

**Проблеми
геоморфології і палеогеографії
Українських Карпат
та прилеглих територій**

**12-й науково-практичний семінар
за міжнародної участі**

Львів-2021



Львівський національний університет імені Івана Франка

Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій



Матеріали
12 науково-практичного семінару
за міжнародної участі
25–26 листопада 2021 р.



Львів

Друкується за ухвалою Вченої Ради географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
Протокол № 9 від 16.11. 2021

УДК 551.4

Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Матеріали доповідей 12 науково-практичного семінару за міжнародної участі (25–26 листопада 2021 р.). Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 177 с.

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ:

голова, проректор з наукової роботи, академік НАН України, д-р хім. наук, проф. **Р. Гладшівський** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); заступник голови, декан географічного факультету, канд. геогр. наук, доц. **В. Біланюк** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); д-р геогр. наук, проф. **Л. Дубіс** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. геогр. наук, проф. **Я. Кравчук** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. геол.-мін. наук, проф. **А. Богуцький** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); д-р геол.-мін. наук, проф. **О. Адаменко** (Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу); д-р геогр. наук, проф. **Ю. Бортник** (Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка); д-р геогр. наук, проф. **Н. Герасименко** (Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка); д-р габіл., проф. **М. Ланчонт** (ун-т Університет ім. Марії Кюрі-Склодовської, Польща), д-р габіл., проф. **М. Длужевський** (Варшавський ун-т, Польща); д-р геогр. наук, проф. **І. Ковальчук** (Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України); д-р габіл., проф. **К. Кшемінь** (Ягеллонський ун-т, Польща); д-р геогр. наук, проф. **Ж. Матвіїшина** (Ін-т географії НАН України); д-р геогр. наук, проф. **Б. Рідуш** (Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича); канд. геогр. наук **Р. Спиця** (Ін-т географії НАН України); д-р геогр. наук, проф. **В. Стецюк** (Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка); д-р габіл., проф. **Е. Тшасковска** (Люблінський Католицький ун-т ім. Івана-Павла II, Польща); д-р габіл. **І. Цермегас** (Варшавський ун-т, Польща).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

д-р геогр. наук, проф. **Л. Дубіс** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. геогр. наук, доц. **Г. Байрак** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. геогр. наук, доц. **Р. Гнатюк** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); канд. геогр. наук, доц. **В. Брусак** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); м. наук.с. **А. Бермес** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка); аспірант **Н. Рибак** (Львівський нац. ун-т ім. І. Франка).

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. 14,4
Тираж 100 прим.

© Львівський національний університет імені
Івана Франка, 2021

ЗМІСТ

Сергій Бортник^{1,2}, Володимир Стецюк¹, Тетяна Лаврук¹, Наталя Погорільчук¹, Ольга Ковтонюк¹ ДО ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ЯК ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДОПІЗНАВАЛЬНОГО ТУРИЗМУ. ¹ Київський національний університет ім. Т. Шевченка, м. Київ, Україна. ² Yan Kochanowski University of Kielce, Poland.....	7
Maria Łanczont¹, Przemysław Mroczek¹, Maryna Komar², Karol Standzikowski¹, Jerzy Nawrocki¹, Beata Holub¹, Oleksij Krokhmał³, Serghij Prylypko³ HIGH-RESOLUTION SPECTROPHOTOMETRIC ANALYSES OF LOESS-PALAEOSOL SEQUENCES OF THE LAST GLACIAL (WEICHSELIAN) IN THE DNIEPER RIVER BASIN (UKRAINE) – METHODOLOGICAL ASPECTS, RESULTS AND PRELIMINARY PALAEOGEOGRAPHIC INTERPRETATION. ¹ Institute of Earth and Environmental Sciences, Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland. ² National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine. ³ Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.....	12
Жанна Матвійшина, Сергій Дорошкевич, Андрій Івченко, Сергій Кармазиненко, Олександр Мацібора, Анатолій Кушнір APPLIED DIRECTIONS OF USE OF PALEOGEOGRAPHICAL RESEARCH RESULTS OF THE INSTITUTE OF GEOGRAPHY OF NAS OF UKRAINE. Інститут географії НАН України, м. Київ, Україна.....	14
Олександр Комлев МОРФОХРОНОДИНАМІЧНА ПАРАДИГМА ГЕОМОРФОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО. Київський національний університет ім. Т. Шевченка, м. Київ, Україна.....	19
Надія Гаврилюк¹, Жанна Матвійшина², Марчін Матера³ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЕОАРХЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АНТИЧНИХ ПАМ'ЯТОК СТЕПОВОГО ПОДНІПРОВ'Я. ¹ Інститут археології Національної академії наук України, м. Київ, Україна. ² Інститут географії НАН України. ³ Uniwersytet Warszawski, Poland.....	24
Жанна Матвійшина, Сергій Дорошкевич, Анатолій Кушнір МОРФОГЕНЕТИЧНІ ТА СТРАТИГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧЕТВЕРТИННИХ ВІДКЛАДІВ БЕРЕГОВОГО ВІДСЛОНЕННЯ ПОБЛИЗУ КЛІЩИНЦІВ (ЧЕРКАСЬКА.ОБЛ.). Інститут географії НАН України.....	27
Ярослав Кравчук, Віталій Брусак РЕЛЬЄФ І ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ. Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....	32
Ярослав Кравчук, Віталій Брусак РЕЛЬЄФ І ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "СИНЕВИР". Львівський	38

національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна	
Андрій Бермес, Андрій Богуцький, Олена Томенюк, Анна Василенко ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ. Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....	43
Лідія Дубіс, Назар Рибак РОЗГАЛУЖЕНЕ РУСЛО РІЧКИ СУКІЛЬ: СУЧАСНА ДИНАМІКА І ФУНКЦІОНУВАННЯ Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....	48
Ольга Пилипович, Людмила Курганевич, Юрій Андрейчук, Андрій Михнович АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙНОВУ СИСТЕМУ Р. СТРИЙ. Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....	52
Людмила Костенюк ОСОБЛИВОСТІ РУСЛОВИХ ПРОЦЕСІВ НА Р. РІЧКА (БАСЕЙН ЧОРНОГО ЧЕРЕМОШУ). Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна	56
Галина Байрак ТЕНДЕНЦІЇ ТА ОСНОВНІ ЧИННИКИ ЗМІН РУСЕЛ РІК КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ ЗА 100-РІЧНИЙ ПЕРІОД. Львівський національний університет ім. І. Франка м. Львів, Україна.....	60
Ігор Гнатяк, Людмила Костів ДОСЛІДЖЕННЯ РУСЛОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ РІЧКИ ПРУТ В ОКОЛИЦЯХ ЧОРНОГІРСЬКОГО ГЕОГРАФІЧНОГО СТАЦІОНАРУ. Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....	66
Олександр Мкртчян¹, Іван Ковальчук² АНАЛІЗ ВПЛИВУ МОРФОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЄФУ НА РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУР ПІДСТИЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ В МЕЖАХ БАСЕЙНУ Р. БИСТРИЦЯ. ¹ Львівський національний університет ім. І. Франка. ² Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.....	71
Сергій Бортник^{1,2}, Олександр Комлев¹, Ольга Ковтонюк¹, Тетяна Лаврук¹, Наталія Погорільчук¹, Юрій Філоненко³ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПЕРЕБУДОВИ В ГЕОМОРФОСИСТЕМІ БАСЕЙНУ Р. ЧОРНА ТИСА, ВИКЛИКАНІ ПРИРОДНИМИ ТА АНТРОПОГЕННИМИ ЧИННИКАМИ. ¹ Національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна. ² Jan Kochanowski University of Kielce, Poland. ³ Державний педагогічний університет ім. М. Гоголя, Ніжин, Україна.....	76
Павло Горішний., Андрій Ярема ЗМІНИ РУСЛА РІЧКИ ЗУБРИ НА ВІДТИНКУ ВОVKІВ – РАКОВЕЦЬ У 1869–2020 РР. Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....	81

Матеріали доповідей 12 науково-практичного семінару за міжнародної участі
“Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій” 5

Оксана Леневиц ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РЕЛЬЄФ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ : ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ. *Інститут екології Карпат. НПП "Сколівські Бескиди".....* 86

Наталія Соловей КЛАСИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ТИПІВ РУСЛА СЛУЧИ В МЕЖАХ САРНЕНСЬКОЇ АЛЮВІАЛЬНОЇ РІВНИНИ. *Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....* 92

Уляна Морозовська, Ольга Пилипович ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РІЧКИ СЕРЕТ. *Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....* 97

Роман Дмитрук¹, Андрій Гавінський², Андрій Яцишин¹ ГЕОАРХЕОЛОГІЧНІ ПАМ'ЯТКИ ПІВНІЧНОГО УСТУПУ ПОДІЛЛЯ В МЕЖАХ ЛЬВОВА. ¹*Львівський національний університет ім. І. Франка м. Львів.* ²*Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України.....* 101

Жанна Матвійшина, Сергій Кармазinenко ПАЛЕОПЕДОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДКЛАДІВ ПІЗНЬОГО КАЙНОЗОЮ АРХЕОЛОГІЧНОГО МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ГОЛОВЧИНЦІ-1 ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ. *Інститут географії НАН України, м. Київ....* 105

Богдан Рідуш, Яна Поп'юк, Віта Понич, Василь Шавранський ЗЕЛЕНІВ – НОВИЙ РОЗРІЗ ЧЕТВЕРТИННИХ ТЕРАСОВИХ ВІДКЛАДІВ НА ПРАВому БЕРЕЗІ ПРУТУ. *Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна.....* 110

Андрій Яцишин, Роман Дмитрук НОВИЙ РОЗРІЗ ЧЕТВЕРТИННИХ ВІДКЛАДІВ В ОКОЛИЦЯХ ГАЛИЧА І ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ПІЗНАННІ ГЕОМОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ДОЛИНИ ДНІСТРА. *Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....* 115

Андрій Назаревич¹, Леся Назаревич², Галина Байрак³ ОСОБЛИВОСТІ ГЕОДИНАМІКИ І СЕЙСМОТЕКТОНІКИ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА РЕЛЬЄФ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ. ¹*Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України.* ²*Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України.* ³*Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....* 121

Богдан Рідуш, Павло Купріч, Яна Поп'юк, Василь Шавранський, Уляна Костюк, Олесь Рідуш ПЕЧЕРИ БАЛАМУТІВСЬКОГО БЕРЕГА ДНІСТРА. *Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна.....* 126

Євген Тиханович АНАЛІЗ МОДЕЛЬНИХ ЛАВИННИХ ГЕОКОМПЛЕКСІВ МАСИВУ БОРЖАВА. *Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна.....* 130

Олександр Галаган, Ольга Ковтонюк, Наталія Корогода, Наталія Погорільчук КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ГЕОРИЗНОМАНІТТА МАСИВУ СВИДОВЕЦЬ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ). <i>Київський національний університет ім. Т. Шевченка, м. Київ, Україна</i>	134
Юрій Зінько ГЕОМОРФОСАЙТ ЯК КОНЦЕПТ ГЕОМОРФОЛОГІЇ СПАДЩИНИ І СОЦІАЛЬНОЇ ГЕОМОРФОЛОГІЇ. <i>Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна</i>	138
Володимир Загрійчук РЕКРЕАЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕЖИВОЇ ПРИРОДИ У ДНІСТРОВСЬКОМУ РЛП: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ. <i>Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна</i>	143
Павло Горішній, Вікторія Герман ЯРКОВО-БАЛКОВИЙ РЕЛЬЄФ ЛЬВІВСЬКОГО ПЛАТО. <i>Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна</i>	148
Юрій Андрейчук¹, Іван Ковальчук², Євген Іванов¹ ІДЕЯ СТВОРЕННЯ ГЕОПОРТАЛУ "БОНІТЕТНА І НОРМАТИВНО-ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ" ТА ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЯ. ¹ <i>Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів.</i> ² <i>Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна</i>	153
Роман Гнатюк, Володимир Шушняк, Богдан Яворський, Юрій Шандра “ДИКІ КАМЕНІ” НА ГОЛОВНОМУ ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ВОДОДІЛІ У ЛЬВОВІ. <i>Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна</i>	158
Олександр Комлев¹, Олександр Бейдик², Сергій Бортник¹, Роман Спиця³, Сергій Жилкін³, Юрій Філоненко⁵ "ГЕОДИНАМІЧНЕ ТІЛО" ТЕРИТОРІЇ ВЕЛИКОГО МІСТА (МОРФОХРОНОДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ). ¹ <i>Національний університет імені Тараса Шевченка, Київ.</i> ² <i>Державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького, Мелітополь, Україна.</i> ³ <i>Інститут географії НАН України.</i> ⁴ <i>Державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя, Ніжин, Україна</i>	163
Марія Галайко КАР'ЄРИ В МЕЖАХ ІСТОРИЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛЬВОВА СОФІЇВКИ У СЕРЕДИНІ ХІХ СТОЛІТТЯ. <i>Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна</i>	167
Анастасія Павельчук КЛАСИФІКАЦІЯ ГРАНІТНИХ КАР'ЄРІВ <i>Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна</i>	171
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК	177

