки денудаційних процесів, з відомим віком морфоструктур. Для молодих ударних морфоструктур його необхідно значно більше, ніж для давніх, що свідчить про активність денудаційних процесів і їх тривалість. Так, для наймолодшого кратера *Menelaus* потужність дієвого прошарку сягає 2 300 м, а об'єм 4 213,91 км³, для зрілого кратера *Picard* потужність й об'єм 1 500 м і 3 003,5 км³ відповідно, давнього кратера *Yerkes* – 1 200 м і 700,03 км³ і найдавнішого кратера *Pomortsev* – 1 400 м і 579,93 км³.

Список використаних джерел

1. Kyryliuk S., Kholiavchuk D. Geographic envelope of the Moon and the identification of Moon landscapes with the use of the axiomatic method. *Open Astronomy*. 2017. Vol. 26, No 1. P. 48–61. <https://doi.org/10.1515/astro-2017-0010>

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО ГЕОМОРФОГЕНЕЗУ РІЧКИ ГОРИНЬ

Іван Залеський

*Національний університет водного господарства та природокористування,
Рівне, Україна, i.i.zaleskyi@nuwm.edu.ua*

Анотація. Річка Горинь відтворює прояв неотектонічних рухів, наслідки гідромеліоративних заходів та розвиток сучасних ерозійних процесів. Встановлені структурні зміни річкової системи, зменшення допливів. Досліджені геоморфологічні чинники водної ерозії та розроблені рекомендації для застосування протиерозійних споруд.

Ключові слова: Горинь, ерозія, дослідження, процеси, басейн, заходи, геоморфологія, вода, клімат.

RESEARCH OF THE MODERN GEOMORPHOGENESIS OF THE HORYN RIVER

Ivan Zalesskyi

*National University of Water and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine, i.i.zaleskyi@nuwm.edu.ua*

Abstract. The Horyn River reflects the impact of neotectonic movements, the consequences of hydro-reclamation measures, and the development of modern erosion processes. Structural changes in the river system and a reduction in tributaries have been identified. Geomorphological factors of water erosion have been studied and recommendations for the implementation of anti-erosion structures have been developed.

Key words: Horyn, erosion, research, processes, basin, measures, geomorphology, water, climate.

Витоки р. Горинь, яка є правою притокою р. Прип'ять у вигляді мілких джерелець, знаходяться на околицях с. Волиця Кременецького району Тернопільщини. Довжина річки 659 км, з яких 577 км на території України, а решта у Брестській області Білорусі.

Актуальність проведення цілеспрямованих регіональних геоморфологічних досліджень зумовлена викликами військового стану в державі для отримання науково-вивіренних даних, які повинні бути використаними при повоєнній відбудові України.

До актуальних досліджень доцільно віднести суспільно-географічні, демографічні, соціальні, медико-географічні проблеми.

Суспільно-географічні дослідження повинні включати вивчення демографічних питань, зокрема погіршення відтворення населення збереження національної та культурної самобутності, соціальні та економічні проблеми [4].

Мета досліджень. Основною метою дослідження сучасного геоморфогенезу басейну р. Горинь є виявлення провідних ендо- та екзогенних геолого-геоморфологічних процесів та особливостей їхнього розвитку у річковому басейні [1].

Для реалізації поставленої мети вирішувалися наступні *завдання*: проаналізовано літературні джерела, які висвітлюють зміст досліджень сучасної динаміки рельєфу та геоморфологічних процесів у басейні Горині; за картографічними матеріалами Рівненської геологічної експедиції встановлено спектр домінантних екзогенних геоморфологічних процесів у межах досліджуваної території і приведено характеристику просторового поширення та динаміку кожного з них.

В Україні проблеми сучасного рельєфоутворення досліджували В. Бондарчук, К. Геренчук, Ю. Грубрін, І. Ковальчук, О. Маринич, В. Палієнко, Р. Спиця, Г. Рудько, П. Цись та інші.

Проблема стану водних ресурсів та раціонального водокористування була в центрі уваги В. Вернадського, В. Алексієвського, Л. Горева, І. Залеського, М. Білявського, І. Статника, А. Запольського Л. Руденка, Г. Бровко, які зазначали, що в малих та середніх річках гідрологічний та гідрохімічний режими, склад біоценозів, процеси біопродуктивності і самоочищення та якість вод залежить від стану водозбірної площі, а також від процесів, що переважають на суходолі в зонах їхніх басейнів. Значення цих процесів часто важливіше, ніж кліматичні та погодні умови.

За геоморфологічним районуванням України Західне Полісся, яке перетинає р. Горинь, знаходиться в межах геоморфологічної країни, в рамках Східноєвропейської полігенної рівнини, в південно-поліській

області пластово-акумулятивних низинних рівнин, у складі яких виділяють 4 підобласті, зокрема Сарненську алювіальну (терасну) плоску, слабо розчленовану рівнину [7].

Автором проведено аналіз неогеодинамічних умов як одного з динамічних чинників, який у певних випадках може викликати зміни у розвитку рельєфоутворювальних процесів.

За результатами глибинного геологічного картування встановлено, що басейн р. Горинь знаходиться в межах зон тектонічних розломів різного часу заложення. Його з півдня на північ перетинають Кременецько-Суцано-Пержанська, Луцька, Маневицько-Столінська тектонічні зони діагонального простягання. Закартованими є окремі глибинні розломи: Черняхівський, Волинський, Куліковицький і Кухоцький, які мають субширотне простягання. З цими розломами пов'язані локальні зміни у рельєфі, рослинності та ґрунтах.

Структурні зміни річкової системи Горині вивчала Т. Павловська. Вони виражені у появі або зникненні водотоків нижчих таксономічних рівнів, що характеризує динамічний аспект розвитку річкової долини. Встановлено, що найбільші показники трансформації річкової системи Горині характерні для Поліської частини басейну, де проводили осушувальну меліорацію.

У Волино-Подільській частині долини спостерігаються процеси деградації, тобто відзначається зменшення кількості водотоків, протяжності окремих допливів та річкових систем у цілому.

Ерозійні процеси. Актуальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва України, та у басейні р. Горинь зокрема, є інтенсифікація ерозійних процесів, що призводять до деградації ґрунтів.

Ерозія ґрунтів є природним екзогенним процесом який обумовлений сукупною активністю ерозійних факторів: геологічною та геоморфологічною будовою, повітрям, атмосферними опадами, тваринним та рослинним світом і техногенною людською діяльністю.

За підрахунками вчених, на землях схилів крутістю понад 1 %, а їх у складі ріллі України орієнтовно до 52 % втрачається до 60 % талих та зливових вод, з якими виносяться в річки, озера і ставки до 20 % біогенних речовин, добрив та пестицидів. Ростуть старі та виникають нові яри, що погіршує екологічний стан агроландшафтів.

Водна ерозія. Основними причинами водної ерозії є знищення рослинності, примітивна агротехніка, надмірний випас, погіршення властивостей ґрунту та ігнорування природних умов (клімат, рельєф, геологія). Ці чинники формують поверхневий стік, який зумовлює перехід ерозії у лінійну – головний процес розчленування рельєфу.

Ступінь розвитку водної ерозії в межах басейну Горині залежить від природних і антропогенних факторів, до яких належать: рельєф, клімат, рослинний покрив, властивості ґрунтів, соціально-економічні умови та господарська діяльність людини. Бокова ерозія проявляється, в основному, у двох напрямках: підмив берегів річищ та при формуванні ярів. При формуванні річкової долини в залежності від неотектонічних процесів, що зумовлюють підняття або опускання окремих тектонічних блоків та визначення напрямів руслових потоків, проявляються ерозійні процеси підмиву берегів.

Кліматичні чинники водної ерозії. Небезпека прояву ерозійних процесів зумовлюється насамперед інтенсивністю дощових опадів. Дощі у вигляді мряки навіть величиною понад 50 мм можуть не утворювати стоку, тоді як зливи силою 10–12 мм та інтенсивністю 5–7 мм/хв можуть сприяти інтенсивному стоку змиванню та розмиванню ґрунту. Краплі дощу ущільнюють поверхню ґрунту, чим різко знижують його інфільтрацію. На ґрунтах з водотривкою структурою наявність пухкого шару товщиною 6–8 см забезпечує повніше вбирання опадів.

Основними природними факторами, що зумовлюють розмір стоку талих вод, є крутизна схилу, зволоження ґрунту, запаси снігу перед його таненням і глибина промерзання ґрунту. Стік формується за обов’язкового поєднання цих факторів.

Морфологічні чинники водної ерозії. Довжина схилів визначає розмір водозбірної площі, а, отже, осадового матеріалу, який надходить на заплаву. За однакової крутості схилів зі збільшенням площі водозбору кількість матеріалу, що надходить з нього, різко зростає.

З початку 80-х років минулого сторіччя Рівненською геологічною експедицією згідно з держзамовленням проводяться роботи по моніторингу екзогенних геологічних процесів в межах Рівненської обл.

Складні стратиграфо-тектонічні особливості басейну Горині зумовили її розвиток та умови стоку. Так, на ділянці Острог-Гоща річкова долина з деякими відхиленнями пролягає у субмеридіональному спрямуванні, далі до “Рівнеазоту” вона прокладена у субширотному напрямі і нижче за стоком до впадіння у річку Прип’ять, що на території Республіки Білорусь, річка Горинь сформувала свій водний басейн у субмеридіональному спрямуванні.

Сільськогосподарські культури по-різному впливають на захист ґрунту від водної ерозії. Найменше захищають просапні культури, найбільше – багаторічні трави. Осимі пшениця й жито ефективніші за ярі ячмінь та овес. Чим більша надземна маса, тим кращий захист: рослинний покрив пом’якшує дію дощу, а розвинене коріння сприяє формуванню водотривкої структури ґрунту.

Тварини можуть як посилювати, так і зменшувати ерозію ґрунтів. На терасах Горині (ухил $<3^\circ$) для запобігання стоку застосовують агротехнічні заходи: обвалування, лункування, щілювання, снігозатримування. Вони підвищують протиерозійну ефективність. Протиерозійні гідротехнічні споруди затримують стік і зволожують ґрунт. Їх розміщують на схилах, у прияружних зонах та на ділянках з різким перепадом висот. Контурний обробіток зменшує змив ґрунту до 50%, а стік — до 80%.

Висновки. У процесі післявоєнної відбудови держави необхідно передбачити створення єдиного міжобласного басейнового управління водними ресурсами р. Горинь для планового водно-господарського використання. На окремих ділянках інтенсивного прояву ерозійних процесів

варто провести берегоукріплення габіонними спорудами. Важливо також визначити зони відпочинку населення з дотриманням екологічно обґрунтованих нормативів.

Список використаних джерел

1. Залеський І. Інтегроване управління екологічним станом району басейну річки Горинь // Національна екологічна політика в контексті Європейської інтеграції. НПК. Київ, 2010. С. 98–102.
2. Залеський І. Екзогенне рельєфоутворення в басейні р. Горинь (межах Волинської височини) // Фізична географія та геоморфологія. К. : ВГЛ “Обрії”, 2011. Вип 1(62). С. 10–117.
3. Залеський І., Бровко Г., Майборода Х. Еколого-геоморфологічні особливості басейну річки Горинь // Матеріали Міжнародної НПК 10–12 жовтня 2019 р. Хмельницький, 2019. С. 126–128.
4. Ковальчук І. Перспективи географічних досліджень західної частини Полісся і прилеглих територій // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Матеріали МПК (22–24 вересня 2005 р.). Луцьк, 2005.
5. Ковальчук І. П., Залеський І. І., Павловська Т. С. Екзогенне рельєфоутворення у басейні річки Горинь (в межах Волинської височини) // Фізична географія та геоморфологія. 2011. N 1 (62). С. 73–79.
6. Павловська Т. Структурні зміни річкової системи Горині у другій половині ХХ сторіччя // Матеріали НПК (22–24 вересня 2005 р.). Луцьк, 2005. С. 101–104.
7. Палієнко В. П. Неогеодинамічні умови Волинського Полісся як чинник формування природного середовища в минулому та на сучасному етапі // Матеріали НПК. Луцьк, 2007. С. 72–75.

ЕВОЛЮЦІЯ ЛАНДШАФТІВ ПІЗНЬОЛЬДОВИКОВОЇ ТЕРАСИ ІКВИ: ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ АРХЕОЛОГІЧНОЇ ПАМ'ЯТКИ ОСТРІВ ДУБОВЕЦЬ

**Олександр Бончковський¹, Андрія Бардецький²,
Юрій Пшеничний³, Дмитро Главацький⁴**

¹Інститут географії НАН України, Київ, Україна, *geobos2013@gmail.com*

²Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України,
Львів, Україна, *bardeckyj@gmail.com*

³Державний історико-культурний заповідник міста Дубно,
Дубно, Україна, *pshenychnyi.yurii@gmail.com*

⁴Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України,
Київ, Україна, *hlavatskyi@gmail.com*

Анотація. Археологічна пам'ятка Острів Дубовець розташована на підвищенні посеред заплави річки Ікви (Волинська височина, Рівненська обл.) та представлена культурними шарами від пізнього кам'яного віку до модерного часу. Виявлені ґрунти, що залягають в основі урочища, містять слабкі ознаки ілювіальних процесів та відповідають критеріям непроникного шару *fragipan*. Ґрунти порушені криогенними утвореннями на макро- та мікрорівнях, фіксуючи фазу криогенезу на заключному стадіалі пізньольдовиків'я. Виходячи з морфогенетичних особливостей викопних ґрунтів та їх положення відносно найдавніших культурних шарів, ці ґрунти очевидно сформувалися під час інтерстадіалів белінг-алеред, а фаза криогенезу мала місце впродовж стадіалу молодого дріасу. Активні ерозійні процеси у першу половину голоцену призвели до денудації ґрунтів та перевідкладення артефактів. Стабілізація рельєфу урочища та формування сучасних ґрунтів розпочалося лише на початку субатлантичного періоду.

Ключові слова: археологічна пам'ятка, заплава, белінг-алеред, викопний ґрунт, кріотурбації, еолові піски.

ENVIRONMENTAL CHANGES ON THE LATE GLACIAL TERRACE OF THE IKVA RIVER: RESULTS OF THE OSTRIV DUBOVETS ARCHAEOLOGICAL SITE RESEARCH

**Oleksandr Bonchkovskiy¹, Andrii Bardetskiy²,
Yurii Pshenychnyi³, Dmytro Hlavatskiy⁴**

¹*Institute of Geography of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, geobos2013@gmail.com*

²*I. Krypyakevych Institute of Ukrainian Studies of the NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine, bardeckyj@gmail.com*

³*Dubno State Historical and Cultural Reserve, Dubno, Ukraine, pshenychnyi.yurii@gmail.com*

⁴*Institute of Geophysics of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, hlavatskiy@gmail.com*

Abstract. The Ostriv Dubovets archaeological site is situated on an elevation in the Ikva River floodplain (Volyn Upland, Rivne region) and comprises cultural layers dating from the late Stone Age to modern times, lying above a layer of coversand. The palaeosoils show weak signs of illuvial processes and meet the criteria for an impermeable fragipan horizon. The soils are disturbed by periglacial phenomena at the macro and micro levels, fixing the cryogenic event at the final phase of the Late Glacial period. Based on the morphogenetic characteristics of palaeosoils and their position relative to the oldest cultural layers, these soils were obviously formed during the Bølling–Allerød interstadials, and the frost actions took place during the Young Dryas stadial. Active erosion processes in the first half of the Holocene led to soil truncation and the redeposition of artifacts. The landform stabilization and the formation of modern soil started at the beginning of the Subatlantic period.

Key words: archaeological site, floodplain, Bølling–Allerød interstadials, palaeosol, cryoturbations, aeolian sands.

Археологічна пам'ятка в урочищі Острів Дубовець знаходиться на околиці м. Дубно Рівненської обл., на північ від колишнього села, а нині мікрорайону Підборці (координати: 50°24'31" Пн, 25°43'52" Сх). Вперше її виявив Віталій Ткач у 1996 р. і відтоді регулярно досліджував [3; 4, с. 235], завдяки чому підтверджено її багат шаровість. Винятковою цінними тут є рештки Свято-Вознесенського жіночого монастиря, заснованого князем Василем Острозьким, який діяв на острові Дубовець у 1592–1832 рр. Перші дослідження його об'єктів проведено ще в 1997 р. та 2001 р. [1, 5, 9].

Пам'ятка займає площу приблизно 7,5 га, з якої близько 1 га зруйновано піщаним кар'єром радянського періоду. Окрім того, вона потерпає від несанкціонованого видобування піску окремими дрібними котлованами, захоронень відходів звірогосподарства та незаконних розкопок скарбошукачів.

У 2018–2023 рр. на пам'ятці працювала археологічна експедиція, яку організували Міжрегіональна громадська організація “Дубенський археологічний осередок” спільно з Державним історико-культурним заповідником м. Дубно за фінансової підтримки Дубенської міської ради. Сумарно розкопками експедиції було розкрито 576 м². Більшість цієї площі припадало на північний схил, ближче до вершини пагорба і частково на його найвищу частину, що було пов'язано із зосередженням

головної уваги на об’єктах монастиря, які концентрувалися в цьому секторі. Окрім монастирських, тут також виявлено численні матеріали пізнього кам’яного віку, мідного віку, епохи бронзи, ранньозалізного віку, римського часу і слов’яно-руського часу. У комплексі з археологічними розкопками експедицією проведено літолого-стратиграфічні, палеопедологічні та геоморфологічні дослідження.

Урочище Острів Дубовець – це підвищення параболічної форми із відносною висотою 3–4 м (абс. вис. 196 м) посеред заболоченої, зараз меліорованої, заплави р. Іква. Воно складене піщаними відкладами, які у південному напрямі (урочище звірогосподарство) змінюються лесоподібними суглинками.

Стратиграфічна будова урочища змінюється латерально залежно від елементу рельєфу. Сірі лісові та ясно-сірі лісові ґрунти сформувалися на малопотужному прошарку лесів (до 0,5 м), підстеленого горизонтально-шаруватим алювієм. На найвищій ділянці урочища леси змінюються еоловими пісками, що призвело до поширення тут дерново-слабопідзолистих ґрунтів, сильно змінених антропогенною діяльністю (горизонт *plaggic* за класифікацією WRB, 2022 [13]). Покрівля ілювіального горизонту дерново-підзолистого ґрунту ерозійна, місцями підкреслена ілювійованим гумусом. Навіть найдавніші артефакти (енеоліт та епоха бронзи) залягають вище ерозійної перерви.

Найскладніша стратиграфічна будова вивчена у північній частині археологічної пам’ятки (розріз № 1), де сформувався дерновий піщаний ґрунт (Aeolic Arenosol за класифікацією WRB [13]), що містить артефакти від пізнього кам’яного віку до модерного часу. У нижній частині дернового ґрунту простежується потужна псевдофібра з концентрацією артефактів, маркуючи давню денну поверхню. Дерновий ґрунт сформувався на еолових пісках, які перекривають двочленний викопний ґрунт, порушений кріотурбаціями, що свідчить про їх доголоценовий вік. Верхній ґрунт (шар 2a) характеризується майже повністю денудованим гумусовим горизонтом (2A@b) та червонуватим щільним горизонтом типу *fragipan* (2Blt@b), що дало змогу класифікувати ґрунт як Reductugleyic Stagnic

Gleysol. Нижче простежується ще один гумусовий горизонт заплавного ґрунту (шар 2b), який місцями відділений від верхнього ґрунту прошарком піску або рівнем кріоструктур.

Мікроморфологічна будова викопних ґрунтів дуже відрізняється за мінералогічним складом піщаних фракцій: в горизонті фрадживену (2Blt@b) у піщаній фракції абсолютно домінує кварц, тоді як у гумусовому горизонті (2A@b) мінералогічний склад піщаної фракції дуже строкатий (кварц, пікросени, плагіоклази, слюди, амфіболи, гетит і магнетит). Піщані зерна в гумусовому горизонті переважно окатані, тоді як у фрадживені вони кутуваті або гострокутні. В обох горизонтах піщані зерна несуть ознаки розтріскування та локального сортування з акумуляцією піщинок по периферії блокових мікроагрегатів, вказуючи на кріогенну трансформацію мікробудови цього ґрунту.

Гумусовий горизонт характеризується значною відмитістю від плазми з добре вираженою навколоскелетною оптичною орієнтацією гумусово-глинистої плазми. У фрадживені мікромаса цементована сполуками заліза (переважно гетитом) і показує ознаки двозаломлення. Локально у міжагрегатних порах трапляються кутани ілювіювання.

Гумусовий горизонт нижнього ґрунту (3A_{gb}) характеризується строкатим мінералогічним складом грубих фракцій, значною домішкою мулевого гумусу і яскраво вираженими дендритами мангану.

Кишенеподібні та краплеподібні пластичні деформації першого викопного ґрунту (шар 2a) можна інтерпретувати як кріотурбації. Вони симетричні та нерегулярні, заповнені у ядрах еоловими пісками шару 1. Амплітуда деформацій сягає 10–15 см. Рідше трапляються піщані псевдододулі та структури просідання. Більшість структур за морфологією подібні до типів 3 та 4 за Дж. Ванденберге [11]. У верхньому викопному ґрунті (шар 2a) трапляється неповносітчаста посткріогенна текстура, а в шурфі 2б присутні морозобійні структури глибиною понад 1 м.

Гранулометричний склад голоценових ґрунтів характеризується високим вмістом піщаних фракцій (60–80 %) і відповідно високим медіанним радіусом (1,9–4,2 ϕ). Найвищий вміст піску (до 82–85 %) та

індекс сортування (до 1,9) властивий для шару 1, інтерпретованого як еолові піски. У викопних ґрунтах різко зростає частка мулистих фракцій (до 25 %).

Значення магнітної сприйнятливості (χ) у розрізі дуже низькі ($4,2 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$), що свідчить про відсутність феромагнітних мінералів у більшості зразків. Найвищі значення χ (до $8 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$) та частотно-залежної сприйнятливості χ_{fd} (до $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$) виявлено у викопних ґрунтах (шари 2a та 2b). У культурному шарі на глибині 0,8 м один зразок також демонструє підвищені значення магнітної сприйнятливості.

Виходячи з наявності палеокріогенних утворень та стратиграфічного положення найдавніших артефактів (мезоліт / неоліт), які залягають вище шару еолових пісків (шар 1), викопні ґрунти в основі розрізу пам'ятки мають доголоценовий вік. Враховуючи генезис ґрунтів, а також сліди ілювіальних процесів, викопний педокомплекс скорельовано з інтерстадіалами белінг-алеред. Подібні ґрунти нами раніше описувалися вище красилівського рівня оглеєння та псевдоморфоз красилівського палеокріогенного етапу у лесово-ґрунтових розрізах Брищі та Острог [2]. Еолові піски, що перекривають викопні ґрунти, скорельовано зі стадіалом молодого дріасу, коли й мала місце фаза кріогенезу. Палеомерзлотні утворення з археологічної пам'ятки Острів Дубовець не є індикаторами багаторічної мерзлоти, оскільки як дрібномасштабні інволюції, так і невеликі морозобійні структури можуть формуватися в умовах глибокого сезонного промерзання з вираженою сезонністю [6, 7, 8]. Формування кріотурбацій на цій локації, очевидно, пов'язано з високим зволоженням викопних ґрунтів за рахунок неглибокого залягання підземних вод та оберненим градієнтом щільності (еолові піски перекривають досить оглинений викопний ґрунт). Більше того, для фрадживену характерне локальне сортування грубих фракцій на мікрорівні без утворення смугастих текстур, що властиво для насичених водою ґрунтів субполярних регіонів [10]. Власне, саме утворення фрадживенів у підґрунті голоценових ґрунтів неодноразово розглядалося як результат кріогенної трансформації ґрунтів пізньольодовиків'я [12].

Формування фраджипену передусім пов’язане з накопиченням гетиту у міжагрегатних порах як результат капілярного росту вологи в умовах неглибокого залягання підземних вод. Однак добра збереженість кутан ілювіювання у мікронах, що не зазнали вторинного озалізнення, вказують на ознаки ілювіально-глинистого процесу. Вторинні процеси морозного вивітрювання призвели до фрагментації кутан.

У голоцені урочище Острів Дубовець зазнало багаторазової активізації ерозійних процесів, що призвело до майже повної денудації ґрунтів першої половини голоцену, а також акумуляції артефактів різного часу (від неоліту до ранньозалізного віку) на одному стратиграфічному рівні. У результаті археологічних робіт знайдено посуд ранньозалізного часу, датований VII–VI ст. до н. е, що однозначно залягає *in situ*. Його стратиграфічне положення відповідає шару еолових пісків, утворення яких, можливо, пов’язане з антропогенною діяльністю в урочищі.

Сучасний ґрунтовий покрив урочища сформувався у субатлантичний період (протягом останніх 2,5 тис. років). Спершу відбулося формування дернового ґрунту, який згодом трансформувався у дерново-слабопідзолистий ґрунт з яскравими псевдофібрами. З XVI століття урочище почало зазнавати більшого антропогенного впливу, що драматично вплинуло на ландшафти цієї території.

Отже, урочище Острів Дубовець – це фрагмент пізньюльдовикової заплави, який характеризувався динамічними умовами осаднакопичення до кінця голоцену. Під час інтерстадіалів белінг-алеред сформувалися ґрунти з ознаками слабких ілювіальних процесів та подальшої їх кріогенної трансформації під час стадіалу молодого дріасу. У ранньому та середньому голоцені під впливом ерозійних процесів ґрунти розмивалися, а за активного антропогенного навантаження відновлювалися процеси розвіювання пісків. Сучасний ґрунтовий покрив сформувався в субатлантичний період.

Список використаних джерел

1. Бардецький А., Пшеничний Ю., Ткач В. Дослідження споруди 2 на острові Дубовець в місті Дубні. *Історико-культурна спадщина Дубна: правові, історичні, мистецькі та музейні аспекти. Матеріали науково-теоретичної*

- конференції, присвяченої 15-річчю створення Державного історико-культурного заповідника міста Дубна / Ред. П. Смолін. Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2008. С. 109–118.
2. Бончковський О. *Палеогеографічна етапність утворення лесово-грунтових розрізів Волинської височини*. Дисертація ... доктора філософії. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2022.
 3. Прищепа Б. А., Ткач В. В. Археологічне обстеження околиць Дубна. *Археологічні відкриття в Україні 1997–1998 рр.* 1998. С. 134–135.
 4. Ткач В. В. Археологічні дані про місто Дубно та його околиці в XIV–XVII ст. *Велика Волинь: науковий збірник, т. 23: Острогiana в Україні і Європі: матеріали Міжнародного наукового симпозиуму*. Житомир : М.А.К., 2001. С. 233–237.
 5. Ткач В. Острів Дубовець та Підборецький монастир у картографічних джерелах і за даними археологічних досліджень. *Наукові записки Рівненського обласного краєзнавчого музею*. 2007. Вип. 5. С. 110–115.
 6. Andrieux E., Bateman M. D., Bertran P. The chronology of Late Pleistocene thermal contraction cracking derived from sand wedge OSL dating in central and southern France. *Global and Planetary Change*. 2018. Vol. 162. P. 84–100. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2018.01.012>
 7. Bertran P., Andrieux E., Antoine P., Deschodt L., Font M., Sicilia D. Pleistocene involutions and patterned ground in France: Examples and analysis using a GIS database. *Permafrost and Periglacial Processes*. 2017. Vol. 28, No. 4. P. 710–725. <https://doi.org/10.1002/ppp.1957>
 8. Huijzer A. S., Isarin R. F. B. The reconstruction of past climates using multi-proxy evidence; an example of the Weichselian Pleniglacial in northwest and central Europe. *Quaternary Science Reviews*. 1997. Vol. 16. P. 513–533. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(96\)00080-7](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(96)00080-7)
 9. Hupało W. Wstępne badania w obrebie klasztoru Podboreckiego na Wołyniu. *Materiały i sprawozdania Rzeszówskiego ośrodka archeologicznego*. 1998. Vol. 19. S. 233–249.
 10. Szymański W., Skiba M., Wojtuń B., Drewnik M. Soil properties, micromorphology, and mineralogy of Cryosols from sorted and unsorted patterned grounds in the Hornsund area, SW Spitsbergen. *Geoderma*. 2015. Vol. 253–254. P. 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.03.029>
 11. Vandenberghe J. Cryoturbation structures. *Encyclopedia of Quaternary Science* / Eds. S.A. Elias, C. Mock. Amsterdam : Elsevier, 2013. P. 430–435.
 12. Van Vliet-Lanoë B. Frost and soils: implications for paleosols, paleoclimates and stratigraphy. *CATENA*. 1998. Vol. 34, No 1–2. P. 157–183. [https://doi.org/10.1016/S0341-8162\(98\)00087-3](https://doi.org/10.1016/S0341-8162(98)00087-3)
 13. World Reference Base for Soil Resources. International Soil Classification System for Naming Soils and Creating Legends for Soil Maps. IUSS Working Group WRB, 2022.

ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНІ ОБСТАНОВКИ ПЛЕЙСТОЦЕНУ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИАЗОВСЬКОЇ НИЗОВИНИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПАЛЕОПЕДОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сергій Кармазиненко

*Інститут географії НАН України,
Київ, Україна, Karmazinenko78@gmail.com*

Анотація. З метою відтворення палеогеографічних обставинк плейстоцену проведено палеопедологічні дослідження ґрунтів мартоноського, лубенського, завадівського, кайдацького, прилуцького, витачівського і дофінівського стратиграфічних горизонтів геологічних розрізів біля сіл Безіменне та Мелекіне на території Приазовської низовини. На основі морфологічних (забарвлення, структура, гранулометричний склад, вологість, складення, новоутворення, включення, перехід між горизонтами, межа) і мікроморфологічних (скелет, плазма, колір, агрегованість, пористість, органічна і глиниста частини, мінеральний скелет, новоутворення, мікроструктура) ознак викопних ґрунтів встановлено типи цих відкладів і простежено динаміку змін умов їх ґрунтоутворення.

Ключові слова: плейстоцен, ґрунти, морфологія, мікроморфологія, Приазовська низовина.

PALEOGEOGRAPHIC SITUATIONS OF THE PLEISTOCENE ON THE TERRITORY OF THE AZOV LOWLAND ACCORDING TO THE RESULTS OF THE PALEOPEDOLOGICAL RESEARCH

Serhiy Karmazynenko

*Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, Karmazinenko78@gmail.com*

Abstract. In order to reproduce of the paleogeographic settings of the Pleistocene, it has been conducted paleopedological research of soils of Martonosha, Lubny, Zavadvivka, Kaydaky, Pryluky, Vytachiv and Dofinivka stratigraphic horizons of the geological sections near the villages of Bezimenne and Melekinе of the Azov lowlands. Morphological (color, structure, granulometric composition, humidity, composition, neoplasms, inclusion, transition between horizons, border) and micromorphological (skeleton, plasma, color, aggregation, porosity, organic and clay parts, mineral skeleton, tumors, microstructure) features of fossil soils allowed to establish the types of these sediments, but also to track the dynamics of changes in conditions of their soil formation.

Key words: Pleistocene, soils, morphology, micromorphology, Azov lowland.

Палеогеографія – наука про давню географічну оболонку Землі, яка вивчає просторово-часові закономірності її розвитку. Одними із визначальних компонентів при палеогеографічних реконструкціях є викопні ґрунти як індикатори давніх природних обстановок [1]. Плейстоценові є своєрідним архівом палеогеографічної інформації й одними із визначальних компонентів при палеогеографічних реконструкціях цього періоду. Приазовська низовина є стратотипічним регіоном плейстоценових відкладів південної частини України. Наявність на цій території вздовж узбережжя Азовського моря відслонень із плейстоценовими ґрунтами стало передумовою для продовження палеопедологічних досліджень, які раніше проводили М. Веклич, Н. Сіренко, Ж. Матвіїшина, Н. Герасименко та ін. [3–6].

З метою відтворення палеогеографічних обстановок плейстоцену та ідентифікації плейстоценових ґрунтів на території Приазовської низовини проведено польові палеопедологічні дослідження відкладів мартононьського (mr), лубенського (lb), завадівського (zv), кайдацького (kd), прилуцького (pl), витачівського (vt), дофінівського (df) стратиграфічних горизонтів геологічних розрізів біля сіл Безіменне (5 розчисток) і Мелекіне (7 розчисток) Донецької обл. Палеопедологічні дослідження ґрунтів плейстоцену включали два основні етапи: польовий і камеральний. Польовий етап полягав у вивченні морфології (забарвлення, структура, гранулометричний склад, вологість, складення, новоутворення, включення, перехід між горизонтами, межа) відкладів із подальшим відбором зразків на мікроморфологічний аналіз. Камеральний етап базувався на дослідженні мікроморфологічних (скелет, плазма, колір, агрегованість, пористість, органічна і глиниста частини, мінеральний скелет, новоутворення, мікроструктура) особливостей давніх відкладів [2, 7, 8]. Для уточнення генезису плейстоценових ґрунтів використано мікроморфологічний аналіз (200 шліфів з непорушеною будовою було проаналізовано під поляризаційним мікроскопом «Optika B-150Pol»). Отримані результати палеопедологічних досліджень плейстоценових ґрунтів стали підставою для встановлення типів цих відкладів (табл. 1), виявлення особливостей їх мікробудови (рис. 1) та обґрунтування змін природних умов упродовж

зазначених палеогеографічних етапів на території Приазовської низовини [9].

Таблиця 1

Плейстоценові ґрунти та відклади Приазовської низовини

Індекс горизонту	Типи ґрунтів
df	бурі пустельно-степові (df _c), бурі солонцюваті (df _c), чорноземи солонцюваті (df _{b2})
vt	коричнювато-бурі (vt _{b2})
pl	бурі степові (pl _c), чорноземи солонцюваті (pl _{b2}), коричнювато-сірі солонцюваті (pl _{b1})
kd	чорноземи звичайні (kd _{b2}), коричнювато-бурі (kd _{b1})
zv	червонувато-коричневі солонцюваті (zv _{1b2}), коричневі солонцюваті (zv _{1b1})
lb	темноколірні (бурувато-коричневі) злиті (lb _{b2} + lb _{b1}), червоно-бурі солонцюваті (lb _{b2})
mr	темноколірні (лучно-червонувато-коричневі) злиті (mr _{b2} +mr _{b1}), червонувато-коричневі буруваті злиті солонцюваті (mr ₃)

На підставі палеопедологічних досліджень (з використанням даних мікрморфологічного аналізу) плейстоценових ґрунтів мартоноського, лубенського, завадівського, кайдацького, прилуцького, витачівського і дофінівського стратиграфічних горизонтів геологічних розрізів біля сіл Безіменне та Мелекіне Донецької області, на території Приазовської низовини визначено їхні морфо- і мікрморфологічні особливості, встановлено типи цих відкладів та реконструйовано палеогеографічні обстановки часу їх формування:

- тепло-помірних з ознаками субтропічних і близьких до них кліматичних умов, коли формувалися темноколірні (лучно-червонувато-коричневі) злиті (mr_{b2}+mr_{b1}), червонувато-коричневі буруваті злиті солонцюваті (mr₃) мартоноські ґрунти, які вирізняються червонуватими відтінками забарвлення профілів, є найбільш озалізненими, глинистими, із великою кількістю ооїдоподібних стяжінь органічно-залізо-глинистої речовини;

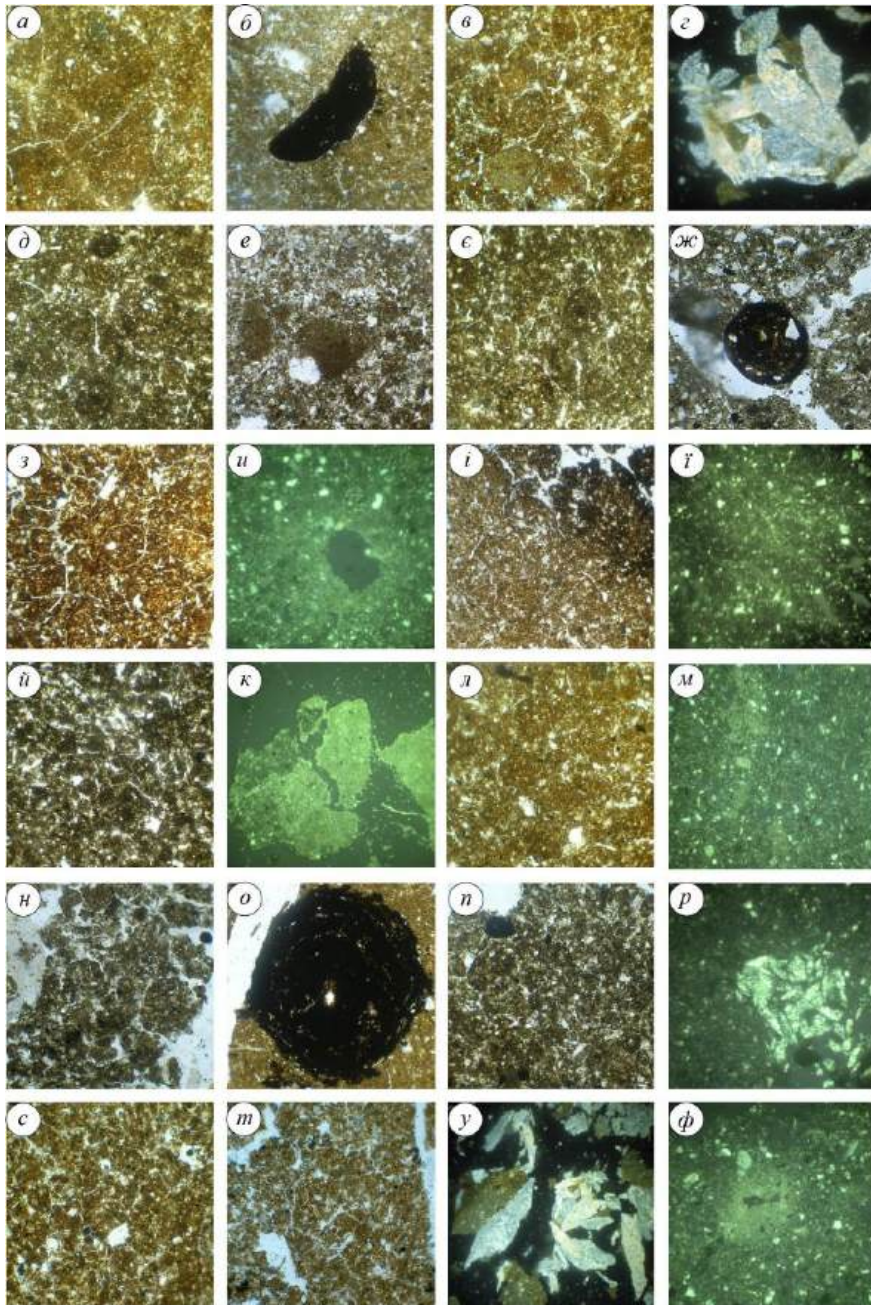


Рис. 1. Мікробудова плейстоценових ґрунтів Приазовської низовини:
- темноколірного (лучно-червонувано-коричневого) злитого – $mr_{b2}+mr_{b1}$ – с. Мелекіне):
а – переміщення глинистого і скелетного матеріалу; б – залізисто-мангановий мікро-
орштейн видовженої форми;

- *червонувато-коричневого бурого злитого солонцюватого* (mr_3 – с. Безіменне): v – округлі сегрегації глинистої речовини, розділені порами; z – концентрація гіпсу у порі;
 - *темноколірного (бурувато-коричневого) злитого* ($lb_{b2} + lb_{b1}$ – с. Безіменне): d – складні округлі мікроагрегати II–III порядку, розділені порами; e – нодульні виокремлення органо-глинистої речовини; c – складні мікроагрегати II порядку, розділені порами; $ж$ – залістисто-мангановий мікроорштейн концентричної мікробудови;
 - *червонувато-коричневого солонцюватого* (zv_{b2} – с. Мелекіне): $з$ – нодульні сегрегаційні скупчення залістисто-глинистої речовини, розділені порами; u – концентрація мікрокристалічного кальциту у плазмі і біля пори;
 - *коричневого солонцюватого* (zv_{b1} – с. Мелекіне): i – сегрегації органо-глинистої речовини просоченої оксидами і гідрооксидами заліза та мангану, розділені порами розтріскування; $ї$ – пилувато-плазмова мікробудова, струминчаста орієнтація глинистої речовини;
 - *чорнозему звичайного* (kd_{b2} – с. Мелекіне): $й$ – гумусово-глиниста плазма, складні мікроагрегати II–III порядку, розділені порами; $к$ – концентрація мікрокристалічного кальциту у плазмі;
 - *коричнювато-бурого* (kd_{b1} – с. Мелекіне): $л$ – округлі сегрегаційні скупчення органо-глинистої речовини; $м$ – концентрація мікрокристалічного кальциту у плазмі і біля пор;
 - *коричнювато-сірого солонцюватого* (pl_{b1} – с. Мелекіне): $н$ – складні мікроагрегати II–III порядку округлої форми, розділені тонкими звивистими порами; o – концентричний залістисто-мангановий мікроорштейн;
 - *чорнозему солонцюватого* (pl_{b2} – с. Безіменне): $п$ – складні мікроагрегати II–III порядку, округлої форми, розділені порами, залістисто-мангановий мікроорштейн; p – зосередження гіпсу у порі;
 - *коричнювато-бурого* (vt_{b2} – с. Мелекіне): $с$ – нодульні сегрегації органо-глинистої речовини;
 - *чорнозему солонцюватого* (df_{b2} – с. Мелекіне): t – прості і складні мікроагрегати II порядку розділені порами; y – таблитчасті кристали гіпсів;
 - *бурого пустельно-степового* (df_c – с. Мелекіне): ϕ – концентрація мікрокристалічного кальциту у порі;
- ($a-v, d-з, i-й, л, н-п, с, т$ – нік. ||, $z, u, ї, к, м, p, y, \phi$ – нік. +, збільшення 100)

- помірно-теплих перехідних до субтропічних – червоно-бурі солонцюваті (lb_{b2}), темноколірні (бурувато-коричневі) злиті ($lb_{b2} + lb_{b1}$) важко-суглинкові лубенські ґрунти, менш оглинені, озалізнені, що формувалися у лучно-степових і степових умовах (бурувато-сірі з коричнюватим

відтінком забарвлення профілів, наявність кротовин, складна мікроагрегованість);

- помірних змінно-вологих близьких до субтропічних – коричневі та коричневі солонцюваті (zv_{b1}), червонувато-коричневі солонцюваті (zv_{b2}) важкосуглинкові завадівські ґрунти, які представляють собою перехідний варіант до ґрунтів помірного клімату, хоча зберігають деякі риси нижньоплейстоценового ґрунтоутворення (озалізненість, наявність сегрегаційних скупчень органічно-глинистої і глинистої речовини, мікроорштейнів);

- помірно-теплих рівномірно вологих – коричнеувато-бурі (kd_{b1}), чорноземи звичайні (kd_{b2}), коричнеувато-сірі солонцюваті (pl_{b1}), чорноземи солонцюваті (pl_{b2}), бурі степові (pl_c) важко- і середньосуглинкові кайдацькі і прилуцькі ґрунти, які характеризуються сіруватими відтінками забарвлення профілів, наявністю кротовин, карбонатів, складних мікроагрегатів, пор і є найближчими до сучасних ґрунтів, поширених нині на території дослідження;

- помірно-теплих субаридних – коричнеувато-бурі (vt_{b2}) важко-суглинкові витачівські ґрунти, що формувалися під впливом дернового (наявність кротовин, карбонатність, складна мікроагрегованість) і буроземоподібного (коричнеувато-буре забарвлення профілю, лускувата структура глин) ґрунтоутворювального процесів і не мають аналогів у сучасному ґрунтовому покриві України;

- помірно-континентальних і аридніших (сухих) кліматичних умовах порівняно з сучасними – чорноземи солонцюваті (df_{b2}), бурі солонцюваті (df_c), бурі пустельно-степові (df_c) середньосуглинкові дофінівські ґрунти з чіткими рисами ксероморфізму (мала потужність профілю, його карбонатність, відсутність ознак перерозподілу органічно-мінеральних речовин).

Виявлені морфо- і мікроморфологічні ознаки досліджених плейстоценових ґрунтів на території Приазовської низовини відображають зміни палеогеографічних обстановок від тепло-помірних з

ознаками субтропічних, або близькими до них (формування крижанівських, широкинських, мартоноських, лубенських і завадівських ґрунтів) до кліматичних умов помірного клімату (ґрунти кайдацького, прилуцького, витачівського і дофінівського етапів).

Список використаних джерел

1. Веклич М. Ф. Основи палеоландшафтознавства. Київ, 1990. 192 с. (рос.).
2. Веклич М. Ф., Матвишина Ж. М., Медведєв В. В., Сіренко Н. О., Федоров К. Н. Методика палеопедологічних досліджень. Київ, 1979. 176 с. (рос.).
3. Веклич М. Ф. Стратиграфія лесової формації України і сусідніх країн. Київ, 1968. 120 с. (рос.).
4. Веклич М. Ф., Сіренко Н. О. Опорні геологічні розрізи антропогену України. Ч. III. Київ, 1972. 226 с. (рос.).
5. Веклич М. Ф., Сіренко Н. О. Дубняк В. О., Майська Ж. М., Мельничук І. В., Паришкура С. І. Розвиток ґрунтів України в пізньому кайнозої. Київ, 1973. 224 с.
6. Веклич М. Ф. Палеоетапність і стратотипи ґрунтових формацій верхнього кайнозою України. Київ, 1982. 208 с.
7. Кармазиненко С. П. Мікроморфологічні дослідження викопних і сучасних ґрунтів України. Київ, 2010. 120с.
8. Матвишина Ж. М. Мікроморфологія плейстоценових ґрунтів України. Київ, 1982. 144 с. (рос.).
9. Karmazinenko S. P. Pleistocene soils of the Azov lowland of the territory of Ukraine // *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2019. Vol. 28 (2). P. 313-326. <https://doi.org/10.15421/111931>

РОЗРІЗ ТЕРАСОВИХ ВІДКЛАДІВ ЗАБЕРЕЖЖЯ (БИСТРИЦЬКА УЛОГОВИНА) І ЙОГО ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

**Андрій Богуцький, Андрій Яцишин, Роман Дмитрук,
Олена Томенюк, Петро Волошин**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, andriy.bogucki@lnu.edu.ua*

Анотація. Проаналізовано літолого-стратиграфічні особливості нагромаджень четвертої надзаплавної тераси Бистриці-Надвірнянської, розкритих у розрізі Забережжя. Встановлено, що будова лесово-ґрунтового покриву тераси ідентична лесовим покривам терас, описаних у долинах Дністра і Стривігору та ідентифікованих як середньоплейстоценова маріямпільська (четверта надзаплавна, коршівська) тераса. Здобуті результати підтверджують, що під час розв’язання проблем розчленування терас басейну Дністра, їхньої кореляції та встановлення часу формування залучення стратифікованих лесово-ґрунтових покривів терас є одним із найнадійніших і найважливіших.

Ключові слова: Бистрицька улоговина, тераса, алювій, лесово-ґрунтова серія, коршівський викопний ґрунтовий комплекс.

TERRACE DEPOSIT SECTION AT ZABEREZHCHIA (BYSTRYTSIA BASIN) AND ITS PALAEOGEOGRAPHICAL SIGNIFICANCE

**Andriy Bogucki, Andriy Yatsyshyn, Roman Dmytruk,
Olena Tomeniuk, Petro Voloshyn**

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, andriy.bogucki@lnu.edu.ua*

Abstract. The lithological and stratigraphic characteristics of the deposits of the fourth above-floodplain terrace of the Bystrytsia Nadvirnianska River, exposed in the Zaberezhzhia section, are analysed. It has been established that the structure of the loess-palaeosol sequence of the terrace is identical to the loess covers of terraces described in the valleys of the Dnister and Stryvior rivers, which have been identified as the Middle Pleistocene Mariampil (fourth above-floodplain, Korshiv) terrace. The obtained results confirm that, in addressing the problems of subdivision of terraces within the Dnister basin, their correlation, and the determination of their formation time, the involvement of stratified loess-palaeosol covers of terraces is among the most reliable and significant approaches.

Key words: Bystrytsia Basin, terrace, alluvium, loess-palaeosol sequence, Korshiv fossil soil complex.

Аналіз геоморфологічної будови Бистрицької улоговини важливий з точки зору перспектив розв’язання проблем будови, історії формування прилеглих до неї районів Передкарпаття: Прилуквинської і Міжбистрицької височин та межиріччя Дністра (Бистриці-Надвірнянської)–Прута. Беручи до уваги те, що улоговина лежить на пограниччі Передкарпаття і Поділля, а проблеми кореляції палеогеографічних подій, які розгортались у їхніх межах, далекі від свого остаточного розв’язання, вивченість будови та історії формування улоговини набуває особливого значення.

Труднощі у розв’язанні проблем будови та історії формування Бистрицької улоговини, як і інших улоговин, розвинених у Передкарпатті, пов’язані в першу чергу з браком комплексно вивчених розрізів континентальних відкладів, які їх виповнюють. Нагромадження Бистрицької улоговини представлені здебільшого нестратифікованими нашаруваннями грубозернистого алювіального матеріалу, на усю потужність розкритих тільки свердловинами [4, 6, 7]. Зверху алювій перекритий практично суцільним шаром лесів.

Про складність розв’язання проблем будови Бистрицької улоговини також свідчать і суттєві розбіжності в схемах її геоморфологічної будови, розроблених різними дослідниками [3–9, 15].

Наші уявлення про геоморфологічну будову Бистрицької улоговини формувались з урахуванням результатів геолого-геоморфологічних досліджень, проведених у межах улоговини і прилеглих до неї ділянок Прилуквинської височини, де тераси Бистриці-Солотвинської морфологічно добре виражені і для вивчення доступні розрізи їхніх нагромаджень. Зокрема, надзвичайно важливим для ідентифікації терас р. Бистриця-Солотвинська є розріз Загвіздя, який репрезентує нагромадження однієї з терас поверхні Лоевої [10–13]. Однак для детальнішого розчленування розвинених у межах Бистрицької улоговини терас, визначення часу їхнього формування, отриманих даних з розрізу Загвіздя все ж є недостатньо.

Новий, надзвичайно важливий інформативний розріз пухких нагромаджень тераси Бистриці-Надвірнянської опрацьований нами в околицях с. Забережжя поблизу Івано-Франківська. Здобута під час його опрацювання інформація дала змогу суттєво просунутись у вирішенні проблем геоморфологічної будови долини Бистриці-Надвірнянської і Бистрицької улоговини загалом.

Метою дослідження є уточнення геоморфологічної будови та історії формування Бистрицької улоговини шляхом аналізу літолого-стратиграфічних особливостей четвертої надзаплавної тераси Бистриці-Надвірнянської, зокрема за матеріалами розрізу терасових відкладів в околицях с. Забережжя (рис. 1).

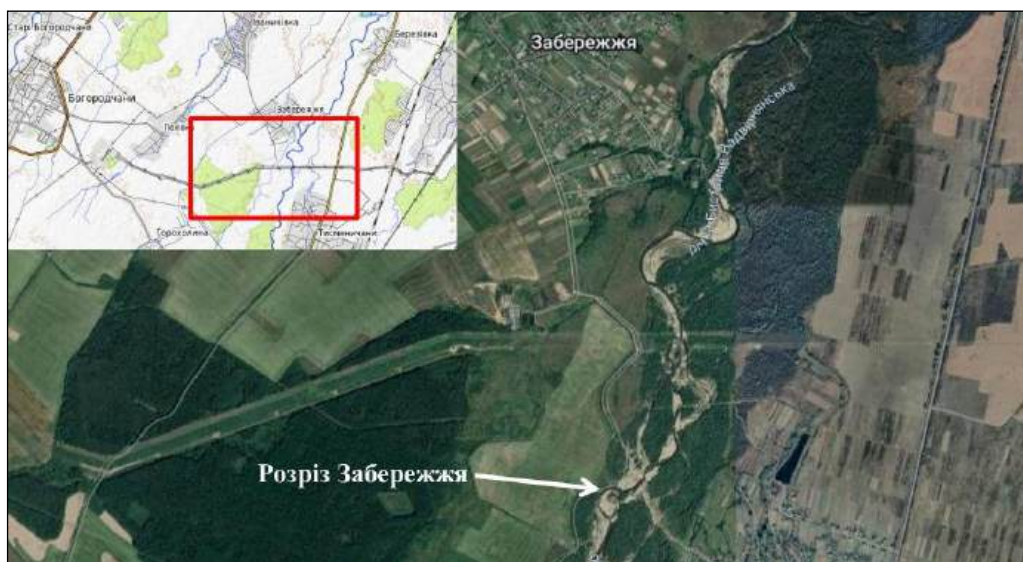


Рис. 1. Розташування розрізу Забережжя

Результати досліджень. У межах Бистрицької улоговини четверта надзаплавна тераса поширена на межиріччі обох Бистриць і межиріччі Бистриці-Надвірнянської–Ворони. Морфологічно тераса особливо добре виражена на межиріччі Бистриці-Солотвинської–Бистриці-Надвірнянської. Абсолютні відмітки поверхні тераси, поширеної в околицях сіл

Забережжя–Іваниківка–Похівка, змінюються в діапазоні 300–325 м, а її перевищення над руслом р. Бистриця-Надвірнянська сягають 10–15 м і до 16–20 м над руслом р. Бистриця-Солотвинська. Ложе алювію тераси розкриті свердловинами на позначках 287–290 м [4, 6, 7], що на 10–12 м нижче урізу води в руслі р. Бистриця-Надвірнянська та на 5–7 м – русла р. Бистриця-Солотвинська. В основі нагромаджень цього фрагменту тераси розкрита 10–15-метрова товща грубозернистих валунно-гальково-гравійних алювіальних нагромаджень руслової фації [4, 6, 7]. Алювій переkritий 3–8-метровим лесовим покривом.

Розріз пухких нагромаджень четвертої надзаплавної тераси р. Бистриця-Надвірнянська Забережжя розташований на південній околиці однойменного села (див. рис. 1).

Розріз приурочений до крутого незадернованого уступу тераси, який стрімко обривається одразу ж до русла р. Бистриця-Надвірнянська (рис. 2).



Рис. 2. Крутий незадернований уступ середньоплейстоценової четвертої надзаплавної (маріямпільської) тераси

У розрізі для вивчення доступна тільки верхня одинадцятиметрова товща, яка включає алювій руслової і заплавної фації та розкритий на усю потужність лесовий покрив тераси.

Звернемо увагу на те, що будова опрацьованого лесово-ґрунтового покриву тераси ідентична лесовим покривам терас, описаних у долинах Дністра і Стривігору та ідентифікованих як середньоплейстоценова маріямпільська (четверта надзаплавна) [1, 2, 12–14]. У Забережжі, як і в більшості інших розрізів маріямпільської тераси, її лесовий покрив розпочинається коршівським викопним ґрунтовим комплексом. Отже, логічно припустити, що у коршівський час Бистрицька улоговина вже існувала.

Здобуті результати вчергове доводять, що для вирішення проблеми розчленування терас Дністра, їхньої кореляції та встановлення часу формування метод аналізу лесово-ґрунтових покривів терас є одним із найінформативніших та найважливіших. Однак відома схема “леси-тераси” ще потребує доопрацювання. Зокрема, є розбіжності у трактуванні генезису та стратиграфічної позиції горизонтів субаеральних нагромаджень, що перекривають алювій.

Список використаних джерел

1. Богуцький А., Ланчонт М., Яцишин А., Дмитрук Р., Зелінський П. Опорний розріз Слохині: льодовикові відклади, тераси, лесові покриви, палеоліт // Гляціал і перигляціал Українського Передкарпаття: зб. наук. праць (до XVII українсько-польського семінару. Самбір, 15–18 вересня 2011 р.). Львів, 2011. С. 97–105.
2. Богуцький А., Яцишин А., Дмитрук Р., Томенюк О., Завалій Д., Ланчонт М. Високі тераси Дністра в околицях с. Довге на Івано-Франківщині // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2012. Вип. 40. Ч. 1. С. 123–130.
3. Ващенко В. О. Геологічна будова і корисні копалини території аркуша М–35–XXV (Івано-Франківськ). Львів, 2005. 210 с.
4. Ващенко В. О., Міщенко А. П., Лебедева І. М. Геологічна карта масштабу 1 : 50 000. Аркуші: М–35–110–В (Богородчани), М–135–122–Г (Яблунів), М–35–123–В (Пістинь), М–35–135–А (Косів), М–35–135–Б (Берегомет). Звіт Яблунівської геолого-знімальної партії за 1963–1968 рр. Київ, 1968. Кн. 3.

- Текстові додатки (опис опорних розрізів, свердловин, гірничих виробок). 447 с. (рос.).
5. Кравчук Я. Геоморфологія Передкарпаття. Львів: Меркатор, 1999. 188 с.
 6. Лазаренко П. І., Манакова Л. В., Чернякова Н. А. Геологічна карта масштабу 1 : 50 000. Аркуші: М-35-98-В (Галич), М-35-110-А (Івано-Франківськ), М-35-110-Б (Тисмениця), М-35-110-Г (Отинія). Київ, 1973. (рос.).
 7. Лазаренко П. І., Манакова Л. В., Чернякова Н. А. Звіт Івано-Франківської геолого-знімальної партії за 1970–1973 рр. Київ, 1973. Кн. 3. 400 с. (рос.).
 8. Спиридонов О. І. Флювіальні поверхні центральної частини Українського Передкарпаття // Бюлетень комісії з вивчення четвертинного періоду. Відділ геології. 1966. Т. 41 (6). С. 115–123. (рос.).
 9. Цись П. Геоморфологія УРСР. Львів, 1962. 224 с.
 10. Яцишин А. Основні етапи верхньопліоцен-нижньоплейстоценового морфо-, літогенезу долини Дністра у районі Галицького Придністер'я // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2010. Вип. 38. С. 379–394.
 11. Яцишин А. Будова поверхонь вирівнювання Передкарпаття // Леси і палеоліт Поділля : тези доп. XIX укр.-пол. семінару (Тернопіль, 23–27 серпня 2015 р.). Львів, 2015. С. 69–73.
 12. Яцишин А., Богущкий А. Етапи плейстоценового морфогенезу долини Дністра у Галицькому Придністер'ї на основі аналізу лесово-ґрунтових покривів терас // Вісн. Інституту археології. Львів, 2008. Вип. 3. С. 3–7.
 13. Łanczont M., Bogucki A. Badane profile lessowe i stanowiska paleolityczne Naddniestrza halickiego // Lessy i paleolit Naddniestrza halickiego (Ukraina) / Pod red. T. Madeyskiej. Kraków: Studia geologica Polonica. 2002. Vol. 119. Część III. S. 33–181.
 14. Łanczont M., Bogucki A., Racinowski R., Seul C., Wojtanowicz J., Yacyśyn A. Perykarpackie lessy na wysokich terasach Strwiąza (Stryvihor), Wschodnie Podkarpacie, Ukraina // Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych. Seria Geografia. 2004. T. 4. № 68. S. 285–312.
 15. Teisseyre H. Problemy morfologiczne wschodniego Podkarpacia // Sprawozdania Polskiego Instytutu Geologicznego. 1933. T. 7. Z. 3. S. 421–454.

ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ЗАВИСЛИХ НАНОСІВ РІЧКИ БИСТРИЦЯ ТИСМЕНИЦЬКА ЯК ІНДИКАТОР ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ЇЇ ВОДОЗБОРІ

Ольга Пилипович¹, Андрій Михнович¹, Іван Ковальчук²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, olha.pylypovych@gmail.com, 2andira@ukr.net

²Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, Україна, kovalchukip@ukr.net

Анотація. Гранулометричний склад завислих наносів не входить до переліку широко висвітлюваних в Україні аспектів функціонування річкових систем. Тож метою публікації є попередня оцінка придатності і достатності наявних даних щодо виявлення важливих в геоморфологічному відношенні закономірностей розподілу завислих наносів за фракціями і його залежностей від параметрів ерозійно-акумулятивних процесів у руслі і на водозборі. Об'єктом вивчення є басейн річки Бистриця, правої притоки річки Дністер (Львівська обл.). Матеріалом слугують дані багаторічних спостережень на гідропості Озимина. Проаналізовані щорічний середній арифметичний показник частки кожної фракції наносів і його динаміка за період з 1991 по 2022 роки, показник кратності перевищення максимальної частки фракції над мінімальною і його динаміка за цей же період, а також розподіл часток фракцій у різні фази гідрологічного режиму.

Ключові слова: гранулометричний склад, завислі наноси, часова динаміка, річкова система, річка, річковий басейн.

GRANULOMETRY OF THE BYSTRYTSIA RIVER SUSPENDED SEDIMENTS AS AN INDICATOR OF GEOMORPHOLOGIC PROCESSES WITHIN ITS WATERSHED

Olha Pylypovych¹, Andriy Mykhnovych¹, Ivan Kovalchuk²

¹Ivan Franko National University of Lviv,

Lviv, Ukraine, olha.pylypovych@gmail.com, 2andira@ukr.net

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine, kovalchukip@ukr.net

Abstract. Granulometric composition of the suspended sediments is not among widely represented aspects of river systems functioning in the scientific papers in Ukraine. So that the aim of this publication is preliminary assessment of applicability and sufficiency of the existing monitoring data concerning determination of geomorphologically important features and regularities of the grain fractions

distribution as well as their dependence on the parameters of erosion-accumulation processes both in the river bed and on the watershed. The study site is the Bystrytsia River catchment, which is the left tributary of Tysmenytsia River (Dniester River basin). The object of study is the basin of the Bystrytsia River, a right tributary of the Dniester River (Lviv region). The annual average share of every fraction and its long-term dynamics has been analyzed for the observed period. Also the parameter of multiplicity exceeding between maximal and minimal share of fraction in the year and its dynamics for the same period as well as distribution of fraction shares during different hydrological phases were analyzed.

Key words: granulometry, suspended sediments, time dynamics, river system, river, river basin.

Вступ. Попри доволі значну увагу науковців геоморфологів до проблем функціонування річкових систем і закономірностей розвитку у них широкого спектру флювіальних процесів, більшість дослідників концентрують свої зусилля на виявленні ключових закономірностей розподілу стоку води і наносів у річковому басейні і багаторічних змін цих показників, а також їхньому відображенні у процесах руслоформування і поширенні руслових форм рельєфу. Питання гранулометричного складу донних відкладів і завислих наносів у контексті формування і стійкості форм рельєфу залишається ще мало вивченим і є предметом одиничних наукових публікацій. Так, зокрема, гранулометричний склад руслоформувальних донних відкладів на прикладі верхньої частини річки Прут аналізується Ю. Ющенком і його колегами [3]. Питанням впливу на стійкість берегових акумулятивних форм рельєфу гранулометричного складу відкладів присвячена стаття О. Давидова і О. Муркалова [1]. Порівняльний аналіз гранулометричного складу завислих наносів для басейнів річок з однакової площею водозбору але різними морфологічними характеристиками висвітлено у праці О. Пилипович, І. Ковальчука, А. Михновича, Ю. Андрейчука [2]. Однак зв'язки і залежності між гранулометричним складом завислих наносів і ерозійно-акумулятивними процесами у річковому руслі і на водозборі, а також закономірності багаторічних змін гранулометричного складу і встановлення причин цих змін потребують детального вивчення з огляду на перспективу залучення отриманих знань та інформації до оцінки і прогнозування стійкості руслових систем і,

відповідно, оцінки ризику руйнувань чи пошкоджень господарських об'єктів і комунікацій.

З огляду на зазначене вище, початковою метою є встановлення придатності і достатності наявних масивів даних багаторічних спостережень за гранулометричним складом завислих наносів, а також встановлення характерних рис розподілу фракцій для річок Карпатського регіону і виявлення загальних тенденцій його багаторічних змін.

Далеко не кожна річка Карпат охоплена тривалими моніторинговими спостереженнями гранулометричного складу. На першому етапі роботи об'єктом аналізу обрано р. Бистрицю (праву притоку р. Дністер у межах Львівської обл.). Ця річкова система доволі широко вивчена геоморфологами і це сприятиме виявленню індикаційних ознак гранулометричного складу щодо спектру геоморфологічних процесів у її басейні.

Завданнями дослідження є: створення бази даних про щорічний гранулометричний склад завислих наносів у басейні Бистриці; статистичний аналіз багаторічних рядів даних з виявленням середніх, максимальних, мінімальних показників, нерівномірності розподілу, стабільності складу, виявлення тенденцій змін у процентному співвідношенні різних фракцій, приуроченість процентного співвідношення фракцій до окремих фаз гідрологічного режиму.

Матеріали і методи дослідження. Методика досліджень гранулометричного складу завислих річкових наносів у контексті розвитку флювіальних процесів на високому професійному рівні розглянута у відомій і визнаній праці D. Walling & P. Moorehead [4]. Методи аналізу гранулометричного складу завислих наносів за десятиліття суттєво вдосконалились і базуються на використанні сучасних високотехнологічних приладів.

Щодо даних, які аналізувалися у цьому дослідженні, то вони отримані шляхом спостережень на гідрологічному пості Бистриця (Озимина) із застосуванням доволі давніх методів. Проби відбиралися батометром-пляшкою у різні фази гідрологічного режиму на вертикалях. За один вимірювальний сет проби зливалися в одну ємність і направлялись в

лабораторію на аналіз. Виділення окремих фракцій завислих наносів виконували за прийнятою градацією за гідравлічним розміром (швидкістю осідання за температури 15 °С у мм/с) згідно з табл. 1.

Таблиця 1

Визначення діаметру частки наносів за гідравлічним розміром

Гідравлічний розмір, мм/с	110	56	17	6	2	0,08	0,02	0,0008
Діаметр, мм	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,01	0,005	0,001

База даних про гранулометричний склад завислих наносів у період 1991–2022 роки сформована у програмі MS Office Excel і проаналізована статистично на предмет середніх, максимальних і мінімальних показників, неоднорідності даних. Для визначення багаторічних тенденцій зміни частки різних фракцій будували і аналізували графіки багаторічної динаміки показників. Для оцінки нестабільності величини частки фракції визначали кратність перевищення максимальної величини над мінімальною впродовж одного року. Побудовою графіків багаторічної динаміки визначали тренди до багаторічних змін. Приуроченість певного відсоткового розподілу часток фракцій визначали візуально способом побудови зведеної гістограми розподілу для різних фаз гідрологічного режиму. З об’єктивних причин у базі відсутні дані спостережень за 2001 р. Дані спостережень і гранулометричного аналізу за 2014 і 2016 роки не аналізували з огляду на виявлену їхню очевидну недостовірність. Дані за 2015 р. не аналізували методами статистики з огляду на лише один показник.

Результати та їхнє обговорення. Аналіз розподілу завислих наносів між фракціями виявив щорічну присутність фракцій від 0,001 до 0,5 мм. Часточки розміром менше 0,001 мм і понад 0,05 мм трапляються несистематично, причому випадки їхнього фіксування значно скоротилися в останні 12–14 років. Частка найбільшої і найменшої фракцій різко зменшилася з 1991 року, подекуди у декілька разів. Натомість, у рази збільшився вміст часток розміром 0,01–0,1 мм. Частка фракції наступної після найбільшої і найменшої залишилася без суттєвих змін (рис. 1).

Матеріали доповідей XV науково-практичного семінару за міжнародної участі
 “Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій”

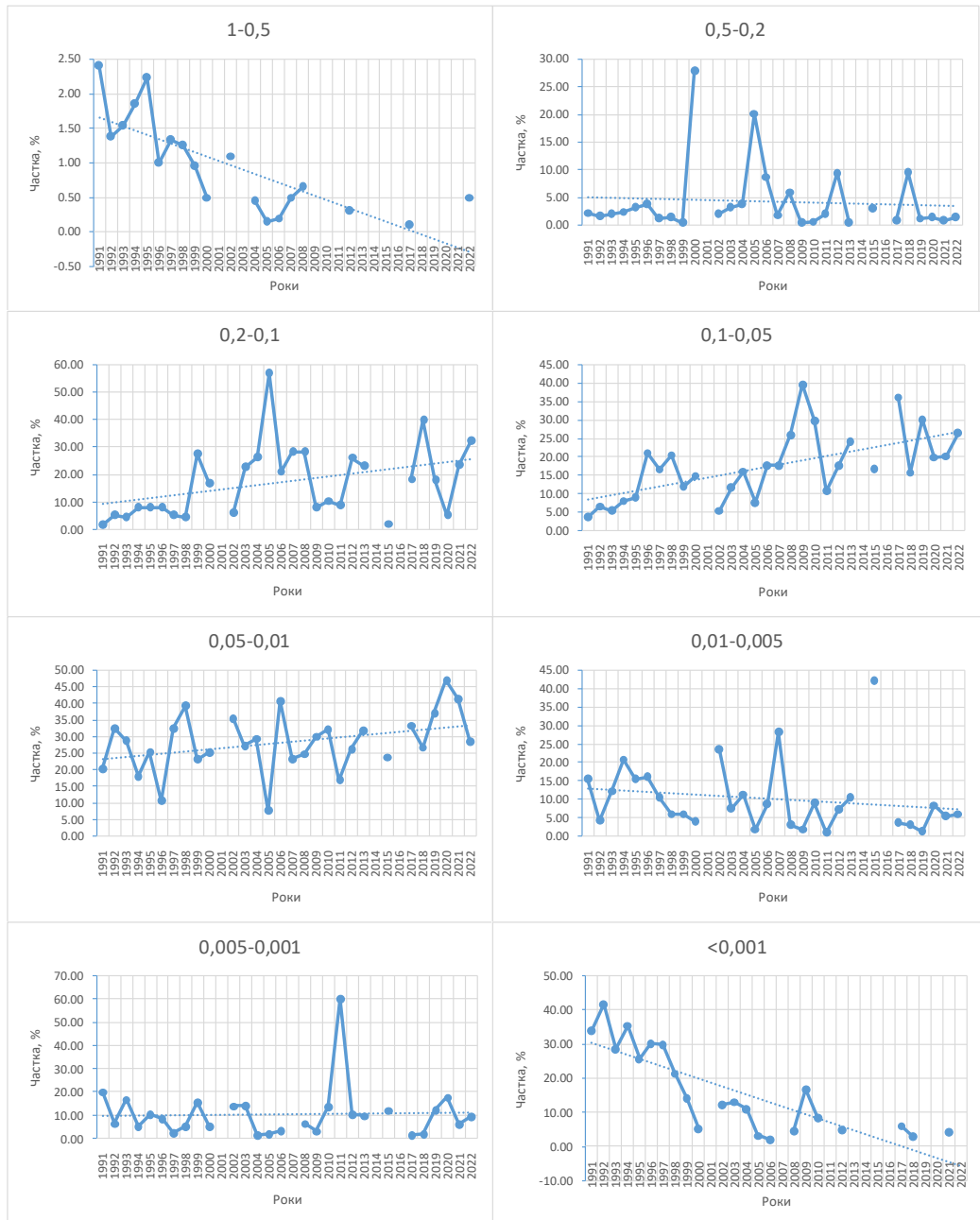


Рис. 1. Багаторічна динаміка середньорічної частки різних фракцій
 завислих наносів у басейні Бистриці за період 1991–2022 роки

Для з’ясування, чи має така перебудова гранулометричного складу завислих наносів антропогенне походження, слід згрупувати усі дані аналізів за фазою гідрологічного режиму і рівнем води у руслі відносно берегів. Адже фракційна структура безпосередньо залежить від швидкостей і турбулентності потоку води у руслі.

За досліджуваний період найчастіше у гранулометричному складі домінувала фракція 0,01–0,05 мм. До 2000 р. найчастіше на другому місці за часткою перебувала або найдрібніша (<0,001 мм) або 0,001–0,005 мм. В останні два десятиліття на другому і третьому місцях за відсотковим вмістом найчастіше опиняється фракція 0,1–0,2 мм, що попередньо може пояснюватися зміною руслового рівневого режиму.

За досліджуваний період також виявлена тенденція до зменшення нестабільності розподілу наносів за фракціями впродовж року. Зокрема, кратність перевищення максимальної частки відповідної фракції над мінімальної впродовж року зменшилася у всіх фракціях за винятком 0,001–0,005 і 0,005–0,01 мм.

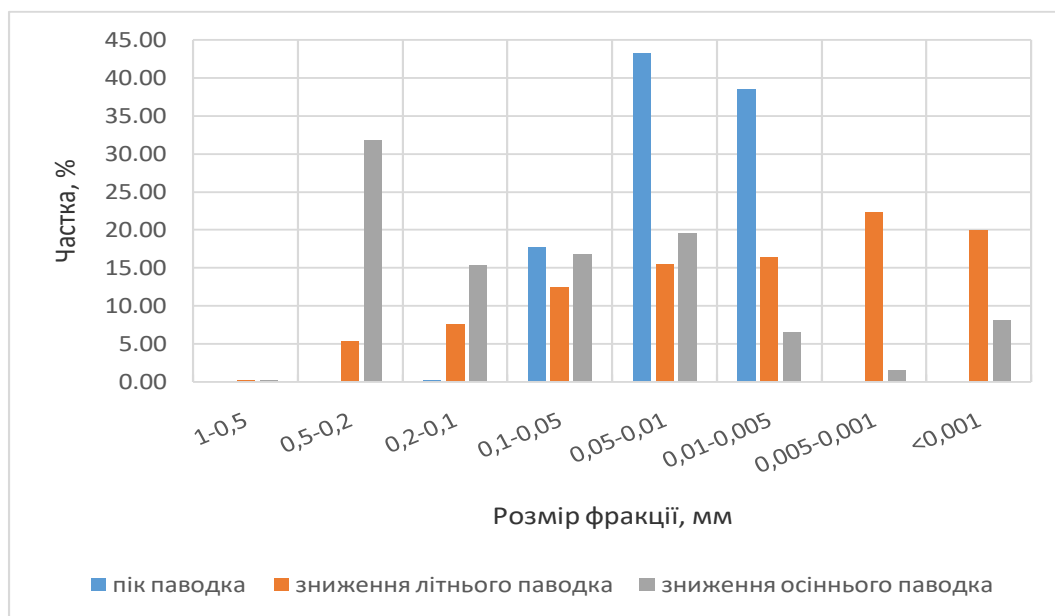


Рис. 2. Розподіл фракцій завислих наносів в умовах різних фаз гідрологічного режиму на гідропості Бистриця (Озимина) у 1980 р.

У час виходу води на заплаву і зменшення швидкості домінують дрібні фракції. Під час невисоких паводків, коли більша частина води проходить у руслі, помітно збільшується частка великих фракцій (див. рис. 2).

Отже, відмінності у розподілі фракцій на однаковій фазі гідрологічного режиму можна вважати доброю індикаційною ознакою стороннього (найчастіше антропогенного) втручання у формування стоку наносів, що і стане предметом подальшого їхнього вивчення.

Список використаних джерел

1. Давидов О., Муркалов О. Гранулометричний склад наносів берегової системи як індикатор літодинамічних процесів (на прикладі берегової системи Кінбурнська-Покровська-Довгий, Чорне море. // Науковий вісник ХДУ Серія Географічні науки. 2023. № 19. С. 42–52. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-5>
2. Пилипович О. В., Ковальчук І. П., Михнович А. В., Андрейчук А. В. Зміни транзитної денудації у річково-басейнових системах Східних Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: збірник наукових праць. 2024. Вип. 2(17). С. 40–55.
3. Ющенко Ю., Кирилюк А., Опеченик В. Аналіз гранулометричного складу руслоформуючих наносів Верхнього Пруту // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2010. Т. 18. С. 84–91. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2010_18_12
4. Walling D. E. & Moorehead P. W. The particle size characteristics of fluvial suspended sediment: an overview. // Sediment dynamics, transport and deposition, and distributions. 1989. Vol. 176. P. 125–149.

КУЕСТОПОДІБНІ ФОРМИ РЕЛЬЄФУ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Йосип Гілецький

*Карпатський національний університет імені Василя Стефаника,
Івано-Франківськ, Україна, yosyp.hiletskyi@pnu.edu.ua*

Анотація. Куестоподібні форми рельєфу Карпат є геоморфологічним проявом їхньої складної тектонічної будови та ланцюга причинно-наслідкових зв'язків. Альпійське горотворення спричинило інтенсивне стиснення та виникнення насувів товщ гірських порід, що призвело до формування асиметричних хребтів. Моноклінальний нахил шарів флішу та відмінності у їхній стійкості зумовили формування стрімких схилів, особливо у пригребеневій частині гірських хребтів. Найбільш характерними вони для хребтів Скибової тектонічної зони, де утворені зрізом стійких пісковиків. Меншою мірою куестоподібні форми характерні і для інших тектонічних зон Карпат, як тих, які мають флішову будову, так і сформованих флішоподібними відкладами.

Ключові слова: куеста, куестоподібні форми рельєфу, Карпати, асиметрична будова гірських хребтів, вибіркова денудація.

CUESTA-LIKE LANDFORMS IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

Yosyp Hiletskyi

*Vasyl Stefanyk Carpathian National University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine, yosyp.hiletskyi@pnu.edu.ua*

Abstract. The cusp-like relief forms of the Carpathians are a geomorphological manifestation of their complex tectonic structure and a chain of causal relationships. Alpine orogeny caused intensive compression and the emergence of thrusts of rock layers, which led to the formation of asymmetric ridges. The monoclinical inclination of the flysch layers and differences in their stability led to the formation of steep slopes, especially in the crest part of the mountain ranges. They are most characteristic of the ridges of the Skyba tectonic zone, where they are formed by the shearing of stable sandstones. To a lesser extent, cusp-like forms are also characteristic of other tectonic zones of the Carpathians, both those that have a flysch structure and those formed by flysch-like deposits.

Key words: cuesta, cuesta-like landforms, Carpathians, asymmetric structure of mountain ranges, selective denudation.

Куестовий рельєф є одним з генетичних типів структурно-денудаційного рельєфу, який формується внаслідок вибіркової денудації на моноклінально (односхильно) залягаючих шарах гірських порід, що мають різну стійкість до руйнування. Класична куеста утворюється у випадку незначного (до 15°) нахилу шарів стійких порід і характеризується виразно асиметричним профілем: один схил, що відповідає зрізу пластів стійких порід – стрімкий, а другий, який збігається з кутом їхнього нахилу – пологий [2, с. 248].

Рельєф української частини Карпат, що охоплює пасма гірських хребтів підпровінцій Зовнішніх та Внутрішніх Східних Карпат, характерний видовженими паралельними хребтами, які простягаються з північного заходу на південний схід [1]. Вони сформовані під дією денудаційних процесів, які суттєво змінили зовнішній вигляд первинних складчасто-насувних морфоструктур. У їх межах досить поширеним є моноклінальне залягання пластів гірських порід. А це у свою чергу є однією із необхідних геологічних передумови формування куестоподібних форм, зокрема моноклінальних хребтів. Беручи до уваги відносно значні нахили (зазвичай суттєво перевищують 15°) залягання пластів гірських порід у гірських районах Карпат, а також відносно невеликі площі таких схилів, доцільним є використання для характеристики геоморфологічних утворень, яким присвячене дане дослідження, саме терміну “куестоподібні форми”. Цей підхід дає змогу відобразити не лише зовнішню схожість форм, а й принципові відмінності в механізмах їхнього виникнення.

Умови, сприятливі для формування класичних куест у межах української частини Карпат виявлені і описані тільки у низькогір'ї Солотвинської тектонічної улоговини [4, с. 180]. Польські геоморфологи досить детально проаналізували поширення куест (денудаційних порогів) у межах Сілезьких, Малих, Живецьких та Середніх Бескидів у Польщі [6].

Щодо формування куестоподібних форм у середньогір'ї Карпат, то найбільш вираженими необхідні геологічні передумови для цього існують у межах Скибової тектонічної зони. Тут наявні усі три важливі передумови для утворення куестоподібних форм, а саме: 1) нахилене під кутами до $30\text{--}35^\circ$

залягання пластів гірських порід; 2) чергування у них шарів складених породами різної стійкості; 3) достатньо значна (десятки метрів) потужність шарів гірських порід, які складені відносно стійкими породами (передусім флішем із прошарками твердих пісковиків).

Фліш, який є типовим осадовим комплексом порід для багатьох складчастих гірських систем, є фундаментальною основою рельєфу підпровінцій як Зовнішніх Західних, так і Східних Карпат. Ритмічність флішових відкладів відіграє надзвичайно важливу роль у формуванні рельєфу. Під дією ерозії нестійкі шари руйнуються швидше, тоді як стійкіші пісковики, утворюють своєрідний природний каркас із позитивних форми рельєфу.

Інтенсивність денудаційних процесів через відносну нестійкість флішових товщ знівелювала геологічну молодість більшості гірських хребтів Карпат, створюючи нетипово згладжений рельєф. Своєрідним винятком щодо цього твердження у Скибовій тектонічній зоні є середньогірні масиви Скибових Горган, які часто мають гострі, зазубрені вершини з кам'яними розсипами на схилах, що пов'язано з вибірковим вивітрюванням стійких пісковиків [3, 4]. На найвищих вершинах ці форми можуть бути пов'язані із впливом давнього зледеніння.

Окрім активнішого руйнування, важливою особливістю нестійких флішових товщ є те, що під тиском, який спричиняють геодинамічні тектонічні процеси, вони ніби “переливались” через жорсткіші кристалічні виступи породи, утворюючи складні покриви та насиви (шар'яжі). Амплітуди цих насувів досягали значних масштабів, від 12 до 20 км, що й призвело до формування так званої “скибової структури” зовнішнього краю Зовнішніх (Флішових) Карпат. У теперішній час вона є основною морфоструктурою гірських хребтів Скибової тектонічної зони Карпат. У її межах гребені гірських хребтів та їхні вершини приурочені здебільшого до окремих скиб чи лусок.

Основними рисами скибової морфоструктури є не тільки чітке чергування довгих, витягнутих хребтів (антикліналей) і повздовжніх міжгірських долин (синкліналей), які відповідають тектонічним структурам, але й асиметрична будова гірських хребтів. Скиби, що складаються з стійкіших

пісковиків, утворюють хребти, які мають короткі та круті північно-східні схили, а також пологіші та більше видовжені південно-західні схили, що відображає насувну природу скиб.