**МЕТОДИ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ
ПАМ'ЯТОК ЯК ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДОПІЗНАВАЛЬНОГО ТУРИЗМУ
(У КОНТЕКСТІ ПРИРОДНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ)**

**Володимир Стецюк, Сергій Бортник,
Тетяна Лаврук, Наталія Погорільчук, Ольга Ковтонюк**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
geomorphology@ukr.net*

Анотація. На прикладі одного з регіонів України висвітлено особливості природознавчого підходу до характеристики геолого-геоморфологічних пам'яток з метою наукового обґрунтування можливих напрямків розвитку природопізнавального туризму (геотуризму). Наведено методичну послідовність донесення до туристів знань про природне середовище. Ці знання можуть бути ілюстровані змістом пам'ятки – від відомостей про атрактивні властивості рельєфу земної поверхні, що, переважно, є феноменами геологічного, палеогеографічного характеру – до висвітлення яскравих прикладів еволюції природного середовища шляхом творчої інтерпретації виразних ландшафтно-пейзажних ознак певної пам'ятки, як відображення її геологічного та геоморфологічного змісту. Суть сформульованого методологічного імперативу полягає в тому, що більшість типів геологічних пам'яток стають доступними для ознайомлення унаслідок різноманітних морфологічних, генетичних, вікових та динамічних особливостей формування рельєфу земної поверхні, які є предметом дослідження геоморфології.

Ключові слова: геоморфологія, рельєф земної поверхні, геолого-геоморфологічні пам'ятки, природничий підхід, природопізнавальний туризм, геотуризм.

**METHODS OF INTERPRETATION OF GEOLOGICAL-
GEOMORPHOLOGICAL MONUMENTS AS OBJECTS OF NATURAL AND
SCIENTIFIC TOURISM (IN THE CONTEXT OF NATURAL REGIONS OF
UKRAINE)**

**Volodymyr Stetsiuk, Sergii Bortnyk,
Tetiana Lavruk, Nataliia Pohorilchuk, Olga Kovtonyuk**
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

Abstract. The peculiarities of the natural science approach to the characterization of geological and geomorphological monuments for the scientific substantiation of possible directions of development of nature tourism (geotourism) are highlighted on the example of one of the regions of Ukraine. The methodical sequence of informing tourists about the natural environment is substantiated. This knowledge can be illustrated by the content of the monument – from information about the attractive properties of the earth's surface, which are mainly geological, paleogeographical phenomena – to examples of the evolution of the environment through creative interpretation of expressive landscape features as a reflection of its geological and geomorphological content. The essence of the methodological imperative is that most types of geological monuments become available for acquaintance due to various morphological, genetic, age and dynamic features of the formation of the relief of the earth's surface, which are the subject of geomorphology.

Key words: geomorphology, relief of the earth's surface, geological-geomorphological monuments, natural approach, nature-cognitive tourism, geotourism.

З бурхливим розвитком внутрішнього та міжнародного туризму, як нової галузі діяльності для незалежної України, нині простежується значне зацікавлення питаннями розрізнення, методологічного обґрунтування статусу, охорони та збереження, природопізнавальної характеристики геологічних та

геоморфологічних пам'яток – порівняно нового об'єкту споживання туристичних послуг. Така тенденція обумовлюється появою кваліфікованих фахівців менеджменту туристичної діяльності та глибокими знаннями про доквілля держави, насамперед – про геологічне середовище та рельєф земної поверхні. Визначною подією, яка спричинила таке зацікавлення, стало опрацювання значного первинного та відомого матеріалу в галузі наук про Землю і, особливо публікація 4-томного видання «Геологічні пам'ятки України» (2006–2011), створеного колективом українських геологів під керівництвом В. І. Калініна та Д. С. Гурського.

Згадане видання містить детальну характеристику шести сотень геологічних пам'яток з характеристикою місця розташування, генетичних типів пам'яток, їхнього змісту і статусу. Місце розташування пам'яток відображено на оглядовій фізичній карті України з географічними координатами кожної пам'ятки. Досить вичерпною є наочна інформація у вигляді фотознімків, що дозволяє зацікавленому читачеві знайти пам'ятку на великомасштабних картах та космічних зображеннях.

Зацікавлення питаннями геологічних та геоморфологічних пам'яток України дуже швидко знайшло свій вияв у низці наукових публікацій (1–4), де уточнення або інтерпретація природопізнавальної ролі пам'яток засвідчили перспективи подальшої праці над інтерпретацією цих об'єктів як природної та культурної спадщини держави. Українські науковці-природознавці розпочали важливу роботу над цим, оскільки отримали в своє розпорядження *кваліфікований реєстр геологічних та геоморфологічних феноменів*, що потребують висвітлення їх як об'єктів природопізнавального туризму (геотуризму) та потужних атракцій для аматорського і галузевого туризму (рафтіngu, трекінгу, аматорського альпінізму, спелеотуризму, рекреаційного сплаву по ріках, спортивного рибальства та мисливства, пейнтболу тощо).

Наразі, ті позиції в характеристиці геологічних та геоморфологічних пам'яток, які засвідчені в описі згаданої 4-томної праці по адміністративних областях, потребують характеристики цих об'єктів у контексті природних регіонів України. Така характеристика може сприяти наступному:

- розкриттю закономірностей формування певних груп пам'яток у межах різних ділянок земної кори;
- поясненню широкому загалу їхньої тектонічної будови та стратиграфії;
- обґрунтуванню конкретних місць пам'яток щодо наявності в них феноменів палеонтологічного та мінералого-петрографічного характеру;
- загостренню уваги на різночасових палеогеографічних умовах і відповідно – перебігу певних геологічних та геоморфологічних процесів;
- розумінню механізмів формування унікальних ландшафтно-пейзажних об'єктів;
- з'ясуванню послідовності формування унікальних природних феноменів і значною мірою можливості обґрунтування етнокультурного змісту комплексу таких складників доквілля, як геологічна будова та рельєф земної поверхні, поверхневі води, екстремальні клімато-метеорологічні явища тощо.

Зазначені положення, на наш погляд, сприятимуть формуванню методично обґрунтованих підходів до розуміння змісту геолого-геоморфологічних пам'яток і будуть дороговказами для практичного опанування фахових основ природопізнавального туризму.

Оскільки метою цього повідомлення є встановлення «природничого підходу» до характеристики геолого-геоморфологічних пам'яток в межах природного регіону то остання покликана з'ясувати перспективи встановлення напрямків та способів природопізнавального туризму (геотуризму). Така характеристика не повинна обмежуватися туристичною програмою, яка б становила лише перелік (ресстр) і власне фахову характеристику певних пам'яток, отримання візуальних вражень ландшафтно-пейзажного змісту, а в доступній формі з застосуванням наочних прикладів донести до рекреанта знання про природне середовище, які можуть бути ілюстровані змістом пам'ятки. Тому, в цьому напрямку на першому плані мають перебувати відомості про *атракативні властивості рельєфу земної поверхні*, у яких більш глибоко зосереджені феномени геологічного, палеогеографічного характеру тощо. Як наслідок, в процесі подальшого знайомства, висвітлення яскравих прикладів еволюції природного середовища здійснюється шляхом творчої інтерпретації виразних ландшафтно-пейзажних ознак певної пам'ятки, як відображення її геологічного та геоморфологічного змісту.

Тому, очевидним є методологічний імператив про те, що *більшість типів геологічних пам'яток виявляється доступним для ознайомлення унаслідок різноманітних морфологічних, генетичних, вікових та динамічних особливостей формування рельєфу земної поверхні* (це – властивості рельєфу, тобто, предмет вивчення геоморфологічної науки). Ці ж причини обумовлюють:

а) постійне домінування у природному середовищі екзогенних геоморфологічних процесів (*денудаційних та акумулятивних*), які у різних і конкретних геоморфологічних обстановках спричинювали формування і літогенез певних генетичних типів осадових порід і препарування кристалічних порід;

б) їхні подальші зміни, а також забезпечення *виведення на земну поверхню особливостей геологічної структури*;

в) перетворення гірських порід відповідно до їхніх фізико-хімічних властивостей (*селективна денудація*);

г) вияв тектонічних структур у рельєфі (*морфоструктура*);

д) різні форм вияву і препарування наслідків *магматизму у формуванні нерівностей земної поверхні* тощо.

Пропонований спосіб ознайомлення з геолого-геоморфологічними пам'ятками для пошуку найбільш привабливих їхніх властивостей дозволяє максимальною мірою охарактеризувати привабливість пам'ятки, наприклад:

а) присутність ознак тісного зв'язку з формуванням певних гірських порід;

б) вплив тектонічних процесів часів формування та подальшого перетворення;

в) особливості палеогеографічних обстановок і, як результат, відображення у рельєфі земної поверхні виразними свідченнями особливостей розвитку природного середовища;

г) причини відслоненості на земній поверхні унікальних геологічних феноменів;

д) прямі та опосередковані наслідки діяльності генетичних типів давніх та сучасних геоморфологічних процесів;

е) визначні ландшафтно-пейзажні властивості – основні атрактори геотуризму;

є) придатність для певних видів сучасного екстремального, пізнавального та розважального, а також відпочинкового або спортивного туризму, в т.ч. – гольфу, пейнтболу, рафтінгу тощо.

Детальний аналіз геолого-геоморфологічних пам'яток на території Причорноморської низовини, здійснений відповідно до встановлених методичних положень, наведених вище, дозволив сформулювати наступні висновки.

1. Подібний підхід являє собою, виклад послідовності застосування природопізнавального підходу як методичного прийому до здійснення характеристики геологічних та геоморфологічних пам'яток у межах окремого природного регіону, утворення якого зумовлене особливостями геологічної будови та рельєфу земної поверхні.

2. Початковими положеннями послідовності є аналіз меж розташування природного регіону і причин його відособлення (орогідрографічні, геоморфологічні, геологічні). Продовження складає стислий аналіз формування рельєфу земної поверхні як основного чинника відслоненості на земній поверхні особливостей геологічної будови.

3. Із зазначеного випливає очевидність методологічного імперативу про те, що більшість типів геологічних пам'яток виявляється доступним для ознайомлення унаслідок різноманітних морфологічних, генетичних, вікових та динамічних особливостей формування рельєфу земної поверхні – властивостей рельєфу, як предмету вивчення геоморфологічної науки. Цей підхід робить очевидним наступне:

а) постійне домінування у природному середовищі екзогенних геоморфологічних процесів (денудаційних та акумулятивних), які у різних і конкретних геоморфологічних умовах спричинювали формування і літогенез певних генетичних типів осадових порід і препакування кристалічних порід;

б) їхні подальші зміни, а також забезпечення виведення на земну поверхню особливостей геологічної структури;

в) екзогенне перетворення різних генетичних типів гірських порід відповідно до їхніх фізико-хімічних властивостей (селективна денудація);

г) вияв тектонічних структур у рельєфі (морфоструктур);

д) виразну індикацію різні форм вияву і препакування наслідків магматизму у формуванні нерівностей земної поверхні тощо.

4. Зазначена вище загальна інформація про особливості геологічної будови та загальні закономірності формування рельєфу земної поверхні, у межах Причорноморської низовини дозволила визначити основні геолого-геоморфологічні пам'ятки у вигляді їх наступні категорії:

- відслонення кристалічних порід у межах південного схилу Українського щита (каньйони, пороги, останці) з виявом структурних, тектонічних, петрографічних, мінералогічних феноменів порід кристалічного фундаменту;
- стратиграфічні пам'ятки, які представлені опорними розрізами неоген-антропогенової історії розвитку природи регіону;
- особливості літологічного та мінералого-петрографічного складу порід осадового комплексу у відслоненнях морських узбереж та річкових долин;
- унікальність чорноморських островів Березань та Зміїний з особливостями стратиграфічного, структурного та петрографічного характеру гірських порід, визначними морфологічними рисами та феноменальною палеогеографічною історією;
- визначні антропогенні форми рельєфу земної поверхні (кургани, катакомби, городища, траянові вали);
- форми рельєфу, які завдячують вияву берегових абразійних та акумулятивних процесів (урвисті кліфи, пересипи лиманів, коси);
- унікальні форми рельєфу – поди, палеогеографічні події і особливості гірських порід лесової формації як наслідки тривалого просідання лесових товщ, давніх криогенних процесів та успадкування давньої річково-долинної мережі;
- наслідки еолових процесів на косах, пересипах, піщаних масивах – свідках давніх катастроф;
- масивні сучасні, стабілізовані та давні зсувні тіла морського узбережжя, схилів лиманів та великих водосховищ).