Серед морфоскульптурних процесів, які зумовлюють формування дрібніших форми рельєфу Скибової зони, найбільший вплив мають вивітрювання, водно-ерозійна діяльність, гравітаційні процеси. Кожний асиметричний хребет у цій зоні є не просто ерозійною формою, а морфоструктурою, контрольованою окремою тектонічною лускою або скибою. Формування скиб стало своєрідною передумовою того, що диференційовані морфоскульптурні процеси різної інтенсивності спричинили зростання ступеня асиметричності гірських хребтів, формування їх куесто-подібної форми. У межах Скибової тектонічної зони Карпат найчіткіше виражені такі форми поверхні у Сколівських Бескидах. Це можна продемонструвати на прикладі хребта Люта, який простягнувся від долини Лужанки до долини Мізунки. Він сформувався на лусці Орівської скиби, у межах Розтоцької морфоструктури четвертого порядку [4, с. 94]. Хребет Лютої характеризується типовою для Скибової зони асиметричною формою: крутий (30–33 градуси) північно-східний схил, який утворений стійкими пісковиками стрийської світи, та відносно пологий (17–20°) південно-західний схил. У верхній частині гребеня хребта пласти твердого пісковика лежать практично горизонтально і стрімко обриваються уступом висотою 4–5 м до поверхні північно-східного схилу (див. рис. 1).

В інших тектонічних зонах Карпат куесто-подібні форми можуть бути приурочені не тільки до північно-східних, але і до південно-західних схилів. Так, у зоні Кросно яскраво виражену куесто-подібну форму мають окремі відтинки Верховинського вододільного хребта. Зокрема на проміжку від вершини Старостина до гори Пікуй південно-західний схил має нахил у верхній частині від 38 до 45 градусів, а північно-східний – від 17 до 30°. У пригрибневій частині пласти твердого пісковика стрімко обриваються, нависаючи місцями над поверхнею нижчої частини схилу, яка вкрита ґрунтово-рослинним покривом.



Рис. 1. Скельний уступ, сформований твердими пісковиками на гребені хребта Люта (фото автора)



Рис. 2. Скельні виступи твердих конгломератів на вершині Гнатася Чивчинського хребта (фото автора)

Куестоподібні форми також характерні хребтів Мармароського кристалічного масиву, що належать до Внутрішніх Східних Карпат. Тут досить чітко вони виражені як у межах Рахівських гір, так і на хребтах Чивчин. Так, поперечні профілі проведені через вершини Палениця (1750 м) та Гнатася (1767 м) показують значну стрімкість південно-західного схилу (від 37 до 46°), та значно меншу північно-східного – від 12 до 18°. Скельні виступи тут сформовані флішоподібними відкладами соймульської світи, де домінують міцно зцементовані конгломерати (рис. 2).

Отже, куестоподібні форми рельєфу в Українських Карпатах є результатом унікальної взаємодії між ендегенними та екзогенними процесами. Їхнє утворення безпосередньо зумовлено специфічною літологічною будовою, де ритмічне перешарування флішу дозволяє диференційованій ерозії вибірково руйнувати нестійкі породи, залишаючи відносно стійкий каркас. Однак, вирішальним чинником є тектоніка: куестоподібні форми хребтів є зовнішнім проявом складчасто-насувної будови, де асиметрія схилів визначена моноклінальним заляганням пластів гірських порід, що є результатом складних геодинамічних процесів альпійського орогенезу.

Список використаних джерел

1. Волощук М. Д., Гілецький Й. Р. Водно-ерозійні процеси у природних комплексах Українських Карпат : монографія. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2022. 124 с.
2. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. Київ : "Українська радянська енциклопедія" ім. М. П. Бажана, 1990. Том 2. 480 с.
3. Гнатюк Р., Брусак В. Геолого-геоморфологічна будова та цінні природні об'єкти природного заповідника "Горгани". Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : збірник наук. праць. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. С. 54–67.
4. Кравчук Я. С. Рельєф Українських Карпат. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 576 с.
5. Морфодинамічні процеси у Західному регіоні України: розвиток та екологічні наслідки : монографія / [Р. М. Гнатюк, Л. Ф. Дубіс, Г. Р. Байрак та ін.] / за ред. Р. М. Гнатюка, Л. Ф. Дубіс. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. 292 с.
6. Starkel L., Odbicie struktury geologicznej w rzeźbie polskich Karpat fliszowych, *Studia Geomorph. Carpatho-Balc.* 1969. Vol. 3. P. 33–44.

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ РІЧКОВИХ РУСЕЛ У БАСЕЙНІ ВЕРХНЬОГО ДНІСТРА (НА ПРИКЛАДІ КАРПАТСЬКИХ РІЧОК ПРИБЕСКИДСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ)

Роман Гнатюк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, romanhnatyuk@ukr.net*

Анотація. Антропогенно зумовлені зміни у морфології та морфодинаміці річкових русел басейну верхнього Дністра, суттєво різні у долинах різних річок, залишаються все ще недостатньо вивченими. Пропоноване дослідження ґрунтується на порівняльному аналізі зображень річкових русел на різночасових топографічних картах і спрямовано на виявлення та вивчення змін у морфології русел найбільших карпатських річок Прибескидського Передкарпаття, зумовлених безпосереднім впливом антропогенного чинника. Об’єкти дослідження – русла Дністра, Стривігору, Бистриці, Стрия та Свічі. Розглянуто співвідношення між важливими видами антропогенного впливу на русла досліджуваних річок та різними морфолого-динамічними типами їхніх природних русел. Загальна тенденція антропогенно зумовлених змін у морфології русел різних типів – спрощення (деградація) річкового русла.

Ключові слова: вплив людини, деградація русел, трансформація русла річки, верхній Дністер.

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF RIVER CHANNELS IN THE UPPER DNISTER BASIN (CASE STUDY OF CARPATHIAN RIVERS OF THE PREBESKYD PRECARPATHIANS)

Roman Hnatyuk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine, romanhnatyuk@ukr.net

Abstract. Anthropogenically induced changes in the morphology and morphodynamics of riverbeds of the upper Dniester basin, which are significantly different in the valleys of different rivers, remain insufficiently studied. The proposed study is based on a comparative analysis of riverbed images on topographic maps of different times and is aimed at identifying and studying changes in the morphology of the largest Carpathian rivers of the Prebeskyd Precarpathian, caused by the direct influence of the anthropogenic factor. The objects of the study are the Dniester, Stryvior, Bystrytsia, Stryi and Svicha rivers. The correlation between important types of anthropogenic impact on the beds of the studied rivers and various morphological and dynamic types of their natural beds is considered. The general trend of

anthropogenically induced changes in the morphology of beds of different types is simplification (degradation) of the riverbed.

Key words: human impact, riverbed degradation, river course transformation, Upper Dniester.

Вступ. Річкові русла у басейні верхнього Дністра, як і русла більшості європейських річок, зазнали значних, але все ще недостатньо вивчених змін, які є наслідком безпосереднього й опосередкованого впливу людини. Ступінь цих змін є суттєво різним у долинах різних річок басейну, а часто і на окремих їхніх відрізках; окрім того, далеко не завжди їх можна впевнено виявити, а, відтак, і правильно визначити ступінь антропогенного перетворення русел, беручи до уваги вигляд місцевих річок і заплав на космознімках і порівняно нових топографічних картах, а також перебуваючи в полі. Зауважимо, що з’ясування особливостей антропогенного перетворення русел конкретних річок і струмків має не лише теоретичне значення. Вивчення збереженості природних рис і якостей русел, виявлення ділянок, де їхня антропогенна трансформація мінімальна чи порівняно незначна, важливе зокрема для правильного оцінювання сучасної гідроморфологічної якості водотоків та розробки проєктів їхнього потенційного відновлення, а також для збереження гео- і біорізноманіття, пов’язаного з річками та їх річищами.

Дослідження ґрунтується на порівняльному аналізі зображень річкових русел на різночасових топографічних картах, складених упродовж двох останніх століть, і спрямовано на виявлення та вивчення змін у морфології русел найбільших річок Прибескидського Передкарпаття (Дністра, Стривігору, Бистриці, Стрия та Свічі), зумовлених безпосереднім впливом антропогенного чинника. Для реконструкції природного вигляду русел використано матеріали другої військової зйомки Габсбурзької імперії, здійсненої у середині XIX ст. (1861–1864 рр.), коли русла досліджуваних річок здебільшого перебували у стані, який був близьким до природного.

Порівнюючи морфологію сучасного русла досліджуваних річок з його виглядом на крупномасштабних топографічних картах, складених у середині XIX ст. і пізніше, можна зауважити, що:

1) ступінь антропогенного перетворення річкових русел (АПРР) значною мірою залежав від їх активності (латеральної мобільності) упродовж двох останніх століть: чим активнішим було русло, тим менш помітними зазвичай є фіксовані зміни його форми та розмірів, явно спричинені безпосереднім впливом людини; залежав він і від вихідного морфолого-динамічного типу русла (руслового процесу);

2) просторовий розподіл способів (видів) безпосереднього впливу людини на русла досліджуваних річок і властиві для них руслові процеси також виявляє тісну залежність від вище зазначених динамічних ознак річкового русла; вони ж визначали збереженість наслідків їхнього впливу у часі.

Підсумовуючи наведені зауваження щодо АПРР, можна стверджувати, що морфодинамічні ознаки русел досліджуваних річок – їхня активність і їх приналежність до певного морфолого-динамічного типу – суттєво вплинули на особливості, у тім числі види і наслідки їхнього антропогенного перетворення.

На поглиблене вивчення зазначених зв'язків між морфодинамічними ознаками річкових русел і їхньою антропогенною трансформацією головню і спрямоване наше дослідження. Інша, другорядна мета дослідження – виявлення геоморфологічних індикаторів АПРР, наочно проявлених у рельєфі сучасних заплавно-руслових комплексів різних морфолого-динамічних типів. Отож, заплановане вивчення антропогенної трансформації річкових русел передбачало їхню просторову прив'язку до певних відрізків досліджуваних річищ і річок, різних у морфолого-динамічному та гідроморфологічному аспекті.

Результати. Найбільші річки Прибескидського Передкарпаття до початку періоду значних антропогенно зумовлених перетворень їхніх русел, який розпочався наприкінці XIX ст. (русло Дністра) або у 20–30-ті (русла Стривігору та Бистриці Тисменицької) чи у 70-ті роки XX ст. (русло Стрия), поблизу гір мали розгалужені (Дністер, Бистриця, Стрий та Свіча) та меандруючі (Стривігор) русла, які нижче за течією річок зазвичай переходили в латерально все стабільніші річища річок рівнинного типу.

Винятком із цієї закономірності є Свіча, русло якої в межах Передкарпатської височини було і є доволі активним і переважно розгалуженим на всій протяжності – аж до впадіння річки в Дністер. Повний набір основних морфолого-динамічних типів місцевих русел, розміщених у послідовності, що відповідає зменшенню їх активності (рухливості в плані) і відображає закономірності їхнього взаємного розташування на місцевості упродовж XIX ст. і першої половини XX ст., можна подати в такому вигляді: високоенергетичні розгалужені (плетені / осередкові та осередково-острівні) русла – меандруючі русла – стагнуючі (низькоенергетичні) звивисті і слабко звивисті русла.

Усі перелічені типи природних русел зазнали значних антропогенно зумовлених змін, суттєво різних за ступенем перетворення для конкретних річок і їх відрізків. Разом із тим, виявляються певні залежності між АПРР і їхніми морфодинамічними ознаками, в загальних рисах зазначені вище. Дещо детальніше вони представлені у таблиці, яка ілюструє співвідношення між важливими видами антропогенного впливу на русла досліджуваних річок та різними типами їхніх русел (табл.). Зазначимо, що види безпосереднього антропогенного впливу на різні русла річок, перелічені у таблиці, оцінено не за особливостями їх розповсюдження на відтинках із різними типами русел, а за їхніми наслідками, проявленими у вигляді сучасних річкових русел. Тому, наприклад, такий більш-менш рівномірно розповсюджений вид безпосереднього антропогенного впливу, як спорудження мостових переходів, враховано лише у випадку розгалужених русел. На відтинках з іншими, менш динамічними типами русел, вплив цього чинника порівняно незначний і тому не взятий до уваги.

Щодо значимості різних видів і чинників опосередкованого (непрямого) впливу людської діяльності на русла найбільших річок Прибескидського Передкарпаття, то їх вплив проблематичніше визначити через їхнє просторове поєднання (накладання), а також з огляду на одночасну реакцію річок на різні види безпосереднього антропогенного впливу. Окрім того, ймовірні наслідки головних видів такого впливу – вирубування лісів і зміни у землекористуванні в річкових басейнах

регіону, зведення захисних дамб на заплавах – є, мабуть, порівняно незначними. Тому можливі зміни морфології русел досліджуваних річок внаслідок опосередкованого антропогенного впливу нами не взято до уваги.

Таблиця

Співвідношення між видами безпосереднього антропогенного впливу на русла досліджуваних річок та морфолого-динамічними типами їхніх природних русел

Морфолого-динамічні типи річкових русел	Види безпосереднього антропогенного впливу, оцінені за їхніми наслідками, проявленими у вигляді сучасних річкових русел	
	головні	другорядні
розгалужені (плетені) русла	видобування руслового алювію з русла річки	зведення захисних дамб на заплаві та в руслі річки, захист берегів від розмиву, спрямлення звивин і перерозподіл водного потоку між протоками та рукавами русла, спорудження мостових переходів і інших надводних і підводних комунікацій, створення штучних русел-млинівок, руслоочисні роботи
меандруючі русла	спрямлення звивин, локальне каналізування річки	зведення захисних дамб на заплаві поблизу русла ¹ , захист берегів від розмиву, видобування руслового алювію з русла річки
стагнуючі звивисті та слабо звивисті русла	каналізування річки (її випрямлення та одамбування, закріплення берегів штучних русел)	зведення захисних дамб на заплаві поблизу русла, спрямлення звивин, будівництво порогів в руслі річки

¹ Зведення захисних (протиаводкових) дамб на порівняно значній відстані від русла, яка перевищує його ширину, розглядаємо як вид опосередкованого впливу (вплив через зміни стоку води та наносів) на русла і руслові процеси.

Головні наслідки антропогенного впливу, властиві для різних морфолого-динамічних типів річок і річкових русел, такі:

1) *розгалужені (плетені) русла* – зменшення розгалуженості та довжини колишніх розгалужених відтинків річок, їх поступове перетворення у слабо розгалужені річки блукаючо-плетеного типу та нерозгалужені звивисті (меандруючі) водотоки; врізання, звуження та поглиблення русла внаслідок дефіциту руслоформуючих відкладів;

2) *меандруючі русла* – зменшення звивистості русла, кількості та кривизни звивин, зростання частки його відносно прямолінійних відрізків, врізання та поглиблення русла внаслідок збільшення його поздовжнього ухилу (перетворення меандруючих річок у значній мірі залежало від їх активності у дотрансформаційний період – на менш активних річках зміни були значно більшими; для них властиве також чергування каналізованих і природних ділянок русла річки – наслідок її локальної каналізації);

3) *стагнуючі русла* – спрямлення раніше звивистого русла із формуванням відносно прямолінійних відрізків і порівняно великих пологих звивин, які подібні на слабо розвинуті (слабко вигнуті) природні меандри; зменшення первинної довжини русла, утворення відтинків із каналізованим прямолінійним руслом, врізання та поглиблення русла внаслідок збільшення його поздовжнього ухилу (перетворення стагнуючих річок у значній мірі залежало від їхньої первинної звивистості – на слабо звивистих обвалованих річках зміни морфології їхнього русла були помітно меншими).

Загальна тенденція антропогенно зумовлених змін у морфології русел різних типів – спрощення річкового русла, проявлене передусім у значному зменшенні звивистості раніше сильно звивистих стагнованих і меандруючих річок та зменшенні довжини відрізків річок із розгалуженим типом русла. Відповідний процес, тісно пов'язаний із врізанням річок і зменшенням ширини їхніх русел, можна означити як деградацію русла [1, 2].

Ступінь антропогенного перетворення русел досліджуваних річок Передкарпатської височини значно різниться і у територіальному аспекті. Найбільших гідроморфологічних змін зазнали відрізки річок, розміщені в межах Верхньодністерської алювіальної рівнини, де руслорегулюючі роботи, проведені головно упродовж першої половини минулого століття, створили фактично нові русла. Порівняно значних змін зазнало русло Дністра, суттєво перетворене не лише у Верхньодністерській улоговині, а й у передгірній частині річкової долини. Найменше змінені внаслідок втручання людини русла Бистриці та Свічі [1].

Подяка. Дослідження профінансовано в рамках виконання теми П2-БФ “Географічні основи збалансованого використання басейнових систем в умовах зміни клімату”.

Список використаних джерел

1. Гнатюк Р. Деградація розгалужених русел річок Прибескидського Передкарпаття // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій: зб. наук. праць. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2025. Вип. 18 (1). С. 120–143. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2025.1.4873>
2. Labaš P., Kidová A. Anthropogenic and environmental impacts on the recent morphological degradation of the meandering Hornád River // Geografický časopis / Geographical Journal. 2022. Vol. 74, 2. P. 159–180.

ГЕОМОРФОЛОГІЧНА БУДОВА ДУБОВЕЦЬКОГО КАР'ЄРУ

Павло Горішний

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, pavlo.horishnyy@lnu.edu.ua*

Анотація. Дубовецький вапняко-мерегельний кар'єр – один з найбільших у Західному Волино-Поділлі (довжина – 1460 м, глибина – 70 м) – розташований на межиріччі Бибелки–Тумиру у межах південної частини Опільської височини. Рельєф кар'єру представлений елементами і формами виробленого (денудаційного) і насипного (аккумулятивного) походження. До елементів і форм виробленого рельєфу належать уступи розкривної товщі, давні і сучасні робочі уступи, берми, днище кар'єру; насипного рельєфу – внутрішні і зовнішні відвали, а також дрібні форми: насипні вали і купи. Сучасні геоморфологічні процеси у кар'єрі можна поділити на два типи: антропогенні і природно-антропогенні. До антропогенних процесів належать: вибухові роботи, вибір подрібненої породи екскаватором, насипання відвалів, планування і терасування; природно-антропогенних: лінійна ерозія, площинна ерозія, осипні процеси, зсуви.

Ключові слова: кар'єр, геоморфологічна будова, вироблений рельєф, насипний рельєф, сучасні геоморфологічні процеси, Дубівці.

GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF DUBIVTSI QUARRY

Pavlo Horishnyi

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, pavlo.horishnyy@lnu.edu.ua*

Abstract. Dubivtsi limestone-marble quarry – one of the largest in Western Volyn-Podillia (length – 1460 m, depth – 70 m) – is located in the Bybelka–Tumyr interfluve within the southern part of the Opillia Upland. The quarry relief is represented by elements and forms of excavated (denudation) and embankment (accumulative) origin. Elements and forms of excavated relief include overburden ledges, ancient and modern working ledges, berms, quarry bottom; embankment relief – internal and external dumps, as well as small forms: embankment embankments and piles. Modern geomorphological processes in the quarry can be divided into two types: anthropogenic and natural-anthropogenic. Anthropogenic processes include: blasting, selection of crushed rock by an excavator, embankment of dumps, planning and terracing; natural and anthropogenic: linear erosion, planar erosion, scree processes, landslides.

Key words: quarry, geomorphological structure, denudational relief, accumulative relief, modern geomorphological processes, Dubivtsi.

Вступ. Геоморфологічні дослідження кар’єрів полягають у вивченні морфології, генезису, віку, сучасної морфодинаміки антропогенного рельєфу, його класифікації і картографування [2–4, 6, 8]. Кар’єри характеризуються швидкими і суттєвими змінами морфології рельєфу, великою інтенсивністю і широким спектром сучасних геоморфологічних процесів. Внаслідок розробки кар’єрів утворюються значні за площею території, які непридатні для наступного використання. Тому важливе практичне значення має дослідження проблем рекультивациі відпрацьованих кар’єрів [5, 7, 9]. Дубовецький кар’єр – один з найбільших за розмірами (довжина, глибина) у Західному Волино-Поділлі і, отже, створює значний вплив на природне середовище.

Мета дослідження – на основі власних польових досліджень і аналізу космозображень схарактеризувати геоморфологічну будову Дубовецького кар’єру.

Загальна характеристика кар’єру. Дубовецький вапняково-мергельний кар’єр розташований за 0,5 км на схід від с. Дубівці Івано-Франківського району Івано-Франківської обл. Довжина (з північного заходу на південний схід) становить 1460 м, ширина – 500 м, глибина кар’єру – понад 40 м, найбільша (до 70 м) у північній частині. Максимальні абсолютні висоти досягають 290 м. Форма у плані – витягнута у вигляді багатокутника, замкнута. Геоморфологічно кар’єр розташований на східних і південно-східних схилах межиріччя Бибелки-Тумиру, у межах підрайону Коропецьке Опілля Південно-Опільської хвилястої рівнини [1]. Дубовецький кар’єр працює з 1964 р. Він довгий час складався з двох частин – північної (меншої) і південної (більшої), які були розділені перемичкою.

Геоморфологічна будова. Рельєф кар’єру представлений елементами і формами виробленого (денудаційного) і насипного (аккумулятивного) походження. До елементів і форм виробленого рельєфу належать уступи розкритої товщі, давні і сучасні робочі уступи, берми, днище кар’єру; насипного рельєфу – внутрішні і зовнішні відвали, а також дрібні форми: насипні вали і купи.

Уступи розкривної товщі розташовані у найвищих частинах кар'єру, причому їх абсолютна висота суттєво відрізняється внаслідок різної висоти вихідної природної поверхні. Уступи переважно збудовані четвертинними суглинками і лесами висотою до 5-8 м, можуть складатися з двох окремих уступів, розділених неширокою бермою. Вони зазвичай незадерновані, але трапляються задерновані ділянки, деколи з поодинокими деревами. Їхня крутість може бути суттєво різною: від майже вертикальних до пологонахилених (17–20°).

Робочі уступи поділяють на сучасні (нижні 1-й і 2-й) і давні (починаючи від 3-го). Загалом кількість робочих уступів досягає 8 (у північній і південно-східній частинах кар'єру). Верхні робочі уступи складені мергелями, нижні – вапняками. Мають висоту 8–9 м, субвертикальні, часто ускладнені осипними процесами (рис. 1). Нижній сучасний робочий уступ на північно-західній стінці кар'єру має ступінчастий характер, що ймовірно викликано різанням пластів вапняку. Деякі уступи мають ніші і виступи. Між робочими уступами розташовані берми (від декількох до декількох десятків метрів). Деколи сусідні за висотою робочі уступи об'єднані в один уступ і в такому випадку берми відсутні. Берми використовують як кар'єрні дороги. Зокрема, на східній стінці дорога йде по бермі, яка розділяє верхні 5 уступів від нижніх.

Днище кар'єру витягнуте у меридіональному напрямі, плоске, має два рівні (нижній і верхній), розділені невеликим уступом. По периферії днища трапляються поодинокі насипні купи, які прилягають до стінок кар'єру. У днищі біля західної стінки розташований зумпф, який є специфічною виробленою формою рельєфу кар'єрів. Він слугує для збирання поверхневих і підземних вод з днища кар'єру та займає найнижче гіпсометричне положення. До зумпфу з півдня веде водозбірний канал шириною близько 1-2 м. Зумпф прямокутної форми, довжиною близько 15 м і шириною 5 м. Із зумпфа, в якому збирається вода, відбувається водовідлив.

Акумулятивний рельєф представлений зовнішніми і внутрішніми відвалами. Найбільший відвал довжиною близько 600 м простягається

вздовж південно-західної стінки кар’єру. Він почав формуватися після 2006 р. Більша його частина розташована у колишньому днищі, менша – за брівками кар’єру. Інші великі відвали (усі – зовнішні) розміщені біля північно-західної (2 насипи) та південної (2 насипи) стінок кар’єру. Це переважно плоскі насипи, рідше – горбисті. Складені суглинками, уламками вапняків і мергелів. Крім великих форм також поширені насипні вали (ширина – близько 5 м, висота – 1–2 м) і купи, які розташовані за південною стінкою кар’єру. Невеликі насипи трапляються на бермах і у днищі кар’єру висотою до 1–2 м. Давні насипи переважно задерновані і навіть частково заліснені.



Рис. 1. Північна частина кар’єру (днище і різнорівневі робочі уступи, які з’єднані кар’єрними дорогами)

Сучасні геоморфологічні процеси у кар’єрі поділяють на два типи: антропогенні і природно-антропогенні. До антропогенних процесів належать: 1) вибухові роботи; 2) вибір подрібненої породи екскаватором; 3) насипання відвалів; 4) планування і терасування.

Вибухові роботи відбуваються згідно планів їх проведення. Результатом вибухових робіт є висаджена подрібнена маса вапняків (наприклад,

у днищі у північній частині кар’єру). Вибір матеріалу, на даний час, проводиться переважно з днища кар’єру (з нижнього і верхнього рівнів днища), а також на робочих уступах нижніх рівнів. Насипання відвалів відбувається практично постійно. Їх форма і розміри часто змінюються. З часом ці відвали розрівнюють і терасують грейдерами та бульдозерами.

До природно-антропогенних процесів у Дубовецькому кар’єрі зачисляємо: 1) лінійну ерозію; 2) площинну ерозію; 3) осипні процеси; 4) зсуви.

Лінійна ерозія представлена окремими ерозійними формами (ярами, вимоїнами) та їхніми конусами винесення. Найпоширеніший цей процес у верхній частині стінки східної експозиції. Вона складена переважно насипними відкладами (четвертинні суглинки), які перекрили давній денудаційний уступ. Тут трапляються досить великі яри і дрібніші форми – вимоїни. Великі яри займають весь уступ і закінчуються конусами винесення на поверхні нижче розташованої берми. Борозни дрібноструменевого змиву з часом можуть перетворюватись на форми лінійної ерозії.

Площинна ерозія поширена у нижніх частинах уступів, складених четвертинними відкладами, переважно делювіально-осипних. У південно-східній частині кар’єру на 2–4-му уступах зверху суцільно поширені процеси площинного змиву. Схили складені суглинками, майже без уламків вапняків, практично не задерновані. Утворюються невеликі широкі борозни глибиною до 1 см. На третьому зверху уступі ерозійні форми стають більш виразними, глибиною до 5 см, V-подібні у поперечному профілі.

Осипні процеси – найпоширеніші у цьому кар’єрі, утворюються на сухих стінках, складених вапняками, а також мергелями. Вони розвиваються на давніх і сучасних робочих уступах кар’єру та, частково, уступі розкривної товщі. Ці процеси створюють осипні стінки, конуси і шлейфи (найчастіше – на південно-східній стінці кар’єру).

Зсувні процеси переважно приурочені до насипів, складених четвертинними відкладами. У прикорайовій частині насипу у південній частині кар’єру добре помітні паралельно витягнуті вздовж краю насипу рови

відсідання, які призводять до зсувів і невеликих обвалів блоків порід. У цій частині кар’єру розташований потужний зсув (зсув-потік), близько 100 м довжиною, шириною у верхній частині – до 20 м, у нижній – до 10 м.

Список використаних джерел

1. Гнатюк Р. Геоморфологічні регіони // Проект організації території Галицького національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об’єктів. Львів, 2012. Т. 1. С. 91–95.
2. Горішний П. Геоморфологічне картографування кар’єрів // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2016. Вип. 50. С. 119–130.
3. Горішний П. Класифікація рельєфу кар’єрів // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2018. Вип. 1(9). Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка. С. 160–170.
4. Горішний П. Морфодинамічні процеси у місцях відкритої розробки родовищ корисних копалин // Морфодинамічні процеси у Західному регіоні України: розвиток та екологічні наслідки / за ред. Р. М. Гнатюка, Л. Ф. Дубіс. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. С. 175–193.
5. Горішний П. Геопланування рекультивації гірничопромислового рельєфу (на прикладі Винничківського кар’єру) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2025. Вип. 01(18). С. 215–225.
6. Павельчук А. Особливості геоморфологічної будови Гніванського гранітного кар’єру (Вінницька область) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2023. Вип. 01(15). Львів : ЛНУ імені Івана Франка. С. 223–246.
7. Харченко К. С., Чорна В. І., Ворошилова Н. В., Белкіна М. Д. Принципи ревіталізації відпрацьованих кар’єрів на прикладі м. Кривий Ріг // Укр. журн. будівництва та архітектури. 2021. № 2 (002). С. 106–114.
8. Lóránt D. Quarrying: an anthropogenic geomorphological approach // Acta Montanistica Slovaca. 2008. Ročník 13, číslo 1. S. 66–74.
9. Talento K., Amado M., Kullberg J. Quarries: From Abandoned to Renewed Places // Land. 2020. Vol. 9, Is. 136. P. 1–22.

ОХОРОНА РЕЛЬЄФУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

Віталій Брусак

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, brusak_vitaliy@ukr.net*

Анотація. Встановлено ступінь регіональної та типологічної геоморфологічної репрезентативності заповідників, національних парків і регіональних ландшафтних парків Українських Карпат. З'ясовано характер охоплення охороною геоморфологічних областей та різних типів рельєфу гірської і передгірної частин регіону. Аналіз поширення форм рельєфу з заповідним статусом засвідчує, що найбільш насичені геоморфологічними об'єктами Скибові Карпати (64 об'єкти) та Полонинсько-Чорногірські Карпати (31 об'єкт). Для покращення стану охорони типів рельєфу необхідно створити національні парки у межах Прибескидського Передкарпаття, Закарпатської рівнини, Верхньотисенської улоговини та Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма.

Ключові слова: Українські Карпати, геоморфологічні області, форми і типи рельєфу, заповідник, національний природний парк, регіональний ландшафтний парк.

PROTECTION OF RELIEF OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS: STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS

Vitaliy Brusak

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, brusak_vitaliy@ukr.net*

Abstract. The author assessed the degree of representativeness of relief types within the territories of reserves, national parks and regional landscape parks of the Ukrainian Carpathians. The character of protection for geomorphological regions and various geomorphological areas of the mountain and foothill parts of the region was clarified. An analysis of landforms with protected status shows that the highest concentration of geomorphological sites is in the Skiba Carpathians (64 sites) and in the Polonynsko-Chornohirske Carpathians (31 sites). To enhance the protection of relief types, it is recommended to establish national parks within the Beskid Predkarpattia, Zakarpattia Plain, Verkhnyaya Tysenskaya Depression, and Vygorlat-Gutynsky Volcanic Ridge.

Key words: Ukrainian Carpathians, geomorphological regions, geomorphosites, types of relief, reserve, national park, regional landscape parks.

На території Українських Карпат розташовано понад 1 400 природно-заповідних територій і об’єктів. Відзначимо 15 природоохоронних установ загальнодержавного і міжнародного значення: *природний заповідник* (ПЗ) “Горгани”, *Карпатський біосферний заповідник* (БЗ) та 13 *національних природних парків* (НПП) – Карпатський, “Синевир”, Вижницький, “Сколівські Бескиди”, Ужанський, “Гуцульщина”, Галицький, “Зачарований край”, “Синьогора”, Верховинський, Черемоський, “Бойківщина” і “Королівські Бескиди” та 8 природоохоронних територій місцевого значення – *регіональні ландшафтні парки* (РЛП) Надсянський, “Верхньодністровські Бескиди”, Поляницький, “Синяк”, “Притисянський”, “Гуцульщина”, “Чернівецький” і “Черемошський”. Перелічені заповідні території великі за площею та невеликі заповідні об’єкти (заказники, пам’ятки природи, заповідні урочища) розташовані нерівномірно у досліджуваному регіоні, відповідно у різній мірі охоплено охороною типи гірського і передгірного рельєфу та цінні геоморфологічні утворення Українських Карпат.

Мета нашого дослідження – з’ясувати геоморфологічну репрезентативність заповідників, національних парків, регіональних ландшафтних парків Українських Карпат, сучасний стан охорони типів рельєфу у межах природоохоронних установ і окремих геоморфологічних утворень із заповідним статусом та розглянути перспективи оптимізації охорони рельєфу регіону.

Великі за площею природоохоронні установи представлені 23-ма об’єктами, створеними і розширеними упродовж 1968–2022 років, відрізняються розмірами, структурою території та розташуванням у їхніх межах поселень. ПЗ “Горгани” та більшість національних парків (Карпатський, “Синевир”, “Вижницький”, Ужанський, “Зачарований край”, “Синьогора”, Верховинський) представлені однією значною за площею ділянкою. Кластерну структуру території (складаються з декількох відокремлених ділянок) мають Карпатський БЗ і національні парки “Сколівські Бескиди”, “Гуцульщина”, Галицький, “Черемоський”, “Бойківщина” і “Королівські Бескиди”. З-поміж РЛП однією за площею ділянкою представлені Надсянський, Поляницький і “Синяк”, інші парки мають кластерну структуру.

Структура території природно-заповідних установ має суттєвий вплив на можливість забезпечення відповідного природоохоронного режиму та ступінь ландшафтної, геолого-геоморфологічної і біотичної репрезентативності заповідних об’єктів. Кластерна структура території суттєво підвищує регіональну репрезентативність заповідного об’єкту, проте через “острівний” ефект вимагає більших затрат для забезпечення охорони.

У природоохоронній літературі [1, 4, 5] оцінка репрезентативності заповідних об’єктів зводиться до з’ясування характерності (типовості) їхньої біоти у кількісно-якісних показниках по відношенню до аналогічних показників регіонів різних таксономічних рангів, у межах яких розташований конкретний заповідний об’єкт. Підтримуючи думку В. Ткачика [5], вважаємо, що *репрезентативність* є методом пізнання представленості тих чи інших об’єктів охорони (видів тварин і рослин, фітоценозів, генетичних форм рельєфу, ландшафтних комплексів) у межах заповідних територій, а також самодостатності об’єктів охорони, території і умов, які необхідні для забезпечення їхнього збереження упродовж тривалого часу. Для біотичних компонентів важливим є розмір заповідної ділянки для забезпечення спонтанного протікання їхньої життєдіяльності й еволюції [1].

Найвищу *регіональну геоморфологічну репрезентативність* в досліджуваному регіоні мають Карпатський БЗ, РЛП “Черемоський” та Карпатський НПП завдяки відповідно кластерній структурі території та поперечному простяганню відносно дуги Українських Карпат. Карпатський БЗ репрезентує особливості геолого-геоморфологічної будови чотирьох геоморфологічних областей Українських Карпат, а Карпатський НПП і РЛП “Черемоський” – трьох областей.

На території заповідників і національних парків найкраще представлений рельєф та геологічна будова Полонинсько-Чорногірських, Скибових, Вододільно-Верховинських Карпат і Мармароського кристалічного масиву згідно геоморфологічного районування Г. Рудька і Я. Кравчука [3 зі змінами]. Найменш охоплений охороною рельєф Закарпатської рівнини з острівним вулканічним горбогір’ям. На території регіональних ландшафтних парків найкраще представлений рельєф Скибових і Вододільно-

Верховинських Карпат. Відзначимо, що РЛП суттєво покращують стан охорони рельєфу Передкарпатської височини та Закарпатської рівнини.

Найвищу *типологічну геоморфологічну репрезентативність* завдяки кластерній структурі території мають НПП “Гуцульщина” та Карпатський БЗ, у межах яких поширено відповідно дев’ять та вісім типів рельєфу. Оцінювались типи рельєфу згідно з картою “Геоморфологічна будова (морфоструктура та морфоскульптура) Українських Карпат” [2] з Національного атласу України. Дещо нижчу репрезентативність мають великі за площею і представлені одним масивом НПП “Синевир” і Карпатський НПП, де виділено відповідно сім та шість типів рельєфу відповідно. Проте у межах більшості природно-заповідних територій поширено три–п’ять типів рельєфу. Найменш різноманітний рельєф у НПП “Зачарований край” (два типи). З поміж регіональних ландшафтних парків найвищу типологічну геоморфологічну репрезентативність завдяки кластерній структурі території мають РЛП “Гуцульщина” і “Чернівецький”, у межах яких поширено відповідно п’ять та чотири типи рельєфу.

Найпоширенішим на території заповідних об’єктів, як і в межах Українських Карпат є флювіальний тип рельєфу (33,4% від площі регіону). У гірській частині найпоширенішим є *24-ий* тип рельєфу – заплави і комплекс низьких нерозчленованих або слаборозчленованих терас (10,6 % від площі регіону). Цей тип рельєфу поширений на території усіх заповідних об’єктів за винятком Галицького НПП і РЛП “Притисянський”, у межах національного парку майже 60 % його території припадає на *26-й* та *25-й* типи флювіального рельєфу, а на усій території РЛП представлений *26-ий* тип рельєфу. Галицький НПП, розташований у контактній зоні південно-західної окраїни Східно-Європейської рівнини та Карпатської гірської споруди, відповідно тут представлений височинний та річково-долинний рельєф Приргорганського Передкарпаття та Опілля (західна ділянка Поділля). Власне на опільську частину Галицького НПП припадає майже 40 % його площі.

Найліпше у межах природно-заповідних об’єктів охоплені охороною брилово-складчасте середньогір’я (типи *2a* і *2b*) із горст-антиклінальними

масивами, складеними крейдовими та палеогеновими відкладами і складчасто-насувне середньогір'я (тип 4б) з антиклінальними і моноклінальними гірськими пасмами, які складені крейдовим і палеогеновим флішем. Брилово-складчасте середньогір'я охороняється передусім у межах Чорногірського і Свидовецького масивів Карпатського БЗ і Карпатського НПП (тип 2а, займає 6,3 % від площі регіону), а також Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського БЗ, Ужанського і Черемоського національних парків і РЛП “Черемоський” (тип 2б, 5,1 %). Складчасто-насувне середньогір'я (тип 4б, 4,3 %) забезпечене охороною у Карпатському НПП, національних парках “Сколівські Бескиди” і “Синьогора” та Поляницькому РЛП.

Відзначимо, що найохопленіше заповідним режимом брилово-складчасте середньогір'я складене відкладами протерозою і палеозою (тип 1), яке має обмежене поширення в Українських Карпатах (0,8 % від площі регіону). Середньогір'я з кристалічних порід поширено у Мармароському і Кузій-Трибушанському масивах КБЗ та Верховинському НПП.

Достатньо добре охороняється складчасто-насувне середньогір'я (тип 4а, 2,8 %) з антиклінальними і моноклінальними гірськими пасмами складеними крейдовим і палеогеновим флішем, яке поширене у межах ПЗ “Горгани” та Карпатського НПП. Також добре забезпечені охороною складчасто-насувне низькогір'я з моноклінальними і антиклінальними хребтами складеними палеогеновими, частково крейдовими відкладами (тип 6, 7,9 %) та брилово-складчасте середньогір'я на крейдових та палеогенових піщано-глинистих відкладах (тип 3, 1,7 %). Складчасто-насувне низькогір'я охороняється передусім у національних парках “Гуцульщина” і “Вижницький”, РЛП “Верхньодністровські Бескиди” і частково – НПП “Сколівські Бескиди” і Поляницькому РЛП, а брилово-складчасте середньогір'я – у НПП “Синевир”.

Порівняно менш забезпечене охороною середньогір'я з давньодолинними формами та денудаційними рівнинами на палеогенових відкладах (тип 11, 3,8 %) поширене у межах Карпатського НПП та НПП “Синевир”, а також – низькогірні вулканічні масиви, що утворилися в умовах помірних піднять (тип 15, 1,7 %), які охороняються у НПП “Зачарований край” та РЛП “Синяк”. Інші типи рельєфу поширені у гірській (5-ий, 8-ий, 9-ий,

12-ий, 16-ий) та передгірній (17-ий, 19а) частинах регіону, забезпечені охороною посередньо. Взагалі не забезпечені охороною у межах заповідників і національних парків сім типів рельєфу, з яких два поширені у гірській, а п'ять – у передгірній частинах Українських Карпат.

Важливим елементом охорони рельєфу, який одночасно є каталізатором організованого відпочинку у природному середовищі, є мальовничі форми рельєфу зі статусом *заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ*. Окремі цінні в естетичному й рекреаційному плані геоморфологічні утворення увійшли у склад НПП і РЛП, зберігши заповідний статус пам'яток природи і заказників.

Аналіз поширення форм рельєфу з заповідним статусом у межах геоморфологічних областей Українських Карпат засвідчує, що з поміж геоморфологічних областей найбільшою насиченістю геоморфологічними утвореннями вирізняються Скибові Карпати (64 об'єкти) з домінуванням скель (37) і водоспадів (19) та Полонинсько-Чорногірські Карпати (31 об'єкт) з домінуванням скель (12), печер (11) і реліктових льодовикових утворень. Найменше геоморфологічних об'єктів із заповідним статусом на Закарпатській рівнині і Передкарпатській височині та у невеликому за площею Мармароському кристалічному масиві.

Покращить стан охорони типових та унікальних типів і форм рельєфу Українських Карпат організація національних парків у межах Прибескидського Передкарпаття, Закарпатської рівнини, Верхньотисенської улоговини та Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма.