5. Наведена у відповідності з зазначеним цільовим спрямуванням представленого матеріалу, подальша характеристика геолого-геоморфологічних пам'яток подається в обраній вище послідовності і стосується, насамперед, пам'яток, які відображають свідчення феноменальності поєднання геоморфологічних та геологічних властивостей спостережуваних явищ. Характеристика кожної пам'ятки містить інформацію про різну міру співвідношення її геологічного та геоморфологічного складника, їхні взаємозв'язки у процесі формування остаточного (на сьогодні) вигляду, що дозволяє простежити чимало подій упродовж її формування і зробити висновок про обґрунтованість доступного пояснення палеогеографічних умов минулого, зробити певні прогностичні спроби, розробити плани геотуристичного освоєння (доступність, інфраструктура, бізнесові та інвестиційні аспекти тощо).

Список використаних джерел:

1. Бортник С. Ю., Стецюк В. В. Методологічні засади поняття геотуризму // Геотуризм: практика і досвід : Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції (26–28 квітня, 2018, Львів). Львів: Каменяр, 2018. С. 7–10.
2. Геологічні пам'ятки України: У 4-х т. /За ред. В.І. Калініна, Д.С. Гурського. Київ: ДІА, 2006 – 2011.
3. Лаврук Т. М., Макаренко В. В., Стецюк В. В. Особливості розрізнення геолого-геоморфологічних пам'яток на рівнинах та у горах України // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Науковий збірник, 2019, № 3 (54). С. 208–212.
4. Стецюк В. В. Про ознаки методологічної єдності геологічних та геоморфологічних пам'яток // Шості Сумські наукові географічні читання (15–17 жовтня 2021 р.).

Збірник матеріалів. URL: <https://www.researchgate.net/project/Sumski-naukovi-geograficni-citanna>.

HIGH-RESOLUTION SPECTROPHOTOMETRIC ANALYSES OF LOESS-PALAEOSOL SEQUENCES OF THE LAST GLACIAL (WEICHSELIAN) IN THE DNEPER RIVER BASIN (UKRAINE) – METHODOLOGICAL ASPECTS, RESULTS AND PRELIMINARY PALAEOGEOGRAPHIC INTERPRETATION

Maria Łanczont¹, Przemysław Mroczek¹, Maryna Komar², Karol Standzikowski¹, Jerzy Nawrocki¹, Beata Holub¹, Oleksij Krokmal³, Serghij Prylypko³

¹*Institute of Earth and Environmental Sciences, Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland.* ²*National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.* ³*Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.*

Abstract. Spectrophotometric analyses were applied to reconstruct the course and chronology of Weichselian climate change and palaeoenvironmental reconstructions in the selected Ukrainian loess-soil sequences in the Dnieper River basin. The five sites with loess L1 thickness of up to 10 metres, located in Pleistocene periglacial zone, were selected for the analysis. The results of spectrophotometric analyses specify characteristics of environmental conditions of particular litho- and pedostratigraphic units of the loess L1. The advantage of the analysed parameters is their high sensitivity reflecting variability of environmental parameters having global, but also regional or even purely local overtones.

Key words: pleistocene, palaeoenvironmental reconstruction, sedimentation processes, pedogenic changes, Ukraine.

Spectrophotometric analyses were applied to reconstruct the course and chronology of Pleistocene climate change and palaeoenvironmental reconstructions along the Ukrainian section of the Dnieper River valley. The study area is the borderland of Central and Eastern Europe, important for understanding climate-forming mechanisms on the European continent as a zone of extinction of the dominant influence of the North Atlantic circulation and increasing influence of continental air masses from over northern Asia and differentiated circulation from the areas of the Black Sea and Asia Minor. Nowadays, in the Ukrainian section (i.e. between the parallels 52°N and 46°N) the Dnieper is crossed by several vegetation-landscape zones (forest→forest-steppe→steppe), which are additionally clearly differentiated in varieties on both sides of the valley. Palaeogeographically, it represents a Pleistocene largely periglacial zone and extra-periglacial, the main attribute of which are widely spread loess-soil sequences. The proximal area of the loess periglacial zone lies in the range of Pleistocene glaciations, i.e. during some cold periods it was temporarily a glacial zone, but glacial sediments are mostly hidden in/under the loess. In the foreland of the maximum extent of the last ice sheet (distance from 100 to 350 km) loess occurs in the form of geomorphologically peculiar isolated islands – these are the northernmost outposts (also on the territory of Belarus and Russia) of the areas covered by the activity of the aeolian sedimentation processes. The proximal area of the periglacial zone contains 1–2 (the further south the more) fossil soils, and the till horizon of the Dnieper (Saalian) glaciation located in or under loess cover is of regional diagnostic significance for the Middle Pleistocene. Older glacial sediments (Tilihul=Elsterian) cannot have this role; they are residually preserved in bedrock depressions and known

from deep drilling, without loess context. In contrast, the distal area of the periglacial zone lies beyond the extent of glaciation. Southernmost loess area shows no influence of permafrost or periglacial processes. This is the domain of loess, which covers all the stratigraphic units of the Pleistocene, with many intra-loess and even complex fossil soil assemblages. Generally, a specific feature of the Dnieper loess is its rather consistently increasing from north to south compactness and thickness of cover, as well as the age span of the sediments.

The subject of spectrophotometric analyses are replicate Weichselian sequences arranged at fixed intervals along the course of the Dnieper River valley, starting from loess islands (in the north) to the Black Sea (in the south). The five following sites with loess L1 thickness of up to 10 metres, located in Pleistocene periglacial zone, were selected for the present analysis: Cherepyn, Korshiv, Stayky, Klishchyntsi, and Velyka Andrusivka. Depending on the sequence, the depth interval between two consecutive samples ranged from 2 to 10 cm. The sediments of loess-soil sequences were the subject of laboratory analyses.

The spectrophotometric measurements made it possible to determine the colours of the individual units separated within the studied sequences taking into account a number of parameters including: CIELAB colour space variables L^* (luminance, i.e. brightness [0–100]), a^* (>0 : red, <0 : green), and b^* (>0 : yellow, <0 : blue), derived parameters such as redness index (R index) and RGB variables. The analysed samples showed relatively high variability of the above-mentioned parameters reflecting mainly the activity of sedimentation processes (loess), as well as pedogenic changes (soil horizons of different stratigraphic rank) and slope transformations (colluvial loess). The results of these analyses (presented mainly as curve lines and heat maps) specify characteristics of environmental conditions of particular litho- and pedostratigraphic units. The advantage of the analysed parameters is their high sensitivity reflecting variability of environmental parameters having global, but also regional or even purely local overtones.

The obtained results of spectrophotometric analyses of individual loess profiles were compared in terms of vertical sequences, preserving their litho- and pedostratigraphic variability. On this basis colour patterns of individual units of different stratigraphic rank and palaeoenvironmental significance were developed. In general, the spectrophotometric measurements showed the geochemical variability of the studied units. This is particularly well seen in the case of the modern and fossil soil horizons. These results allow to determine the spectrophotometric characteristics of these soils and loesses with respect to their facies types – from typically aeolian, through slope (colluvial) to aquatic and secondary redeposited.

Research carried out as part of the grant of National Science Centre, Poland as the project no. 2018/31/B/ST10/01507 entitled “Global, regional and local factors determining the palaeoclimatic and palaeoenvironmental record in the Ukrainian loess-soil sequences along the Dnieper River Valley – from the proximal areas to the distal periglacial zone”.

**APPLIED DIRECTIONS OF USE OF PALEOGEOGRAPHICAL
RESEARCH RESULTS OF THE INSTITUTE OF GEOGRAPHY OF NAS OF
UKRAINE**

**Matviishyna Zh. M., Doroshkevych S. P., Ivchenko A. S., Karmazynenko S. P.,
Matsibora O. V., Kushnir A. S.**

Institute of Geography of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. The main directions and scientific results, achieved by the scientists of the Sector of Paleogeography of the Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, are considered. Most perspective ways of scientific research are defined. The assessment of potential applied usage of paleogeographical investigation results are made.

Key words: paleogeographical research, climate changes, minerals formation, stratigraphy, human living conditions.

**ПРИКЛАДНІ НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНСТИТУТУ ГЕОГРАФІЇ НАН
УКРАЇНИ**

**Матвіїшина Ж. М., Дорошкевич С. П., Івченко А. С., Кармазиненко С. П.,
Мацібора О. В., Кушнір А. С.**

Інститут географії НАН України, м. Київ, Україна

Анотація. Окреслено основні напрями та напрацювання, отримані співробітниками сектору палеогеографії Інституту географії НАН України в останні роки. Виокремлено перспективні напрями досліджень. Зроблено оцінку можливого прикладного використання отриманих результатів палеогеографічних досліджень.

Ключові слова: палеогеографічні дослідження, зміни клімату, утворення корисних копалин, стратиграфія, умови життя людини.

The relevance of paleogeography research is due to the need to solve fundamental scientific problems in the history development of the nature past, which are in the trend of modern world scientific trends with study of the Quaternary period.

The aim of the work is to highlight the main scientific directions and developments received by employees of the paleogeography sector of the Institute of Geography of the NAS of Ukraine in recent years, to identify promising areas for further research and assess the prospects for their practical implementation.

The results obtained. Fundamental research from the history of the development of the Earth's nature in the Late Cenozoic at the Institute of Geography of the NAS of Ukraine is being continued by the staff of the paleogeography sector. The history of the paleogeography sector (department) begins with the creation in 1961 of the department of Physical Geography and Cartography at the Institute of Geological Sciences of the USSR Academy of Sciences, on the basis of which in 1964 the Sector of Geography was transformed and subsequently transformed (in 1991) into the Institute of Geography of the NAS of Ukraine.

The founder of the Sector (Department) of paleogeography and the its first head was the doctor of geology and mineralogical sciences M.F. Veklych, who led it for 30 years (1961–1990). Later the Sector was headed by doctor of geographical sciences S.I. Turlo (1991–1994), and since 1994 – headed by doctor of geographical sciences, full professor Zh.M. Matviishyna.

Basic knowledge about ancient nature scientists of sector of paleogeography carries out in several directions: in the development of theoretical, methodical and methodological, general scientific bases of paleogeography; in the general, sectoral and

regional paleogeographic studies of Late Cenozoic; in the development of a complex approach to the study of ancient nature. In the recent years, the subjects of the investigation of paleogeography sector scientists have been connected with the study of the history and stage of development of nature and its components in the Pliocene, Pleistocene and Holocene, as well as the reconstruction of environmental conditions of life style of ancient peoples in the separate stages of Pleistocene and Holocene.

Perspective scientific results for the scientists of Sector are available:

- climate change trends, the evolution of paleolandscapes and their components in the Pleistocene and Holocene, their differences in time and space;
- evolution and small rhythms of Holocene soils and landscapes formation, bounding up with climate changes;
- paleoecogeography and conditions human activity at individual stages of the Pleistocene and small chrono-intervals of the Holocene;
- paleogeographic reconstructions of conditions of the Cenozoic sedimentary minerals formation for the expansion of mineral resources base of Ukraine;
- perfecting of the Pleistocene and Holocene stratigraphic schemes, correlation of Quaternary deposits of Ukraine with adjacent territories, coordination of paleogeographic schemes with archeological ones;
- implementation of paleoecogeographic data to the resolution of environmental pollution issues;
- prognosis of climate and nature changes in Ukraine on future.

The medium-term main directions of the paleogeography sector research are:

- study of ancient and modern soils in relation to climate change, reproduction of fractional stages and dynamic of their development in time and space, use of soil data for the reconstruction of paleolandscapes in separate stages of the Pleistocene and Holocene;
- construction of the ancient ecological conditions for human habitation on the territory of Ukraine in separate stages of Pleistocene and Holocene based on paleogeographical data of the individual key studies; correlation of paleogeographical, archeological and historical data, including for reproduction of cultural dynamics and processes of development of new lands in the modern territory of Ukraine during in the Paleolithic, Neolithic, Copper, Bronze, Iron age etc.;
- study of perspective methods and directions of paleogeographic assessment of natural conditions for formation and accumulation of certain types of exogenous origin minerals during some stages of Phanerozoic in the territory of Ukraine.