Список використаних джерел

1. Брусак В. Географічні дослідження природно-заповідних територій: методологія і структура // Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр. 2006. Вип. 33. С. 31–42.
2. Гнатюк Р. М., Зінько Ю. В., Кравчук Я. С. Геоморфологічна будова (морфоструктура та морфоскульптура) Українських Карпат. Карта масштабу 1:1 000 000 / Національний атлас України. Київ : ДНВП “Картографія”, 2007. С. 161.
3. Рудько Г., Кравчук Я. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2002. 171 с.
4. Стойко С. М., Тасенкевич Л. О., Мілкіна Л. І. та ін. Флора і рослинність Карпатського заповідника. Київ : Наукова думка, 1982. 220 с.
5. Ткачик В. Заповідна прописка // Зелені Карпати. 1996. № 1–2. С. 26–29.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МОРФОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЄФУ ВЕРХНЬОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ ЗАХІДНОГО БУГУ

**Людмила Курганевич, Юрій Андрейчук,
Назар Ваньо, Ольга Блажівська**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, lkurhanevych@gmail.com*

Анотація. Використання сучасних геоінформаційних технологій при дослідженні морфометричних характеристик рельєфу створює можливості для комплексного моделювання гідрологічних процесів, оцінки ерозійної небезпеки, прогнозування паводкових явищ і раціонального природокористування в межах водозбору. Створений ряд картометричних моделей вказує на диференціацію висот у межах річкового басейну Західного Бугу, закономірності структурної організації річкової мережі й ступінь її трансформації під впливом антропогенного навантаження та забезпечить науково обґрунтовану основу для прийняття ефективних природоохоронних і господарських рішень.

Ключові слова: ГІС-технології, басейн річки, рельєф, щільність гідромережі, трансформаційні процеси.

GEOINFORMATIONAL MODELLING OF RELIEF MORPHOMETRIC FEATURES OF THE UPPER PART OF THE WEST BUG BASIN

**Lyudmyla Kurhanevych, Yurii Andreichuk,
Nazar Vano, Olha Blazhivska**

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, lkurhanevych@gmail.com*

Abstract. The use of modern geoinformation technologies in relief morphometry research creates opportunities for complex modelling of hydrological processes, assessment of erosion risk, forecasting of flood phenomena and rational management of natural resources in the watershed. The constructed complex of morphometric map models shows the elevation differentiation within the Western Bug river basin, the regularities of the structural organisation of the river network and the degree of its transformation under the influence of anthropogenic load and provides a scientifically grounded basis for making effective environmental and economic decisions.

Key words: GIS technologies, river basin, relief, hydraulic network density.

Вступ. Дослідження річково-басейнової системи Західного Бугу є актуальним у зв'язку з посиленням антропогенного впливу та кліматичними змінами, що посилюють екологічні ризики для регіону. Аналіз стійкості природного довкілля дозволяє своєчасно виявляти вразливі території, а застосування сучасних геоінформаційних технологій для вивчення морфометрії рельєфу забезпечує комплексну оцінку ерозійних процесів, що створює наукову основу для ефективного управління річковим басейном та збереження його екологічної рівноваги. Метою досліджень є оцінка стійкості природного довкілля у межах річкового басейну з використанням сучасних геоінформаційних технологій для аналізу морфометрії рельєфу та виявлення екологічно вразливих територій. Створені картографічні моделі морфометрії рельєфу річково-басейнової системи можуть бути використані органами місцевого самоврядування та екологічними службами для планування природоохоронних заходів,

Результати. Об'єктом досліджень виступає верхня частина басейну Західного Бугу (в межах Львівської області), що характеризується інтенсивним господарським освоєнням та значною трансформацією структури гідромережі.

Проведені дослідження річково-басейнової системи охоплюють оцінку потенціалу стійкості природних компонентів довкілля до антропогенного навантаження. Сформована база геоданих містить серію тематичних шарів та геопросторових моделей, розроблених із використанням сучасних ГІС-технологій на основі аналізу комплексу різномасштабних картографічних матеріалів та даних дистанційного зондування Землі [2].

Карти щільності та глибини розчленування, крутості земної поверхні мають широке застосування на практиці, адже морфометричні показники дають загальне уявлення про різні форми рельєфу, можливість оцінити потенціал розвитку шкідливих геоморфологічних процесів та розробити оптимізаційні заходи [1].

За зведеним геоморфологічним районуванням [3], верхня частина басейну Західного Бугу знаходиться в межах області Волино-Подільської височини (морфоструктури I порядку), підобластей (морфоструктур II по-

рядку) Волинської височини, Внутрішньої рівнини Верхнього Бугу і Стиру (Малого Полісся) та Подільської височини (табл. 1).

Таблиця 1

Геоморфологічна характеристика верхньої частини басейну Західного Бугу [3]

Геоморфологічні області	Геоморфологічні підобласті	Геоморфологічні райони	Домінуючий тип рельєфу	Генетичні типи четвертинних відкладів
Волино-Подільська височина	Волинська височина	Сокальське пасмо	Пасмово-хвилястий денудаційно-еоловий («лесовий») рельєф	Еолово-делювіальні, алювіальні відклади
	Улоговина Верхнього Бугу і Стиру (Мале Полісся)	Ратинська рівнина	Плоско-хвилястий водно-льодовиковий денудаційно-аккумулятивний рельєф	Еолові, елювіальні, алювіальні відклади
		Буго-Стирська рівнина	Хвилястий денудаційний (ерозійно-денудаційний), денудаційно-аккумулятивний рельєф	Еолові, елювіальні, алювіальні відклади
		Пасмове Побужжя	Плоский денудаційний пасмоподібний еоловий рельєф	Еолово-делювіальні, елювіальні, алювіальні відклади
		Підподільська рівнина	Плоско-хвилястий місцями східчастий денудаційно-аккумулятивний рельєф	Елювіально-делювіальні, алювіальні відклади
	Подільська височина	Розточчя	Горбистий, пасмово-долинний структурно-денудаційний рельєф	Еолові, елювіально-делювіальні, гляціальні, флювіогляціальні відклади

ванням [4]. Переважає скульптурний (ерозійний) і структурний (пластовий) рельєф. Малополіська ділянка виступає гіпсометрично найнижчою частиною басейну в межах Львівської області з абсолютними висотами 200–250 м. Плоскохвилястий характер поверхні визначається невеликими амплітудами (5–20 м) відносних висот.

У таксономічному відношенні територія представлена двома пониженнями (Рати та Буго-Стирська) та двома відносно підвищеними (Пасмове Побужжя і Передподільська) рівнинами. Ділянку басейну річки в межах Волинської височини називають Сокальським пасмом. Тут переважає пасмовий рельєф з абсолютними висотами 220–270 м. Відносні перевищення складають до 50 м. Спектр форм рельєфу, що утворилися на досліджуваній території, мають різноманітний генезис (денудаційні, флювіальні, еолові, карстові, водно-льодовикові тощо).

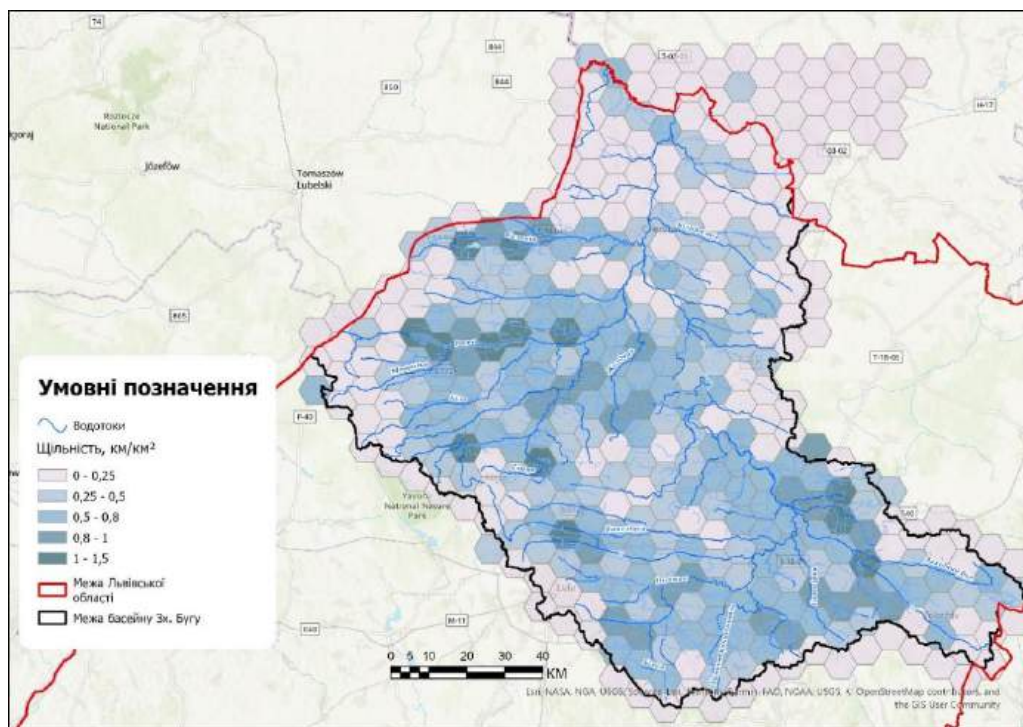


Рис. 2. Щільність гідромережі басейну Західного Бугу
(у межах Львівської області)

Важливим показником геоекологічного стану річкового басейну (водності території, ступеня її ерозійного розчленування та ін.) виступає щільність річкової мережі. Аналіз картограми щільності гідромережі (рис. 2) показує чітко виражені ареали інтенсивно-меліорованих ділянок річкового басейну з фоновими показниками 1–1,5 км/км². Наприклад, 10 осушувальних систем у межах басейну річки Полтви (лівої притоки Західного Бугу) займають 36,7 % її території [5]. Ареали з густотою від до 0,25 км/км² приурочені до підвищених ділянок басейну – витоків річок.

Висновки. Комплекс морфометричних карт (щільності та глибини розчленування, крутості земної поверхні, орієнтації схилів тощо) є важливою складовою аналізу потенціалу стійкості природних компонентів довкілля території річкового басейну Західного Бугу. Створені картографічні моделі дають основу для ефективного моніторингу стану басейну та прийняття науково обґрунтованих природоохоронних рішень.

Список використаних джерел

1. Адаменко О. М., Рудько Г. І., Ковальчук І. П. Екологічна геоморфологія : підручник. Івано-Франківськ : Факел, 2010. 411 с.
2. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. Львів : Простір-М, 2015. 284 с.
3. Курганевич Л. П. Еколого-геоморфологічний аналіз басейну Західного Бугу : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук : 11.00.04. Львів, 2001. 233 с.
4. Рельєф України : навчальний посібник / [Б. О. Вахрушев, І. П. Ковальчук, О. О. Комлев, Я. С. Кравчук, Е. Т. Палієнко, Г. І. Рудько, В. В. Стецюк]; за заг. ред. В. В. Стецюка. Київ : Слово, 2010. 688 с.
5. Шіпка М. З., Курганевич Л.П. Геоекологічний аналіз річково-басейнової системи Полтви : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 184 с.

ЛАНДШАФТОЗНАВЧИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ РОЛІ РЕЛЬЄФУ У ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ПРУТ-ДНІСТЕРСЬКОЇ ПРИРОДНОЇ ОБЛАСТІ НА ЛАНДШАФТНІ РАЙОНИ

Мирослав Проскурняк

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
Чернівці, Україна, m.proskurnyak@chnu.edu.ua*

Анотація. Просторова організація ландшафтного різноманіття Прут-Дністерської закарстованої припіднятої рівнини є доволі складною, охоплює більше десятка природних районів і відзначається наступними рисами: субширотною орієнтацією простягання кожного району, їх смугастістю, висотною різноманітністю, поперечною і поздовжньою просторовою відмінністю. Головна роль у їх диференціації належить рельєфу території.

Ключові слова: фізико-географічне районування, природна область, природний район, морфоструктури.

LANDSCAPE APPROACH TO STUDYING THE ROLE OF RELIEF IN THE DIFFERENTIATION OF THE PRUT–DNIESTER NATURAL REGION INTO LANDSCAPE DISTRICTS

Myroslav Proskurniak

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,
Chernivtsi, Ukraine, m.proskurnyak@chnu.edu.ua*

Abstract. The spatial organization of landscape diversity within the Prut-Dniester karst uplifted plain is rather complex, encompassing more than a dozen natural districts. It is characterized by the following features: sublatitudinal orientation of each district, their belt-like arrangement, altitudinal differentiation, as well as transverse and longitudinal spatial distinctions. The primary factor in their differentiation is the relief of the territory.

Key words: physico-geographical regionalization, natural region, natural district, morphostructures.

Постановка проблеми. Ландшафтознавчі дослідження в об'єктному регіоні проводяться з 50-х років минулого століття зусиллями таких українських географів, як: К. Геренчук, П. Кучинський, К. Койнов, П. Цись, А. Мельник, М. Рибін, Л. Воропай, В. Гуцуляк, М. Дутчак та інших. На їх основі покроково деталізовано природно-географічний поділ регіону. У сімдесяті ці

результати висвітлені в оригінальних монографіях і статтях, у вісімдесятидев'яності – доповнюються ґрунтовними описами. У 2003 р. в першому номері Українського географічного журналу виходить «Удосконалена схема фізико-географічного районування України» О. Маринича, Г. Пархоменка, О. Петренка, П. Шищенка. Надзвичайно вагома праця державного значення, що згодом займе чільне місце в Національному атласі України.

Однак, здійснена у цій карті генералізація природних районів у межах «Прут-Дністровської височинної області» є некоректною, зокрема об'єднання абсолютно різних за генезисом Заставнівського району лучно-степових ландшафтів закарстованих рівнин і Хотинського району широко-листянолісових ландшафтів грядових височин. Недоречним також є об'єднання Кельменецького степового району з Сокирянським лісостеповим, а Новоселицького і Долиняно-Балковецького районів на карті взагалі немає. Якщо в масштабі карти не було можливості відобразити наявне різноманіття ландшафтних районів, то чому автори не зупинилися на рівні природних областей – питання риторичне. Це спонукало автора підняти в науковому середовищі географів України проблематику регіональних детальних схем фізико-географічного районування, що забезпечить не лише повноцінне вивчення ландшафтного різноманіття усіх субрегіонів України, а й їхнє доцільне використання та збереження. До певної міри таке сприйняття об'єктивної реальності з ландшафтним різноманіттям і його науковим відображенням можна порівняти з подібним явищем у царині мови – загальнонаціональною мовою та мовою діалектів субрегіонів, яка урізноманітнює та збагачує як нашу мову, так і націю.

Основні результати досліджень. До чого тут ландшафтознавчий підхід і яка роль рельєфу в фізико-географічному районуванні? З огляду на тезисний формат повідомлення лише зауважимо, що сутність ландшафтознавчого підходу полягає у дослідженні певного регіону, який складається із тісно взаємопов'язаних між собою територіальних одиниць, як єдиного цілого. Також усталеним є визнання фізико-географічного районування, як процесу виокремлення об'єктивно існуючих ландшафтних комплексів (регіонів) різного рангу і рівня складності та встановлення їх супідрядності. Відповідно до принципів районування, обґрунтовано критерії для виділення різнорангових ландшафтних об'єктних єдностей.

Так, для виділення фізико-географічної області головною підставою є приналежність території до морфоструктури середнього порядку, а для району – морфоструктури нижчого порядку з своєрідними генетичними типами рельєфу і літологією поверхневих відкладів. Назву району дають за власною назвою найбільшого населеного пункту в його межах. Отже, незважаючи на те, що самий рельєф, як контактна плівка різних середовищ не є матеріальним компонентом ландшафту, але він як «менеджер» перерозподіляє вплив усіх чинників ландшафтогенезу, і разом з цим утворює своєрідний кістяк ландшафтів, на котрий накладається їх зональна типова «одежа» з усім родовим і видовим різноманіттям на регіональному і локальному рівнях. Це спонукає географів вкладати знання про рельєф у ідеальний поділ природних єдностей. Пропонуємо своє бачення такого районування означеного регіону на підставі розробок вище згаданих авторів і власних результатів досліджень.

Прут-Дністерська височинна рівнина займає південно-західну частину Подільської плити і простягається в північно-східних районах Івано-Франківської та Чернівецької областей. Її північною межею є р. Дністер, яка тече з північного заходу на південний схід. На півдні вона обмежена р. Прут теж субширотного простягання. З заходу її оконтурюють річки Бистриці та Ворона, східна межа умовна, співпадає з державним кордоном, хоч в природному відношенні, на Півночі Молдови, межує з Бельцькою степовою рівниною. У даному повідомленні ми розглянемо просторове різноманіття лише плакорно-вододільних ландшафтів, свідомо не включаючи каньйоноподібну долину Дністра з допливами, яка заслуговує поділу на окремі райони. За висловом Г. Денисика – “Великий каньйон Дністра” цього вартий. Днище долини Пруту, як і каньйон Дністра потребує окремої уваги. Також дискусійною є приналежність до даної області Коршівської височини.

За морфоструктурами нижчого порядку з відповідними генетичними типами рельєфу і літологією поверхневих відкладів простежується диференціація області на такі ландшафтні райони: Бистрицько-Тлумацький, Олешанський, Чернелицький, Гостів-Обертинський, Тлумацько-Городенківсько-Заставнівський, Коршівсько-Гвіздецький, Русівсько-Кіцманський, Припрутьський, Хотинський, Кельменецький, Сокирянський, Новоселицький, Долиняно-Балковецький.

Висновки. Просторова організація ландшафтного різноманіття Прут-Дністерської закарстованої припіднятої рівнини відзначається наступними рисами. 1. *Субшироотною орієнтацією* (північно-західна – південно-східна) простягання кожного ландшафтного району, що корелює з напрямками долин основних рік регіону – Дністра і Пруту. 2. Локалізація долин, задана аномальною тріщинуватістю околиці Подільської плити (наслідок бокового тиску споруди Карпат), загальним нахилом поверхні, обумовленим неотектонікою регіону та характером літології порід, визначає наступну закономірність впорядкованості ландшафтів – їх *смугастість*. 3. *Характерною є висотна різнорівневість природних районів*, яка проявляється у функціонуванні двох припіднятих смуг вододільних ландшафтів на контакт з високотерасовими плакорами і натомість пониженими закарстованими рівнинами в центральній частині, звідки бере початок переважна більшість малих річок і потоків. У мініатюрі такий двогорбий малюнок поперечного перетину області нагадує Українські Карпати. 4. *Поздовжня просторова відмінність*, а саме – північно-західна частина області ширша і включає три ряди ландшафтних районів, південно-східна – звужена до одного - двох рядів з відмінними індивідуальними рисами. Це дає поштовх до виділення двох підобластей з межею по лінії західного уступу Хотинської височини. 5. Хотинський район широколистянолісових ландшафтів грядових височин є *найвищим*, займає *центральне місце* серед усіх районів області, і може бути репрезентативним полігоном для відпрацювання різних типів територіальних структур ландшафтів регіону.

Отже, просторова організація ландшафтного різноманіття Прут-Дністерської закарстованої припіднятої рівнини потребує спільних польових досліджень географів регіону. Для остаточного об'єктивного виокремлення й опису фізико-географічних районів вказаної області, й інших також, необхідне крупномасштабне ландшафтознавче картографування, або ж бодай узагальнення відомих регіональних напрацювань і зведення до спільного знаменника наробок різних наукових шкіл у кожному субрегіоні України.

ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ТУР'Я

Михайло Микита, Мар'яна Салюк

ДВНЗ Ужгородський національний університет,

Ужгород, Україна, mykhailo.mykyta@uzhnu.edu.ua, maryana.salyuk@uzhnu.edu.ua

Анотація. Проаналізовано сучасні екзогенні геоморфологічні процеси в басейні річки Тур'я. Визначено, що інтенсивність та характер рельєфотворення обумовлені комплексною взаємодією природних (морфоструктурні особливості, літологічний склад порід, клімат, рослинність) та антропогенних чинників. Розроблено картосхему сучасних екзогенних геоморфологічних процесів на території басейну річки Тур'я, відстежено закономірності їхнього поширення та кількісно оцінено інтенсивність розвитку. Наголошено на необхідності моніторингу та рекультивації порушених земель для стабілізації природних екосистем та оцінки екзоморфодинамічного ризику території.

Ключові слова: басейн річки Тур'я, екзогенні процеси, площинний та лінійний розмиви, зсуви, обвально-осипні процеси, техногенний рельєф.

EXOGENOUS PROCESSES IN THE TURYA RIVER BASIN

Mykhailo Mykyta, Maryana Salyuk

Uzhhorod National University,

Uzhhorod, Ukraine, mykhailo.mykyta@uzhnu.edu.ua, maryana.salyuk@uzhnu.edu.ua

Abstract. The article analyzes modern exogenous geomorphological processes in the Turya River basin. It is determined that the intensity and nature of relief formation are determined by the complex interaction of natural (morphostructural features, lithological composition of rocks, climate, vegetation) and anthropogenic factors. A map of modern exogenous geomorphological processes in the territory of the Turya River basin has been developed, the patterns of their distribution have been tracked, and the intensity of development has been quantitatively assessed. The need for monitoring and reclamation of disturbed lands to stabilize natural ecosystems and assess the exomorphydynamic risk of the territory has been emphasized.

Key words: Turya River basin, exogenous processes, planar and linear erosion, landslides, landslide-scatter processes, man-made relief.

Актуальність. Басейн річки Тур'я належать до регіонів зі значним геодинамічним ризиком. Тут за останні десятиріччя зростає частота та інтенсивність розвитку небезпечних екзогенних явищ і процесів – паводків, зсувів, селів, площинної та руслової ерозії тощо. Активізація сучасних

екзогенних геоморфологічних процесів є індикатором дестабілізації природних екосистем, відхилення траєкторії їх поведінки від закономірностей функціонування, динаміки та розвитку природних процесів у них. Тому встановлення спектру екзогенних процесів, оцінка просторових і часових закономірностей їхніх змін, інтенсивності та рельєфоутворювального ефекту процесів, обґрунтування і реалізація надійної системи спостережень та контролю за динамікою процесів є важливими завданнями покращення стану довкілля.

Результати досліджень. Річка Тур'я бере початок з джерел на північний схід від гірського масиву Полонина Руна. Від витоків протікає у південному напрямі та між селами Тур'я Поляна і Порошково повертає на захід, де впадає в річку Уж на схід від м. Перечин. Довжина річки – 46 км, площа водозбірного басейну – 467 км², похил річки – 22 м/км. Долина у верхів'ях V-подібна (5–20 м), нижче (біля села Раково) коритоподібна шириною до 1 км. Заплава часто одностороння, шириною 50–200 м (подекуди до 500 м). Русло слабозвивисте порожисте, на окремих ділянках розгалужене з островами, завширшки від 2 до 35 м. Використовується для водопостачання.

Згідно з дослідженнями Я. Кравчука, динаміка екзогенного рельєфотворення визначається енергією ендегенних і екзогенних процесів, літологічним складом порід, які формують різні форми рельєфу, характером і силою антропогенної дії на рельєф та власним механізмом розвитку рельєфу [2]. Тому розвиток сучасних екзогенних процесів та їх інтенсивність у регіоні дослідження залежить від гідрологічних, структурно-літологічних, геоморфологічних особливостей території, її клімату, ґрунтів та рослинності. Значний вплив у розвитку і поширенні несприятливих геоморфологічних процесів відіграє господарське освоєння рельєфу, водних об'єктів і ґрунтово-рослинних ресурсів.

Дослідження показують, що в Українських Карпатах зони інтенсивного розвитку сучасних екзогенних процесів корелюють з межами морфоструктур різного порядку. Найбільш активні ділянки морфодинамічних процесів розташовані вздовж контактних зон між такими великими морфоструктурними одиницями, як: Скибові Карпати та Верховинсько-Вододільні Карпати, Верховинсько-Вододільні Карпати та Полонинсько-

Чорногірські Карпати, Полонинські Карпати та Вулканічні Карпати, Вулканічні Карпати та Закарпатська низовина. Ця закономірність вказує на те, що тектонічна активність уздовж розломів, які розділяють ці структури, є одним із ключових факторів, що стимулює розвиток сучасних рельєфоутворювальних процесів [1].

Зауважимо що, прояв сучасних геоморфологічних процесів збігається не лише з великими морфоструктурними елементами території дослідження, але їх можна спостерігати у рельєфі менших геоморфологічних одиниць. У басейні Тур'я це особливо помітно на морфоструктурах третього порядку, таких як Полонина Руна, Анталівсько-Синяцька та ін.

Прояви сучасних геоморфологічних процесів фіксуються майже на всій території дослідження, але їх інтенсивність і характер диференційовані, що залежить від поєднання природних і антропогенних факторів, таких як ступінь заліснення території та рівень техногенної трансформації ландшафтів. Важливу роль відіграє також тип рельєфу, що одночасно впливає на існуючу морфологію і сприяє розвитку нових рельєфоутворювальних процесів.

На території дослідження, завдяки збалансованому поєднанню природних умов та антропогенного господарювання, характерним є специфічний прояв сучасних геоморфологічних процесів, які визначаються перш за все ярусністю рельєфу, високим ступенем горизонтального розчленування, значною глибинною ерозією річкових долин, змінною швидкістю течій річок, кліматичними особливостями та значною крутістю схилів. Найінтенсивніше прояви ерозійних та гравітаційних процесів спостерігаються на дуже крутих ($17-25^\circ$), надзвичайно крутих ($25-35^\circ$) і урвистих ($35-60^\circ$) схилах. У нижньому ярусі терасованих і нетерасованих днищ річкових долин переважають процеси підмиву і розмиву та акумуляція їхніх продуктів [1]. У межах території дослідження такі процеси відбуваються на крутих схилах річкових долин Тур'я, Звор, Шипот та в басейні р. Сімерки. На ділянках із максимальною густотою горизонтального розчленування рельєфу фіксуються процеси лінійного розмиву, які інтенсифікуються після проходження сильних дощів. Як

наслідок підсилюється глибинна ерозія, відбувається розмив берегів, утворення вимоїн та ярів.

Головна роль антропогенного навантаження у прояві сучасних геоморфологічних процесів пов'язана із активізацією лісозаготівельної діяльності та нерегульованому заборі піщано-гравійного матеріалу із заплава та русел рік на території дослідження.

У межах басейну р. Тур'я найпоширеніші такі генетичні типи сучасних екзогенних геоморфологічних процесів: площинного змиву, лінійного розмиву, обвальо-осипні та зсувні (рис. 1). Процеси площинного змиву у регіоні дослідження протікають по-різному. Найінтенсивніше площинний змив відбувається на випуклих і прямих схилах крутістю 12–25°, де проводилась вирубка лісу. Більша частина досліджуваної території характеризується слабким площинним змивом. Ця особливість обумовлена високим ступенем заліснення регіону, який історично (50–60 років тому) був майже повністю покритий лісом. Лісовий покрив виступає як стабілізуючий фактор, що запобігає інтенсивному розвитку ерозійних процесів і зберігає існуючі форми рельєфу. З іншого боку, широке поширення бурих гірсько-лісових, дерново-буроземних та буроземно-підзолистих ґрунтів із важким гранулометричним складом теж сповільнює процеси площинного змиву.

Ділянки з середньою інтенсивністю площинного змиву на досліджуваній території знаходяться в районах, що зазнали найбільшого антропогенного освоєння. До таких ділянок належать долина р. Тур'я, нижні течії рік Сімерки, Шипіт, Звор та північно-східні схили Вигорлат-Гутинського хребта.

Інтенсивність площинного змиву залежить не лише від особливостей рельєфу, а й від структурно-літологічних характеристик ґрунту. На лівобережжі долини річки Тур'я площинний змив сповільнений. Це пояснюється поширенням потужних шарів жовто-бурих суглинків, що сформувалися на корі вивітрювання андезитів та туфогенно-осадових відкладів. Головною причиною уповільненого змиву є надзвичайно важкий гранулометричний склад сильно оглеєних ґрунтів і кори вивітрювання, які переважають у більшій частині басейну Тур'я. Такий склад ґрунту сприяє його стійкості до ерозійних процесів.

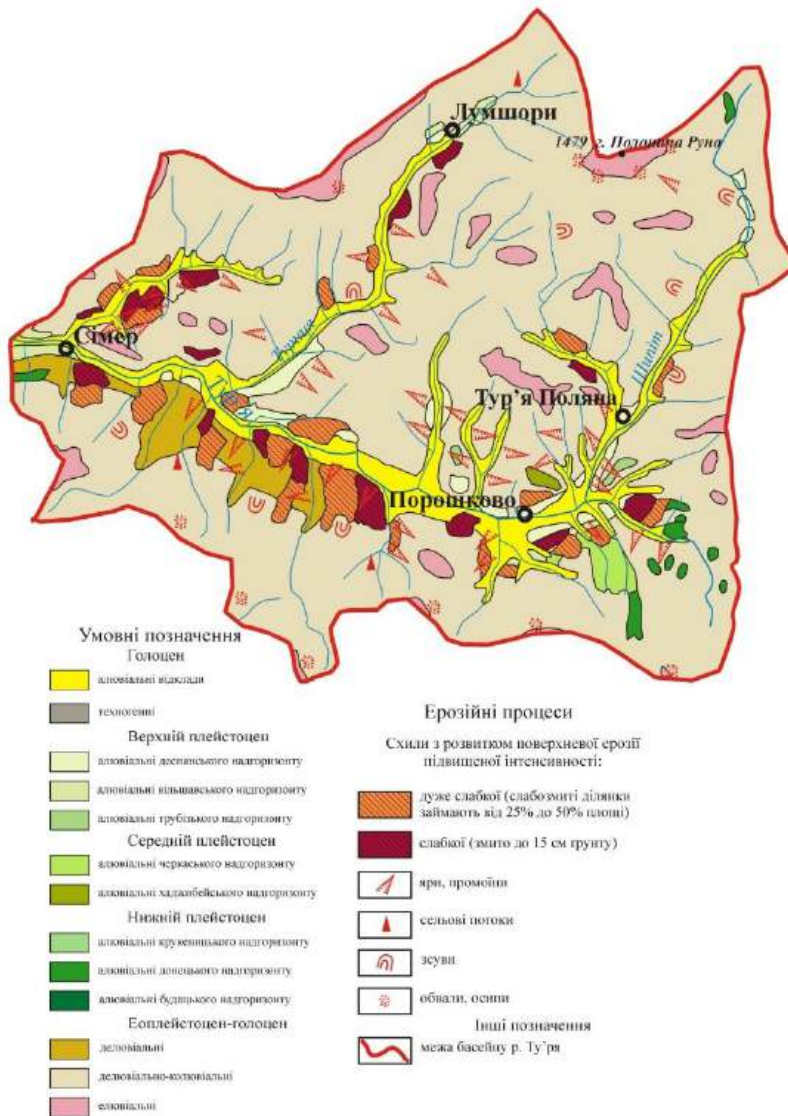


Рис. 1. Картосхема екзогенних процесів басейну р. Тур'я

У центральній частині басейну річки Тур'я, на абсолютних висотах від 350 до 500 м, площинна ерозія проявляється інтенсивніше. Це пов'язано із значною крутизною схилів (25–37°), що сприяє безперервному стіканню дощових потоків. Внаслідок змиву дрібнозему з ділянок, позбавлених рослинного покриву, біля підніжжя схилів утворюються невеликі конуси

виносу, що займають значні площі. Цей процес демонструє прямий зв'язок між крутизною схилів, відсутністю рослинності та інтенсивністю ерозійних явищ. В привершинних частинах схилів переважає площинний змив слабкої інтенсивності. Це зумовлено тим, що вершинні поверхні більшості низьких хребтів заліснені. В нижніх частинах схилів процеси площинного змиву посилюються через інтенсивне освоєння значних ділянок під сільськогосподарські угіддя.

Процеси лінійного розмиву у басейні р. Тур'я виявляються у підмиванні берегів гідромережі та розмиванні схилів, яке супроводжується утворенням промивин та ярів. Підмивання берегів, як процес посилення розвитку донного розмиву, найчастіше відбувається за умови звивистої форми донного розмиву [2]. Глибинна ерозія в межах території дослідження активізується, коли різко зростає кількість опадів. Особливо такі процеси поширені в періоди повеней, паводків та зливових дощів, які тут є частими. Неабияке значення має і літологічний склад піддатливих до розмиву алювіальних та делювіально-пролювіальних відкладів, а також нестійких до вивітрювання вулканічних туфів, що підсилюються процесами вирубування лісів та розораністю схилів.

Небезпечним явищем залишається підмивання берегів, яке призводить до руйнування автомобільних доріг, що прокладені по долинах річок басейну Тур'ї. На відрізках річок Сімерки південніше с. Сімерки; Тур'ї від с. Раково до с. Порошково; Шипоту в околицях с. Тур'я Поляна спостерігаються процеси активного розмиву русел річок, що зумовлено значним їх похилом, а також великою кількістю впадання малих потоків, які підсилюють ці процеси. Із зміною літологічного складу порід, похилом річки та швидкістю течії пов'язані процеси бокового розмиву русел та берегів, які простежуються на відрізках р. Тур'я, від с. Тур'я Пасіка до с. Тур'я Ремети, р. Туриці між селами Турички і Лумшори. В басейні р. Звор такі процеси можна спостерігати на південний схід від с. Полянська Гута.

Найпоширенішими формами лінійної ерозії на території дослідження є промивини та яркові розмиви. Досить часто трапляються схилі яри. Дуже активна яркова ерозія у межах поширення делювіальних відкладів та розширених ділянках річкових долин. Схилі яри переважно приурочені

до ділянок залягання кори вивітрювання андезитів, вулканічних туфів, місцями перекритих потужною товщею делювіально-пролювіальних відкладів. На території дослідження найчастіше ерозійні борозни, промивини і яри трапляються на лівобережжі р. Тур’ї. Ширина ярів тут сягає від 4–8 до 15–20 м, довжина – до 200–300 м, а глибина врізу – 1–7 м [3].

У північній частині досліджуваного басейну яри можна спостерігати на східних схилах гори Полонина Руна та у верхівях р. Туриця. Тут ерозійні процеси проявляються надзвичайно активно, особливо біля села Липовець. Вони утворюють непридатні до сільськогосподарського вжитку землі. Ці землі займають не тільки круті схили, але і поверхні пологих та плоских вододілів. Яри, які піднімаються на плоску вершину головного вододілу, утворюють низку неглибоких і вузьких русел, розділених округлими пологими підвищеннями. Ці підвищення розділяють меандруючі русла тимчасових потоків, по яких дрібноуламковий матеріал із вододілів зноситься вниз у круті схилі яри. Якщо поверхні низьких вододілів складені щільною, глинистою корою вивітрювання, то в ярах, які розчленовують схили, поширена більш молода серія – рухлякова кора слабовивітрилих андезитів, пісковиків.

Зсувні та обвальні-осипні процеси в комплексі гравітаційних ерозійних форм рельєфу в басейні р. Тур’я мають незначне поширення. Гравітаційні процеси, які залежать від величини вертикального розчленування та показників крутості схилів мають локальне поширення і визначаються здебільшого геолого-геоморфологічними і літологічними особливостями території. Зсувні процеси на території дослідження поширені на південних схилах Полонинського хребта та на лівобережжі долини р. Тур’я. Розвиток зсувів тут зумовлений наявністю виходів на денну поверхню потужних пачок піщано-глинистих порід олігоцену та міоцену, неглибоким заляганням підземних вод, постійним підрізуванням схилів сучасними водотоками. Зсуви, які є агентами локальної денудації, переміщують значну масу матеріалу, який, на відміну від обвалів і осипищ, не завжди зразу потрапляє у гідрографічну сітку і залучається до процесів регіональної денудації. Розміри зсувів є різними, але здебільшого довжиною 80–150 м, шириною –

20–70 м, висотою стінки відриву 5–25 м. Потужність зсувних тіл сягає до 6 м. Причому переважають поверхневі групи зсувів.

Обвали й осипища у досліджуваному регіоні переважно пов’язані з ділянками, що інтенсивно розчленовані ерозією, а також з найкрутішими схилами хребтів і річкових берегів. Ці процеси спостерігаються на крутих берегах річок Туриця, Звор, Шипіт. Асиметрія схилів у південній частині басейну річки Тур’я впливає на розподіл обвальо-осипних процесів. На менш крутих південно-західних схилах їх інтенсивність менша, на більш крутих північно-східних схилах – вища. Ця закономірність зумовлена геологічними та кліматичними факторами. Але все ж таки головним обмежувальним фактором для поширення обвальо-осипних процесів на досліджуваній території є рослинний покрив, який ефективно закріплює схили.

У регіоні дослідження спостерігається зростання кількості техногенних форм рельєфу, які включають гідротехнічні споруди, греблі малих ГЕС, меліоративні канали на річкових заплавах, численні кар’єри для видобутку будівельних матеріалів, дорожні насипи та виїмки. Слід зазначити, що техногенні процеси та створені ними форми рельєфу спричиняють значну екологічну шкоду. Тому їхнє розташування повинно мати наукове та технічне обґрунтування. Актуальною проблемою залишається рекультивация кар’єрів та прилеглих до них територій, що зазнали негативного впливу.

Отож аналіз геоморфологічних процесів у басейні річки Тур’я показує, що регіон має значний геодинамічний ризик. Активізація небезпечних екзогенних явищ є наслідком поєднання природних і антропогенних факторів. Це вимагає впровадження ефективної системи спостережень, контролю та заходів для запобігання подальшій деградації довкілля.

Список використаних джерел

1. Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічне картографування : навч. посібник. Львів : Світ, 1991. 144 с.
2. Кравчук Я. Формування річкових долин південно-західних макросхилів Українських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : Мат. третього міжнар. семінару. Львів, 2008. С. 85–91.
3. Мацьків Б. В., Зобков О. В., Ковальов Ю. В. та ін. Звіт про геологічне довищення території масштабу 1:200 000 планшетів М-34-XXIX, М-34-XXXV, L-34-V (Ужгородська група листів). Берегово, 1996. 413 с.

РЕЛЬЄФ ЯК ОДИН З ЧИННИКІВ РОЗВИТКУ ПІШОХІДНОГО ТУРИЗМУ В ПОКУТСЬКИХ КАРПАТАХ

Зоряна Гостюк

*Національний природний парк “Гуцульщина”,
Косів, Україна, zogostjuk@gmail.com*

Анотація. У статті коротко висвітлено розвиток гірського пішохідного туризму в Покутських Карпатах. Одним з основних чинників, якого є особливість рельєфу досліджуваної території. Чергування гірських хребтів з річковими долинами, невеликі абсолютні висоти до 1500 м н.р.м., чергування пологих, спадистих та крутих схилів, невелика довжина схилів ідеально підходить для прокладання маршрутів пішохідного туризму. В Покутських Карпатах промарковано понад 25 пішохідних маршрутів різної складності та довжини. Своєрідність рельєфу низькогірних Покутських Карпат дозволяє створення веломаршрутів, яких на території є 7. Досить новим видом туризму є кінний, який активно почав розвиватися на досліджуваній території.

Ключові слова. Рельєф, туризм, маршрут, Покутські Карпати.

RELIEF AS ONE OF THE FACTORS OF TOURISM DEVELOPMENT OF HIKING IN THE POKUT CARPATHIANS

Zoriana Hostiuk

*National nature park “Hutsulshchyna”,
Kosiv, Ukraine, zogostjuk@gmail.com*

Abstract. The article briefly highlights the development of mountain hiking tourism in the Pokuttya Carpathians. One of the main factors is the peculiarity of the relief of the studied area. The alternation of mountain ranges with river valleys, low absolute heights up to 1500 m above sea level, the alternation of gentle, gentle and steep slopes, the small length of the slopes is ideal for laying hiking routes. In the Pokuttya Carpathians, more than 25 hiking routes of varying complexity and length are marked. The peculiarity of the relief of the low-mountain Pokuttya Carpathians allows the creation of cycling routes, of which there are 7 in the territory. A fairly new type of tourism is horse riding, which has begun to develop actively in the studied area.

Key words: relief, tourism, route, Pokut Carpathians.

В останні десятиліття розвиток пішохідного туризму в Покутських Карпатах набирає все більших масштабів. Мандрівники хочуть усаміт-

нитися від міського шуму та метушні поринувши у спокій та гармонію з природою. Тому часто надають перевагу територіям, які ще мало відомі. Рельєф досліджуваної території досить сприятливий для гірських походів, невеликі перепади висот, чергування крутих і пологих схилів, відносно малі відстані маршрутів, прекрасні краєвиди. Варто відмітити, що в останні роки туристичну інфраструктуру вдосконалюють, промарковано чимало маршрутів, встановлено вказівники та стенди з відповідною інформацією, здійснюється промоційна діяльність пішохідного туризму. Досить важливу роль в цьому процесі відіграють природоохоронні організації, особливо НПП “Гуцульщина” 70 % території якого розташована в Покутських Карпатах, а також районні відділи туризму, громадські активісти.

Територія Покутських Карпат відносяться до підобласті Покутсько-Буковинських Карпат, поєднуючи ділянки району низькогірного рельєфу Покутсько-Буковинських Карпат та району середньогірного рельєфу Скибових Покутсько-Буковинських Карпат на лівобережжі Черемошу [3].