In recent years (2008–2020), Sector employees have been working the problem of the impact of global events, that occurred in the Pleistocene, on the state and evolution of the basic components of nature in Ukraine (2008–2011), have been distinguished the major natural factors of the paleogeographical environment that influenced changes in the habitat of people on the territory of Ukraine in the Pleistocene and Holocene (2012–2016), have been outlined paleogeographical conditions that contributed to the formation of certain Cenozoic mineral deposits in Ukraine (2008–2016). The obtained scientific results are based on the analysis of numerous literature sources, as well as data obtained from field and laboratory studies of sediments within numerous archeological and nature sites.

The paleogeography sector is currently working on the following topics: «Changes in Pleistocene and Holocene soils in key areas of the present-day territory of Ukraine as a basis for reconstruction of natural conditions of the past» and «Paleogeographical factors and methods for exploring the formation and accumulation of mineral resources in the context of expanding the prospect of mineral reserves in Ukraine».

The most important results of the study of changes in the natural conditions of the Pleistocene and Holocene based on studies of soils and soil deposits have been published in monographs, brochures, 10 articles in Scopus and Web of Science databases and 19 articles in other cited publications (works of Zh.M. Matviishyna, A.S. Ivchenko, S.P. Doroshkevych, S.P. Karmazinenko, O.V. Matsibora, A.S. Kushnir) [1–29 et all].

In today's, it is especially important to introduce scientific results, that's which is why the paleogeography sector employees see the main task in promoting the gainful for society knowledge in practice, as well as establishing cooperation with the executive authorities, ministries, departments, local communities. However, in Ukraine it depends very much on the willingness of the customers themselves to use the results of scientific research. Particular attention should be paid to the government, which should be interested in collaborating with relevant scientific organizations, which should assist it in the development of the state.

Among the interested governmental organizations that may be interested in the work of the paleogeography sector is the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine. According to the information published on the official site of the Ministry (<https://meprr.gov.ua/>), some results of paleogeographic studies as well as professional services of employees of the paleogeography sector of the Institute of Geography of NAS of Ukraine can be used by the Ministry in the following directions its activities:

- climate change and the ozone layer (services for the assessment of modern climate change based on paleogeographical data);
- geological study and rational use of bowels of the earth (quaternary sediment study, paleogeographic prerequisites of the mineral resources formation and accumulation in the context of expanding the prospect of mineral reserves in Ukraine, geological and stratigraphical studies of late Cenozoic deposits);
- Nature Reserve Fund (scientific and educational information on paleogeographic features of nature reserves and individual geological sites of different rank);
- environmental monitoring (assessment of the current state and dynamics of spatial and temporal changes of environmental conditions based on paleogeographical analysis of the content of various substances in soils).

The scientific results obtained in Sector of paleogeography can also be used by various research and educational institutions of geographical, geological, biological and historical directions, nature conservation institutions of Ukraine, state administrations (with archaeologists – study of human living conditions in separate stages of the Pleistocene and Holocene of Ukraine; with paleontologists - correlation of data on the history of soil development with vegetation development and other paleontological data; with geologists – the expanding of the mineral resource base of Ukraine; in cooperation with the soil scientists – a study of the history of Holocene soils development), etc.

References:

1. Hildebrands-Radke Ivona, Makarovich Przemislav, Matviishyna Zhanna, Parhomenko Aleksandr, Lysenko Sergiy, Kochkin Igor. Late Neolithic and Middle Bronze Age barrows in Bukivna, Western Ukraine as a source to understand soil evolution and its environmental significance // *Journal of archeological science Reports*. 27 (2019) 101972, Elsevier, P. 2–11.
2. Dmytruk Y.M., Matviishyna Z.M., Kushnir A.S. Evolution of chernozem in the complex section at Storozheve, Ukraine // *Soil as World Heritage*. Dordrecht, 2014. (Springer Netherlands). (1). P. 91–100.
3. Ivchenko A. Geoheritage of Ukraine (history of research) and geotourism development in Ukraine // *GEOTRENDS: 2 International Conference on Geoheritage & Geotourism*, 20–23rd September 2017. Wrocław: Poland. 2017. P. 8–9.
4. Karmazinenko S.P. Pleistocene soils of the Azov lowland of the territory of Ukraine // *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. – 2019. 28 (2). P.313–326. <https://doi.org/10.15421/11193501>
5. Lisetskii F., Matsibora A., Kuraieva I., Voitiuk Y. Geoinformation Modelling of Heavy Metals Spatial Distribution in Soils of Polyfunctional Towns // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018. Vol. (13), Is. 8. P. 2013–2017. <https://doi.org/10.3923/jeasci.2018.2013.2017>.
6. Matviishyna Zh.M., Doroshkevych S.P. Micromorphological peculiarities of the Pleistocene soils in the Middle Pobuzhzhya (Ukraine) and their significance for paleogeographic reconstructions // *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2019. 28(2). [The Quaternary studies in Ukraine To XX Congress of the International Association of the Study of the Quaternary Period (INQUA), Dublin, 2019]. P. 327–347. <https://doi.org/10.15421/111932>
7. Matviishyna Zh, Kushnir A. Climatic and landscape influences on the distribution and abundance of the Pleistocene smallmammal burrows of Ukraine // *Historical Biology*. 2019. Taylor & Francis P. 1-12. <https://doi.org/10.1080/08912963.2019.1666837>
8. Дорошкевич С.П. Природа Середнього Побужжя у плейстоцені за даними вивчення викопних ґрунтів. Київ: Наукова думка, 2018. 175 с.
9. Дорошкевич С., Задвернюк Г. Органічні речовини та карбонати у плейстоценових викопних ґрунтах і лесах Середнього Побужжя та їхнє палеогеографічне значення // *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2013. Вип. 44. С. 99–112.
10. Дорошкевич С.П., Матвіїшина Ж.М. Зміни природних умов у плейстоцені на території Середнього Побужжя за даними вивчення викопних ґрунтів // *Український географічний журнал*. 2012. № 4. С. 23–30.
11. Залізник Л.Л., Степанчук В.М., Матвіїшина Ж.М., Дорошкевич С.П., Кармазinenko С.П. та ін. Кам’яна доба України. Найдавніше минулого Новомиргородщини. К.: Шлях, 2013. 306 с.
12. Кармазinenko С.П. Мікроморфологічні дослідження викопних і сучасних ґрунтів України. К.: Наукова думка, 2010. 117 с.
13. Матвіїшина Ж.М. Палеоґрунтознавство в Інституті географії Національної академії наук України // *Український географічний журнал*. 2017. № 1. С. 12–19.
14. Матвіїшина Ж.М., Герасименко Н.П., Передерій В.І., Брагін А.М., Івченко А.С., Кармазinenko С.П., Нагірний В.М., Пархоменко О.Г. Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду на території України. К.: Наук. думка. 2010. 191с.

15. Матвіїшина Ж.М., Дорошкевич С.П. Природне середовище місць проживання людини в палеоліті на території Центральної України // Український географічний журнал. 2013. № 4. С. 26–31.
16. Матвіїшина Ж.М., Дорошкевич С.П. Результати палеопедологічного дослідження пізньопалеолітичних пам'яток у басейні Великої Висі // Кам'яна доба України: Збірник наукових статей. Вип. 14. Київ, 2011. С. 63–73.
17. Матвіїшина Ж.М., Дорошкевич С.П. Реконструкції природних умов атлантичного етапу голоцену за даними палеоґрунтознавчих досліджень трипільського поселення // Український географічний журнал. 2016. № 2. С. 19–25.
18. Матвіїшина Ж.М., Дорошкевич С.П., Кушнір А.С. Палеогеографічні особливості формування мінеральної сировини для виготовлення кераміки // Українська керамологія: Кераміка як маркер міжкультурних зв'язків / за ред. проф. О. Пошивайла. Опішне: Українське народознавство, 2019. Книга XIII. Том 1. С. 147–156.
19. Матвіїшина Ж.М., Кармазиненко С.П., Дорошкевич С.П., Мацібора О.В., Кушнір А.С., Передерій В.І. Палеогеографічні передумови та чинники змін умов проживання людини на території України у плейстоцені та голоцені // Український географічний журнал. 2017. № 1. С. 19–29.
20. Матвіїшина Ж.М., Кушнір А.С. Геоархеологічний підхід у палеоґрунтознавчих дослідженнях археологічних пам'яток // Український географічний журнал. № 4. 2018. С.10–15.
21. Матвіїшина Ж.М., Мацібора О.В. Ритміка заплавного ґрунтоутворення в пізньому голоцені як індикатор змін фізико-географічних умов // Український географічний журнал. 2015. № 2. С. 24–32.
22. Матвіїшина Ж.М., Пархоменко О.Г. Еволюція ґрунтів та ландшафтів давнього міста Ольвія на Миколаївщині // Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка. Серія: Географічні науки. Вип.8. 2017. С.50–65.
23. Матвіїшина Ж.М., Пархоменко О.Г. Палеопедологічні дослідження ґрунтів двошарового поселення неподалік с. Кривохиженці на Вінничині (Paleopedological research of two layers settlement soils near v. Krivo khizhentsi in Vinnitza) // Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка – Суми: Серія географічна, 2020. Т.2. С.72-87. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3762571>
24. Матвіїшина Ж.М., Фоменко В.М., Товкайло М.Т., Дорошкевич С.П. Педологічні дослідження багатошарових пам'яток Гард і Лідина Балка у Степовому Побужжі // Кам'яна доба України. Вип. 16. К.: Видавець Олег Філю, 2015. С. 190–203.
25. Мацібора О.В. Веб-орієнтовані геоінформаційні системи та їх використання для обробки палеогеографічних даних // Український географічний журнал. 2019. № 1. С. 51–58. <https://doi.org/10.15407/ugz2019.01.051>
26. Передерій В.І., Івченко А.С., Дорошкевич С.П., Кармазиненко С.П., Кушнір А.С., Пархоменко О.Г., Мацібора О.В., Бондар Л.О. Жанна Миколаївна Матвіїшина: до 80-річчя від дня народження. Бібліографія. Київ: Академперіодика, 2018. 84 с.
27. Сіренко О.А., Матвіїшина Ж.М., Дорошкевич С.П. Нові матеріали до характеристики рослинності та ґрунтів лубенського часу раннього неоплейстоцену України // Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2017. Т. 10. С. 85–94.
28. Сіренко О.А., Матвіїшина Ж.М., Дорошкевич С.П. Розвиток рослинності та ґрунтів центральної частини Придніпровської височини протягом широкинського і мартоносського етапів еоплейстоцену – раннього неоплейстоцену // Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2019. Т. 12. С. 61-69. <https://doi.org/10.30836/IGS.2522-9753.2019.185744>
29. Степанчук В.М., Матвіїшина Ж.М., Рижов С.М., Кармазиненко С.П. Давня людина: палеогеографія та археологія. К.: Наукова думка. 2013. 208с.

МОРФОХРОНОДИНАМІЧНА ПАРАДИГМА ГЕОМОРФОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО

Олександр Комлев

*Національний університет імені Тараса Шевченка,
Київ, Україна, morpha2007@ukr.net*

Анотація. В геоморфології останніх півстоліття морфодинамічна парадигма вважається основною. За морфодинамічної парадигми в геоморфології утвердились методологія теорії систем, загальні в науці підходи і методи (аналогій, симетричного аналізу, комп'ютерне моделювання). Разом з тим, жорстке слідування критерію відповідності об'єкту і методу значно обмежує просторово-часові рамки об'єкту геоморфології, досягнуті попередньою, морфогенетичною, парадигмою і концептуально не враховує дані палеогеоморфології. Це значно зменшує можливості геоморфології у вирішенні нині посталих проблем нашої планети, аналізі наростаючого валу інформації про інші планети, що має велике прогностичне значення планетарного і космічного масштабу.

Ключові слова: геоморфологія, геоморфосистема, циклічність морфогенезу, парадигми геоморфології, морфохронодинамічна парадигма, геоморфолітосфера, палеогеоморфологія.