Рельєф середньогір'я сформований на Скибовому покриві, який розділяють на морфоструктури другого порядку (скиби Орівська та Парашки) [4]. Цей підрайон розміщений на південний захід від Покутського низькогір'я між вододілом Пруту та Чорного Черемошу на північному заході та річками Білий Черемош і Черемош на південному сході. Південно-західна межа проходить по межі підрайону Покутського середньогір'я та району Ворохто-Путильського низькогір'я [1, с. 69]. Для Покутського середньогір'я характерні асиметрія гірських хребтів (стрімкі північно-східні та виположеніші південно-західні схили), значне вертикальне і горизонтальне розчленування рельєфу, переважання вузьких і глибоких річкових долин, наявність великих за розміром водозбірних ліюк у верхів'ях річок. З Орівською кибю пов'язаний гірський ланцюг з вершинами Грегит (1472,8), Чорний Грунь (1387,5), Копиаш (1155,5), Писаний Камінь (1221,4 м). Зі скибою Парашки, яка розміщена південніше, пов'язаний гірський ланцюг з вершинами Ротило (1483,2 – найвища вершина Покутсько-Буковинських Карпат), Габорянська (1444,5), Біла Кобила (1476,9), Варятин (1038,5), Синиця (1185,6), Лесничка (1118,6) [1, 3].

Кам'яні розсипи, покривають значні площі схилів гір Ротило, Габорянська, Біла Кобила, Грегит, хребта Ігрець біля гори Чорний Грунь.

Рельєф підрайону Покутського низькогір'я сформований на Бориславсько-Покутському покриві Внутрішньої зони Передкарпатського прогину [3]. Покутське низькогір'я – це симетричні хребти з широкими гребенями, крутими і спадистими схилами, які простягаються з північного заходу на південний схід і розчленовані відносно широкими річковими долинами. Хребтам притаманні абсолютні висоти 700–1000 м н.р.м. Вони утворюють декілька низькогірних гірських ланцюгів: Лебедина–Каменистого–Голиця, Карматури–Хоминського, Брусного–Сокільського–Роже-на, Плоского–Глинистого, Максимця. До Передкарпаття хребет Лебедина–Каменистого–Голиця підходить висотою до 815 м н.р.м. утворює добре виражений орографічний уступ висотою від 250 до 350 м [1, 3].

Завдяки унікальності рельєфу в Покутських Карпатах пішохідний туризм розвивається активно. Промарковано близько 25 пішохідних маршрутів різної складності та довжини [1, с. 176; 2]. Найбільшою популярністю серед туристів користуються маршрути на найвищу гору Покутських Карпат гору Ротило, Писаний Камінь, Терношорську Ладу, хребет Сокільський, гору Грегит, Михалків та Острій (рис. 1). Всі маршрути мають хорошу доступність. Крім знакованих маршрутів, існують незнаковані маршрути, які користуються популярністю серед любителів подорожей.

Через доступність, в певній мірі, рельєфу в низькогірній частині Покутських Карпат розвинений велотуризм, де промарковано 7 веломаршрутів [2], через придатність рельєфу прохідності для велосипеда.

Досить новим видом туризму є кінний, який активно розвивається. Нещодавно розпочато роботу над створенням двох кінних маршрутів на гору Михалків та хребет Хоминський, які вже користуються популярністю. Одним із факторів створення їх є доступний рельєф з невисокими абсолютними висотами 800 м н.р.м., пологі, слабоспадисті, спадисті схили та мала кам'янистість поверхні ґрунту, яка дозволяє без перешкод рухатися коню.

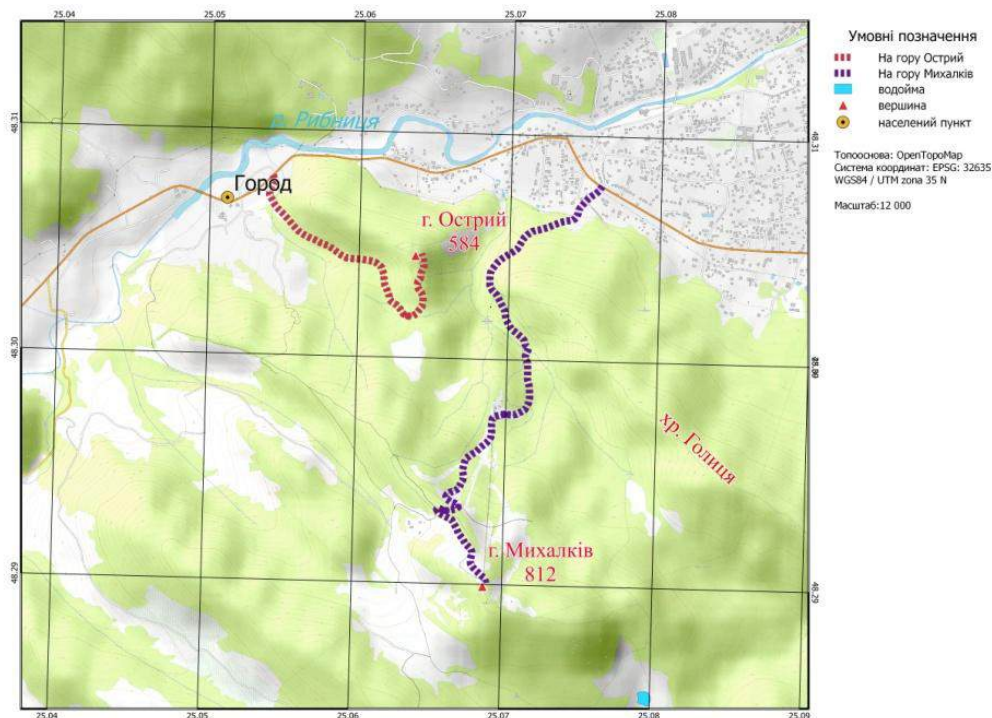


Рис. 1. Еколого-освітні стежки в низькогір'ї Покутських Карпат

Отож, проаналізувавши особливості рельєфу Покутських Карпат, можна зробити висновок, що досліджувана територія досить сприятлива для розвитку пішохідного, вело та кінного туризму. Загалом тут промарковано досить багато маршрутів різного типу та розвинена туристична інфраструктура. Територія має неабиякий потенціал для зростання та вдосконалення в галузі пішохідного гірського туризму.

Список використаних джерел

1. Гостюк З. В. Ландшафтні комплекси Покутських Карпат: структура, процеси, охорона: дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.01. Київ, 2021. 259 с.
2. Гутиряк В. Покутсько-Буковинські Карпати. Туристична карта. Масштаб 1:50 000. Вид : Видавничий дім УКРПОЛ, 2021.
3. Кравчук Я. С. Геоморфологія Скибових Карпат: навч. посіб. Львів : Вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 231 с.
4. Кравчук Я. С., Іваник М. І. Морфоструктури третього і четвертого порядків Скибових Карпат. *Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр.* 2006. Вип. 33. С. 181–185.

PATTERNS OF DISTRIBUTION AND DEVELOPMENT OF LINEAR EROSION LANDFORMS IN THE SUKIL RIVER BASIN

Nazar Rybak¹, Lidiya Dubis^{1,2}

¹*Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine*

²*John Paul II Catholic University of Lublin, Lublin, Poland*

Abstract. The intensive development of linear-erosion landforms can change landscapes and ecosystems, poses a threat to agriculture, transport infrastructure, settlement areas, intensifying floods and activating landslides. The study of the patterns of distribution and development of linear-erosion forms of the Sukil River basin is important both from a scientific and theoretical point of view and has applied applications. The data are critically important for assessing the rate of soil degradation, forecasting floods, and determining potentially dangerous landslide and mud areas.

Key words: linear-erosion forms, ravines, fluvial network, erosion network temporary watercourses, relief.

ЗАКОНОМІРНОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ЛІНІЙНО-ЕРОЗІЙНИХ ФОРМ РЕЛЬЄФУ БАСЕЙНУ РІЧКИ СУКІЛЬ

Назар Рибак¹, Лідія Дубіс^{1,2}

¹*Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна*

²*Люблінський католицький університет Івана Павла II, Люблін, Польща*

Анотація. Інтенсивний розвиток лінійно-ерозійних форм рельєфу може змінювати ландшафти та екосистеми, становить загрозу для сільського господарства, транспортної інфраструктури, селітебних територій, посилюючи паводки та активізуючи зсуви. Дослідження закономірностей поширення та розвитку лінійно-ерозійних форм басейну річки Сукіль є важливим як з науково-теоретичного боку, так і має прикладне застосування. Дані є критично важливі для оцінки темпів деградації ґрунтів, прогнозування паводків, визначення потенційно-небезпечних зсувних і селевих ділянок.

Ключові слова: лінійно-ерозійні форми, яри, флювіальна мережа, ерозійна мережа, тимчасові водотоки, рельєф.

Introduction. Temporary watercourses are streams formed by merging planar wash waters into a single stream at the lowest hypsometric point of the surface during rainy precipitation or melting snow cover. Together with the geological and geomorphological structure and climate, they are key factors in

the formation of linear erosion landforms in the Sukil River basin. The study of temporary watercourses and the landforms has both theoretical and practical significance. They are one of the most active agents of erosion and morpholithogenesis, the study of which is important for understanding the patterns of landscape development. Erosion landforms – ravines and gullies, are key elements in which the water flow of the basin is formed and from where the debris material comes. The study of this issue makes possible to establish the regularities of the development of the entire hydrographic network. Knowledge of linear erosion processes is one of the indicators of the ecological situation of the territory, according to which it is possible to establish the degree of soil degradation, predict the development of negative natural phenomena – landslides, mudslides and develop a set of anti-erosion measures [2]. Of particular importance is the determination of the human influence on the acceleration or slowing down of erosion processes during agriculture, logging, construction, land reclamation [3]. Therefore, the study of temporary watercourses and the forms of fluvial relief formed by them not only deepens scientific knowledge, but also makes it possible to develop a set of measures for the rational use of the territory in order to protect the environment and ensure sustainable development.

The research methodology covers the use of 1:25,000 scale topographic maps of different times to identify temporary watercourses, ravines and gullies, as well as the study of remote sensing materials, namely Google Earth satellite images for the period 2006–2021. Using GIS, in particular the QGIS software, a digital model of the relief of the basin was built, the main morphometric parameters of the linear-erosion network were determined: the length, width and depth of the forms, their area and directions of extension, horizontal and vertical dissection of the relief. In addition, morphometric data of representative forms were verified in the field. On the basis of the obtained data, map of the density of linear erosion objects were determined and constructed.

Results. The hydrographic network of the Sukil River is disproportional. It is 2.0 km/km² in the mountainous part, and 0.5 km/km² in the plain. Such a disproportion is caused by various orographic features of the – mountain and

plain basin parts, as well as by the melioration of the Sukil-Svichi interfluve, which caused to disappeared of several watercourses.

In the structure of the fluvial network of Sukil River, 471 temporary watercourses were identified, which is 53.6 % of the total number of all streams and 21.5 % of their total length. The average length of the temporary watercourse is 206 m. Mostly, they flow into streams of the 1st and 2nd orders, less often into higher orders, and some are “blind” - such that they do not flow into any permanent watercourse. The distribution of temporary watercourses is uneven, the main part is confined to the folded and thrust lowlands between the settlements of Bolehiv and Tysiv and the folded and thrust middle mountains in the upper part of the basin.

In the Sukil River basin, 809 linear-erosive forms have been identified, united in 582 erosion networks, a set of ravines and gullies connected together. Of them, 1 is an erosion network with an area of more than 20 thousand m², 41 with an area of 10 to 20 thousand m², 78 – with an area of 5–10 thousand m², 379 – with an area of 1–5 thousand m² and 87 – with an area of up to 1 thousand m² (fig. 1).

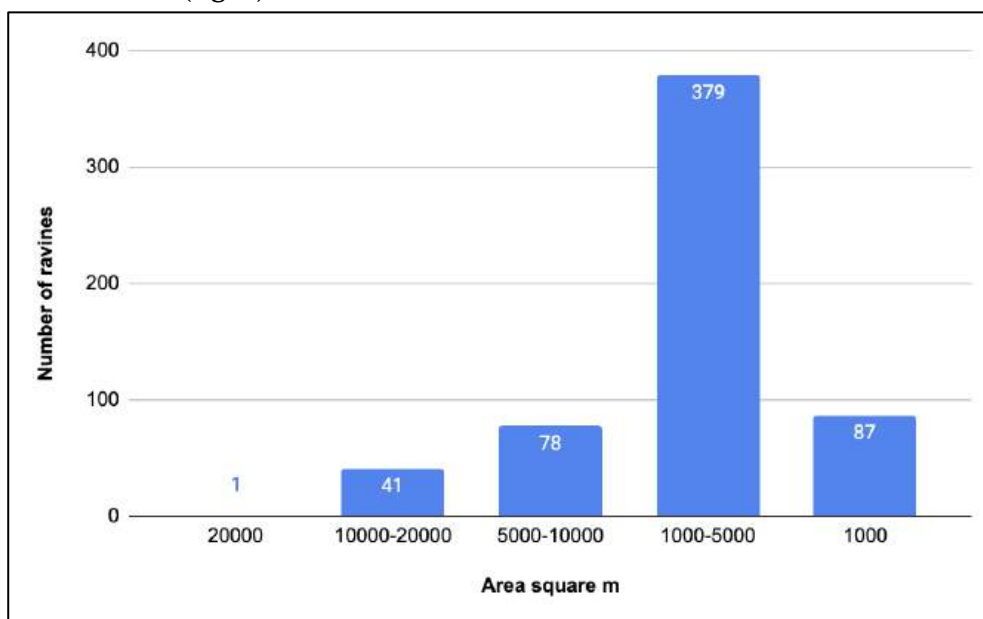


Fig. 1. Diagram of the distribution of linear-erosion networks by the size of their area

The total area of the ravines and gullies is at least 2.84 km², which is 1.02 % of the area of the river basin. This is significantly higher than the Ukrainian average of – 0.1–0.3 % [1]. The distribution of linear-erosion landforms is uneven and differs significantly in different parts of the Sukil River basin (fig. 2).

To determine the density of the erosion network, the ratio of the lengths of their bottoms to 1 km² of the basin area was calculated. According to the results, the area of the folded and thrust lowlands between the city Bolehiv and village Tysiv is the most affected. This area located on the border of the Skoliv Beskids and the Precarpathian Highlands (fig. 3). The density of the erosion network is more than 420 m/km², which is a high indicator for mountainous terrain. These are mainly numerous and short from 100 to 200 m. ravines up to 10 m wide and up to 3 m deep, which are mostly adjacent to watercourses of the 2nd order. On the extreme northeastern slope of the Carpathians, were formed much larger ravines up to 500 m long and 10–20 m wide with a depth of up to 4 m, which are adjoined by numerous smaller ravines up to 200 m long.

There is also a significant density of the erosion network of 114–300 m/km² in the middle mountains of the basin within the Parashka and Zelem'yanka morphostructure. These are mainly narrow and deep ravines up to 200–300 m long, less often up to 500–900 m, 2–15 m wide and up to 5 m deep. The density of linear erosion forms in the mountainous part of the basin is mostly 38–114 m/km². It is the lowest in the valley of the Sukil River, reaching up to 76.4 m/km². The development of linear erosion processes is confined mainly to rocks of sandy-clay flysch, to a less often to the facies of clay flysch.

In the foothills of the basin, there are linear-erosion landforms on the slopes of the Morshyn Highlands. The density of dissection of the relief by the erosion network of temporary watercourses is high – up to 350 m/km². This is caused by isolated but large ravines, which are the largest forms of fluvial relief formed by temporary watercourses within the Sukil River basin. Ravines measuring up to 2,500 m in length and up to 50 m in width divide the slopes of the Morshyn Highlands and the 5th floodplain terrace from the northwest to the southeast. In total, there are 10 ravines over 1 km long. The slopes and bottom of the ravines

are mainly overgrown with oak and hornbeam forests. Often the bottoms of ravines are swampy.

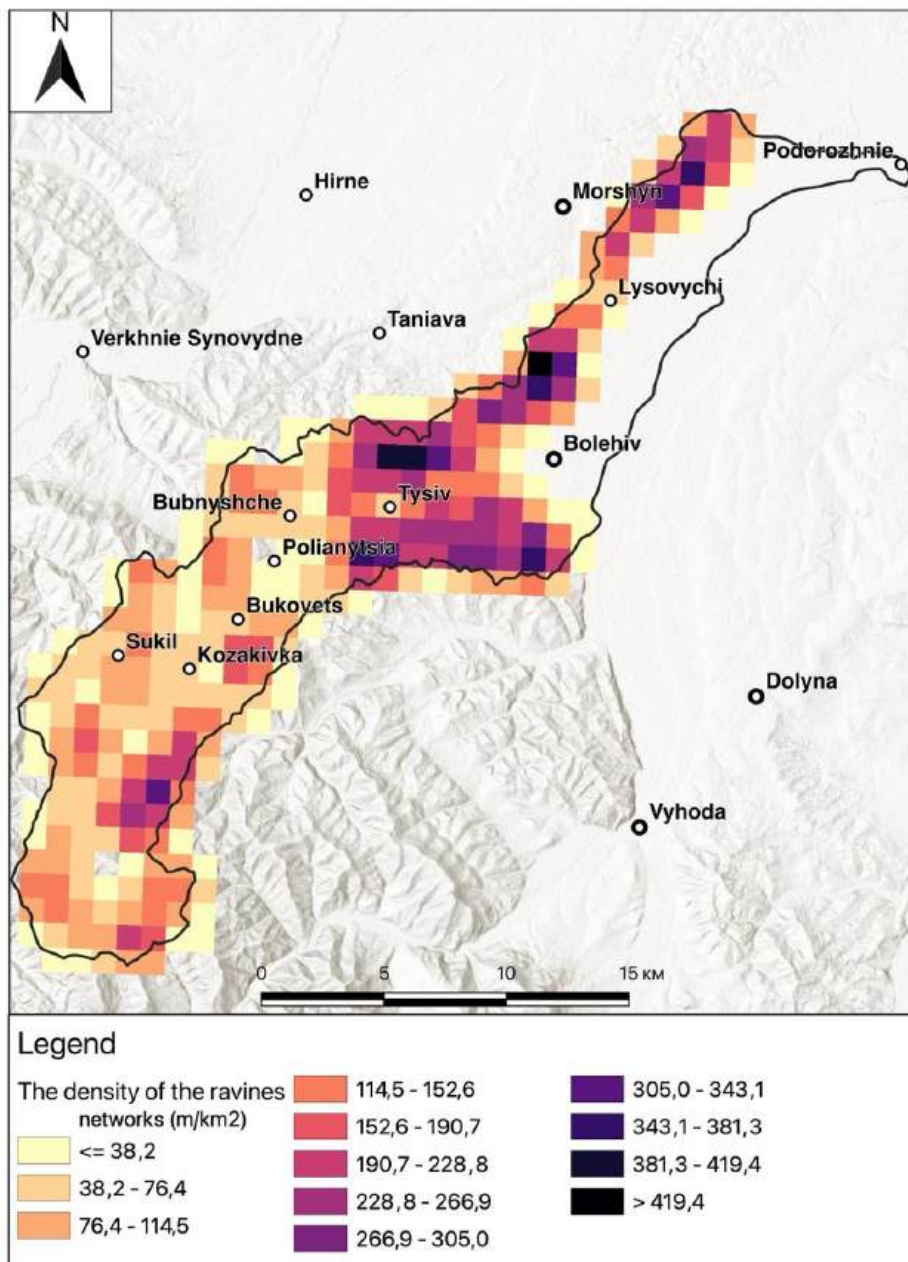


Fig. 2. Map of the density of the ravine-erosion network of the Sukil River basin

Conclusion. The basin of the Sukil River has a dense hydrographic network of permanent and temporary watercourses, the distribution of which is uneven. The 809 linear-erosion landforms created by temporary watercourses, which are united in 582 bright-erosion networks, have been identified. The total area of the ravines is 2.84 km², which is 1.02% of the area of the basin. Most of the ravines – 57.6 % have an area of up to 5000 m² or 0.5 Ha. The density of the erosion network in the mountainous area is 114–420 m/km², in the valley 38–114 m/km², and in the foothills up to 38 m/km². Ravines confined to the north-east slopes of the ridges are often short and deep, and to the southwestern ones, on the contrary, are gentle and longer. Therefore, the spread of the ravines and gullies landforms of the Sukil River basin indicates the temperate development of linear erosion and denudation processes.

References

1. Kovalchuk I.P., Yevsiukov T.O. Problemni pytannia ta zavdannia doslidzhen yariv i liniinoy erozii v Ukraini // Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel. Kyiv, 2012. №3–4. S. 99–107.
2. Dagar J. C. Ravines: formation, extent, classification, evolution and measures of prevention and control // Ravine lands: greening for livelihood and environmental security. Singapore, 2018. P. 19-67.
3. Kuhn C. E. S., Reis F. A. G. V., Zarfl C., Grathwohl. Ravines and gullies, a review about impact valuation // Natural Hazards. 2023. Vol. 117(1). P. 597–624.

ПРИРОДОПІЗНАВАЛЬНИЙ ТУРИЗМ ТУРИСТИЧНОЇ ДЕСТИНАЦІЇ КИТАЙСЬКОЇ НАРОДНОЇ РЕСПУБЛІКИ

Маріанна Комлева

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
Київ, Україна, marianna.komlieva@knu.ua*

Анотація. Туристична дестинація Китайської Народної Республіки накопичила значний досвід розвитку, який узагальнений і представлений зокрема в класифікаціях туризму. В найповніших класифікаціях приводяться десятки показників, з яких використовуються тільки найбільш значущі і актуальні. Необхідна єдина класифікація, *аналітико-синтетична* за способом узагальнення, основний синтезуючий показник в них *мета* туристичної поїздки, яка здійснюється для задоволення найбільш важливих постійних потреб людини – *відпочинку, оздоровлення, лікування*. Але постійно виникають нові потреби, які все більше генеруються на *ментальному рівні*. Тому доцільно ввести критерій *значимості* виду туризму з позиції нинішніх і майбутніх потреб людства. З огляду на які, усі види туризму можуть бути розділені на групи: *традиційні* (однакові в усіх країнах); *традиційні, специфічні і ексклюзивні* (національні); *ф'ючерсні* (*екстремальні, унікальні*), до яких відносяться види природопізнавального туризму.

Ключові слова: туристична дестинація, класифікації туризму, природопізнавальний туризм.

NATURE TOURISM IN THE TOURIST DESTINATION OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Marianna Komlieva

*Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Kyiv, Ukraine, marianna.komlieva@knu.ua*

Abstract. The tourist destination of the People's Republic of China has accumulated considerable experience in development, which is summarized and presented in particular in tourism classifications. The most comprehensive classifications list dozens of indicators, of which only the most significant and relevant are used. A unified classification is needed, one that is analytical and synthetic in its method of generalization, with the main synthesizing indicator being the purpose of the tourist trip, which is carried out to satisfy the most important constant needs of a person – rest, recreation and treatment. However, new needs are constantly emerging, which are increasingly generated at the mental level. Therefore, it is advisable to introduce the criterion of the significance of a type of tourism from the perspective of the current and

future needs of humanity. Taking this into account, all types of tourism can be divided into groups: traditional (the same in all countries); traditional, specific and exclusive (national); future (extreme, unique), which include types of nature and educational tourism.

Key words: tourist destination, tourism classifications, nature and educational tourism.

Туристична дестинація Китайської Народної Республіки (КНР) нині активно розвивається. Метою роботи було дослідити її досвід і скласти класифікацію видів туризму КНР, в яких в основному використовуються критерії туризму – *мотивація, географія, туристичний потік; логістика, соціально-демографічний; організаційний, фінансовий* [1]. В найповніших класифікаціях по ним приводяться десятки показників, але в практиці використовують найбільш важливі з них. Вважається необхідним створення *єдиної* класифікації туризму, в яких основний синтезуючий показник *мета* туристичної поїздки, яка здійснюється для задоволення найбільш важливих постійних потреб людини – *відпочинку, оздоровлення, лікування*. Але, суспільство і людина постійно розвиваються і виникають нові потреби, які все більше генеруються на *ментальному рівні*. На наш погляд, тут доцільно ввести критерій *значимості* виду туризму з позиції нинішніх і майбутніх потреб людства. З огляду на який, усі види туризму можуть бути розділені на **групи**: *традиційні* (однакові в усіх країнах); *традиційні, специфічні і ексклюзивні* (національні); *ф’ючерсні (екстремальні, унікальні)* (табл. 1). *Традиційні* види туризму однакові всюди, але відрізняються в різних країнах – *традиційні національні*. З національних видів туризму також виділяються специфічні *національні і ексклюзивні національні*. Ми пропонуємо виділяти групу *ф’ючерсних* (від англійського слова *future*) видів туризму, які в наш час сприймаються як *унікальні*. Це, передусім, *екстремальні* види туризму, які розвивають людину гармонійно – творчо і фізично, демонструють технологічні досягнення нашої цивілізації (ядерний туризм), показують перспективні напрямки її розвитку (космічний туризм). Екстремальних видів туризму стає все більше, що відображує загальну тенденцію розширення життєвого простору людства на Землі і за її межі завдяки використанню нових

технічних можливостей. Багато видів туризму виконують більше одної функції, але в таблиці показана основна.

Таблиця 1

Класифікація видів туризму КНР за суспільною значимістю
 (склала М. Комлева)

Групи видів туризму	
традиційні	рекреаційний, оздоровчо-лікувальний, діловий, професійно-діловий, економічний, соціальний, спортивний, спортивно-оздоровчий, гірничо-промисловий
традиційні національні	музейний, гастрономічний, оздоровчо-лікувальний, зелений, шопінг-туризм
специфічні національні	культурний, релігійний, езотеричний, етнічний, лінгвістичний, етичний, кінематографічний
ексклюзивні національні	червоний, військовий, політичний
ф'ючерсні (екстремальні, унікальні)	природно-пізнавальний, науковий, біосферний, повітряні (дельтапланеризм і парапланеризм, стрибки з парашутом, повітряні кульки, банджі-джампінг, роуп-джампінг, вінгсют), наземні (альпінізм, скелелазіння, гірські лижи, сноубордінг, кайтінг, маунтинбайкінг, маунтінбордінг, трофі-рейди, сендбордінг, спелеотуризм, Х-гонки або екстремальні гонки), водні (вейкбордінг, віндсерфінг, водні лижи, каякінг, дайвінг, рафтінг, серфінг, флайбордінг), космічний, ядерний, джайлоо туризм

Представлена класифікація видів туризму використана нами при вивченні туристичної дестинації КНР. Коротко розглянемо її особливості. Політичній системі КНР властиві соціалістичні і капіталістичні елементів. Тому в класифікації присутній так званий “червоний” туризм, пов’язаний з комуністичним рухом в Китаї. Більшість китайців в житті дотримуються конфуціанських традицій (етичний туризм). Китайці активні у захисті своїх прав і тут розвинуті політичний, економічний, соціальний види

туризму. В КНР досить популярний *військовий* туризм. Китайський суперетнос утворюють 56 етносів і етнічних груп і тут розвиваються *етнічний, лінгвістичний, релігійний* види туризму. Територія КНР відзначається найбільшим серед країн світу різноманіттям природних умов, багатими природними ресурсами. Геотуристичні об’єкти тут розташовані в усіх частинах географічної оболонки – літосфері, геоморфосфері, гідросфері, атмосфері, біосфері, ландшафтах. Вони часто унікальні на нашій планеті і знайомлять туристів з важливими проблемами планетного тіла Землі і науковими теоріями щодо них. Проблемами тут є віддаленість, важка доступність, нерозвинута логістика.

Природно-пізнавальні об’єкти геології, географії, геоморфології на території Китаю та їх оцінювання здійснюється за певним інтегральним показником, який включає їх наукове значення, естетичну привабливість, логістичну доступність. Найвідоміші з них: *гори Чжанцзяцзе* (провінція Хунань), які є частиною національного парку і входять до списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО; *кольорові гори Данся* (провінція Ганьсу), які складені відкладами різних кольорів і геологічного віку з своєрідними формами рельєфу; *карстовий рельєф Гуйліня* (провінція Гуансі) вироблений у вапнякових породах; комплекс *печер Могао* (провінція Ганьсу), розташованих обабіч давнього Шовкового шляху. В більш як 700 печерах зберігаються унікальні буддистські фрески і статуї, зустрічаються природні печерні утворення (сталактити, сталагміти); одна з найбільших пустель світу – *Гобі*, яка приваблива для екстремальних видів туризму і вивчення геологічних і геоморфологічних процесів; *Цинхай-Тибетське нагір’я*, оточене найвищими горами (Гімалаями, Каракорумом), яке приваблює любителів екстремальних видів туризму.

Геологічні та геоморфологічні об’єкти на території КНР дають змогу туристам ознайомитись з геологічними, географічними і геоморфологічними теоріями – *загальними* (геосинкліналей, тектоніки літосферних плит, географічного циклу, циклічності морфогенезу, широтної зональності, висотної поясності, кліматоутворюючих чинників) і *частковими* (типів гороутворення, вирівнювання рельєфу, інверсій

природних об’єктів). На основі цих теорій презентуються різноманітні об’єкти – складчасті і диз’юнктивні геологічні структури, оголення Лесового плато, пенеплени, річкові тераси, антецендентні ділянки річок, передгірські конуси виносу тимчасових водних потоків, делювіальні шлейфи, бархани, дюни, “пустельна засмага”, бедленди, сучасні льодовики і льодовикові форми рельєфу, блукаючі озера, показується роль підземних вод в аридній зоні (оазиси) тощо.

Види туризму, пов’язані з біосферою. Територія КНР представляє найбільшу екосистему у світі, де перетинаються широтні і висотні природно-кліматичні зони від тропічних лісів і до високогірних тундр. Тут зберігаються незаймані природні ландшафти, зустрічаються рідкісні види тварин і рослин. Біосферні заповідники КНР дозволяють туристам поєднувати активний відпочинок, *отримувати екологічну освіту, підтримувати місцеві громади, спостерігати дику природу.*

Найвідоміші, логістично доступні об’єкти, пов’язані з біосферою, і які сприятливі для розвитку природно-пізнавального, екологічного, етнічного, культурного та інших видів туризму: *заповідник Чжанцзяцзе* (мережа екологічних стежок, карстовий рельєф, ареали макаки, червоної панди), *біосферний резерват Шеньунцзя* (ареали макаки, чорного ведмеда, панди), *резерват Хуанлун* (вапнякові тераси, кольорові басейни, гарячі джерела, ареали панди, тибетської мавпи), *заповідник Саньцзян’юань*, де розташовані витoki рік Янцзи, Хуанхе і Меконгу (охорона водних ресурсів, альпійських лук, тибетських антилоп, снігового барса), *резерват Сіхунянь* (болотні екосистеми, колонії птахів), *біосферний резерват Воялун* (тропічні ліси, ареали бенгальського тигра, леопарда); *Цинхай-Тибетське нагір’я* (висотна екосистема, ендемічні рослини, гірські пасовища, тибетські антилопи, культурні програми).

В КНР існує значний потенціал для розвитку *повітряних, водних, наземних* екстремальних видів туризму, яким сприяють контрастний *рельєф*, *порожисті річки* гір і повноводні рівнин, значні градієнти температури і атмосферного тиску. Тут розвиваються екзотичні види ***повітряного туризму*** - *банджі-джампінг* (стрибки за допомогою гумового

канату), *роуп-джампінг* (стрибки з висотних природних і техногенних об'єктів з використанням альпіністського спорядження), *вінгсьют* (плануючі польоти за допомогою спеціального костюму-крила). Дельта-планеризм, парапланеризм, стрибки з парашутом, польоти на повітряних кульках вимагають знання фізичних процесів в атмосфері. Види **водного туризму** – *сплави по рівнинних та гірських річках* (на гумових надувних човнах, байдарках, плотах, катамаранах), *рафтинг* (на спеціальних надувних човнах - рафтах), *кайкінг* (сплав, гребний слалом і родео на одномісних або двомісних маленьких човнах), *яхтінг* (найромантичніший вид водного туризму може здійснюватися практично на всіх великих водоймах – широких річках, озерах, водосховищах, морях), *дайвінг* (підводне плавання в морі з аквалангом – став масовим видом водного туризму, який доступний практично для всіх здорових людей). **Наземні види туризму** – альпінізм, скелелазіння, гірські лижи, сноубордінг та інші нові види туризму мають в КНР великі можливості для розвитку. Проблемами тут є недостатньо розвинута логістика. В останні роки розвивається *джайлоо туризм* у віддалені, безлюдні або населені аборигенами місця.

Список використаних джерел

1. Любіцева О.О., Бабарицька В.К. Туризмознавство: вступ до фаху : підручник. К. : ВПЦ “Київський національний університет”, 2008. 335 с.

ПОТЕНЦІЙНІ ОБ’ЄКТИ ГЕОСПАДЩИНИ ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПІВНІЧНОПОКУТСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

Володимир Загрійчук

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, vzagriychuk93@gmail.com*

Анотація. Діяльність людини має глибокий вплив на природні об’єкти, що проявляється у низці взаємопов’язаних процесів. Така діяльність часто призводить до незворотних негативних процесів. Особливу увагу заслуговують об’єкти, які не знаходяться під охороною. З метою встановлення їх цінності проведено оцінку за науковим, освітнім, естетичним, консерваційним, культурним і рекреаційним критеріями. Кожен критерій об’єднує по три підкритерії, які конкретизують його сутність. За логічним набором показників підкритеріїв оцінюються геолого-геоморфологічні об’єкти за п’ятибальною шкалою.

Ключові слова: геоспадщина, геолого-геоморфологічні об’єкти, оцінка.

POTENTIAL OBJECTS OF GEOHERITAGE IN THE WESTERN PART OF THE NORTHERN POKUTTYA HIGHLANDS

Volodymyr Zahriichuk

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, vzagriychuk93@gmail.com*

Abstract. Humans have a big impact on natural stuff, which shows up in a bunch of connected processes. This often leads to irreversible negative stuff. Stuff that isn't protected deserves special attention. In order to establish their value, an assessment was carried out based on scientific, educational, aesthetic, conservation, cultural and recreational criteria. Each criterion combines three sub-criteria that specify its essence. Geological and geomorphological objects are assessed on a five-point scale according to a logical set of sub-criteria indicators.

Key words: geoheritage, geological and geomorphological objects, assessment.

Вступ. Активна господарська діяльність людини супроводжується неминучим впливом на довкілля. Такий вплив часто супроводжується розвитком незворотніх процесів, що несуть непоправну шкоду природі в цілому та окремим об’єктам зокрема.

Об’єктом дослідження виступають потенційні об’єкти геоспадщини західної частини Північнопокутської височини.

Територія знаходиться на стику двох крупних природних регіонів – Передкарпаття та Поділля, які належать відповідно до Карпатської гірської країни та Східноєвропейської рівнини.

Суттєва відмінність регіонів один від одного полягає у геоструктурному положенні, історії розвитку та формування рельєфу, а відповідно – геологічній будові і морфології рельєфу. Відмінність регіонів визначає прояву й активізації різних геоморфологічних процесів, які формують сучасний рельєф. Важливим чинником виступають флювіальні процеси, які пов’язані з активною діяльністю річкою Дністер та його притоками.

Серед сучасних геоморфологічних процесів активно розвивається ерозійна і акумулятивна робота річки у вигляді підрізання берегів, утворення акумулятивних руслових форм. На виположених привершинних ділянках спостерігається активний розвиток площинної ерозії, на стрімкіших схилах – лінійної ерозії. Практично суцільне поширення гіпсів сприяє розвитку карстових процесів, які проявляються у рельєфі різноманітними карстовими формами (проваллями – місцева назва “вертеби”, лійками, понорами). У межах долин річок вздовж крутих берегів спостерігаються відслонення геологічних порід, що знаходяться на крутих уступах– схилах-стінках уздовж Дністра. Також в долині Дністра та дрібних річок спостерігаються зсуви, осипища та обвали [1].

Природоохоронну діяльність у межах дослідження можна схарактеризувати як задовільну. Тут знаходяться дев’ять ландшафтних заказників, які охороняють реліктові комплекси давнього степу. Також створено два орнітологічні та карстово-спелеологічні заказники і по одному ботанічному та іхтіологічному.

Налічується дев’ятнадцять пам’яток природи, серед яких переважають геологічні. Також у складі ПЗФ регіону чисельними є гідрологічні пам’ятки природи (8 об’єктів), представлені невеликими водоспадами.

Також на Прут-Дністровському межиріччі взято під охорону цінні природні об’єкти, зокрема, 5 комплексних та 4 ботанічні пам’ятки природи, 12 заповідних урочищ, 5 парків-пам’яток садово-паркового мистецтва (ППСПМ) [3].

За площею у структурі ПЗФ досліджуваної території домінує Дністровський регіональний ландшафтний парк. РЛП включає у свої межі велику кількість цікавих об’єктів, охороняючи унікальну територію на лівобережжі Дністровського каньйону.

Головною проблемою регіону є відсутність великих природоохоронних об’єктів, таких як національний парк, природний чи біосферний заповідники. Наявність таких об’єктів дає можливість комплексного збереження природи та визначає відповідальність за порушення встановлених правил використання території.

На території дослідження існує велика кількість об’єктів, які не мають природоохоронного статусу. Вони нічим не захищені і є вразливими перед антропогенним і техногенним впливом.

Для висвітлення проблеми обрано два об’єкти, які не взяті під охорону, проте мають значний потенціал для включення їх у перелік об’єктів геоспадщини. Це відслонення вапняків (рис. 1), яке знаходиться поблизу с. Олеша та карстова лійка (рис. 2) на околиці с. Гавриляк на Івано-Франківщині [2].



Рис. 1. Відслонення вапняків в околиці с. Олеша

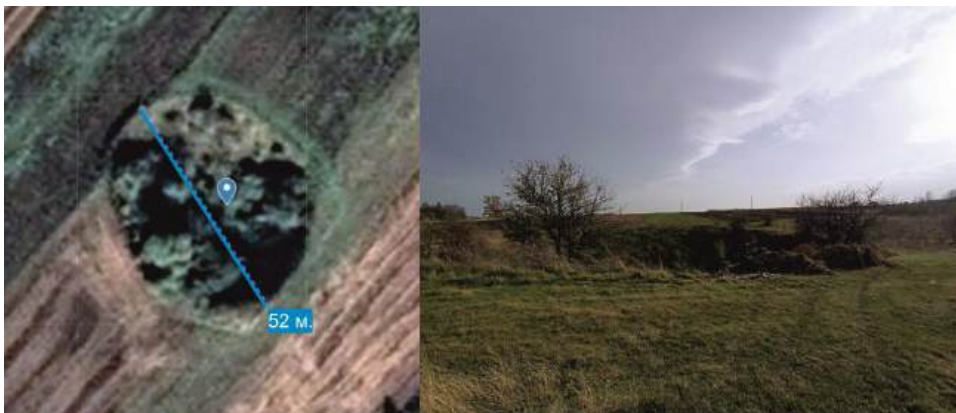


Рис. 2. Карстова лійка на околиці села Гавриляк

Відслонення вапняків: об’єкт знаходиться на східній околиці с. Олеша. Являє собою стінку висотою понад 10 м та довжиною понад 200 м. У межах розрізу можна спостерігати вапняки, які перекриті зденудованими гіпсами. В околицях стінки облаштовано стихійне сміттєзвалище.

Карстова лійка: об’єкт знаходиться на західній околиці с. Гавриляк. Діаметр лійки складає більше 52 м та більше 20 м глибини. Її стінки заліснені та присутня деревна рослинність. Такі вікові карстові лійки мають назву «вертеби». Станом на теперішній час лійка використовується, як стихійне сміттєзвалище.

Для визначення цінності об’єктів, проведено оцінювання, згідно з методикою, представленою авторами В. Загрійчуком та В. Брусакком (табл. 1) [4].

Суть методики полягає у оцінюванні об’єктів за 6-ма критеріями: науковий, освітній, естетичний, консерваційний, культурний і рекреаційний, які об’єднують по три підкритерії, які конкретизують їхню сутність. Геолого-геоморфологічні об’єкти оцінюють за п’ятибальною шкалою за логічним набором показників підкритеріїв. Максимальну оцінку присвоюють кращому чи найсприятливішому показнику. Характеристики об’єктів і показники для оцінювання отримано у результаті їхньої паспортизації (стандартизованого опису об’єктів у натурі) та узагальнення інформації з відкритих джерел.

Таблиця 1

Оцінка ціннісного потенціалу об’єктів

Назва	Тип об’єкта	Сума балів	Критерій																	
			науковий			освітній			естетичний			консерваційний		культурний			рекреаційний			
			Геологічна будова	Вік (давність)	Репрезентативність	Унікальність	Пізнавальність	Типовість	Привабливість	Оглядовість	Морфологічна виразність	Екологічний стан	Ступінь захисту	Вразливість	Значущість	Історична спадщина	Символічність	Доступність	Атрактивність	Економічна привабливість
Вапнякове відслонення (Олеша)	Геологічний	49	2	2	5	3	4	3	4	5	5	3	1	4	1	0	0	3	2	2
Карстова лійка (Гавриляк)	Геоморфологічний	42	2	1	5	3	3	3	3	4	4	3	1	3	1	0	0	2	2	2

Згідно з оцінюванням (табл. 1) об’єкти мають високу естетичну та освітню цінність і потребують охорони. У відслоненні максимально оцінено репрезентативність, оглядовість та морфометричну виразність. Такі об’єкти є типовими для рівнинної частини Придністер’я та демонструють особливості території дослідження.