MORPHOCHRONODYNAMIC PARADIGM OF THE GEOMORPHOLOGY OF THE FUTURE

Oleksandr Komliev

National University by Taras Shevchenko, Kyiv, Ukraine

Abstract. In the geomorphology of the last half century, the morphodynamic paradigm is considered the main one. Under the morphodynamic paradigm in geomorphology, the methodology of systems theory, general approaches and methods in science (analogies, symmetric analysis, computer modeling) were established. However, strict adherence to the criterion of conformity of the object and the method significantly limits the spatio-temporal framework of the object of geomorphology, achieved by the previous, morphogenetic, paradigm and conceptually does not take into account the data of paleogeomorphology. This significantly reduces the possibilities of geomorphology in solving the current problems of our planet, the analysis of the rapid wave of information continuously obtained through the study of other planets, which has great prognostic value on a planetary and cosmic scale.

Key words: geomorphology, geomorphosystem, cyclicity of morphogenesis, paradigms of geomorphology, morphochronodynamic paradigm, geomorpholithosphere, paleogeomorphology.

Циклічний розвиток – найважливіша риса *морфогенезу (рельєфу) Землі*, встановлена геоморфологічною наукою. Тому, деякі геоморфологи прямо і називають **циклічність морфогенезу загальною теорією** геоморфології [2, 5, 6]. Основи її заклав У. Девіс в концепції *географічного циклу* (яку згодом геоморфологи перетворили її в *цикл морфогенезу*). Ця концепція від початку визначила всі основні аналітичні напрями досліджень рельєфу Землі в наступні роки, актуальність яких відображує череда її провідних парадигм в різний час. Дані, які поступово накопичувались, поглиблювали уявлення про *рельєф Землі* або *геоморфосистему* (останнє визначення об'єкту геоморфології відповідає системній парадигмі сучасної науки), уточнювали основні положення теорії морфогенезу, показали *фундаментальне* значення геоморфосистеми на нашій планеті і місце в її інтегральних мегасистемах [3].

В усіх науках, базові положення їх загальних теорій уточнюються в процесі практично-пізнавальної діяльності, на які впливає чинник *зовнішнього (культурно-цивілізаційного) середовища*. В геоморфології нові дані про рельєф накопичуються постійно і переважно в рамках її аналітичних напрямків і на цей процес останнє завжди впливає прямо та побічно, створює умови для розвитку їх, як і інших наук. Сучасний етап розвитку суспільства часто визначають терміном *постмодерн* – певний стан суспільства, який охоплює усі його сфери (політику, економіку, науку, культуру та інші). Постмодерну властиве усвідомлення суспільством обмеженості їх життєвого простору, природних ресурсів, людських можливостей, провали багатьох крупних соціальних проектів попереднього етапу (Модерну), лібералізація усіх сфер життя, яка дозволяє реалізувати свій величезний творчий (і руйнівний) потенціал молоді. В епоху постмодерну відбуваються: заміна ідеї єдності ідеєю множинності; розмитість і недосяжність мети; еkleктизм і плюралізм в науковому світосприйнятті; розмивання межі між наукою і теологією; перевага пояснень, а не встановлення закономірностей; переінтерпретація відомих істин; можливість різних шляхів розвитку; розмаїття форм, переоцінка понять ієрархії і типізації; комерціалізація знань; збільшення витрат не на отримання нових знань, а на зберігання і обробку інформації; заміна в науці строгої академічної мови побутовою; заміна незалежного спостерігача активним суб'єктом, який може впливати на результати роботи; розпад руйнація соціальної структури, постіндустріальна економіка [4, 7–9].

Постмодерн проникає в першу чергу в науки, які неконкретні і де можливі різні інтерпретації отриманих результатів - соціальна географія, ландшафтознавство. На відміну від останніх, геоморфологія здатна протистояти багатьом деструктивним тенденціям Постмодерну. Запорукою цього є визнана більшістю геоморфологів загальна теорія її *об'єкту*, яка дозволяє геоморфології розвиватись і постійно розкривати внутрішній зміст об'єкту. Геоморфологія використовує методологію теорії систем, яка відображує сучасну провідну *універсалью* Всесвіту, яка увібрала попередню енергетичну універсалью. Методологічному переходу до теорії систем найбільше сприяла *морфодинамічна концепція*, коли об'єкт геоморфології почав розглядатись як *геоморфосистема*. Разом з тим, морфодинамічна концепція М. Флоренсова, яка розвинута О. Ласточкіним, І. Г. Черваньовим, О. Поздняковим та іншими дослідниками, *значно звузила* просторово об'єкт геоморфології, порівняно з попередньою морфогенетичною. На наш погляд, це суперечить логіці розвитку наук, які намагаються розширити просторово-часові рамки власних об'єктів. Морфодинамічна концепція мало елімінує краще з попередніх концепцій, які виконували в геоморфології роль парадигм. Вона може успішно вирішувати різні прикладні завдання більше екологічного характеру, але не здатна підняти геоморфологію на рівень вирішення багатьох сучасних проблем планетарного і космічного рівня.

Нині очевидна *фундаментальна* роль на нашій планеті геоморфосистеми, яка постійно еволюціонує. Так, дані палеогеоморфології засвідчують про прогресуюче скорочення тривалості морфоциклів і, водночас, про постійне збільшення градієнтів висот земної поверхні упродовж більш молодих морфоциклів. Внутрішня структура морфоциклів також змінюється

(порушується співвідношення і, навіть, послідовність окремих його стадій, які були виділені ще У. Девісом та їхні кількісні показники). Така еволюційна динаміка геоморфосистеми, встановлена для *геоморфологічного* етапу розвитку Землі [1], прогресує упродовж *неотектонічного* етапу, і добре корелюється і з розпадом останньої Пангеї (який почався з середини юрського періоду). На наш погляд, це важливе відкриття, яке має не тільки планетарне, але і космічне значення. Такий висновок підтверджують й інші дані про Землю, які необхідно аналізувати починаючи з часу її виникнення.

Так, для нашої планети нині виділяють 2 принципово різні етапи розвитку: *планетний (гадей)* і *планетарний (після гадей)*. Зміст *планетного* етапу визначали фізичні процеси: *акреція* (накопичення) частинок космічного пилу, завдяки їх гравітаційній взаємодії; наступні взаємодії на атомно-молекулярному рівні привели до майже миттєвого виділення величезної кількості теплової енергії (*термоядерний вибух - !?*) і її виділення в оточуючий простір; швидке охолодження і *гравітаційна диференціація* планетної речовини. Нині, прийнята тривалість планетного етапу (50–100 млн. років) значно скорочується. Гравітаційна диференціація привела до утворення внутрішніх (мантія, ядро, базальтова протокора) і зовнішніх (атмосфера, яка по мірі зниження температури розділилась на атмосферу і гідросферу) оболонок Землі, еволюція яких є змістом її *планетарного* етапу. Гравітаційна диференціація речовини планети була першим значним актом *самоорганізації* планети. Планетарний етап розглядається як *еволюційний*, який триває. Упродовж нього проявляються водночас 2 протилежні тенденції: речовинно-енергетична *диференціація* у виділених геооболонках і прискорення в них природних процесів, яка веде до їх більшої взаємодії і *інтеграції*. З огляду на ці тенденції необхідно розглядати такі факти, як зміни хімічного складу атмосфери і води Світового океану, поява астеносфер, тектоносфер і різних типів «тектоніки», великі вимирання в біосфері, збільшення контрастності рельєфу експонованої земної поверхні і зміни її фізичної природи, прогресивна диференціація географічної оболонки на природні зони, поява материкових зледенінь і зменшення інтервалів між ними, збільшення частоти трансгресивно-регресивних ритмів тощо.

На наш погляд, зведені разом, ці і інші факти, свідчать, що упродовж планетарного етапу Землі відбувається прискорення речовинно-енергетичних, інформаційних, ентропійних обмінних (метаболических) процесів в геооболонках і між ними шляхом утворення різних інтегральних мегасистем. До яких зокрема відноситься мегасистема «земна поверхня–літосфера–астеносфера Гутенберга», яка функціонує упродовж геоморфологічного етапу і завдяки якій відбувається енергетичне поповнення надр Землі енергією Сонця. На наш погляд, ця мегасистема є одним з виявлених механізмів самоорганізації нашої планети *зادля її існування*. Вони можуть вказувати на *достовірність* певних міфів, де зберігається закодована історико-генетична «пам'ять» історії природи нашої планети.

Останнім часом, в природничих науках (біології, геології), поруч зі звичними «чому» і «як», виникає питання «для чого». Однією з негативних рис Постмодерну є відсутність *прогностичної* складової. Тому відбувається

відродження *нomoгенезу* як можливого шляху створення парадигми, здатний об’єднати природничі (і не тільки) науки.

Нова парадигма геоморфології майбутнього використовує *нomoгенетичний (телеологічний)* підхід, який відтворює послідовність подій розвитку нашої планети упродовж її планетного і планетарного етапів. Появі людини і розвитку суспільства передувала поява комфортних природних комплексів, а в них рельєфу і клімату.

Номогенетичний підхід може розвиватись в рамках *морфохронодинамічної концепції*, яка спирається на дані палеогеоморфології і уявлення про системну організацію Всесвіту, планет, планети Земля – існування планетного і планетарного етапів її розвитку. Після розділення атмогідросфери на атмосферу і гідросферу склались передумови для появи *екзогенної* гілки морфогенезу і осадочного геологічного процесу. Поява внутрішніх оболонки, виплавлення протокори привели до виникненню *ендогенної* гілки. Подібний механізм зародження на планеті *геоморфосистеми* підтверджують розрахунки, моделювання, фактичні дані. В наступному, на еволюцію більше впливали зовнішні чинники. По мірі зменшення лабільності кори, зниження температури, збільшення площі суші збільшувалась контрастність земної поверхні ставала. Поступово геоморфосистема могла не тільки рефлексувати, але і здійснювати певні синергетичні акти. Водночас, вона постійно формує власний простір-час – *геоморфолітосферу*, яка розташована в осадочному і гранітно-метаморфічному шарах земної кори, представляючи їх *геоморфологічну* модель.

Морфохронодинамічна концепція спирається на виявлені попередніми дослідженнями закономірності, відображені у фундаментальних положеннях теорії геоморфогенезу і здатна їх розвивати, конкретизувати, уточнювати. Циклічний розвиток геоморфосистеми відображений в будові тіла геоморфолітосфери, яке безперервно ускладнюється. Морфохронодинамічна концепція створює статичні моделі геоморфолітосфери та здійснює їх динамічні інтерпретації, які відображені на картах статички і динаміки геоморфосистеми і її геоморфолітосфери. Карти статички передають склад, будову, структуру геоморфолітосфери і геоморфосистеми. Карти динаміки передають історичну, еволюційну, функціональну динаміку останньої.

Морфохронодинамічна концепція дозволяє проводити дослідження на локальному, регіональному, планетарному рівнях геоморфосистеми, приймати участь у вирішенні проблем, які нині постають перед людством.

Морфохронодинамічна концепція є основою для *наскрізного прогнозування*. Статичні і динамічні моделі дозволяють вести ретроспективне прогнозування, прогнозувати і передбачити (актуальне і перспективне прогнозування) речовинно-енергетичні перетворення і переміщення, інформаційно-ентропійні передачі і обміни, що може бути використано при пошукових роботах різних корисних копалин, здійсненні екологічних і природоохоронних проєктів тощо [3]

Основні поняття і терміни морфохронодинамічної концепції геоморфології:

рельєф Землі (історико-динамічна морфосистема Землі, що розвивається з архею);

геоморфолітосфера (простір-час рельєфу Землі, складена речовинно-морфологічними комплексами сучасних і древніх геоморфологічних формацій);

мікроцикл (включає висхідну і низхідну стадії морфоциклу), **мезоцикл** (2 і більше мікроциклів), **макроцикл** (мезоцикли геологічного періоду), **мегацикл** (всі макроцикли, співпадає з геотектонічним циклом);

морфолітогоризонт (морфолітотіло геоморфологічної формації, сформоване впродовж мікроциклу - елемент вертикальної структури);

морфолітокомплекс (морфолітотіло, складене морфолітогоризонтами - елемент горизонтальної структури);

геоморфолітогенез (сукупність процесів формування геоморфолітосфери);

морфолітогенез (екзогенний) (поєднаний розвиток рельєфу і пухких відкладів на земній поверхні, включає стадії морфоелювіогенезу і морфоседиментогенезу);

геоморфолітогенез (включає стадії морфокатагенезу, морфометагенез, морфометаморфізм, які властиві термодинамічним умовам надр);

морфолітодинамічний потік (динамічно зв'язана з сучасними базисами ерозії частина геоморфологічної формації);

морфолітодинамічні тунелі (наскрізні і транзитні морфолітокомплекси, проникні потоками речовини і енергії; **морфолітодинамічні бар'єри** (закриті морфолітокомплекси, які змінюють напрями руху потоків речовини і енергії);

морфолітодинамічні пастки (місця накопичення речовини і енергії);

ініціальні (місця висхідних літопотоків), **транзитні** (місця транзиту речовини і енергії), **термінальні** (місця низхідних літопотоків) **форми рельєфу**;

термінали (місця акумуляції речовини і енергії).

Список використаних джерел:

1. Герасимов И. П., Мещеряков Ю. А. Геоморфологический этап в истории Земли // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1964. №6. С. 3–12.
2. Дедков А. П. Геоморфология на пороге нового века: пройденные этапы и современные тенденции // Геоморфология. 2001. № 1. С. 3–9
3. Комлев О. О. Историко-динамічні басейнові геоморфосистеми геоморфологічних формацій Українського щита. Автореф. дис. докт. геогр. наук. Київ, 2005. – 37 с.
4. Невский В. Н. Геоморфология и постмодерн // Научный диалог. 2015. №2 (38). С. 6–20.
5. Тимофеев Д. А. От Дэвиса до наших дней: чему учит история геоморфологи // Геоморфология. 2002. № 2. С. 3–9.
6. Тимофеев Д. А., Борсук О. А., Уфимцев Г. Ф. Геоморфология вчера, сегодня и завтра // Геоморфология. 1999. № 4. С. 3–9.
7. Bauman Z. Intimations of Postmodernity. London: Routledge, 1992. 232 p.
8. Postmodern Geography: Theory and Praxis. Oxford: Wiley-Black-well Publ., 2001. 305 p.
9. Sherman D.J. Metodology in Geomorphology: Traditions and Hypocrisy // The Scientific Nature of Geomorphology: Preceedings of the 27th Binghamton Symposium in Geomorphology held. 27 – 29 September 1996. University of Illinois at Urbana-Champaign, USA; edited by Druce L., Rhoads and Colin E. Thom. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1996. P. 687–696.



ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЕОАРХЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АНТИЧНИХ ПАМ'ЯТОК СТЕПОВОГО ПОДНІПРОВ'Я

Надія Гаврилюк¹, Жанна Матвіїшина², Марчин Матера³

¹Інститут археології Національної академії наук України, Київ, Україна,
gavrylyuk_na@ukr.net

²Інститут географії Національної академії наук України, Київ, Україна

³Варшавський університет, Варшава, Польща, marcinmatera@uw.edu.pl

Анотація. Представлені перші результати палеопедологічних досліджень на Консулівському городищі I ст. до н.е. – II ст. н.е., розташованому на правому березі Дніпра. Показано вплив палеоекологічних змін на основні етапи переходу кочових скіфів до напівосілого способу життя та виникнення у регіоні осілих добре укріплених городищ. Підкреслено актуальність і необхідність геоархеологічних досліджень на надійно датованих пам'ятках осілості. Аналіз профілів з розкопок 2021 р. на згаданому городищі та їх порівняння з фоновими ґрунтами сучасності допомагає у реконструкції фізико-географічної обстановки античного часу та у виявленні тенденцій їх змін.

Ключові слова: геоморфологія, геоархеологічні дослідження, античність, скіфи, Степове Подніпров'я.

PERSPECTIVES FOR THE DEVELOPMENT OF THE GEOARCHAEOLOGICAL RESEARCHES OF THE ANCIENT MONUMENTS OF THE STEPPE REGION OF DNIEPER

Nadiya Gavrylyuk¹, Zhanna Matviishina², Marcin Matera³

¹Institute of Archeology of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Institute of Geography of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³University of Warsaw, Warsaw, Poland

Abstract. The first results of paleopedological researches on the Consulivske settlement of the 1st century BP–IIst. AD, located on the right bank of the Dnieper are presented. The influence of the paleoecological changes on the main stages of the transition of nomadic Scythians to a semi – sedentary way of farming and the emergence of well - fortified settlements in the region is shown. The urgency of the need for geoarchaeological observations on reliably dated monuments is emphasized. Analysis of the profiles from the excavations of 2021 on the mentioned settlement and their comparison with the background soils of today help for us in the reconstruction of the physical and geographical situation of the ancient times and in identifying trends in their changes.

Key words: geomorphology, geoarchaeological researches, ancient Greek 's period, scythian, steppe region of Dnieper

Поєднання даних археології та географії у сучасній науці практикуються, в основному, відносно пам'яток кам'яної доби. Між тим, залежність давньої людини від довкілля з плином часу не зменшувалась. Наприклад, характерною рисою екстенсивної економіки кочового скіфського суспільства є міграції груп населення у залежності від якості пасовищ. Так, однією з причин переходу кочових скіфів до напівосілого способу ведення господарства стала можливість використання плавневих угідь під час зимової безкормиці. Цей факт підтверджується виникненням у IV ст. до н.е. серії пам'яток осілості на берегах Дніпра у районі Великого Лугу та Малої та Великої плавнів (Кам'янське городище та його оточення [2, с. 102–122; 3, с.100–122; 4, с. 85–97]). Перехід до напівосілого ведення господарства, стрімкий розвиток скотарства та поява у степу примітивного землеробства призвело до першого фіксованого

демографічного вибуху у степовій зоні Північного Причорномор'я і, як наслідок, – погіршення стану оточуючого середовища.

Відомо, що інтенсивне використання степових пасовищ веде до погіршення та знищення травостоїв і розвитку такого, несприятливого для довкілля, явища як пасовищна дигресія. У другій половині IV і на початку III ст. до н.е. несприятливі палеоекономічні умови поєднуються із загрозливими явищами: порушенням балансу між споживчими потребами населення та біотичним потенціалом довкілля; кліматичні фактори (аридізація степу) та вже згадана пасовищна дигресія призвели до виникнення палеоекономічної кризи III ст. до н.е. Соціальним наслідком цієї кризи стало зникнення кочової та напівкочової степової Скіфії, археологічною ознакою якого є зникнення скіфських курганних поховань у степовій зоні Північного Причорномор'я. Криза продовжувалася впродовж всього III ст. до н.е. – принаймні, археологічних пам'яток, що датуються цим часом, у степовій зоні не зафіксовано.

Першою ознакою виходу з кризового стану є поява групи з 14-ти так званих «пізньоскіфських» городищ на обох берегах Дніпра на відрізку, обмеженому на півночі першими дніпровими заборами та порогами, на півдні – початком Дніпровського лиману. Ми не вважаємо назву «пізньоскіфські» правильною, оскільки вона не відображає реальний поліетнічний склад мешканців цих городищ [5, с.121–136]. Не зупиняючись на етнічній історії населення Нижнього Дніпра, лише зазначимо, що археологічні дані I ст. до н.е. – II ст. н.е. свідчать про посилення грецької етнічної складової у матеріальній культурі, що відобразились, окрім інших рис, у зведенні потужних кам'яних укріплень. Вони, на нашу думку, повинні були захистити дніпровську водну магістраль від загрози нападу кочовиків-сарматів, що просувалися у степ. Однак, торгівельні зв'язки не могли бути єдиною причиною виникнення такої нової потужної лінії осілості.

Все сказане вище свідчить, що степова зона дуже чутлива до палеоекологічних змін, тому необхідність поєднання археологічного та палеогеографічного методів досліджень є особливо актуальною на сьогоднішній день. З метою реконструкції характеру змін ландшафтів району вивчення використовувались методи археології та палеогеографії. Важливу роль в інтерпретації отриманих даних відіграють дослідження О. В. Іванова, В. А. Дьомкіна, О. Л. Олександровського, Ю. Г. Чендева, а в Україні – М. Ф. Веклича, Ж. М. Матвіїшиної, Н. П. Герасименко, О. М. Адаменка, А. Б. Богущького, Ю. М. Дмитрука, О. Г. Пархоменка, С. П. Дорошкевича, С. П. Кармазиненка, О. В. Мацебури, А. С. Кушніра та ін. Але такі дослідження практично не використовувались при вивченні матеріалів поселенських структур раннього залізного віку, а саме, античного періоду.

Тому мета нашого дослідження – показати перспективність та актуальність комплексного геоархеологічного дослідження городищ Степового Подніпров'я античної доби та представити результати такого дослідження, в першу чергу – палеогеографічного, на прикладі робіт сезону 2021 р. на Консулівському постскіфському («пізньоскіфському») городищі I ст. до н.е. – II ст. н.е., розташованому біля с. Республіканець Бериславського р-ну

Херсонської обл. у межах Національного природничого парку «Кам'янська Січ».

Завдяки активному вивченню голоценових ґрунтів у руслі нового напрямку досліджень – геоархеологічного – стає можливим виявлення не лише різної інтенсивності, але і різної спрямованості природних процесів на окремих відрізках історії голоцену на археологічних об'єктах. Не останню роль у цьому відношенні відіграла розроблена М. Ф. Векличем схема етапності розвитку природи в голоцені у зіставленні зі схемою Блітта-Сернандера, розміщена у його монографії «Проблеми палеокліматології» [1]. Останнім часом вийшли монографії та були написані окремі розділи у колективних монографіях з питань дослідження голоценових ґрунтів [6; 10, с. 141–168]. Всебічне вивчення археологічних комплексів дає можливість точніше відтворити умови формування та еволюції давнього суспільства. При дослідженні пам'яток античного часу нами широко використовувався палеопедологічний метод на основі раніше опублікованих методик [7, с.10–15; 8; 9, с. 16–21].

Роботи на археологічному об'єкті Консулівське городище засвідчили, що руйнування фортифікаційних споруд, для будівництва яких широко використовувалися сарматські вапняки-черепашники цоколів дніпровських терас, призвело до перекриття кам'яним матеріалом захисних валів, споруджених в античні часи. Шари з великою кількістю вапнякових брил, викладених горизонтально та під нахилом, дозволяють визначити межі поділу сучасних і античних ґрунтів. Аналіз профілів останніх, здійснений у порівнянні з фоновими ґрунтами сучасності, допомагає реконструювати фізико-географічні умови античного часу і з'ясувати тенденцію змін у відношенні до сучасності. За попередніми даними, в античні часи оточуюче середовище було сухішим за сучасне і на території степового Подніпров'я панували сухостепові ландшафти з каштановими ґрунтами, тоді як в наш час тут розповсюджені зональні південні малогумусні чорноземи.

У п'яти розчистках досліджено ґрунти з розкопу, захисного рову та валу городища. Виконано детальний опис ґрунтів, польові масштабні замальовки з примазками природного матеріалу і відібрано близько 150 зразків ґрунту на різні види аналізів.

Використання палеопедологічних методів дослідження у поєднанні з геоархеологічними підходами дає вагомий та цікавий результат, доповнюючи наші знання про ландшафти минулого. Цей напрям у дослідженні Консулівського городища має особливе значення, оскільки пам'ятка розташована на території Національного природного парку «Кам'янська Січ»; це дає змогу показати давню людину в умовах довкілля, максимально наближеного до давніх ландшафтів та показати ті зміни оточуючого середовища, що відбувалися раніше і проходять у наш час, та виокремити тенденції змін у майбутньому.

Наші зусилля будуть успішними, якщо підключити до відтворення історії степового Подніпров'я, одного з «етноутворюючих» регіонів нашої держави, знання і вміння не тільки науковців різних спеціалізацій, але й представників зацікавлених сторін як державного, так і місцевого рівня. Саме це дасть поштовх для створення у Херсонській області, яка не так багата туристичними об'єктами, потужного культурно-просвітницького центру з вивчення і популяризації реальних, а не міфічних уявлень про наше минуле.

Список використаних джерел

1. Веклич М. Ф. Проблемы палеоклиматологии. Киев: Наук. Думка, 1987. 190 с.
2. Гаврилюк Н. А. Каменское городище и его округа // Древности скифов. Ред. Мозолевский Б.Н. Киев: Наук. Думка, 1994. С.102–122.
3. Гаврилюк Н. А. Экономика Степной Скифии VI-III вв. до н. Киев: Вид-во Олег Філюк, 2013. 712 с.
4. Гаврилюк Н. О. Кравченко С. М. Початок осілості у степових скифів (за матеріалами поселення Лиса Гора). Археологія, 1995. № 3, с. 85–97.
5. Гаврилюк Н. О., Матера М. «Пізняоскіфські» чи «постоскіфські» городища Нижнього Подніпров'я? Археологія, 2016, № 4, с. 121–136.
6. Дмитрук Ю. М., Матвіїшина Ж. М., Слюсарчук Г. І. Грунти Траянових валів: еволюційний та екологічний аналіз. Чернівці: Рута, 2008. 228 с.
7. Матвіїшина Ж. М., Кушнір А. С. Геоархеологічний підхід у палеогеографічних дослідженнях археологічних пам'яток. Український географічний журнал. 2018, № 4, с. 10–15.
8. Методика палеопедологических исследований /М. Ф. Веклич, Ж. Н. Матвишина, В. В. Медведев и др. Киев: Наук. Думка, 1979. 176 с.
9. Пархоменко О. Г. Методичні основи дослідження голоценових ґрунтів як індикатор зміни природних умов минулого: геоархеологічний аспект. Фізична географія та геоморфологія. 2015, вип. 2 (т.8), с. 16–21.
10. Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду /Ж. М. Матвіїшина, Н. П. Герасименко, В. І. Передерій та ін. Розділ 4. Київ, 2010, с. 141–168.