Список використаних джерел

1. Гілецький Й. Р. Географія Івано-Франківської області. Природа: навч. мат. Івано-Франківськ, Галичина, 1992. 40 с.
2. Загрійчук В. Геотуристичний потенціал західної частини Північнопокутської височини. Геотуризм: практика і досвід : Матеріали V міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 20–22 жовтня 2022 р.). Львів: Каменяр, 2022. С. 52–53.
3. Загрійчук В. Ф. Природно-заповідний фонд західної частини Північнопокутської височини: структура та проблеми і перспективи оптимізації. Людина і довкілля. Проблеми неоекології : Збірник наукових праць Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Харків, 2022. С. 104–122.
4. Загрійчук В., Брусак В. Методика оцінки геоспадщини західної частини північнопокутської височини. Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2024. Вип. 2 (17). С. 173–195.

ПЕРСПЕКТИВНІ ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ОБ’ЄКТИ ГЕОСПАДЩИНИ ВОЛИНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

Оксана Панів

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, oksanapaniv@ukr.net*

Анотація. Волинська височина вирізняється складною геолого-геоморфологічною будовою та різноманітністю форм рельєфу, що мають значну наукову, освітню та геотуристичну цінність. Регіон потребує дослідження та охорони її унікальних і цінних геолого-геоморфологічних об’єктів як геоспадщини, яка є невід’ємною частиною природної та культурної спадщини. На досліджуваній території поширена низка геоморфологічних об’єктів, зокрема тектонічних, флювіальних, карстових. Проведено чимало досліджень, але вони є фрагментарними і комплексного типологічного вивчення перспективних об’єктів геоспадщини всієї території височини не проводилося. Це ускладнює залучення об’єктів до природоохоронних чи туристичних програм, освітньої та наукової діяльності. Потрібне наукове обґрунтування, оцінка й систематизація об’єктів геоспадщини як передумова для подальшого формування регіональної мережі об’єктів геоспадщини й розвитку геотуризму на території Волинської височини. Саме тому це дослідження є актуальним.

Ключові слова: геоспадщина, Волинська височина, геоморфологічні об’єкти, геотуризм.

PERSPECTIVE GEOMORPHOLOGICAL OBJECTS OF GEOHERITAGE OF THE VOLYN UPLAND

Oksana Paniv

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, oksanapaniv@ukr.net*

Abstract. The Volyn Upland is distinguished by its complex geological and geomorphological structure and the diversity of landforms that possess significant scientific, educational, and geotouristic value. The region requires research and protection of its unique and valuable geological and geomorphological sites as geosites, which are an integral part of natural and cultural heritage. Within the studied area, several types of geomorphological objects are widespread, including tectonic, fluvial, and karst forms. Although numerous studies have been conducted, they remain fragmentary, and a comprehensive typological investigation of prospective geosites across the entire upland has not yet been carried out. This complicates the inclusion of

these sites in environmental protection or tourism programs, as well as in educational and scientific activities. Scientific justification, evaluation, and systematization of geosites are necessary prerequisites for the further formation of a regional network of geosites and the development of geotourism in the Volyn Upland. Therefore, this research is highly relevant.

Key words: geoheritage, Volyn Upland, geomorphological objects, geotourism.

Волинська височина, яка є частиною Волино-Подільської височини, співпадає із західним схилом Українського кристалічного щита, зануреним під палеозойські (кембрійські, силурійські, девонські і кам'яновугільні) товщі, заховані під відкладами крейдового і міоценового віку [5].

Мета роботи – виділити та систематизувати перспективні геоморфологічні об'єкти Волинської височини, які можуть складати потенційну геоспадщину досліджуваного регіону.

Геоспадщина є складовою всесвітньої природної спадщини, яка повинна бути збережена для наступних поколінь. Вона охоплює об'єкти, що мають геологічну, геоморфологічну, палеонтологічну, мінералогічну, стратиграфічну, гідрологічну значимість та ін. Геоспадщина демонструє історію розвитку Землі, формування її поверхні, геологічних процесів, клімату та життя на планеті. Геологічна спадщина має наукову, освітню, культурну цінності, а також є об'єктом геотуризму. Геотуризм трактують як форму туризму, що зберігає або навіть розширює пізнавальні, культурні й естетичні переваги геолого-геоморфологічних об'єктів на певній території [4].

У межах території досліджень можна виокремити такі типи геоморфологічних об'єктів за походженням і процесами, що їх формують: тектонічний, флювіальний, карстовий.

Тектонічний тип являє собою деформовані тектонічними рухами поверхні, та при цьому не змінені денудаційними процесами [3]. До цього геоморфологічного типу можна віднести *відслонення порід повчанської світи середнього девону в с. Підбрусинь* Дубенського району, розміщені на території у межиріччі Стиру та Ікви. Девонські відклади представлені масивними пісковиками, забарвленими у від світло-кремового до червоно-кремового (озалізнені) відтінки, а також голубуватими

аргілітами. У місці контакту пісковиків та аргілітів, яке є найбільш ослаблене для розмиву талими та дощовими водами, сформувалася система ярів. Товща пісковиків має круте падіння – від 45° до 55° із “зануренням” в західному напрямі, азимут падіння 265° . У деяких місцях девонські відклади перекриті мергелеподібною крейдою туронського віку і переважно четвертинними делювіальними відкладами. Існує думка, що причиною виходу девону на денну поверхню стало переміщення блоку кристалічного фундаменту в зв’язку з австрійською фазою альпійського тектогенезу (пізня крейда) [2, с. 200].

Геологічна пам’ятка (в літературі широко відома як Повчанська дислокація) є заказником місцевого значення і має важливу наукову цінність для вивчення геологічної будови Східноєвропейської платформи [5, с. 200–201].

Флювіальний геоморфологічний тип поширений на зниженнях рельєфу. Унікальними природно-географічними утвореннями цього типу є *стариці річки Горинь на відрізку між селами Хотин і Рубче*. Від с. Козлин до с. Рубче Горинь тече по межі Костопільської денудаційної рівнини з Рівненським лесовим плато. Ця ділянка Горині тектонічно зумовлена та пристосувалась до Володимир-Волинського розлому [1, с. 387].

Залишкові русла (стариці) та меандри Горині між селами Хотин і Рубче утворюють характерний ландшафт із мальовничими водоймами, заплавами луками та прибережною рослинністю. Пропонуємо включити їх до об’єктів геоспадщини, адже вони мають геоморфологічну цінність як приклад розвитку заплавної процесів на території Волинської височини. Вони свідчать про давні етапи формування річки, її меандрування та гідрологічні зміни. Наявність кількох типів стариць – від активних водойм до замулених та торф’янистих – дає змогу вивчати послідовність змін у динаміці річища. Також ці об’єкти мають екологічну та ландшафтну цінність, адже вони формують особливі водно-болотні екосистеми з багатою флорою та фауною. Важливо, що природне середовище стариць збереглося за мінімального впливу людини, що є особливо цінно як для елементу природної спадщини. У багатьох місцях уздовж цього відрізка річки ще можна побачити історичні сліди старих переправ, млинів,

сільських ландшафтів, які гармонійно поєднуються з довікільям, надаючи території ознак культурного ландшафту.

Завдяки доступності та наочності стариці можуть використовуватись для навчальних цілей у географії, біології та геоєкології, а також у шкільній освіті і краєзнавстві.

Пропонуємо включити ділянку заплави Горині з меандрами і старицями до переліку об’єктів геоспадщини регіонального значення. У перспективі потрібно створити екологічні стежки та геотуристичні маршрути вздовж унікального старичного ландшафту.

Карстовий геоморфологічний тип. Хотинські печери (розташовані на правому березі річки Горинь у с. Хотин Рівненського району) є унікальним прикладом карстових порожнин, хоча їхній морфогенез має змішане походження і існує припущення про штучне походження печер, або ж їхнє використання людиною в минулому. Вважаємо, що Хотинські печери також варто віднести до об’єктів геоспадщини Волинської височини, оскільки вони мають науково-пізнавальне значення. Печери розташовані на другій надзаплавній терасі р. Горинь, сформованій верхньоплейстоценовими алювіальними нагромадженнями, які залягають на породах туронського ярусу верхньої крейди.

Хотинські печери рекомендовані як природознавчий заказник місцевого значення [5, с. 195].

Висновки. Виокремлені геоморфологічні об’єкти мають велике освітнє та наукове значення і у перспективі повинні бути основою для створення геотуристичних маршрутів та популяризації геоспадщини регіону.

Список використаних джерел

1. Будько О. Порівняльна характеристика річкових долин південної частини Волинського та Житомирського Полісся (на прикладі Горині та Случі) // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. Вип. 45. С. 386–394.
2. Геологічні пам’ятки України. Т. 1 / Безвинний В., Бобров О., Брянський В. [та ін.] ; за ред. Д. Гурського, І. Антакової, В. Калініна. Київ, 2006. 318 с.
3. Павловська Т. С., Ковальчук І. П. Геоморфологія. Луцьк: Вежа-Друк, 2022. 312 с.
4. Панів О. Сутність поняття «геоспадщина» // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2018. Вип. 52. С. 232–239.
5. Цись П. Геоморфологія УРСР. Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 224 с.

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ РЕЛЬЄФУ БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕРЕСВИ

Мар'яна Мандзюк^{1,2}

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,

²Товариство з обмеженою відповідальністю “Геотехнічний інститут”,
Львів, Україна, mariana.prodan@lnu.edu.ua

Анотація. Представлено ретроспективний аналіз геолого-геоморфологічного вивчення Солотвинської улоговини від початку дослідницької діяльності в XIX ст. до сучасності. Окреслено основні етапи вивчення території в контексті політичних змін – австро-угорський, чехословацький, радянський та український періоди. Виокремлено внесок провідних європейських і вітчизняних учених у формування уявлень про тектонічну будову, стратиграфію, рельєф і морфогенез регіону. Особливу увагу приділено діяльності Карпатської експедиції, науково-дослідних інститутів і університетів у другій половині XX ст., а також створенню схем геоморфологічного районування. Встановлено, що сучасний рівень вивченості геоморфосистеми долини р. Тересви значно відстає від рівня дослідженості інших річкових долин Карпатського регіону, що обумовлює необхідність подальших комплексних геоморфологічних досліджень.

Ключові слова: Солотвинська улоговина, Карпати, Тересва, долина, геоморфологічне районування, денудаційні рівні.

HISTORY OF RESEARCH ON THE RELIEF OF THE TERESVA RIVER BASIN

Mariana Mandziuk^{1,2}

¹Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine,

²“Geotechnical Institute”, LLC, Lviv, Ukraine, mariana.prodan@lnu.edu.ua

Abstract. This article presents a retrospective analysis of the geological and geomorphological study of the Solotvyno Basin from the beginning of research activities in the 19th century to the present day. The main stages of the region's exploration are outlined in the context of political transformations, including the Austro-Hungarian, Czechoslovak, Soviet, and Ukrainian periods. The contribution of leading European and Ukrainian scholars to the understanding of the region's tectonic structure, stratigraphy, relief, and morphogenesis is highlighted. Particular attention is given to the activities of the Carpathian Expedition, research institutes, and universities during the second half of the 20th century, as well as the development of geomorphological zoning schemes. It is established that the current state of research on the geomorphosystem of the Tereblia River valley significantly lags behind that of

other river valleys in the Carpathian region, which underscores the need for further comprehensive geomorphological investigations.

Key words: Solotvyno Basin, Carpathians, Teresva, valley, geomorphological zoning, denudation levels.

Вступ. Актуальність дослідження. Солотвинська улоговина є важливим геоморфологічним районом Закарпаття, проте її сучасний рівень вивченості суттєво поступається дослідженням долин інших річкових басейнів, зокрема Дністра та Прута. Попри значний внесок у вивчення геоморфології цієї території, зроблений ще в XIX–XX ст. як вітчизняними, так і іноземними дослідниками, впродовж останніх десятиліть геоморфологічні дослідження долини річки Тересви фактично не проводились. Це обумовлює необхідність оновленого і поглибленого аналізу геоморфологічної структури, процесів морфогенезу, денудаційних рівнів та морфоструктурної будови території. Урахування неотектонічних процесів, історії формування терас та розвитку річкових долин є важливим як для фундаментальної науки, так і для прикладних завдань природокористування, зокрема для прогнозування та попередження небезпечних геоморфологічних процесів.

Геолого-геоморфологічне вивчення території Солотвинської улоговини, як і Закарпаття загалом, розпочалося в XIX ст. На початковому етапі за часів австро-угорського періоду більшість геологічних праць вирізнялась епізодичністю досліджень, мала загальний описовий характер, спеціальних геоморфологічних робіт не проводили.

У 1865 р. під керівництвом Ф. Гауера складено оглядову геологічну карту Австро-Угорщини в масштабі 1 : 576 000 як підсумок систематизації матеріалів геологічного знімання території. К. Пауль і Е. Тітце розробили схему стратиграфії Карпат, виділивши три структурні зони: Мармароський кристалічний масив, зону карпатських пісковиків і неогеновий комплекс. Ефузивні утворення Закарпаття вивчали Ф. Ріхтгофен, К. Гофман. Орографічну характеристику Карпат і Закарпаття виконав А. Реман.

Визначне місце в історії геолого-геоморфологічного вивчення Карпат належить польським дослідникам. У працях М. Ломницького, Р. Зубера, В. Тейссейра, Л. Савицького, Е. Ромера та інших висловлено низку цінних думок, які є актуальними і на сучасному етапі досліджень [10, с. 5].

Для чехословацького періоду (1918–1938) геолого-геоморфологічного вивчення Закарпаття характерна більша детальність праць і спрямованість досліджень на вирішення конкретних завдань. Поряд з геологічним вивченням території проводили геоморфологічні дослідження.

Визначну роль у вивченні Закарпаття відіграв чеський дослідник Д. Андрусов, який розробив тектонічну і стратиграфічну схеми Закарпаття. Заслугове на увагу висловлена ним думка про походження Пенінських стрімчаків (“кліпенів”), які вчений розглядав як гігантську тектонічну брекчію.

До цього ж періоду належать геоморфологічні дослідження С. Рудницького. Серед наукових праць ученого виділимо “Основи морфології і геології Підкарпатської Русі і Закарпаття взагалі”, яку опубліковано в Ужгороді товариством “Просвіта”. У першій частині праці детально описано проблемні на той час питання геолого-геоморфологічної будови Закарпаття, наведено геоморфологічну і частково палеогеографічну характеристику окремих геоморфологічних регіонів [10, с. 6].

С. Рудницький кваліфіковано обґрунтував давню поверхню вирівнювання, детально описав історію розвитку і перебудови долинних систем південно-західних макросхилів Карпат, виділив серію терас, найдавніші з яких відносною висотою 300 м віднесені до пліоцену. У другій частині праці є детальний літолого-петрографічний аналіз вивержених порід Вулканічного хребта. В. Шауер навів детальний аналіз річкових терас басейну Тиси від р. Апшиця до р. Уж, проте зіставлень і висновків щодо їхнього віку не зробив.

Угорські вчені (1939–1943) першими розпочали вивчення мікрофауни Закарпаття (Л. Майзон) і геофізичні дослідження (Е. Фекете, Б. Імре). Стратиграфію і тектоніку міоценових відкладів Солотвинської западини досліджував Ф. Сентеш, який виділив тут дві смуги соленосних відкладів.

Певний внесок у вивчення мармароської частини Закарпаття зробили румунські геологи І. Атанасіу, А. Преда, Г. Маковей.

На час закінчення Другої світової війни стан геолого-геоморфологічного вивчення Солотвинської улоговини був неповним і недостатнім. Після приєднання Закарпатської України до тодішньої Української республіки почався новий етап геоморфологічних досліджень.

У 1946–1949 рр. значну роботу виконала Карпатська експедиція під керівництвом О. Богданова. Проведено комплексне геологічне знімання в масштабі 1 : 200 000 на всій площі Українських Карпат. Геоморфологічні дослідження в експедиції вів Г. Раскатов під керівництвом М. Жукова. У підсумку складено геоморфологічну карту і карту четвертинних відкладів у масштабі 1 : 500 000.

Упродовж 1950-х післявоєнних років Львівська і Закарпатська геологічні експедиції проводили геологічне знімання Українських Карпат з одночасним складанням геоморфологічної карти в масштабі 1 : 50 000. Значну роботу з вивчення геологічної будови виконували Український науково-дослідний геологорозвідувальний інститут, Інститут геології і геохімії горючих копалин, Інститут геологічних наук АН УРСР, Львівський і Чернівецький університети та ін. [10, с. 7].

Перші узагальнюючі праці з геоморфології Карпат опубліковані Г. Алфер'євим, В. Бондарчуком, М. Єрмаковим, Г. Раскатов, О. Спиридонов, П. Цись. У той час також були складені схеми геоморфологічного районування Українських Карпат та їхніх передгір'їв за авторства М. Єрмакова, Г. Раскатова, П. Цися.

Мабуть, першість у вивченні проблем геоморфології Українських Карпат належить П. Цисю, який займався проблемами денудаційних рівнів, розвитку річкових долин, давнього зледеніння, неотектоніки, визначення типів головних морфоструктур у їх функціонуванні з елементами морфоскульптури, регіоналізації Українських Карпат та їхніх передгір'їв. В результаті цього, на схемі геоморфологічного районування П. Цись зачислив Солотвинську улоговину до геоморфологічної області Вулканічних Карпат і міжгірських улоговин під назвою район

низькогірного і терасового рельєфу Солотвинської (Верхньотисенської) улоговини. З чим не погодився Я. Кравчук. Він аргументував це наступним чином: регіон сформувався на моласових комплексах Закарпатського прогину, тому Солотвинську улоговину варто розглядати як підобласть Закарпатської рівнини з низькогірно-горбистим і терасовим рельєфом, сформованим на структурах Закарпатського прогину [10, с. 7].

Варто згадати про виокремлення Г. Алфер'євим у межах Солотвинської улоговини Кичерського денудаційного рівня, що фіксується на абсолютних висотах 500–700 м. З часом і І. Гофштейн зробив висновок, що Кичерський денудаційний рівень фіксується не лише в межах Закарпатського внутрішнього прогину, а й на значному відрізку вздовж південно-західного схилу Полонинського хребта. І. Гофштейн також присвятив чимало праць питанням неотектоніки і морфогенезу Українських Карпат. З дещо інших позицій учений розглянув проблеми формування поверхонь вирівнювання, проаналізував кількісні показники найновіших тектонічних рухів та їхній вплив на рельєф.

Також питанням неотектоніки та її прояву у рельєфі Закарпаття, у тому числі Солотвинської улоговини, викладені у працях Т. Піотровської. Геоморфологію і четвертинні відклади Солотвинської улоговини досліджував О. Кожевников. Давнім поверхням вирівнювання Українських Карпат і проблемам антропогену присвячені праці М. Демедюка [10, с. 7].

Певне значення для подальшого вивчення геоморфології Українських Карпат мало створення 1965 р. при кафедрі геоморфології Львівського університету науково-дослідної групи під керівництвом проф. П. Цися і доц. Д. Стадницького. Група виконувала геоморфологічне знімання в масштабі 1 : 100 000 у південно-східному секторі Карпат з охопленням північно-східної частини Солотвинської улоговини в басейні Тиси, Апшиці, Тересви. Мета робіт – розробка науково обґрунтованих заходів для попередження шкідливих стихійних явищ (зсувів, обвалів, селів, процесів лінійної та площинної ерозії тощо). У різні роки в цій групі працювали О. Болюх, А. Данилюк, С. Позняк, Р. Сливка, а також Я. Кравчук і В. Чалик.

Фізико-географічний та ландшафтний поділи Солотвинської улоговини запропоновані в працях К. Геренчука, А. Мельника, у яких наведено детальну характеристику окремих таксономічних одиниць.

У межах Солотвинської улоговини К. Геренчук уперше виділив три ландшафти, які добре узгоджуються з геоморфологічними районами.

Досить детальному аналізу рельєфу Солотвинської улоговини (морфоскульптура, морфоструктура, регіоналізація та ін.) присвячені праці Я. Кравчука і В. Чалика [10, с. 8].

За тривалу історію досліджень долини р. Тересви досягнуто наступних напрацювань: виокремлено сім надзаплавних терас, встановлено час їхнього формування, будову терас, межі їх поширення, визначено за допомогою функціонування яких водних потоків були сформовані тераси.

Протягом останніх 30–40 років активні геоморфологічні дослідження в долині р. Тересви майже припинилися, окрім розробки Державної геологічної карти (2009) та праць Я. Кравчука та В. Чалика.

Сучасний стан вивченості геоморфосистеми долини Тересви відповідає рівню знань кінця 90-х років ХХ ст. Це різко контрастує з тим рівнем вивченості долин рік басейну Дністра та Прута, які склалися станом на зараз. Тому можна відзначити суттєве відставання у дослідженості цієї геоморфосистеми та й рік басейну Тиси загалом.

Список використаних джерел

1. Байрак Г. Р. Методи геоморфологічних досліджень : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 292 с.
2. Географічна енциклопедія України: у 3 т. / редкол.: О. М. Маринич (відп. ред.) та ін. К. : «Українська Радянська Енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1989–1993.
3. Геренчук К. І. (ред.) Природа Закарпатської області / Львів : Вища школа. Вид-во при Львів. ун-ті, 1981. 156 с.
4. Гофштейн І. Д. Геоморфологічний нарис Українських Карпат. Київ : Наук. думка, 1995. 84 с.
5. Кравчук Я. С. Деякі питання генезису і віку поверхонь вирівнювання Українських Карпат/ Я. Кравчук // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 1975. Вип. 9. С. 93–95.

6. Кравчук Я. С. Поверхні вирівнювання в Українських Карпатах: закономірності поширення, механізми формування, кореляція за генезисом і віком // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат прилеглих територій : зб. наук. праць. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. С. 41–52.
7. Кравчук Я. С., Чалик В. І. Геоморфологічна регіоналізація Солотвинської (Верхньотисенської) улоговини Українських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій зб. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, наук. праць. 2012. С. 329–339.
8. Кравчук Я. С., Чалик В. І. Типологічні особливості рельєфу Солотвинської (Верхньотисенської) улоговини Українських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : зб. наук. праць. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. С. 319–328.
9. Кравчук Я. С., Чалик В. І. Морфоскульптура Солотвинської улоговини Українських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : зб. наук. праць. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. С. 111–121.
10. Кравчук Я. С., Чалик В. І. Рельєф Солотвинської улоговини Українських Карпат: монографія. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. 84 с.
11. Кравчук Я. С., Чалик В. І. Терасові комплекси річкових долин Солотвинської улоговини Українських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : зб. наук. праць. Львів. Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. С. 122–130.
12. Чалик В. І. Морфоструктурні особливості і сучасні геоморфологічні процеси в Солотвинській улоговині // Географічні дослідження в Україні. 1975. Вип. 4. С. 161–166.
13. Яцишин А., Дмитрук Р. Морфолітологічний аналіз : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 104 с.
14. Яцишин А. М., Дмитрук Р. Я., Богуцький А. Б. Методи дослідження четвертинних відкладів: навч.-метод. посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. 177 с.
15. Яцишин А. М., Мандзюк М. І. Морфологічна характеристика флювіальних елементів геосистеми долини Тересви // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій : матеріали доповідей XIII науково-практичного семінару за міжнародної участі, присвяченого 85-річному ювілею проф. Я. Кравчука (2–3 березня 2023 р.). Львів : ГАЛИЧ-ПРЕС, 2023. С. 135–138.

МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЛЬЄФУ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ПЛАТО

Катерина Сидорчук, Андрій Бермес

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, katelyna.sydorchuk@lnu.edu.ua, andriybermes@gmail.com*

Анотація. Розглянуто морфометричні особливості рельєфу Хмельницького плато, яке займає східну частину Подільської височини. Для аналізу використано геоінформаційні системи ArcGIS, що дало змогу побудувати гіпсометричні карти та визначити показники горизонтального й вертикального розчленування, крутості та експозиції схилів. Дослідження виявило, що рельєф плато загалом має рівнинний характер, проте значний вплив на його формування здійснюють ерозійні процеси. Отримані результати дають змогу краще окреслити геоморфологічні параметри території та підтверджують важливість застосування сучасних геоінформаційних технологій у вивченні рельєфу.

Ключові слова: Хмельницьке плато, рельєф, морфометричний аналіз, геоінформаційні системи, ArcGIS.

MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE RELIEF OF THE KHMELNYTSKYI PLATEAU

Kateryna Sydorчук, Andrii Bermes

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, katelyna.sydorchuk@lnu.edu.ua, andriybermes@gmail.com*

Abstract. The article examines the morphometric features of the relief of the Khmelnytskyi Plateau, which occupies the eastern part of the Podolian Upland. ArcGIS geoinformation systems were used for the analysis, which made it possible to build hypsometric maps and determine indicators of horizontal and vertical dissection, steepness and aspect of slopes. The study found that the topography of the plateau is generally flat, but erosional processes have a significant impact on its formation. The obtained results make it possible to better outline the geomorphological parameters of the territory and confirm the importance of using modern geoinformation technologies in the study of the relief.

Key words: Khmelnytskyi plateau, relief, morphometric analysis, geoinformation systems, ArcGIS.

Хмельницьке (Східно-Подільське) плато займає частину Подільської височини, розташовану на схід від Товтрового пасма. У верхів'ях
208

Південного Бугу абсолютні висоти досягають близько 400 м. У цілому поверхня плато нахилена на південний схід, з чим співпадає північно-західний і південно-східний напрям верхів'я рік Південного Бугу і Случі та Горині відповідно [3].

Метою дослідження є вивчення показників морфометричних характеристик рельєфу Хмельницького плато.

Про актуальність дослідження Хмельницького плато і виділення його чітких меж можна говорити виходячи з того, що сучасні дослідники цієї території в основному опираються ще на дослідження К. Геренчука та П. Цися. Звісно, описи, подані ними, є актуальними, проте у наш час за допомогою сучасних технологій їх можна зробити повнішими та точнішими. Також назрілою є задача чіткого виділення південної та східної межі Хмельницького плато.

Територія досліджень розташована поміж такими великими структурами, як Український кристалічний щит та Подільські Товтри. Цю територію з огляду на тектонічні особливості можна віднести до схилу Українського щита, що впирається в товтрові нагромадження, які проходять вузькою смугою по західному краю плато. Північна межа плато проходить по Андрушівському розлому. Тому при виділенні цієї території у геоінформаційній системі ArcGIS південна на східна межа показані схематично та виділені на основі невеликої кількості теоретичних даних.

Морфометричний аналіз рельєфу є одним з традиційних методів його вивчення. Виконують його за допомогою топографічних карт місцевості та космоснімків, у сучасних дослідженнях використовують також електронні ресурси та геоінформаційні системи. Завдяки такому аналізу визначають низку базових показників, серед яких варто назвати: характер поверхні та абсолютні висоти, експозицію схилів відносно сторін горизонту, ерозійне розчленування рельєфу та показники крутості схилів [2].

Основними функціями ArcGIS, як геоінформаційної системи, є візуалізація, редагування та аналіз даних. Програмне забезпечення дає змогу працювати безпосередньо з географічною складовою даних шляхом

встановлення взаємозв’язків між об’єктами, а також дає можливість прогнозувати їхній розвиток [2].

Основою для побудови морфометричних карт засобами геоінформаційних систем є цифрова модель рельєфу. Для морфометричного аналізу рельєфу Хмельницького плато у цьому дослідженні використано п’ять базових карт, змодельованих у геоінформаційній системі ArcGIS. До цього переліку увійшли: гіпсометрична карта, карти горизонтального та вертикального розчленування рельєфу, карти крутості та експозиції схилів.

Гіпсометрична характеристика рельєфу. На гіпсометричній карті (рис. 1) зображено висотний профіль Хмельницького плато. Кольором на карті позначено різницю у перепадах висот: жовтим, оранжевим та червоним кольорами тут показано ділянки із більшим значенням абсолютних висот, зеленим кольором позначено низькі ділянки.

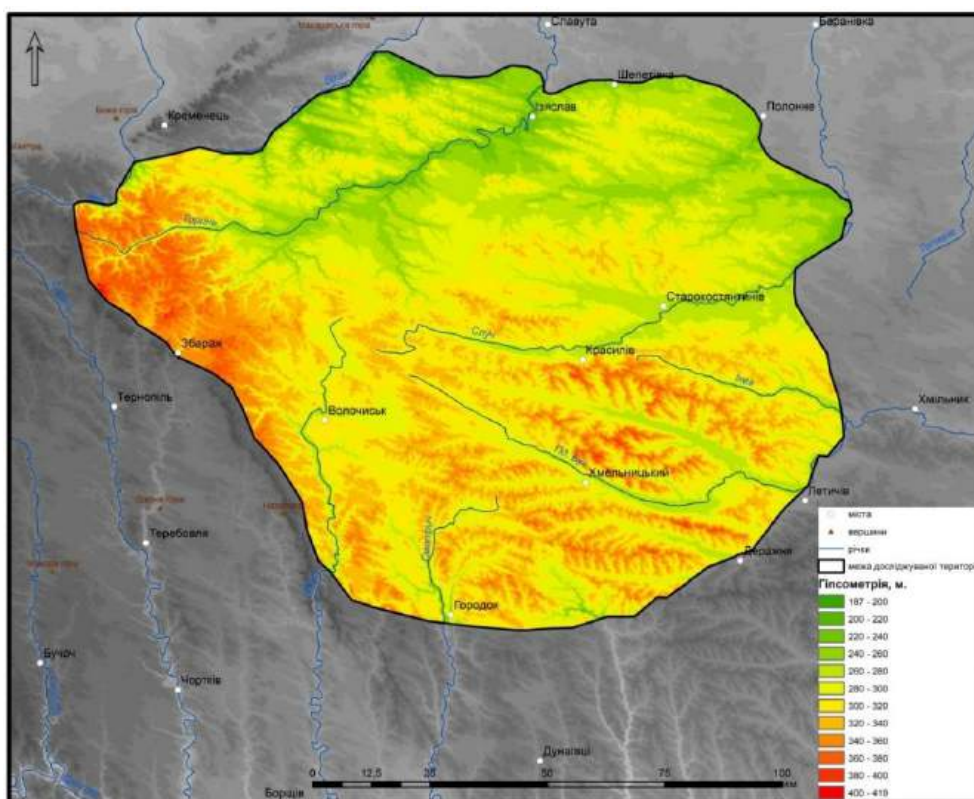


Рис. 1. Гіпсометрична карта рельєфу Хмельницького плато

На заході території чітко можна побачити відроги Товтрового пасма. На північному заході простежується ділянка орографічного уступу Кременецьких гір, яка має абсолютні висоти у межах 320–390 м. На півночі абсолютні висоти сягають позначок 187–300 м. Північна частина плато має різкий уступ до долини Малого Полісся.

Територія Хмельницької обл. на північ від міста Хмельницький є однією з найбільш рівнинних ділянок не лише Хмельницької обл., але й Поділля загалом. Вона є досить рівнинною, має висоту 240–300 м над рівнем моря й отримала назву плато [1].

При фізико-географічному районуванні більшість цієї території отримала назву Горинь-Слуцька рівнина. Абсолютні висоти тут становлять в переважній більшості 280–300 м, а максимальна висота досягає 350 м. Особливістю цієї території є те, що її поверхня має загальний нахил із заходу та півдня переважно на схід і, місцями, на північ [1].

Горизонтальне розчленування рельєфу. Горизонтальним розчленуванням називають відношення загальної довжини тальвегів до площі досліджуваної території. За допомогою карти горизонтального розчленування можна виділити межі басейнів водотоків на ділянці досліджень.

Проаналізувавши карту горизонтального розчленування рельєфу (див. рис. 2), варто відзначити, що найбільші показники горизонтального розчленування рельєфу Хмельницького плато приурочені до території навколо русел річок, особливо таких, як Горинь та Случ.

Вищі показники розчленування на цій карті позначені блакитним та синім кольорами, зеленим кольором тут позначені ділянки із меншим показником горизонтального розчленування території.

Вертикальне розчленування рельєфу. Карта вертикального розчленування рельєфу є дуже важливою частиною в дослідженні рельєфу тієї чи іншої ділянки. Вона дає можливість проаналізувати розподіл висот і форми рельєфу на певній території.

Інтенсивне розчленування рельєфу на цій карті (рис. 3) показано темнішим кольором, світлішими відтінками показано території із

меншим показником вертикального розчленування. Найбільший показник вертикального розчленування на Хмельницькому плато можна побачити на орографічному уступі Кременецьких гір на північному заході території.

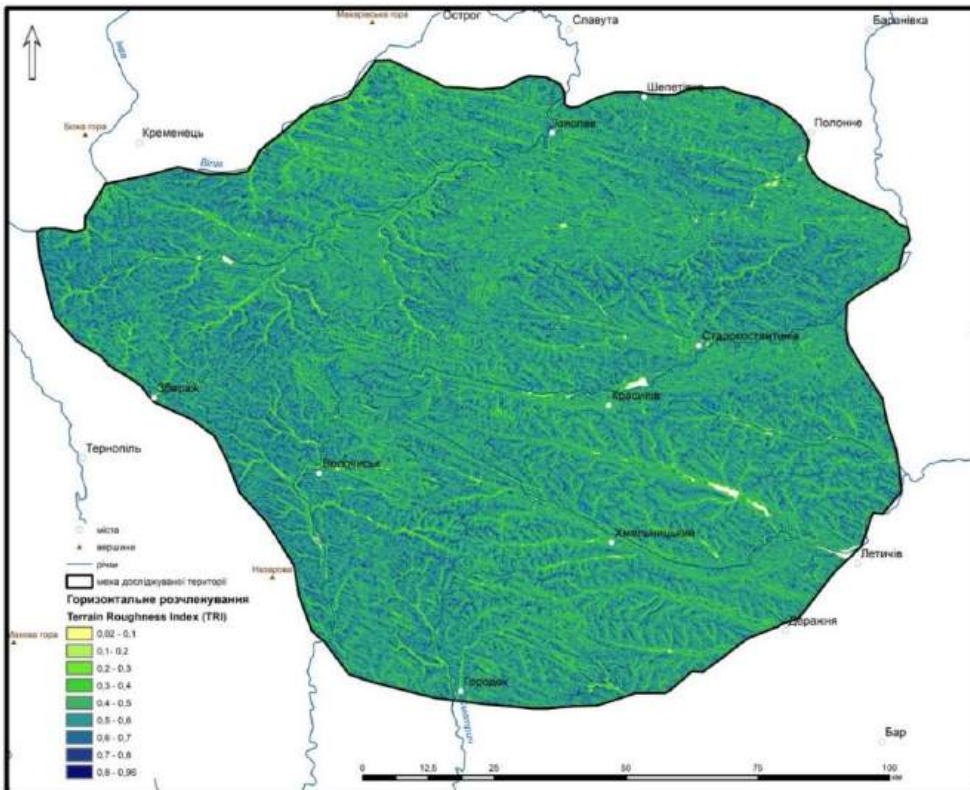


Рис. 2. Карта горизонтального розчленування рельєфу Хмельницького плато

Територія відносно слабо розчленована долинами річок, але виключенням є річки Случ, Горинь та Південний Буг, де територія значно розчленована та місцями на денну поверхню виходять кристалічні породи. Вищі показники вертикального розчленування також зустрічаються в долинах річок Збруч і Смотрич.

Крутість схилів. На карті крутості схилів (рис. 4) темно-зеленим та зеленим кольорами позначені схили з найменшою, або нульовою крутістю, жовтим та оранжевим кольорами позначені схили з більшим

показником крутості, оранжевим та червоним кольорами позначені схили із високою крутістю.

Проаналізувавши цю карту, можна побачити, що територія має доволі рівнинний характер, особливо на півночі досліджуваної ділянки. Винятком є північно-західна частина ділянки, де крутість схилів сягає 10–14°. Також схили із вищою крутістю приурочені до долин річок.

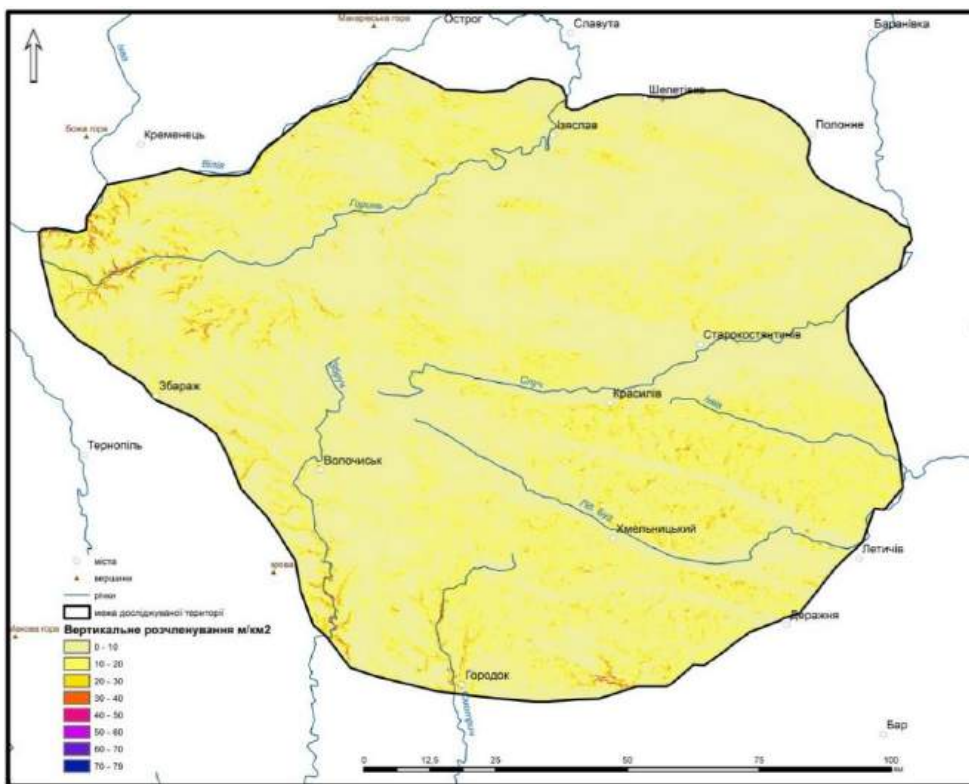


Рис. 3. Карта вертикального розчленування рельєфу Хмельницького плато

Експозиція схилів. Карта експозиції схилів (рис. 5) вказує на сторони горизонту, у яких спрямовані схили. Карта експозиції схилів є важливим аспектом у вивченні ерозійних процесів та природної експозиції рельєфу досліджуваної території. Визначення експозиції схилів на цій території є доволі непростим завданням, оскільки Хмельницьке плато має переважно рівнинний характер.

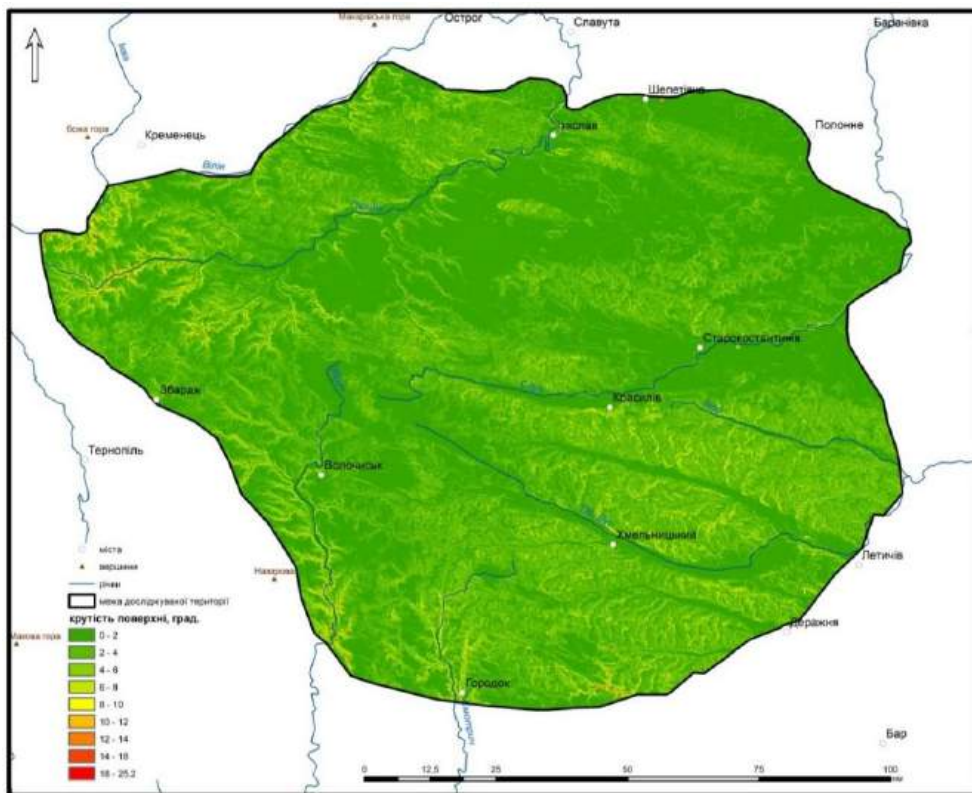


Рис. 4. Карта крутості схилів Хмельницького плато

Найбільш вираженими тут є схили західної, північної та південно-східної експозиції. Вони на цій карті позначені синім, червоним та зеленим кольором відповідно. Схили північно-східної та східної експозиції на території Хмельницького плато мало поширені, простежуються вони на західній та південній частині досліджуваної ділянки.