**МОРФОГЕНЕТИЧНІ ТА СТРАТИГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
ЧЕТВЕРТИННИХ ВІДКЛАДІВ БЕРЕГОВОГО ВІДСЛОНЕННЯ
ПОБЛИЗУ КЛІЩИНЦІВ (ЧЕРКАСЬКА ОБЛ.)**

Жанна Матвіїшина, Сергій Дорошкевич, Анатолій Кушнір

Інститут географії НАН України,

Київ, Україна, kushnir.paleo@geogeo@gmail.com

Анотація. Субаеральні відклади широко розповсюдженні на території Середнього Подніпров'я і є унікальними палеогеографічними пам'ятками для вивчення етапності розвитку природи. Нами досліджено одну із таких пам'яток, в якій описані голоценовий (hl), бузький (bg), витачівський (vt), удайський (ud), прилуцький (pl), тясминський (ts), кайдацький (kd) та дніпровський (dn) горизонти (останній представлений лесами, флювіогляціальними і моренними відкладами). В нижній частині розрізу, в окремих місцях берегового відслонення, трапляються відклади завадівського етапу. Описаний розріз є досить повним і представляє науковий інтерес як один із типових пам'яток середньо- і верхньоплейстоценових відкладів лівобережжя Дніпра.

Ключові слова: ґрунт, лес, плейстоцен, голоцен, палеопедологія.

**MORPHOGENETIC AND STRATIGRAPHIC INVESTIGATION OF
QUATERNARY SEDIMENTS OF THE BANK EXPOSITION
NEAR KLISHCENTSI (CHERKASY REGION)**

Zhanna Matviishyna, Sergii Doroshkevych, Anatolii Kushnir

Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine

Kyiv, Ukraine, kushnir.paleo@geogeo@gmail.com

Abstract. Subaerial sediments on the territory of the Middle Dnipro area are the unique phenomenon for the studying of nature development stages. Such phenomenon, in which were represented and described the Holocene (hl), Bug (bg), Vytachiv (vt), Uday (ud), Pryluky (pl), Tyasmyн (ts), Kaydaky (kd), Dnipro (dn) horizons (the last with loesses, fluvio-glacial and moraine deposits), were researched on the left bank of Dnipro river. In the lower part of site the Zavadiivka (zv) deposits sometimes can meet. Described section is enough full and offers scientific interest as one of the typical phenomenons of the Upper and Middle Pleistocene deposits on the left bank of Ukraine.

Key words: soil, loess, Pleistocene, Holocene, paleopedology.

Актуальність дослідження. Субареальні седименти є найбільш поширеним типом плейстоценових відкладів в межах території України. Вони представлені переважно викопними ґрунтами та лесами і є унікальними палеогеографічними пам'ятками для вивчення етапів розвитку природи, впродовж яких вони сформувалися. В різний час цими дослідженнями займалися В.І. Крокос, П.К. Заморій, М.Ф. Веклич, Н.О. Сіренко, П.Ф. Гожик, В.М. Шовкопляс, Ж.М. Матвіїшина, А.Б. Богущкий, Н.П. Герасименко, О.А. Сіренко, Б.Т. Рідуш та ін.

Мета дослідження передбачала вивчення відкладів, що виходять на денну поверхню в межах лівого берега р. Дніпро в гирлі р. Сули, що впадає в Кременчуцьке водосховище. Вода активно підмиває обидва береги річки, лівий берег з широкими терасами, на правому березі добре виражені високі тераси, що переходять у вододіл. В урвистих берегах, які досить густо заліснені штучними насадженнями, по всій видимій довжині правого берега спостерігаються зсуви плейстоценових відкладів (рис.1).

Результати дослідження.

Досліджений розріз розташований у береговому відслоненні на правому березі р. Сула, на північний захід від села Кліщинці (Черкаська обл.), поблизу ґрунтової дороги в межах старого кар'єру, що використовувався для потреб місцевого населення (в 500 м на південь від водонасосної станції). Розріз досліджено влітку 2015 року. Його координати наступні: 49°26'51.0"N 32°40'19.8"E.



Рис. 1. Вихід на денну поверхню четвертинних відкладів на правому березі р. Сули поблизу її гирла

В стратиграфічному відношенні чітко виділяються наступні горизонти четвертинних відкладів різної потужності: голоценовий (hl), бузький (bg), витачівський (vt), удайський (ud), прилуцький (pl), тясминський (ts), кайдацький (kd) та дніпровський (dn) з еолово-делювіальними, флювіогляціальними та моренними відкладами. У нижній частині розрізу, в окремих місцях, простежуються відклади завадівського (zv) часу (рис. 2).

Нижче наведено морфологічний опис відкладів по горизонтах.



Рис. 2. Розріз четвертинних відкладів Кліщинці. Загальний вигляд відслонення та стратиграфічне розчленування товщі

Голоценовий горизонт (*hl*) (0,0-1,4 м) представлений сучасним короткопрофільним чорноземоподібним ґрунтом з наступними генетичними горизонтами: Hd (0,0-0,1 м) – сірий, легкосуглинистий, з корінцями трав; Hр (0,1-0,4 м) – темно-сірий до чорного, легкий суглинок, перехід поступовий за кольором; Hрк (0,4-0,8 м) – сірувато-палевий, пилюватий легкий суглинок, наявні кротовини з сірим та палевим заповненням. По профілю прослідковуються затьоки гумусу. Перехід проявляється за збільшенням кількості карбонатів; Phk

(0,8-1,1 м) – світло-сірий (світліший за вищележачий горизонт), матеріал з палевими кротовинами; Pk (1,2-1,4 м) – з міцелярними формами карбонатів.

Бузький горизонт (bg) (1,4-3,0 м) – бурувато-світло-палевий, пилюватий легкий суглинок з великою кількістю борошнистих та у вигляді трубочок карбонатів. Прослідковується велика кількість кротовин та житлових камер, виповнених темно-сірим матеріалом.

Витачівський горизонт (vt) (3,0-4,2 м) – представлений двома стадіями ґрунтоутворення – vt_{b2} і vt_{b1} .

vt_{b2} (3,0-3,3 м) – світло-бурий до палево-світло-бурого ґрунт з наступними генетичними горизонтами:

Hk (3,0-3,1 м) – сірувато-світло-бурий легкосуглинковий матеріал, структура грудкувато-розсипчаста, велика кількість кротовин з бурим та темно-сірим заповненням.

Phk (3,1-3,3 м) – бурувато-палево-сірий, грудкувато-розсипчастий, легкий суглинок, з великою кількістю кротовин із темно-сірим матеріалом.

$Pk(vt_{b2})$ перебиває нижче розміщений витачівський ґрунт попередньої стадії vt_{b1} . Це світло-білясто-палевий матеріал, дуже світлий, з великою кількістю карбонатів білозірки і дрібними округлими карбонатними конкреціями. Ґрунт можна визначити, як бурий пустельно-степовий.

vt_{b1} (3,3-4,2 м) – бурувато-сірий ґрунт з наступними генетичними горизонтами:

Hk (3,3-3,5 м) – неоднорідний бурувато-сірий до світло-сірого легкий суглинок, структура грудкувато-розсипчаста, велика кількість кротовин із світлішим матеріалом заповнення. Перехід поступовий за зміною кольору.

Hpk (3,5-3,9 м) – бурувато-сірий легкий суглинок, структура грудкувато-розсипчаста. Матеріал розпушений діяльністю земляних черв'яків та кротів, просочений борошністими карбонатами.

Phk (3,9-4,2 м) – сірувато-палевий легкий суглинок з великою кількістю кротовин з темнішим матеріалом.

Pk (4,2-4,4 м) – палевий суглинок, білястий від просочення $CaCO_3$, перероблений землеріями, з натюками карбонатів та великою кількістю сірих і буруватих кротовин. Ґрунт – бурувато-сірий.

Удайський горизонт (ud) (4,4-5,3 м) – представлений бурувато-палевим світлим карбо натним матеріалом. Це – палевий опіщаний суглинок, шаруватий, з великою кількістю карбонатів у вигляді присипки.

Прилуцький горизонт (pl) (5,3-7,8 м) – представлений ґрунтами заключної (pl_c) і оптимальних (pl_{b2} і pl_{b1}) стадій ґрунтоутворення.

pl_c (5,3-6,2 м) – коричневатобуровато-сірі ґрунтові відклади заключної стадії прилуцького ґрунтоутворення, матеріал до низу сірішає. Велика кількість кротовин, а також слідів діагенетичної карбонатації горизонту. Найбільш подібний до дернового ґрунту.

pl_{b2} (6,2-7,1 м) – коричневатобурувато-сірий, легкосуглинковий, чорноземоподібний ґрунт з наступними генетичними горизонтами.

Hk (6,2-6,5 м) – коричневатобурувато-сірий ґрунтовий матеріал з великою кількістю кротовин, зернисто-грудкуватою структурою, скипає з 10% розчином HCl. Перехід за змінами кольору.

Hpk (6,5-6,8 м) – сірувато-буровато-коричнюватий легкий до середнього суглинок з великою кількістю карбонатів, що засвідчує активна реакція з 10% розчином HCl, структура грудкувато-пилувата, наявні затьоки гумусу і карбонатів з великою кількістю кротовин, виповнених темно-бурим матеріалом.

Phk (6,8-7,0 м) – сірувато-палевий легкий суглинок, структура грудкувато-розсипчаста, просочення матеріалу карбонатами по всьому горизонту, наявні кротовини. Перехід поступовий за освітленням кольору.

Ґрунт найбільш подібний до сучасних степових чорноземів.

р_{h1} (7,1-7,8 м) – ґрунт, подібний до темно-сірого опідзоленого лісового, з наступними генетичними горизонтами:

H (7,1-7,3 м) – темно-сірий до чорного, структура грудкувата, наявна присипка SiO₂.

Hpk (7,3-7,5 м) – сірий легкий до середнього суглинок, затьоки гумусу, грудкувато-розсипчастий матеріал.

Pk (7,5-7,8 м); ґрунтоутворювальною породою для даного ґрунту є горизонт (до 7,9 м) лесових відкладів.

Тясминський горизонт (ts) (7,8-7,9 м) – лесовий матеріал, для якого характерна значна карбонатність маси (матеріал активно скипає із 10% розчином HCl). Горизонт проявляється фрагментарно.

Кайдацький горизонт (kd) (7,9-8,6 м). Представлений ілювіальним горизонтом, карбонати у профілі не проявляються до глибини 8,6 м і з’являються вже в нижчележачих лесах.

Дніпровський горизонт (dn) (8,6-13,0 м). Представлений лесовими, флювіогляціальними відкладами та морфологічно різними типами морени. Від 8,6 м до 10 м – це жовтувато-палевий лесоподібний суглинок зі стовпчастою структурою. *Морена 1* в інтервалі від 10,0 до 10,2 м представлена піщано-лесовим карбонатомісним матеріалом сизуватого кольору. Наявні гравій і галька граніту. *Морена 2* в інтервалі від 10,2 до 10,7 м представлена бурими до сизувато-бурого кольору суглинистими відкладами, найбільш озалізненими у товщі дніпровського горизонту, у верхній частині з карбонатними конкреціями. *Морена 3* в інтервалі 10,7-10,9 м – досить інтенсивно оглесений матеріал, середній до легкого суглинок. *Морена 4* в інтервалі 10,9-11,6 м – матеріал озалізнений, найщільніший серед моренних відкладів, з великою кількістю Fe-Mn натеків. Перехід за зменшенням щільності. *Морена 5* – інтервал 11,6-13,0 м – менш щільний за попередній через велику кількість включень гравію та інших уламків кристалічних порід.