Схили південної експозиції на цій території приурочені переважно до долин річок, таких як: Горинь, Случ, Південний Буг, Збруч, Смотрич та Іква. Також по всій території простежуються схили південно-західної та північно-західної експозиції.

Підсумовуючи, можна сказати, що рельєф Хмельницького плато залишається ще недостатньо вивченою темою і потребує подальших досліджень.

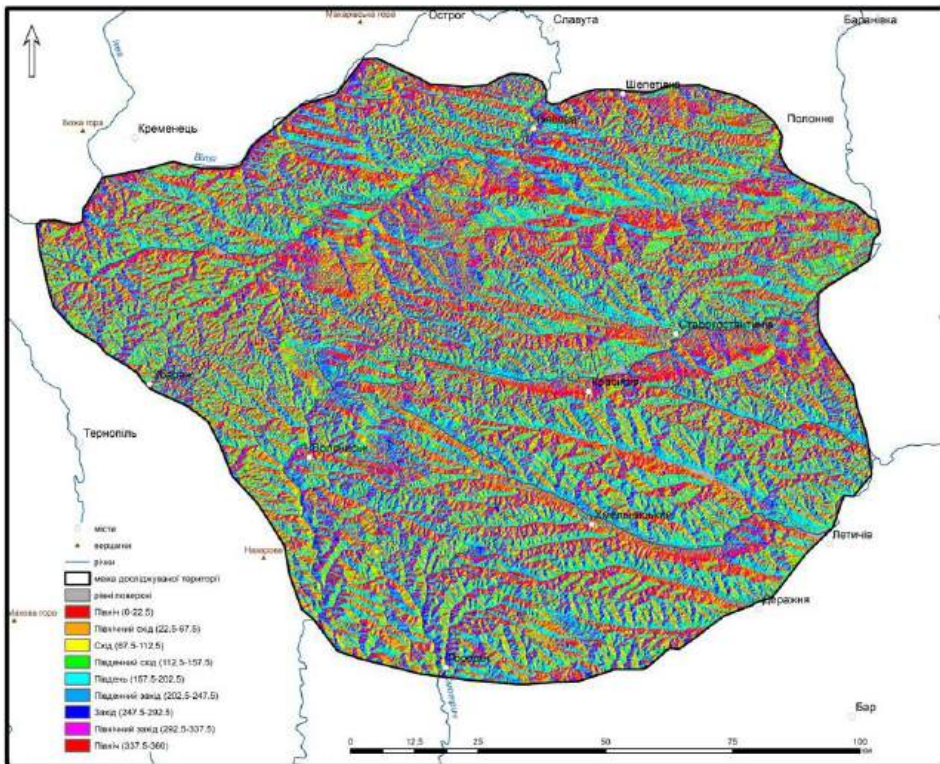


Рис. 5. Карта експозиції схилів Хмельницького плато

У ході вивчення морфометрії рельєфу Хмельницького плато використання геоінформаційних систем ArcGIS допомогло визначити ключові параметри рельєфу. В загальному плато має доволі рівнинний характер. Рельєф тут є переважно пластовим, хоча значну роль у модифікації рельєфу на цій території відіграють ерозійні процеси. Тут доволі розгалужена гідрографічна сітка, яка спричиняє безпосередній вплив на утворення морфоскульптур у рельєфі території.

Список використаних джерел

1. Богуцький А., Волошин П., Томенюк О. Лесовий покрив Подільської височини: стратиграфія, опорні розрізи, інженерно-геологічна характеристика: монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 248 с.
2. Горішний П. М. Морфологічний аналіз рельєфу : навч. посібник. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2022. 120 с.
3. Природа Хмельницької області / за ред. К. Геренчука. Львів : Видавниче об'єднання «Вища школа», 1980. 152 с.

ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ТА ЕВОЛЮЦІЯ ВУЛКАНІЧНОГО МАСИВУ ІРАСУ (КОСТА-РИКА)

Ілля Еліас Муньос Кабанов

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, IlliaElias.MunosKabanov@lnu.edu.ua*

Анотація. Вулканічний масив Ірасу розташований у межах Центрально-американської вулканічної дуги та є одним із найбільш досліджених об'єктів Коста-Рики. Його розвиток визначається субдукцією Кокосової плити під Карибську, активною тектонічною сегментацією та складною магматичною еволюцією. Історичні виверження, зокрема 1723 та 1963–1965 років, справили значний вплив на геоморфологію та соціально-економічні умови Центральної долини. Відклади тефри, лавові потоки та селеві явища (лахари) формують ключові небезпеки сучасного середовища. Систематичне дослідження морфології, структури та небезпек Ірасу дозволяє оцінити потенційні ризики майбутньої активності та зробити висновки щодо геодинаміки регіону.

Ключові слова: Ірасу, вулкан, тектоніка, магматизм, тефра, лахари.

GEOLOGICAL STRUCTURE AND EVOLUTION OF THE IRAZÚ VOLCANIC MASSIF (COSTA RICA)

Illia Elias Munoz Kabanov

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, IlliaElias.MunosKabanov@lnu.edu.ua*

Abstract. The Irazú volcanic massif, located within the Central American Volcanic Arc, is one of the most extensively studied volcanic structures in Costa Rica. Its development is controlled by the subduction of the Cocos Plate beneath the Caribbean Plate, active tectonic segmentation, and complex magmatic evolution. Historical eruptions, particularly those of 1723 and 1963–1965, had a significant impact on the geomorphology and socio-economic conditions of the Central Valley. Tephra deposits, lava flows, and lahar activity represent major environmental hazards of the massif. Systematic research on the morphology, structure, and hazards of Irazú provides insights into potential future risks and contributes to a better understanding of the region's geodynamics.

Key words: Irazú, volcano, tectonics, magmatism, tephra, lahars.

Вулканічний масив Ірасу розташований у Центральному вулканічному хребті Коста-Рики, що є частиною Центральноамериканської вулканічної дуги [1]. Це складний стратовулкан, який пережив кілька фаз вивержень у четвертинному періоді, включаючи задокументовані історичні виверження, 1723 та 1963–1965 років [1–3]. Його еволюція контролюється тектонікою плит, глибинною магматичною активністю та взаємодією з локальними розломам [4]. Вулканічний масив Ірасу розташований у центральному сегменті Центрального вулканічного хребта (ЦВХ) Коста-Рики, в межах Центральноамериканської вулканічної дуги [1]. Його формування та еволюція безпосередньо пов’язані з субдукцією Кокосової плити під Карибську, процесом, який генерує вулканічну активність вздовж дуги [4]. У регіональному масштабі вулканічна дуга сегментується на основі швидкості субдукції, віку та особливостей океанічної плити. Ці характеристики призводять до відмінностей у хімічному складі магми, а також у частоті та інтенсивності вивержень [4].

Ірасу розташований у районі, де виявлено сейсмічні аномалії, що вказує на наявність магматичних резервуарів на різній глибині [5]. Район Ірасу перетинають кілька активних розломів, які впливають на сейсмічну активність та динаміку вулканічних відкладів, зокрема:

1. Розлом Ірасу – структурна вісь масиву; він контролює орієнтацію долин та стабільність схилів [5].

2. Розлом Ріо-Сусіо спрямовує дренаж у бік Карибського басейну та сприяє утворенню лахарів [5].

3. Розлом Аріете сегментує південно-східний схил та впливає на напрямок дамб та потоків [5].

4. Розломи Еліа та Нубес – вторинні системи, що з’єднуються з Капелладес та Очомого, впливаючи на розподіл неглибоких землетрусів [4].

Дослідження останніх років показують, що Ірасу демонструє неоднорідно розподілені поверхневі деформації, пов’язані з тиском у резервуарах магми [6]. Ці дані вказують на те, що хоча Ірасу та Турріальба частково мають одну й ту саму глибинну систему, кожен вулкан демонструє незалежну деформацію та сейсмічну активність [6].

Встановлено також, що:

1. Регіональна тектоніка субдукції контролює генерацію та склад магми [4].

2. Локальні розломи спрямовують сейсмічну активність та впливають на розподіл вулканічних відкладів [5].

3. Деформація поверхні відображає динаміку резервуарів магми та дає змогу передбачати потенційні виверження [6].

Є докази існування палеовулкану, який передував сучасній споруді. Геологічні дослідження виявляють пакети вулканокластичних порід, брекчій та змінених туфів, що вказують на цикли вулканічного процесу та руйнування в минулому [1]. Цей запис дає змогу реконструювати початкову історію вивержень та зрозуміти, як розвивалась морфологія масиву [1].

Ключовими для розуміння недавньої історії вивержень та оцінки геологічних небезпек мають лави, лахари тощо [2, 7]. Шар тефри є найпоширенішими пірокластичними відкладами. Вони складаються з попелу, лапіль та вулканічних бомб і розподілені радіально від головного кратера. Їхні особливі характеристики: змінна потужність залежно від відстані та напрямку вітру, наявність кристалів, змінених взаємодією з водою, хронологічний літопис (імпульси вивержень з приблизним інтервалом від 50 до 150 років) [7].

Лавовий потік Ірасу переважно генерував андезитові лави з морфологією типу “аа” та помірною везикулярністю. Лавовий потік Сервантеса є недавнім постголоценовим прикладом: він зберігає дайки-підживлювачі та орієнтацію північний схід- південний захід, що свідчать про структурний контроль. Шлакові поверхні та наявність блоків основи потоків [4].

Лохари – це насичені водою селеві потоки, що виникають під час інтенсивних опадів або після вивержень [2, 3]. В Ірасу були зафіксовані історичні та недавні події:

1. 1963–1965: дощі мобілізували пухкі відклади, утворюючи руйнівні лахари в басейні Ревентадо [2, 3].

2. 1994 та 2020: селеві потоки вразили сусідні райони та залишили видимі сліди на схилах [3].

Також потрібно підкреслити річні виверження: виверження 1723 р., яке відзначається поєднанням стромболіанської та фреатоматматичної фаз з розсіюванням попелу в напрямі захід-південний захід; виверження 1963–1965 років, де чергування вибухових колон та викидів пари і постійне випадання попелу вплинули на Центральну долину, значних потоків лави не було зареєстровано [1–3].

Отже, вулканічний масив Ірасу є складною геологічною структурою, еволюція якої визначається поєднанням регіональної субдукції Кокосової плити під Карибську та локальної тектонічної сегментації. Формування магматичних резервуарів на різних глибинах і вплив активних розломів зумовлюють неоднорідну деформацію поверхні, що відображає складну взаємодію ендегенних процесів. Наявність палеовулкану та циклічність руйнування свідчать про тривалу історію розвитку масиву, яка поєднує різні фази вулканічної активності. Основними геологічними небезпеками регіону виступають відклади тефри, андезитові лавові потоки та численні лахари, що періодично справляють значний вплив на навколишні території. Аналіз історичних вивержень (1723 та 1963–1965 років) підтверджує суттєвий вплив вулканічних процесів на соціально-економічний розвиток Центральної долини та дає змогу окреслити можливі сценарії майбутньої активності Ірасу.

Список використаної літератури

1. Alvarado G. Los volcanes de Costa Rica: Geología, historia y riqueza natural. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2005.
2. Barquero J., Rymer H. Dynamics of the Irazú volcano, Costa Rica // *Bulletin of Volcanology*. 1999. Vol. 60. P. 324–337.
3. Smithsonian Institution. Global Volcanism Program: Irazú Volcano. Washington, DC, 2023. URL: <https://volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=345020>
4. Prosser R. D., Carr M. J., Alvarado G. Evolution of the Irazú–Turrialba volcanic complex, Costa Rica: Stratigraphy, geochemistry, and tectonic setting // *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. 2011. Vol. 202. P. 1–20.
5. Mora M. M., Gazel E., Alvarado G., et al. Geology and stability of the southern flank of Irazú volcano, Costa Rica // *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. 2012. Vol. 231–232. P. 1–17.
6. Delgado F., Alvarado G., et al. Spatiotemporal distribution of deformation and activity at Irazú volcano // *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. 2024.
7. Paniagua S., Alvarado G., et al. Upper Holocene tephrochronostratigraphy of Irazú volcano // *Scientific Reports*. 2024.

ФЛЮВІАЛЬНИЙ РЕЛЬЄФ ДОЛИНИ РІЧКИ ВИШНІ У МЕЖАХ НАДСЯНСЬКОЇ РІВНИНИ

Ігор Лань, Андрій Яцишин

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Анотація. Встановлено морфологічні особливості флювіального рельєфу долини ріки Вишні, розвиненої в межах Надсянської рівнини, особливості будови пухких нагромаджень терас. В межах досліджуваної частини долини річки розвинені голоценова 3–4-метрова заплава, 5–6-метрова перша надзаплавна тераса голоценового віку і друга надзаплавна тераса пізньоплейстоценового віку, перевищення якої над руслом річки досягають 9–11 м. Алювіальні нагромадження терас збудовані горизонтально- та хвилясто шаруватими (смугастими) сірими, темно-сірими, зеленкувато-сірими і світло-коричневими різнозернистими пісками.

Ключові слова: долина р. Вишні, заплава, надзаплавна тераса, алювій, дюни.

FLUVIAL RELIEF OF THE VYSHNIA RIVER VALLEY WITHIN THE NADSIAN PLAIN

Igor Lan, Andriy Yatsyshyn

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. The morphological features of the fluvial relief of the Vyshnia River valley, developed within the Nadsian Plain, and the features of the structure of loose terrace accumulations have been established. Within the studied part of the river valley, a Holocene 3–4-meter floodplain, a 5–6-meter first suprafloodplain terrace of Holocene age and a second suprafloodplain terrace of Late Pleistocene age are developed, the elevation of which above the riverbed reaches 9–11 m. Alluvial accumulations of terraces are built up of horizontally and wavy layered (striped) gray, dark gray, greenish gray and light brown heterogeneous sands.

Key words: Vyshnia River valley, floodplain, floodplain terrace, alluvium, dunes.

Геоморфологічна будова долини р. Вишня дотепер залишається слабо вивченою, особливо в межах території України. Новішими дослідженнями, проведеними впродовж останніх майже десяти років українсько-польським колективом науковців, розв’язана невелика частина проблем будови та історії формування долини річки [1, 3, 4].

Мета дослідження – встановити геолого-геоморфологічні особливості флювіальних форм рельєфу долини р. Вишня розвиненої в межах Надсянської рівнини.

Результати досліджень. На ділянці між населеними пунктами Бортятин і Хоросниця в долині р. Вишня морфологічно добре вираженими є голоценова 3–4-метрова заплава, 5–6-метрова перша надзаплавна тераса голоценового віку і друга надзаплавна тераса пізньоплейстоценового віку (деснянський ступінь [2]), перевищення якої над руслом річки досягають 9–11 м. Рельєф другої надзаплавної тераси урізноманітнений дюнами.

Пухкі нагромадження терас дотепер найліпше вивчені в розрізах Заріччя і Хоросниця, в яких розкриті алювіальні відклади другої надзаплавної тераси р. Вишня [1]. В розрізі Заріччя також розкрита нижня частина товщі еолових пісків, якими збудована тепер практично повністю розібрана кар’єрними роботами дюна.

Нами нагромадження другої надзаплавної тераси р. Вишня вивчені у п’яти розрізах: два закладені на північно-західних околицях с. Бортятин, три – на західній і південно-західній околицях с. Хоросниця (рис. 1).

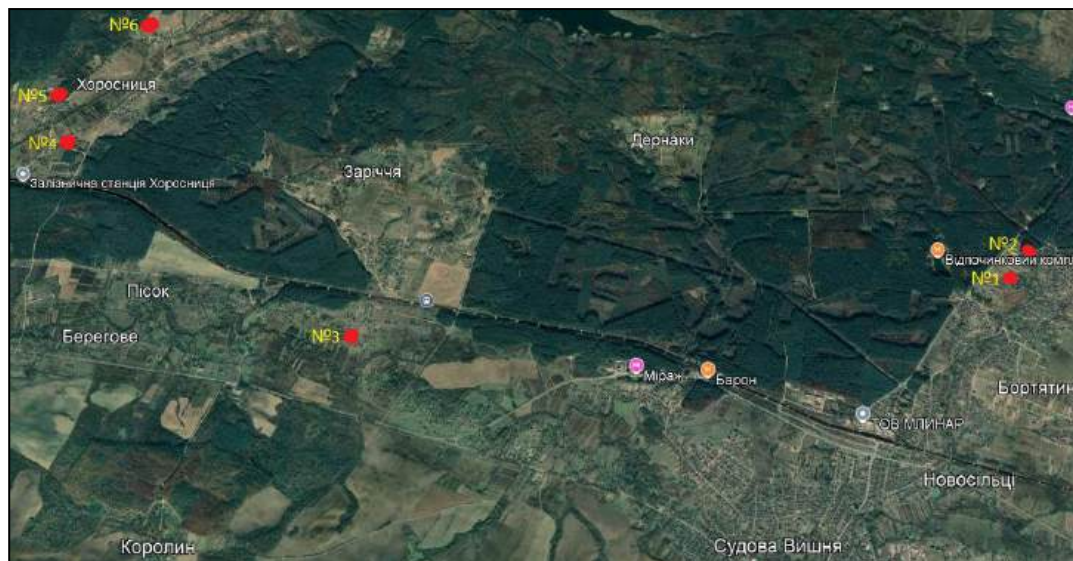


Рис. 1. Вивчені розрізи нагромаджень терас р. Вишня

Розріз Бортятин 1 (49°48'56.77" N 23°23'50.90" E) розташований за 165 м західніше від шосе Бортятин–Віжомля–Яворів. Він закладений у невеликому, тепер активно не експлуатованому, кар’єрі на стінці східної експозиції висотою близько 2 м. Розріз Бортятин 2 (49°49'05.78"N 23°23'59.24"E) розташований на відстані 620 м північно-східніше від розрізу Бортятин 1 у кар’єрі з видобутку піску. У стінці північної експозиції розкрито близько 1,5 м верхньої частини алювіальних нагромаджень другої надзаплавної тераси.

В обох розрізах для вивчення доступні верхні 1,5–2,0-метрові товщі алювіальних нагромаджень другої надзаплавної тераси р. Вишня. Алювій збудований горизонтально- та хвилясто шаруватими (смугастими) сірими, темно-сірими, зеленкувато-сірими і світло-коричневими різнозернистими пісками (рис. 2, 3).



Рис. 2. Алювіальні нагромадження другої надзаплавної тераси р. Вишня в розрізі Бортятин 1



Рис. 3. Алювіальні нагромадження другої надзаплавної тераси р. Вишня в розрізі Бортятин 2

Шаруватість виражена як в змінах гранулометричного складу пісків, так і їхнього забарвлення (смугастість). Потужність прошарків змінюється від 7–10 до 20–30 см. За простяганням хвилясто шаруваті піски часто

переходять у лінзоподібно шаруваті піски. Потужність лінз досягає 5–7 см, а протяжність до 50–80 см. Підшва і покрівля лінз надзвичайно нерівна.

Близькі літологічні характеристики притаманні алювіальним нагромадження другої надзаплавної тераси р. Вишня, розкритих в розрізах Хоросниця 4–6 (Хоросниця 4 – $49^{\circ}49'13.56''\text{N}$ $23^{\circ}16'14.64''\text{E}$; Хоросниця 5 – $49^{\circ}49'31.08''\text{N}$ $23^{\circ}16'04.43''\text{E}$; Хоросниця 6 – $49^{\circ}50'03.18''\text{N}$ $23^{\circ}16'33.50''\text{E}$) (рис. 4–6).



Рис. 4. Алювіальні нагромадження другої надзаплавної тераси р. Вишня в розрізі Хоросниця 4

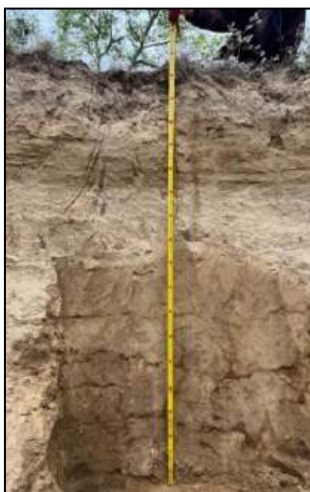


Рис. 5. Алювіальні нагромадження другої надзаплавної тераси р. Вишня в розрізі Хоросниця 5



Рис. 6. Алювіальні нагромадження другої надзаплавної тераси р. Вишня в розрізі Хоросниця 6

Тут також розкриті горизонтально та хвилясто шаруваті (часто смугасто забарвлені) сірі, темно-сірі, зеленкувато-сірі і світло-коричневі різнозернисті піски.

Алювіальні нагромадження першої надзаплавної тераси р. Вишня вивчені у розрізі Заріччя 3 ($49^{\circ}48'15.51''\text{N}$ $23^{\circ}18'56.18''\text{E}$), який закладений у стінці кар'єру південної експозиції. Кар'єр розташований в південній частині села на відстані близько 500 м південніше залізничної станції в с. Заріччя і 270–280 м від русла р. Вишня (див. рис. 1). Верхні 60–90 см

алювіальних нагромаджень тераси інтенсивно перетворені ґрунтотвірними процесами і представлені пісками середньо-дрібнозернистими не шаруватими плямисто забарвленими (рис. 7).



Рис. 7. Аллювіальні нагромадження першої надзаплавної тераси
р. Вишня в розрізі Заріччя 3

Перехід різкий поступовий, за зміною забарвлення, появою тонкої горизонтальної шаруватості і підкреслений скупченням бурих залізо-манганових примазок. Нижче розкрито світло-сірі дрібнозернисті піски з плямами пісків помаранчево-сірих.

Здобуті результати геолого-геоморфологічних досліджень цінні з точки зору ідентифікації і опису кількості розвинених в долині р. Вишня

терас, їхніх морфологічних параметрів, будови верхньої частини алювіальних нагромаджень. Надалі слабко вивченою залишається будова розташованої нижче урізу води в р. Вишня частини алювіальних (гляціальних–?) нагромаджень терас.

Список використаних джерел

1. Гембіца П., Яцишин А. Геоморфологічна характеристика та ґрунти басейну Вишні // Культурно-поселенські зміни басейні річки Вишня в епоху бронзи за доби раннього заліза в контексті змін доісторичної і ранньосередньовічної ойкумени / Redakcja naukowa Sylwester Czopek. Rzeszow : Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2018. S. 47–71.
2. Державна геологічна карта України, масштабу 1 : 200 000, аркуші М–34–XXIII (Пшемисль), М–34–XXIV (Дрогобич). Карпатська серія. Геологічна карта і карта корисних копалин четвертинних відкладів, 2005.
3. Яцишин А., Гембіца П., Портяник К., Кулінська К. Геоморфологічна будова долини Вишні у межах Надсянської рівнини // Географічна освіта і наука: виклики і поступ : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю географії у Львівському університеті (Україна, м. Львів, 18–20 травня 2023 р.). 2023. С. 119–124.
4. Яцишин А., Портяник К., Кулінська К. Морфолітологічна характеристика флювіальних та еолових елементів геосистеми долини Вишні / // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: матеріали 13 науково-практичного семінару за міжнародної участі, присвяченого 85-річчю з дня народження дослідника-геоморфолога, Заслуженого професора Львівського національного університету імені Івана Франка Ярослава Кравчука (2–3 березня 2023 р.). 2023. С. 146–149.

РЕЛЬЄФ ЯК ЧИННИК ГЕОПЛАНУВАННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ЛЬВОВА

Галина Байрак, Роксоляна Шинаровська

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, halyna.bayrak@lnu.edu.ua, roksoliana.shynarovska@lnu.edu.ua*

Анотація. Рельєф є одним із провідних природних чинників, що детермінує просторово-планувальну організацію населених пунктів та зумовлює напрями їхнього історико-територіального розвитку. Львів, розташований у складних геоморфологічних умовах долини р. Полтви та навколишніх пагорбів, демонструє тісну залежність морфології урбанізованого простору від характеристик рельєфу. Упродовж багатоміліонної історії саме рельєф визначав розміщення оборонних споруд, громадських та житлових кварталів, магістральних комунікацій і об'єктів інженерної інфраструктури. На сучасному етапі розвитку міста простежується тенденція до активного освоєння територій зі складними інженерно-геологічними умовами, що актуалізує необхідність врахування морфометричних та морфогенетичних характеристик рельєфу під час прийняття містобудівних рішень. Комплексний аналіз цього чинника дає змогу не лише забезпечити збереження історико-культурного ландшафту, а й сформуванню безпечно та сталостійке міське середовище.

Ключові слова: рельєф, Львів, забудова, урболандшафт, типологія, архітектура.

RELIEF AS A FACTOR IN GEOPLANNING THE URBAN ENVIRONMENT OF LVIV

Galyna Bayrak, Roksoliana Shynarovska

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, halyna.bayrak@lnu.edu.ua, roksoliana.shynarovska@lnu.edu.ua*

Abstract. Relief is one of the leading natural factors that determines the spatial and planning organization of settlements and determines the directions of their historical and territorial development. Lviv, located in the complex geomorphological conditions of the Poltva River valley and the surrounding hilly massifs, demonstrates a close dependence of the morphology of the urbanized space on the characteristics of the relief. During centuries-old evolution, it was the relief that determined the placement of defensive structures, public and residential quarters, main communications and engineering infrastructure facilities. At the current stage of the city's development, there is a tendency towards active development of territories with complex engineering and geological conditions, which actualizes the need to take into account the

morphometric and morphogenetic characteristics of the relief when making urban planning decisions. A comprehensive analysis of this factor allows not only to ensure the preservation of the historical and cultural landscape, but also to form a safe and sustainable urban environment.

Key words: relief, Lviv, development, urban landscape, typology, architecture.

Вивчення рельєфу як чинника геопланування необхідне для комплексної оцінки потенціалу території та формування науково обґрунтованих рішень щодо просторового розвитку Львова. Системний аналіз морфології рельєфу дає змогу не лише оптимізувати розміщення житлової та громадської забудови, а й прогнозувати ризики підтоплення, просідань, провалів та інших небезпечних процесів, які посилюються в умовах сучасного містобудування. Врахування рельєфу на етапі проєктування забезпечує раціональне визначення щільності й типології забудови, адаптацію планувальних рішень до природних умов, а також підвищує стійкість транспортної та інженерної інфраструктури до зовнішніх впливів. Такий підхід дозволяє зберегти історико-культурний ландшафт, мінімізувати екологічні та соціальні ризики, а також створювати комфортне та безпечне середовище для мешканців.

Мета дослідження – виявлення ролі геоморфологічного чинника у геоплануванні міського середовища та типізація форм новітньої забудови відносно рельєфу.

Формування просторової структури Львова від початку було зумовлене геоморфологічними особливостями території. Первісне ядро XIII ст. розташовалося на домінуючій висоті – Замковій горі, де природна крутість схилів забезпечувала оборонну функцію та панування над долиною Полтви [6]. Археологічні й картографічні матеріали фіксують, що княжий замок і раннє місто займали невелику площу на вершині та прилеглих уступах [2].

У XVI ст. розвиток міста перемістився в улоговину річки Полтви. Розширення ремісничого та торгового осередку потребувало доступу до водних ресурсів і транспортних шляхів, що зумовило інтенсивну забудову в низині. У цей час формується регулярна мережа вулиць і площ у долині

Полтви, а чисельність населення передмість перевищує середмістя [3]. Дослідження підтверджують, що ця зона мала сприятливіші ґрунтові умови для будівництва порівняно зі схилами [1].

У XVIII ст. спостерігається вихід забудови на пологі схили навколо історичного центру. На картах середини XVIII ст. чітко простежується освоєння периферійних ділянок із меншими ухилами та поступове інтегрування сільських поселень у міську структуру [6]. Це зумовлювалося як демографічним тиском, так і відносно меншими інженерними витратами у порівнянні з крутими схилами.

XX століття стало періодом інтенсивної урбанізації плато, розташованого вище долини Полтви. Тут зводили великі житлові масиви, інфраструктуру та транспортні артерії. Дослідження урболандшафтної структури Львова показують, що саме плато стало основним напрямом просторового розширення у XX ст. завдяки рівнішим формам рельєфу та стабільнішим ґрунтам [5]. У першій половині XX ст. до складу міста ввійшли нові передміські села, які перетворилися на вулиці та міські квартали (Пасічна, Личаків, Клепарів, Кульпарків тощо) [3]. У другій половині XX ст. на плато виникли цілі мікрорайони – Рясне-1, Сихів, Майорівка, Новий Львів, р-н Наукової, Мазепа та ін.

У XXI ст. забудова Львова просувається на крутіші схили та заболочені заплави. Брак вільних земель у центральних частинах та зростання потреб у житлі й комерційних площах спричиняють освоєння територій зі складними інженерно-геологічними умовами. Сучасні наукові праці фіксують ризики підтоплення, просядок, провалів і необхідність складних ґрунтозміцнювальних та дренажних заходів у нових районах забудови [4]. Такі процеси відображають загальну тенденцію розширення урболандшафтів на всі типи рельєфу, включно з найпроблемнішими.

Історична динаміка забудови Львова демонструє закономірну послідовність: від домінуючих висот (XIII ст.) – до улоговини Полтви (XVI ст.) – на пологі схили (XVIII ст.) – на плато (XX ст.) – і далі на круті схили й заплави (XXI ст.). Рельєф був визначальним чинником просторової

організації міста на всіх етапах його розвитку, а сучасне будівництво відбувається у дедалі складніших геоморфологічних умовах.

У сучасних урбаністичних і архітектурних дослідженнях морфологія міського простору розглядається крізь призму планувальних форм будівель, організації кварталів та їхнього співвідношення з рельєфом. Класичні типології зосереджувалися на класифікаціях забудови на точкову, рядкову, секційну чи блочну, а також на аналізі щільності, орієнтації фасадів і доступності до вуличної мережі [8]. У новітніх працях, де підкреслюється залежність просторової структури від рельєфу, акцентовано, що саме схили, долини чи вододільні межі визначають не лише розташування будинків, але й характер світлотіньових контрастів та організацію відкритих просторів між ними [9]. Типологію міського простору відносно рельєфу розглядають не лише через планувальні форми, але й через аналіз пропорцій світла й тіні, ступінь відкритості або замкненості дворів та характер панорам, які формуються у взаємодії з рельєфом [7].

Аналізуючи форми нової багатоповерхової забудови Львова (після 2015 р.), ми виділили такі її типи, які формують специфічні просторові ситуації: 1. Одиночні будівлі типу “свічки”; 2. Хрестоподібні; 3. П-подібні; 4. лінійні східчасті; 5. Z-подібні; 6. Г-подібні; 7. Піврадіальні; 8. Терасні; 9. Кільцеві і півкільцеві та змішані (див. табл.).

Одиночні висотні об’єми типу “свічки” створюють виразні вертикальні доміанти, особливо на підвищеннях, де їхні тіні довгі й рухливі, а навколо формується відкритий простір із панорамним оглядом. Хрестоподібні будівлі розподіляють фасади на чотири напрямки, забезпечуючи різні режими освітлення: одні крила впродовж дня перебувають у сонячному потоці, інші частково в тіні, завдяки чому утворюється збалансований мікроклімат. П-подібні комплекси створюють внутрішні двори, які з боку рельєфу можуть виступати як захищені від вітру ніші, але тінь від бічних крил часто зменшує інсоляцію у дворі. Лінійні східчасті будівлі найкраще відображають морфологію схилів: кожна секція розташована на власній відмітці, завдяки чому досягається рівномірний доступ до сонця і зберігається каскадна гра світла.

Таблиця

Типи міського простору відносно рельєфу

№	Тип	Основна форма	Взаємодія з рельєфом / характеристики
1	Одиночні “свічки”	вертикальний стовп, один об’єм на майданчику	ставляться на вершинах або виступах. Забезпечують панорами, мають чітку висотну домінанту. Можуть вимагати значного фундаменту чи підсилення на схилах.
2	Хрестоподібні	об’єм із відгалуженнями чотирма напрямками	дозволяють орієнтацію фасадів на різні боки рельєфу, часто ставляться на плато або майданчику з мінімальним нахилом. Внутрішні перетини утворюють простори, які можуть бути тіншовими або з видом.
3	П-подібні	три промені або крило, що охоплює двір	утворення захищеного внутрішнього простору, двору. Добре працює, коли частини будівлі адаптуються до уступу чи тераси, створюють різні рівні.
4	Лінійні східчасті	втягнутий об’єм із уступами або каскадами	повторюють контур або схил рельєфу. Кожен сегмент “сходинки” може бути розташований на різній висоті. Дає можливість максимального використання краєвидів і природного освітлення, мінімізує масивність при погляді знизу.
5	Z-подібні	“зигзаг”, переломи в плані	переломи лінії фасадів, які відповідають локальним змін рельєфу. Дає динаміку, відхилення, можливість освітлення/ видачі фасадів в різні боки.
6	Г-подібні	коридор із боковим крилом або кутова композиція	добре пристосовуються до рельєфних кутів чи меж схилів. Один фасад може бути “відкритим” до краєвиду, інший — до внутрішнього двору чи вулиці.
7	Піврадіальні	об’єм з криволінійним або секторальним вигином, як “півколо” або “пелюсток”	орієнтовані до панорамних точок, відкритих просторів. Зазвичай фасади криві або радіальні – вигоди при розташуванні на схилах або в долинах.
8	Терасні чи каскадні	серія уступів, кожен наступний відступає у висоті або плані	адаптація до схилів, мінімізація зрізів чи насипів, кожен рівень має доступ до світла і виду.
9	Кільцеві і напівкільцеві	обрамлення простору двору або кругового простору	на рівнинах або на плато внутрішньо розташовані, менш придатні для крутих схилів, але за потреби можуть комбінуватися з уступами.

Динамічні об’єми формуються у випадку *Z-подібних* будівель, фасади яких під різними кутами реагують на переломи рельєфу, утворюючи чергування інсоляції та тіні впродовж доби. *G-подібні* споруди підкреслюють кутові форми рельєфу: відкритий фасад орієнтований до панорами, тоді як інший формує локальний дворик, де поєднання сонця й тіні залежить від пори року. *Піврадіальні* композиції, орієнтовані у бік спільного центру або задля панорами, створюють напіввідкриті амфітеатральні простори, де освітлення розподіляється плавно, а внутрішні тіні підкреслюють рельєфний фон. Особливий різновид становлять *терасні або каскадні* будівлі, які спускаються схилом і забезпечують усім рівням максимальну інсоляцію, мінімізуючи ефект затінення. До цього переліку слід додати *кільцеві та напівкільцеві* комплекси, що формують замкнені двори: їхня інсоляція залежить від орієнтації отвору відносно схилу, а внутрішній простір набуває характеру півтіньової камери, яка протиставляється відкритому рельєфу поза будівлею.

Висновки. Аналіз історичного розвитку Львова показує чітку залежність формування просторової структури міста від геоморфологічних особливостей території. Рельєф визначав не лише первинне розміщення оборонних об’єктів і житлових кварталів, а й напрями подальшого розширення міста від висот до долин, пологих схилів та плато. Сучасний етап забудови характеризується виходом на складніші інженерно-геологічні ділянки, що підвищує актуальність системного врахування морфології місцевості під час проектування. Застосування типологічного аналізу нової забудови відносно рельєфу дозволяє адаптувати планувальні рішення, зберегти історико-культурний ландшафт і мінімізувати ризики природних небезпек. Отримані результати підтверджують необхідність інтеграції геоморфологічних чинників у сучасну практику геопланування Львова та можуть слугувати підґрунтям для науково обґрунтованого розвитку міського середовища.

Список використаних джерел

1. Геологія у Львові. *Topograph.com.ua* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://topograph.com.ua/uk/blog/geologiya-u-lvovi/> (дата звернення: 18.09.2025).
2. Концепція освоєння території історико-культурного ландшафтного комплексу «Цитадель» з містобудівним обґрунтуванням розміщення готельного комплексу. Львів, 2009. Замовник: ТзОВ «Інвестбуд». Міністерство регіонального розвитку і будівництва України; Державний інститут проектування міст «Містопроект». Ліцензія серія АБ № 207166 (дійсна до 28 грудня 2010 р.). 52 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www8.city-adm.lviv.ua/info/vgz.nsf/5f8052e7c9fb6a5c3c225722d005a5c8f/ee83600b49a05f7dc22575d9003fd939/\\$FILE/%D0%9C%D0%9E_%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C.pdf](https://www8.city-adm.lviv.ua/info/vgz.nsf/5f8052e7c9fb6a5c3c225722d005a5c8f/ee83600b49a05f7dc22575d9003fd939/$FILE/%D0%9C%D0%9E_%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C.pdf) (дата звернення: 18.09.2025).
3. Львів і його села. Prosvita [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://iprosvita.com/lviv-i-joho-sela/> (дата звернення: 18.09.2025).
4. Сільник О. Тенденції проектування та забудови Львова у XIX – на початку XX ст. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія “Архітектура”. 2021. № 2(6). С. 84–93. DOI: 10.23939/sa2021.02.084.
5. Фенчук О. Житловий Львів. Історія формування житлового будівництва у період 1945–2010 рр. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія “Архітектура”. 2022. № 2(8). С. 178–191. DOI: 10.23939/sa2022.02.178.
6. Як виглядав Львів 500 років тому. Galinfo [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://galinfo.com.ua/articles/yak_vyglyadav_lviv_500_rokiv_tomu_277237.html (дата звернення: 18.09.2025).
7. Bosselmann P. Towards topographically sensitive urbanism. University of California eScholarship, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://escholarship.org/uc/item/8ds96074> (дата звернення: 19.09.2025).
8. Caniggia G.; Maffei G. L. Architectural composition and building typology: Interpreting basic building. Florence: Alinea Editrice, 2001. 304 с.
9. Yang C., Zhang M., Li Y., Zhou Y. Evolution paths of urban forms influenced by landforms. *Ecological Indicators*. 2025. Vol.163. Article 112198. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.112198>.

ВПЛИВ МОРФОЛОГІЇ РЕЛЬЄФУ НА ГЕОПРОСТОРОВЕ РОЗМІЩЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ВОЛОДИМИРСЬКОГО РАЙОНУ

Тарас Щерба, Мар'яна Чорній

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, taras.shcherba@lnu.edu.ua, Mariana.Chornii@lnu.edu.ua*

Анотація. Робота присвячена морфологічному аналізу рельєфу Володимирського району Волинської обл. з метою обґрунтування його впливу на геопросторове розташування населених пунктів. Аналіз експозицій схилів засвідчив, що більшість поселень розташовані на схилах південної експозиції, тоді як схили північної експозиції використовуються головно під лісові та сільськогосподарські угіддя. Дослідження кутів нахилу схилів показало, що населені пункти розташовані здебільшого на ділянках до 3°, які є найменш ерозійно небезпечними та оптимальними для розвитку господарської інфраструктури. Зроблено висновок, що морфологія рельєфу, зокрема його головні морфометричні параметри – експозиція та кут нахилу поверхні, вплинули на локалізацію населених пунктів досліджуваного району.

Ключові слова: рельєф, геопланування, морфологічний аналіз, експозиція схилів, кут нахилу, ГІС.

THE INFLUENCE OF RELIEF MORPHOLOGY ON THE GEOSPATIAL LOCATION OF SETTLEMENTS IN VOLODYMYR DISTRICT

Taras Shcherba, Maryana Chornii

*Ivan Franko National University of Lviv,
Lviv, Ukraine, taras.shcherba@lnu.edu.ua, Mariana.Chornii@lnu.edu.ua*

Abstract. This work is devoted to the morphological analysis of the relief of the Volodymyr district of the Volyn region in order to substantiate its influence on the geospatial location of settlements. Analysis of slope exposures showed that most settlements are located on south-facing slopes, while north-facing slopes are mainly used for forestry and agriculture. A study of slope angles showed that settlements are located mainly on slopes of up to 3°, which are the least prone to erosion and optimal for the development of economic infrastructure. It was concluded that the morphology of the relief, in particular its main morphometric parameters – exposure and surface slope angle – influenced the location of settlements in the study area.

Keywords: relief, geoplanning, morphological analysis, slope exposure, angle of inclination, GIS.

Виклад основного матеріалу. Рельєф території є важливим чинником, що впливав на формування геопросторової структури, у тім числі локалізацію поселень досліджуваної території. Він є ключовим у геоплануванні території відповідно до принципів сталого розвитку, зокрема невиснажливого природокористування, охорони цінних об’єктів неживої природи, розвитку екотуризму та рекреації. У такому контексті вивчення рельєфу є важливою науковою проблемою геоморфології. Її актуальність є незаперечною у контексті викликів сьогодення – геопланування повоєнних територій.

Об’єктом дослідження є рельєф Володимирського району Волинської обл. як природна основа територіальної організації простору.

Предметом дослідження є морфометричні показники рельєфу та їхній вплив на геопросторове розміщення поселень на досліджуваній території.

Мета дослідження полягає у проведенні комплексного морфометричного аналізу рельєфу Володимирського району для визначення його впливу на локалізацію поселень досліджуваного району та обґрунтування напрямів його сталого геопросторового розвитку у майбутньому.

Основними завданнями, поставленими під час дослідження були:

1. Здійснити розрахунок ключових морфометричних показників рельєфу (кути нахилу, експозиція схилів) на основі ЦМР;
2. Оцінити вплив рельєфу на геопросторове планування території шляхом аналізу розміщення поселень та сільськогосподарських угідь;
3. Визначити роль морфометричних показників рельєфу у формуванні стратегії сталого розвитку та геопланування Володимирського району.

Для реалізації мети досліджень використано низку методів дослідження. Зокрема, головними методами були: картографічні із використанням геоінформаційних технологій, ДЗЗ, порівняння, систематизації та узагальнення інформації. Дослідження виконано за допомогою програмного забезпечення QGIS 3.30 та використано дані SRTM (Shuttle Radar Topography Mission, міжнародний науковий проект зі створення топографічної цифрової моделі висот Землі) із розширенням у

90 м, векторні дані точкових і полігональних об’єктів з сервісу Open Street Map, а саме межі поселення та їхні центроїди [1].

Результати дослідження. Схил, як морфологічна частина рельєфу, безпосередньо впливає на використання території, геопланувальні рішення і розміщення об’єктів. Першочерговими аналітичними даними для вивчення впливу морфології схилів на локалізацію та формування поселень варто вважати показники експозиції схилів території дослідження та їхні кути нахилу.

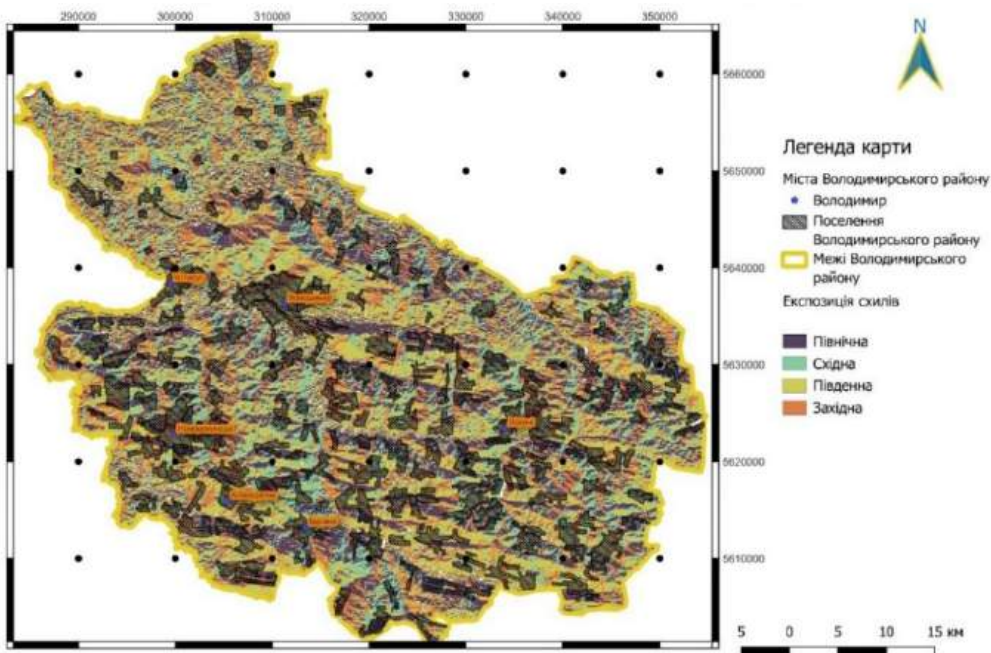


Рис. 1 Карта експозицій схилів із накладанням меж поселень Володимирського району, створена авторами на основі геоданих [1]

Використовуючи модуль “Експозиція” з групи аналізу растра QGIS, створено карту, що візуалізує експозиції на всій території дослідження (рис. 1). Опісля виконання функції зональної статистики, отримано статистичну інформацію, згідно з якою на території населених пунктів переважають схили південної експозиції (83,7 % від усіх отриманих

даних). Причиною такої переваги є характерний мікроклімат схилів цієї експозиції, зокрема це найбільш освітлені, теплі й сухі схили. Саме тому більшість з них використовується для житлової та рекреаційної забудови. Площа схилів західної (5,9 %) експозиції у межах поселень Володимирського району майже вдвічі менші, ніж площа східної (10,3 %). Схили східної експозиції сприятливі для сільськогосподарських культур, що краще ростуть при максимальній інсоляції у ранкові години, проте й схили західної експозиції є помірно освітленими та мають рівномірне зволоження [2].

У межах населених пунктів території досліджень малопоширеними є схили північної експозиції. Як відомо, схили зазначеної експозиції отримують меншу кількість сонячної енергії, мають більшу вологість, а сніговий покрив є триваліший. Ці схили головно використовуються під лісові масиви, сіножаті та водоохоронні зони.

Експозиція схилів визначає локалізацію забудови та інших об'єктів інфраструктури. Зокрема, аналіз даних, що описують розташування будинків та напрямів ухилів схилів Володимирського району, дає можливість виокремити схожу тенденцію як і до розподілу площі схилів. Більше ніж третина (34,6 %) будівель, що були оцифровані, розташовані на схилах південної експозиції. Майже рівна кількість об'єктів є схилами східної (24,7) та західної експозиції (22,1). Найменший відсоток будинків розташовані на схилах північної експозиції – 18,7 %. Спостережено, що при будівництві також враховувався фактор, як може впливати на енергоощадження об'єкта, зокрема його пасивного охолодження або ж протилежного – нагрівання.

Підсумовуючи, варто наголосити, що орієнтація схилу визначає низку мікрокліматичних показників, у тім числі: сонячну інсоляцію, температурний режим, вологість. Це впливає на рослинність, прояв ерозійних процесів, які повинні враховуватись при геоплануванні території.

Як вище зазначено, важливим морфометричним параметром рельєфу є кут нахилу його схилів. Він є одним із головних морфометричних параметрів, що визначає інженерно-будівельні, ерозійні й ландшафтно-планувальні умови території. Для його аналізу використано програмне

забезпечення QGIS 3.30, зокрема модуль “Схил”, на підставі якої створено карту (рис. 2) та отримано низку даних.

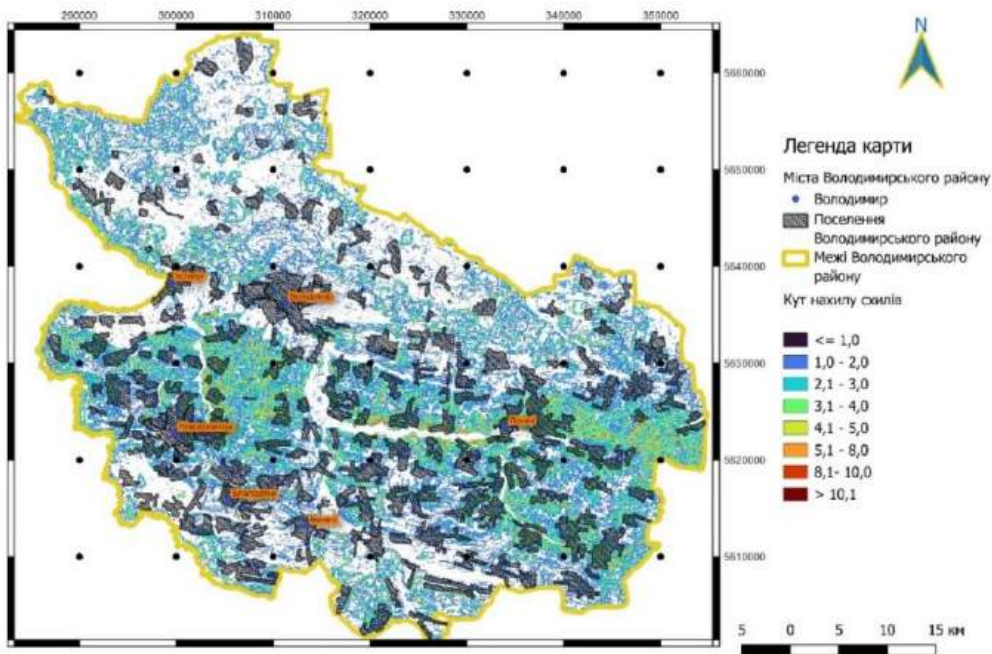


Рис. 2 Карта кутів нахилу схилів із накладанням меж поселень Володимирського району, створена авторами на основі геоданих [1]

Як видно на рис. 2, населені пункти Володимирського району локалізовані на поверхнях, крутість яких становить менше 4° . Це зумовлено тим, що схили, нахилом від 0° до 3° найсприятливіші для локалізації інфраструктури (житлової, транспортної та рекреаційної) через меншу складність будівництва та відповідно меншу вартість.

На поверхнях із кутом нахилу поверхні від 0° до 1° локалізовано 77 населених пунктів Володимирського району. Ці населені пункти розташовані на півночі та півдні Володимирського району. Найбільша кількість поселень локалізовано на схилах крутістю $1-2^\circ$, зокрема це – 87 поселень. Згідно із геоморфологічним районуванням вони здебільшого локалізовані у центральній частині досліджуваної території, у межах моренно-зандрової слабогорбистої рівнини середньочетвертинного віку [3].

Тридцять шість населених пунктів, локалізовані на слабкопохилених схилах з кутом нахилу від 2° до 3°. Вони розташовані вузькою смугою у центральній частині території дослідження. На таких схилах, за відсутності рослинності, створюються сприятливі умови для розвитку флювіальних ерозійних процесів, що призводить до розвитку лінійних ерозійних форм. Тому при будівництві інфраструктури чи індивідуальних будинків повинні враховуватись можливості прояву цих процесів та визначатись лінії стоку поверхневих вод.

У Володимирському районі є лише 2 населені пункти з домінуванням схилів крутістю від 3° до 4°. Локалізовані вони поблизу м. Нововолинськ, а саме с. Орані та с. Хренів. Згідно з геоморфологічним районуванням, ці пункти розташовані на рівнині, що сформувалася в результаті пліоценово-четвертинних піднять денудаційної поверхні верхньокрейдових відкладів [3].

Отож, аналіз кутів нахилу схилів засвідчив, що населені пункти Володимирського району локалізовані переважно на ділянках з ухилами до 3°, які мають найсприятливіші умови для забудови інфраструктури. Найбільша кількість поселень зосереджена на схилах з ухилом 1–2°, тоді як ділянки з крутістю 3–4° вимагають додаткових інженерно-геологічних заходів, спрямованих на врахування можливості розвитку лінійної ерозії.

Висновки. У результаті проведеного морфометричного аналізу встановлено, що рельєф Володимирського району є одним із ключових природних чинників, який визначає просторове розміщення поселень та повинен визначати напрями геопланування території.

Дослідження експозицій схилів показало, що більшість поселень розташовані на схилах південної й східної експозиції, які характеризуються вищою інсоляцією, й відповідно кращим мікрокліматом, та комфортними умовами для забудови. Схили північної експозиції переважно зайняті лісовими й сільськогосподарськими угіддями. Це свідчить про диференціацію їх господарського використання.

Аналіз кутів нахилу поверхні засвідчив, що населені пункти формуються переважно на ділянках з ухилами до 3°, які мають найсприятливіші

умови для розвитку житлової, транспортної та рекреаційної інфраструктури. Зі збільшенням крутості схилів зростає ерозійна небезпека, що потребує врахування при розробленні планувальної документації та застосування інженерно-геологічних заходів.

Отримані результати підтверджують, що морфометричні показники рельєфу (експозиція та кут нахилу) є базовими критеріями при оцінці територій для сталого розвитку. Вони дають змогу визначити придатність земель до різних видів використання, окреслити екологічно стабільні ділянки й оптимізувати просторову організацію району.

Таким чином, урахування морфометричних параметрів рельєфу у процесі геопланування Володимирського району забезпечує науково обґрунтоване прийняття рішень, сприяє гармонійному поєднанню природних і господарських функцій території та відповідає принципам сталого просторового розвитку.

Список використаних джерел

1. Geofabrik Download Server. URL: <https://download.geofabrik.de/europe/ukraine.html> (дата звернення 03.10.2025).
2. Затула В. І. Мікрокліматологія: навчально-методичний комплекс для студентів спеціальності 103 “Науки про Землю”, ОП “Метеорологія”. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2024. 68 с.
3. Щерба Т. А. Вплив природо-географічних чинників на особливості формування русла річки Луга в межах Володимирського району // Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії, екології, туризму та сфери гостинності в Україні: матеріали XXIV-а Всеукраїнської студентсько-аспірантської наукової конференції (м. Львів, 9–10 травня 2024 р.). Львів, 2023. С. 244–249.

НАПІВСТАЦІОНАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ І ЕРОЗІЙНО-АКУМУЛЯТИВНИХ ПРОЦЕСІВ В ОКОЛИЦЯХ ЧОРНОГІРСЬКОГО ГЕОГРАФІЧНОГО СТАЦІОНАРУ

Ігор Гнатяк, Віталій Брусак

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, brusak_vitaliy@ukr.net, gnatyak_igor@ukr.net*

Анотація. Чорногірський географічний стаціонар, розташований у верхів'ї басейну річки Прут у гірському масиві Чорногора, є модельним полігоном комплексних географічних досліджень. Геоморфологічний моніторинг проводиться з 2001 р. за береговою і донною ерозією Пруту, ерозійними процесами і рекреаційною дигресією на туристичних стежках, гравітаційними (зсуви, осипища, обвали) та ерозійно-аккумулятивними процесами на тілах зсувів і осипищ. Після катастрофічного паводку 24–26 липня 2008 р. унаслідок переформування і поглиблення русла Пруту активізувались зсувні процеси уздовж підніжжя хребта Озірний та бортів долини річки, у меншій мірі зсуви та ерозійно-аккумулятивні процеси активізувались після високого паводку у червні 2020 р. Спостерігалась поява, поглиблення і розширення тріщин ґрунтово-рослинного покриву, відступання тильної стінки і сповзання тіл зсувів, активізація осипищ та ерозійних процесів.

Ключові слова: ерозійні процеси, зсуви, Чорногірський географічний стаціонар.

SEMI-STATIONARY STUDIES OF GRAVITATIONAL AND EROSION-ACCUMULATIVE PROCESSES IN THE VICINITY OF THE CHORNOHORA GEOGRAPHICAL STATION

Ihor Hnatiak, Vitaliy Brusak

*Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine,
Lviv, Ukraine, brusak_vitaliy@ukr.net, gnatyak_igor@ukr.net*

Abstract. Chornohora geographical station in the upper Prut River basin in Chornogora serves as a key site for studying meteorological, geomorphological, hydrological, and landscape processes. Since 2001, geomorphological monitoring has focused on coastal and bottom erosion, erosion on tourist trails, and landslides, scree, and collapses. After the catastrophic flood of July 24–26, 2008, as a result of the reshaping and deepening of the Prut riverbed, landslide processes along the foot of the Ozirny ridge and the banks of the river valley intensified, to a lesser extent, landslides and erosion-accumulation processes intensified after the high flood in June 2020. The appearance, deepening, and expansion of cracks in the soil and vegetation cover, the

retreat of the rear wall and the sliding of landslide bodies, and the intensification of scree and erosion processes were observed.

Key words: erosion processes, landslide, Chornohora geographical station.

Верхів'я басейну річки Прут, розташоване у південно-східній частині Українських Карпат, охоплює середньо- і низькогір'я на північно-східному макросхилі гірського масиву Черногора (рис. 1). Інтенсивне господарське та рекреаційне освоєння території на фоні динамічних природних чинників посилило активізацію сучасних екзогенних геоморфологічних процесів (СЕГП). Останні часто спричинені особливостями гідрологічного режиму р. Прут з дощовими паводками, які відбуваються у середньому 5–7 разів на рік, окремі паводки, як у липні 2008 р. мали катастрофічні наслідки. У підніжжі хребта Озірний розташований Черногірський географічний стаціонар Львівського національного університету імені Івана Франка (ЧГС ЛНУ), який є осередком комплексних географічних досліджень та місцем проведення навчальних і виробничих практик студентів географічного факультету. Мета геоморфологічних досліджень – спостереження за розвитком СЕГП:

- дослідження сезонних горизонтальних та вертикальних трансформацій і морфометричних характеристик заплавно-руслового комплексу Пруту,
- контроль небезпечного поширення берегової та донної ерозії;
- спостереження за змінами морфологічних і морфометричних характеристик поверхонь еколого-пізнавальних стежок, сезонної динаміки рекреаційної дигресії та ерозійно-аккумулятивних процесів, розробка рекомендацій щодо регулювання процесів трансформації мікрорельєфу туристичних маршрутів;
- оцінка механізму і динаміки гравітаційних процесів (зсувів, осипищ й обвалів).

Частково результати перелічених досліджень опубліковано [1–5].

Мета цього дослідження – схарактеризувати інтенсивність гравітаційних і ерозійно-аккумулятивних процесів в околицях Черногірського ГС ЛНУ за результатами напівстаціонарних досліджень.

Моніторинг СЕГП проводять з 2001 р. на 8-ми поперечних перерізах р. Прут в межах ЧГС; у літній та зимовий періоди на 6-ти перерізах стежки метеомайданчика № 2 ЧГС та влітку на 10-ти контрольних перерізах еколого-пізнавальної стежки (ЕПС) “Припир – Заросляк”, на 3-х перерізах на стежці на хребет Озірний, на 14-ох перерізах в межах ЕПС “Заросляк – Говерла”; на двох зсувних і одній осипищно-зсувній ділянках (рис. 1).

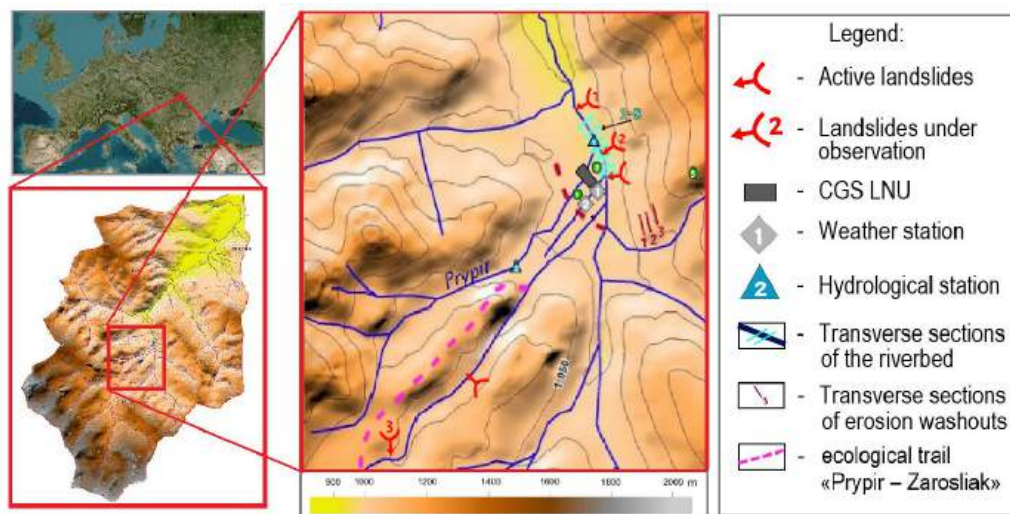


Рис. 1. Місцезнаходження території досліджень в Українських Карпатах

Дослідження ерозійних мікроформ рельєфу проводяться методом повторного нівелювання типових поперечних і поздовжніх профілів у весняний та осінній періоди (травень, вересень) та після випадання зливових дощів; методом спостереження за шпильчастими і пластинчастими реперами на тілах зсувів; інструментальним вимірюванням та фотофіксацією морфометричних параметрів та морфологічних особливостей мікроформ рельєфу. Моніторинг зсувних процесів, акумуляції та ерозії на тілах зсувів започатковано у 2009 р. на трьох ділянках.

На схилах хребта Озірний поширено багато стабілізованих зсувів. Після катастрофічного паводку в кінці липня 2008 р. унаслідок переформування і поглиблення русла Пруту активізувались зсувні процеси уздовж підніжжя

хребта. У меншій мірі активізація зсувів спостерігалась унаслідок значно меншого паводку в кінці червня 2020 р.

Ділянка спостереження (ДС) №1. Зсув на схилі хр. Озірний. Висота над рівнем моря 994 м. Довжина верхньої частини – 10,5 м, нижньої – 43,7 м. Експозиція схилу – пд.-зх. Породи в основі зсуву належать до пробійненської світи (P² рг, верхній еоцен) і представлені тонкоритмічним піщано-глинистим сірозеленим флішем з пачками грубошаруватих пісковиків. Для верхньої частини зсувного схилу характерна велика кількість поперекових і поздовжніх тріщин (33, на 10 з них проведено виміри ширини і глибини). За період з вересня 2009 до вересня 2012 рр. ширина тріщин за експонованістю коренів в середньому зросла на 15 см, а середня глибина – на 0,5 см (табл. 1). Водночас, станом на 2012 р. виявлено зменшення глибини окремих тріщин за рахунок збільшення ширини і осипання дрібнозему, а збільшилась глибина тріщин, які розташовані біля стінки відриву, що свідчить про повільне сповзання тіла зсуву вниз. Упродовж наступних років після сповзання окремих частин тіла зсуву спостерігались приблизно такі ж величини збільшення ширини нових тріщин.

Таблиця 1

Результати досліджень за параметрами тріщин на схилі хр. Озірний
 [2 з доповненнями]

№ тріщини	Ширина (см) (вересень 2009 р.)	Ширина (см) (вересень 2012 р.)	Ширина 2012–2009 %	Глибина (см) (вересень 2009 р.)	Глибина (см) (вересень 2012 р.)	Глибина 2012–2009 %
2	46	53	115	10	8	80
5	66	74	112	9	8	89
8	95	100	105	7	11	157
12	69	75	109	10	5	50
17	58	65	112	11	9	82
22	82	89	109	10	14	140
23	33	37	112	8	13	163
30	30	35	117	6	4	67
31	33	47	142	8	5	63
33	35	42	120	6	3	50
мін	30	35	105	6	3	50
макс.	95	100	142	11	14	163
сер.	54,7	61,7	115	8,5	8	94

Ділянка спостереження № 2. Зсув навпроти викладацького корпусу ЧГС (рис. 2). Висота над рівнем моря 987 м. Довжина верхньої частини зсуву – 8,5 м, нижньої – 20,5 м. Експозиція схилу – пд.-зх. Зсув складений відкладами пробійненської світи P² рг (верхній еоцен). Гравітаційні процеси активізувались тут після проходження катастрофічного паводку 2008 р.: відбувся вріз на 0,8–1,0 м води в руслі Пруту з виходом на поверхню корінних порід і підмивом правобережного зсувного схилу. До паводку цей схил був відносно стабілізованим, вкритим рослинним покривом.

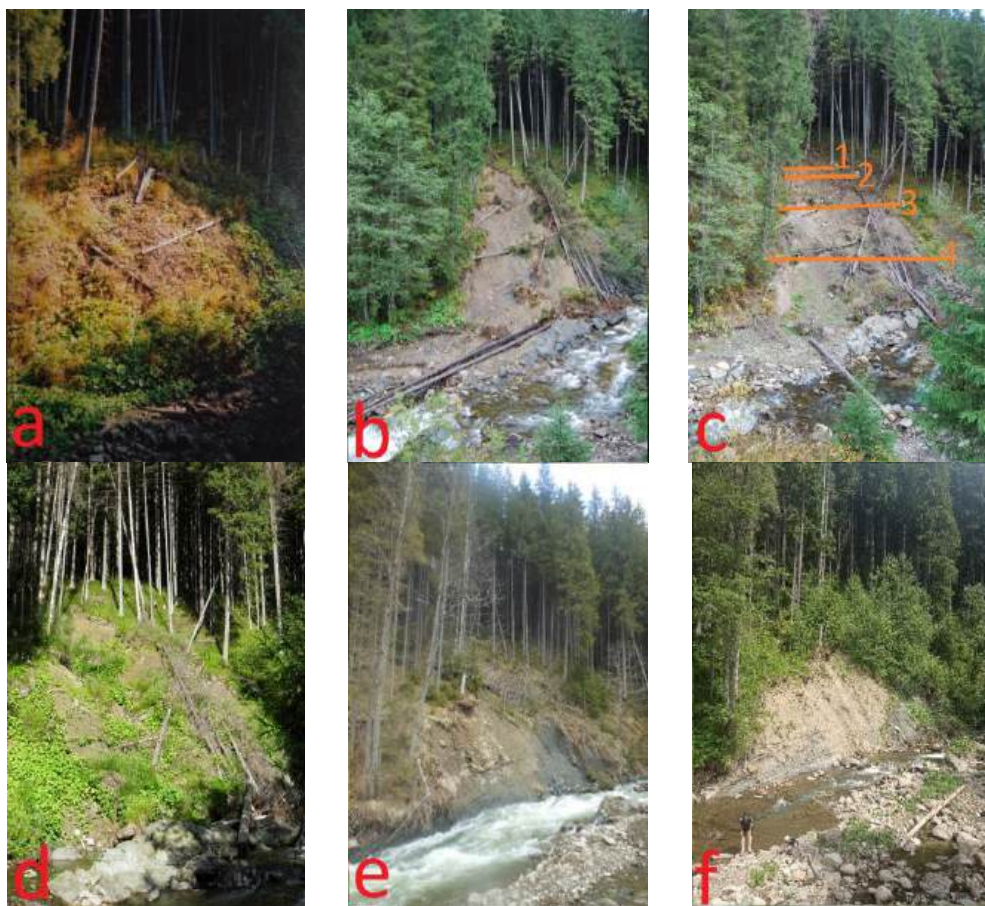


Рис. 2. Зсув на ділянці спостереження № 2:
червень 2007 р. (а), вересень 2008 р. (b), вересень 2009 (с), липень 2011 р. (d),
квітень 2022 р. (e), червень 2025 р. (f)

Ділянка спостереження № 3. Зсув і осипище на лівому березі Пруту біля першого моста дороги ЧГС – Заросляк. Висота над рівнем моря 1090 м. Довжина у верхній частині осипища – 9,9 м, нижній – 16,6 м. Експозиція – пд.-сх. Осипище представлене ялівецькою світою K²J¹ (верхня крейда) і складене тонкоритмічним перешаруванням зеленувато-сірих аргілітів, алевролітів, пісковиків. Картографічні дані і польові дослідження свідчать, що внаслідок будівництва дороги і моста, русло річки Прут, яке в 50–60-х роках ХХ ст. протікало правіше, змінило напрям течії. Це зумовило підмивання схилу й інтенсивний розвиток обвальо-зсувних процесів.

У верхів’ї басейну р. Прут випадає багато опадів, часто зливого характеру, що безпосередньо впливає на площинний змив та акумуляції на схилах активізованих зсувів. Упродовж року (вересень 2011 – вересень 2012) випало 1115 мм опадів. На осінній період (2011 р.) припадає 10 % змін мікрорельєфу на всіх ділянках спостереження, а на літо – 60 % змін.

Активізація зсувів, обвалів, осипищ та ерозійно-акумулятивних процесів в околицях ЧГС у верхів’ї басейну Пруту залежить від величини і режиму опадів, паводкового гідрологічного режиму та особливостей геологічної і геоморфологічної будови. Гравітаційні процеси активізувались після катастрофічного паводку у липні 2008 р. та високого паводку у червні 2020 р. Ерозійно-акумулятивні процеси на зсувних і осипищних схилах мають високу залежність від режиму опадів. За період детальних досліджень (вересень 2011 – вересень 2012 рр.) найбільших змін зазнала ділянка спостереження № 3 – осипище на лівому березі р. Прут, в будові якого переважають зеленувато-сірі аргіліти, з прошарками алевролітів і пісковиків, що сприяє формуванню потужнішого шару пухких відкладів. Інтенсивність площинного змиву на цій ДС становила 8,64 см/рік, а інтенсивність акумуляції – 9,5 см/рік.

Список використаних джерел

1. Гнатяк І. С., Дудич В. М. Аналіз впливу кліматичних чинників на розвиток екзогенних процесів у басейні верхнього Пруту // Вісник Львівського університету. Серія географічна, 2012. Вип. 40, ч. 1. С. 214–223.
2. Дудич В. М., Гнатяк І. С. Результати напістаціонарних досліджень ерозійно-аккумулятивних процесів у верхів'ї басейну річки Прут // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського .Серія “Географія”. Том 25 (64). 2012. №4. С.48–56.
3. Карабінюк М.М., Гнатяк І.С., Буряник О.О., Гостюк З.В., Карабінюк Я.В. Сучасна динаміка рівнів вод та їх паводкових підйомів у верхів'ї річки Прут у межах ландшафту Чорногора (Українські Карпати) // Фізична географія та геоморфологія. 2021. №1–3 (105–107). С. 7–17.
4. Мельник А., Шубер П., Шушняк В. та ін. Фізико-географічні передумови, динаміка та наслідки катастрофічного липневого паводка 2008 року у верхів'ї річки Прут // Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр. 2009. Вип. 37. С. 136–150.
5. Brusak V., Hnatiak I., Shtuglynets V. Erosion processes of mountain tourist trails in the Carpathian National Nature Park (Ukrainian Carpathians). 2022. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022590008>

МОРФОЛОГІЯ РЕЛЬЄФУ СЛАВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Віталій Брусак, Володимир Загрійчук, Галина Глюдз

*Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,
brusak_vitaliy@ukr.net, vzagriychuk93@gmail.com, galinagludz6@gmail.com*

Анотація. Встановлено основні просторові відмінності морфології рельєфу Славської ТГ на підставі аналізу морфометричних і морфографічних карт. Карти створено засобами програмного забезпечення ArcGIS. Відмінності морфології рельєфу Славської ТГ підтверджують розташування громади у межах двох якісно відмінних геоморфологічних районах.

Ключові слова: морфологія рельєфу, морфометричні показники, Славська ТГ.

MORPHOLOGY OF THE RELIEF OF THE SLAVSKE TERRITORIAL COMMUNITY OF THE LVIV REGION

Vitaliy Brusak, Volodymyr Zahriichuk, Halyna Hljudz

*Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine,
brusak_vitaliy@ukr.net, vzagriychuk93@gmail.com, galinagludz6@gmail.com*

Abstract. The main spatial differences in the morphology of the Slavske TC relief have been established based on the analysis of morphometric and morphographic maps. The maps were created using ArcGIS software. The differences in the relief morphology of the Slavske TC confirm the location of the community within two qualitatively different geomorphological areas.

Keywords: relief morphology, morphometric indicators, Slavske TC.

Славська селищна територіальна громада (ТГ) розташована у південній гірській частині Львівської області в Стрийському районі. Територія громади охоплює площу понад 429 км² і простягається уздовж кордонів Львівщини з Закарпатською областю на півдні, Івано-Франківською – на сході та Козьовською ТГ Стрийського району. Громада утворена 16.08.2017 р. шляхом об'єднання Славської селищної ради та Волосянківської, Либхорської, Нижньорожанської сільських рад Сколівського району. До складу громади входять селище Славсько і 15 сіл: Верхня і Нижня Рожанка,

Волосянка, Головецько, Грабовець, Кальне, Лавочне, Либохора, Опорець, Пшонень, Тернавка, Тухля, Хащованя, Хітар, Ялинкувате (рис. 1).

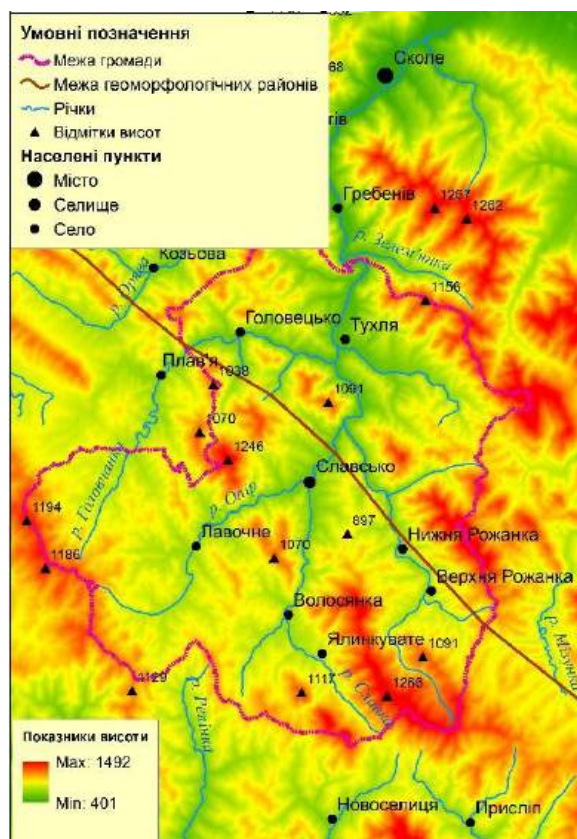


Рис. 1. Гіпсометрична карта району розташування Славської ТГ
(укладено на підставі ресурсу SRTM)

У геоморфологічному плані Славська ТГ знаходиться у межах осової ділянки гірської частини Українських Карпат, якій притаманні певні відмінності гіпсометричних, морфографічних і морфометричних показників, що зумовлено особливостями тектонічної і геологічної будови. Територія громади розташована у межах таких морфоструктур третього та четвертого порядку – Обнови–Скубениці, Нижньорожанської та Славської, які формують антиклінальні хребти та синклінальні долини [1, 2]. Північно-східна ділянка Славської ТГ розташована у межах району середньогірних

Сколівських Бескидів (геоморфологічна область Скибових Карпат), а південно-західна – у районі низькогір'я Славської верховини (геоморфологічна область Вододільно-Верховинських Карпат) [1, 2].

Мета цього дослідження – встановити основні просторові відмінності морфології рельєфу Славської ТГ.

Морфографічні і морфометричні характеристики рельєфу досліджуваної громади отримано на підставі оцифрування трьох листів топографічної карти масштабу 1:50 000 та створення засобами програмного забезпечення ArcGIS морфографічних і морфометричних карт, а також цифрової моделі рельєфу (ЦМР або 3-d моделі). ЦМР – це тривимірне зображення поверхні певної земельної ділянки, яке дає уяву про загальні морфологічні риси рельєфу досліджуваної громади, містить інформацію про висоти певної місцевості без відображення об'єктів та рослинності (див. рис. 1).

У північно-східній частині громади виразно простежуються асиметричні паралельні хребти-“скиби” з вершинами, які перевищують 1 100–1 200 м. У південно-західній – переважають низькогірні хребти карпатського простягання з м'якими обрисами з абсолютними висотами до 800–900 м та увалисті улоговини. У південно-східній частині Славської ТГ окремі гірські хребти на правобережжі р. Славки сягають висоти 1 000–1 200 м, практично таких же висот досягає Вододільний хребет у верхів'ях річок Головчанка і Опір. Привододільні і схили середньої частини цих хребтів відзначаються зростанням крутості.

Карта *крутості земної поверхні* Славської ТГ (див. рис. 2) показово відображає ерозійний потенціал рельєфу. Найвищі показники крутизни схилів (25–35° та місцями 35–60°) приурочені до пригребеневих частин гірських хребтів та їхніх відрогів у південно-західній та північно-східній частинах громади. Зокрема, у районі г. Високий Верх (1 246 м), у верхів'ях потоків, що формують р. Опір, а також на гірських хребтах, що простягаються між селами Головецько та Нижня і Верхня Рожанки.

Дуже круті поверхні (17–25°) характерні для середніх і нижніх частин схилів уздовж долин річок Опір, Славка та їхніх приток, а також для

гірських хребтів на північний схід від сіл Волосянка, Ялинкувате й Лавочне. Тут схили значною мірою вкриті лісом, частково зайняті луками й дисперсною забудовою. Круті схили (12–17°) переважають у центральній частині громади на придолинних поверхнях і нижніх ділянках схилів гірських хребтів біля сіл Тухля, Гребенів та Головецько.

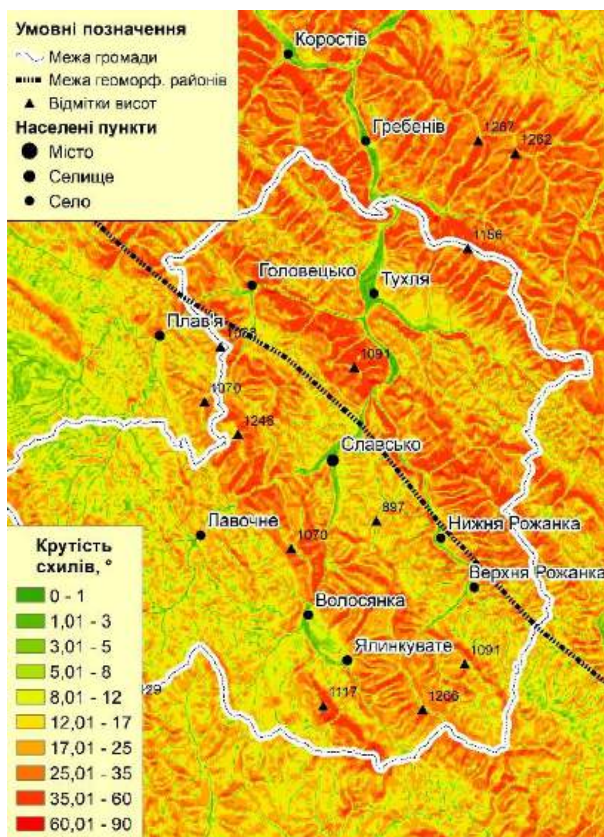


Рис. 2. Карта крутості земної поверхні Славської ТГ

Пологі схили (3–8°) і відносно вирівняні поверхні (1–3°) приурочені до дниць долин річок Опір, Славка, Сигла, Головчанка. Саме тут зосереджені найбільші населені пункти громади – Славсько, Тухля, Лавочне, Волосянка і транспортна інфраструктура, оскільки умови рельєфу найсприятливіші для забудови й сільськогосподарського використання.

меншу ерозійну небезпеку і найсприятливіші умови для розміщення населених пунктів, транспортної інфраструктури та рекреаційних об’єктів.

Показники *горизонтального розчленування рельєфу* в межах Славської ТГ відображають густоту гідромережі досліджуваного району Українських Карпат. Найвищі значення (2,5–3,5 км/км²) приурочені переважно до розширених ділянок долин річок Опору, Славки, Рожанки у місцях впадіння їхніх численних приток у центральній і східній частинах громади (рис. 4).

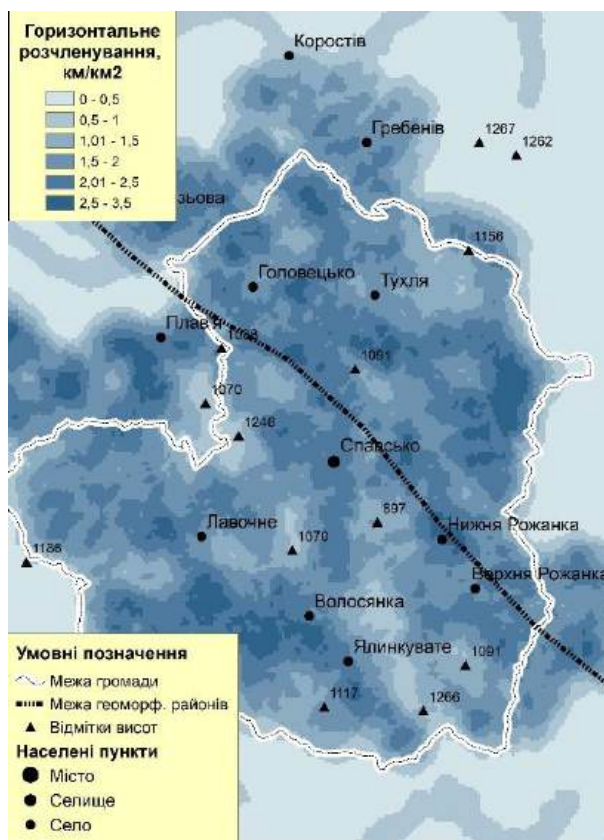


Рис. 4. Карта горизонтального розчленування рельєфу Славської ТГ

Середні значення горизонтального розчленування (1,5–2,5 км/км²) спостерігаються на схилах хребтів, що відокремлюють головні річкові

долини, а також в околицях сіл Волосянка, Ялинкувате й Лавочне. Найменші показники ($0,5-1,5 \text{ км/км}^2$) характерні для найбільш вирівняних вододільних ділянок гірських хребтів переважно у південно-західній та північно-західній частинах громади. Мінімально розчленовані ділянки (до $0,5 \text{ км/км}^2$) спостерігаються локально навколо найвищих вершини та вирівняних відрогів хребтів. Домінує на південному заході території громади показник горизонтального розчленування $1-2 \text{ км/км}^2$, що є типовим для низькогірних ділянок Вододільно-Верховинських Карпат, а у північно-східній частині громади – дещо вищі значення ($1,5-2,5 \text{ км/км}^2$), що властиве середньогір'ю Сколівських Бескидів із густою гідромережею та інтенсивніше розчленованими схилами.

Отже, морфографічні і морфометричні характеристики рельєфу Славської ТГ підкреслюють загальні відмінності її північно-східної та південно-західної частин, розташованих у різних геоморфологічних районах.

Список використаних джерел

1. Кравчук Я. Геоморфологія Скибових Карпат : монографія. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2005. 232 с.
2. Сливка Р. О. Геоморфологія Вододільно-Верховинських Карпат : монографія. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2001. 152 с.