На нашу думку, описаний розріз заслуговує на особливу увагу палеогеографів та інших спеціалістів-четвертинників, оскільки у ньому достатньо повно представлені ґрунтові світи витачівського та прилуцького палеогеографічних етапів (пізній плейстоцен), а також дніпровські відклади. Цей розріз однозначно потребує більш комплексних та детальних досліджень, зокрема, із залученням даних різноманітних фізико-хімічних аналізів, палеоботанічних, палеомагнітних, ізотопного датування тощо, що дасть змогу отримати більш комплексну інформацію щодо особливостей природних умов часу формування цих відкладів та сприятиме розв’язанню низки інших важливих фундаментальних питань, пов’язаних з історією розвитку природи у минулому.

РЕЛЬЄФ І ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Ярослав Кравчук, Віталій Брусак

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

Анотація. Рельєф і геологічна будова Карпатського національного природного парку репрезентують особливості геолого-геоморфологічної будови трьох геоморфологічних областей Українських Карпат: Скибових, Вододільно-Верховинських і Полонинсько-Чорногірських Карпат. Усім гірським масивам і хребтам КНПП притаманна асиметрична будова – крутіші північно-східні схили та виположеніші південно-західні. Реліктова морфоскульптура представлена: 1) фрагментами різновікових денудаційних поверхонь – Полонинської, Підполонинської і прирічкової; 2) давньольодовиковими та екстрагляціальними формами рельєфу; 3) ділянками давніх поздовжніх долин. Успадкована морфоскульптура представлена річковими долинами з комплексом різновікових терас.

Ключові слова: Карпатський національний природний парк, рельєф, морфо-структура, морфоскульптура.

RELIEF AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF CARPATHIAN NATIONAL NATURE PARK

Yaroslav Kravchuk, Vitaliy Brusak

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. The relief and geological structure of Carpathian National Nature Park (NNP) represent the features of the geological and geomorphological structure of the three geomorphological regions of the Ukrainian Carpathians such as Skybovi, Vododilno-Verkhovynski, and Polonynsko-Chornohirsky Carpathians. All mountain massifs and ridges of Carpathian NNP are characterized by an asymmetrical structure, such as steep northeastern slopes and gentle southwestern slopes. The relic morphosculpture is represented by: 1) fragments of denudation surfaces of different ages such as Polonynska, Pidpolonynska, and riparian; 2) ancient glacial and extra glacial landforms; 3) areas of ancient longitudinal valleys. River valleys with a complex of different age terraces represent inherited morphosculpture.

Key words: Carpathian National Nature Park, relief, morphostructure, morphosculpture.

Карпатський національний природний парк (КНПП), утворений у 1980 р. (розширений у 2010 р.), охоплює 51 570,80 га. Парк розташований на північ від Чорногірського вододілу до м. Яремче вздовж р. Прут та західних приток Чорного Черемошу. Протяжність парку з північного заходу на південний схід складає 55 км, зі сходу на захід – 20 км, його територія охоплює діапазон висот 500–2 061 м н.р.м. Адміністрація КНПП знаходиться у м. Яремче (вул. Стуса, 6).

Актуальність детального вивчення рельєфу і геологічної будови Карпатського НПП полягає у поглибленні знань про геолого-геоморфологічну будову парку, які можна використовувати у *практичній діяльності* для проведення наукових досліджень, а також у природоохоронній, природно-пізнавальній, рекреаційній та еколого-освітній сферах діяльності КНПП.

Мета нашої розвідки – проаналізувати рельєф та геологічну будову Карпатського НПП, як важливі компоненти природних комплексів, які, поряд з біотою, є об'єктами охорони природно-заповідних установ.

Карпатський НПП репрезентує особливості геолого-геоморфологічної будови трьох геоморфологічних областей Українських Карпат та має високу регіональну геоморфологічну репрезентативність серед 15-ти природно-заповідних установ регіону. Північна частина парку репрезентує Горганське скибово-моноклінальне

середньогір'я, центральна – Ясиня-Ворохта-Путильське ерозійне низькогір'я, а південна – Черногірське брилове середньогір'я з давньольодовиковими формами.

Північна частина парку розташована в межах Орівської скиби, яка в басейні Пруту має максимальну ширину. На правобережжі Пруту її ширина – 10-12 км, на лівобережжі – 12-14 км. На межиріччі Бистриці Надвірнянської–Пруту сформувався *Пасічнянсько–Яремчанська морфоструктура* третього порядку. В її будові беруть участь переважно відклади верхньої крейди (стрийська світа). Масивні пісковики ямненської світи відслонені вузькими смугами у пригребеневій частині схилів, а також беруть участь у будові південно-східної частини морфоструктури [3].

Північна межа парку проходить по руслу річки Кам'янка і невелика ділянка парку розміщена вздовж уздовж долини Пруту до вододілу з басейном Перемиськи, на якому найближча вершина Пірс-Дора (961,5 м). Вододільні хребти між басейнами Бистриці Надвірнянської – Пруту були віднесені П. Цисем до давньої Підполонинської поверхні вирівнювання [6]. У будові цих хребтів беруть участь відклади стрийської світи. Крутість південно-західних схилів – 24-26°, північно-східних – до 30-35°. У південно-східному напрямі абсолютні і відносні висоти зростають, у будові хребтів беруть участь панівні пісковики ямненської світи. Схили вкриті кам'яними розсипами, крутіші північно-східні обвальні, у пригребеневій частині трапляються скельні відслонення висотою від 3 до 20 м. У басейні Жонки, а також дрібніших притоках Пруту, домінують урвисті береги, долини мають ущелиноподібну форму.

На правобережжі Пруту в Орівській скибі виділяється *морфоструктура Запрутських Горган*. Ширина морфоструктури сягає 12-14 км. В її будові беруть участь декілька складок (лусок) карпатського простягання (ПнЗх–ПдСх), які добре фіксовані елементами рельєфу і представлені кількома локальними морфоструктурами, зокрема *Маковиці–Чемегівського*, розміщена на правобережжі Пруту і Прутця Чемегівського в околицях Яремче і Микуличина [3].

У будові морфоструктури, крім відкладів стрийської світи, беруть участь ямненські пісковики, відклади манявської, вигодської, і бистрицької світ. У бистрицькій і манявській світах домінує дрібноритмічний сіро-зелений і зеленувато-сірий фліш, вигодська світа представлена масивними пісковиками і груборитмічним флішем. З північного заходу (від долини Прута) на північний схід морфоструктура фіксована вершинами Маковиця (984,5 м) і Чемегівська (1 127, 2 м), розчленована правими притоками Прутця Чемегівського (Пичний, Скісний, Левушик, Цапулець, Збанулець та ін.) на окремі відроги блокового типу.

Вузькою смугою від долини Прута на правобережжі Прута Чемегівського простежується *морфоструктура Хеги–Шекелювки*, в будові якої провідну роль відіграють ямненські пісковики. Значна частина Орівської скиби перекрита насувами Сколівської скиби і скиби Парашки (на вододілі Пруту і Чорного Черемошу). На території парку добре виділяється куполоподібна г. Хега (1 112,1 м), пригребенева частина якої і північно-східні схили вкриті кам'яними розсипами. Численними лівими притоками Прутця Чемегівського (Поломисти, Хичка та ін.) морфоструктура розділена на локальні морфоструктури нижчих порядків.

Сколівська морфоструктура відповідає однойменній Сколівській скибі, яка насунена на Орівську з амплітудою 8-10 км. Її ширина в басейні Пруту 3-4 км, добре виражена в рельєфі. На лівобережжі Пруту вона представлена хребтом Явірник, у будові якого провідну роль відіграють ямненські пісковики. Пригребенева частина, а також південно-західні схили хребта покриті кам'яними розсилами. Абсолютні висоти – 1 200-1 432 м.

На правобережжі Пруту у Сколівській морфоструктурі найчіткіше виділяється хребет з вершинами Лиснів (1 257 м), Чорний Погар (1 266 м). На південний схід від Прут-Чемигівського вододілу Сколівська скиба виклинюється і її перекидає насуп скиби Парашки. Деякі автори [5] переконані, що Сколівська скиба, як Орівська і Парашки, простягається на всю довжину Українських Карпат. На межиріччі Бистриці Надвірнянської-Пруту у Сколівській скибі виділяють дві локальні *морфоструктури Козі-Товстої* і *Явірника*. До території Карпатського НПП входить значна частина хребта Явірника (1 431,9 м). Крутість південно-західних схилів хребта, які розчленовані лівими притоками Женця, коливається у широких межах – 20-35°. Північно-східні схили значно крутіші (30-45°). У пригребеневій частині хребта на відтинку 2,5 км відслонення ямненських пісковиків утворює майже прямовисну урвищну стінку.

У південно-західній частині хребта Явірник (1 243,1 м) переважають відклади стрийської світи, які розчленовані верхів'ями потоків Чепелів, Багрів, Явірник та ін. У місцях перетину смуг пісковиків стрийської і вигодської світ їхні долини мають V-подібний вигляд та урвищні корінні береги.

Продовженням хребта Явірник на правобережжі Прута в Сколівській морфоструктурі є *морфоструктура Чорного Погара* з вершинами Лиснів (1 256,9 м) і Чорний Погар (1 266,2 м). Ця локальна морфоструктура є крайньою південно-східною у Сколівській морфоструктурі. В районі г. Сихолка (1 290,2 м) Сколівська скиба різко занурюється і її повністю перекидає скиба Парашки [1]. Тут же фіксують насуп скиб Парашки і Сколівської на Орівську. Цікавий тектонічний вузол тут добре відображений орографічно і фіксований вершинами Гордя Доброківська (1 365,8), Гордя (1 478,7), Лисина Космацька (1 465,1 м). Абсолютні і відносні висоти на південний схід від морфоструктури Чорного Погара зростають на 100-200 м і більше.

Пригребеневі частини південно-західних схилів у морфоструктурі Чорного Погара мають крутість 15-20°, північно-східні – 25-35°. Крутість південно-західних схилів у середній частині різко зростає, що пов'язано з виходами ямненських пісковиків. На цих схилах трапляються осипища, значні площі припадають на схилі розсипи. Схили розчленовані численними правими притоками р. Піги з глибиною врізу до 100-150 м.

Морфоструктура Парашки у вигляді кількох ланцюгів хребтів простежується вздовж всього Скибового покриву. З нею пов'язані максимальні абсолютні висоти Скибових Карпат. Через це її можна вважати «орографічною віссю» цього регіону, подібно до того, як П. Цись вважав Полонинсько-Чорногірські Карпати «орографічною віссю» всіх Українських Карпат [6].

Сформувалася морфоструктура Парашки на однойменній скибі, ширина якої переважно коливається в межах 2-8 км. У межах Карпатського НПП в скибі Парашки виділяють дві луски. На межиріччі Бистриці Надвірнянської-Пруту у морфоструктурі Парашки у межах природного заповідника «Горгани» найчіт-

кіше фіксовані хребти Скалки (г. Скалки Верхні, 1 596,8 м), Поленський (г. Поленська, 1 643,0), Довбушанка (г. Довбушанка, 1 754,6 м; г. Медвежик, 1 736 м), а у межах Карпатського НПП – хребет з вершинами Синяк (1 605,0 м), Хом’як (1 542 м). Хребти, особливо Довбушанка, масивні, мають поля кам’яних розсіпів, своєрідну будову схилів (наявність структурних уступів). На правобережжі Пруту зі скибою Парашки пов’язаний хребет з скелястими гребенями і вершинами Гребінь (1 040,0 м) і Кобила (1 336,8 м).

Морфоструктура Зелем’янки сформувалася на однойменній скибі, для якої характерним є розвиток верхньокрейдових відкладів у лобовій частині і майже пряма лінія насуву [5]. Максимальна ширина (до 20 км) скиби в басейні Лімниці. У басейні Пруту в скибі виділяють дві луски. На південний схід від долини Пруту скиба занурюється і її перекривають відклади олігоцену.

На лівобережжі Пруту (межиріччя з Прутцем Яблунецьким) зі скибою Зелем’янки пов’язаний невеликий хребет з вершиною Магура (1 288,0 м). Лівобережна ділянка морфоструктури має круті північні і північно-східні схили (25-30°). На схилах долини Пруту трапляються ділянки з майже прямовисними схилами (до 70°). Вершини і пригребеневі частини схилів укриті кам’яними розсіпами, які іноді переходять у схили обвального-осипного зносу. Південно-східна частина хребта має скелястий гребінь, на південно-західних схилах трапляються урвища.

Продовженням його на правобережжі є хребет Ворохтянський з вершинами Ребровач (1 226,6 м), Ворохтинська (1 325,5), Китилувка (1 382), Малий Діл (1 283,0 м). Північно-східна межа *Ворохтянської морфоструктури* проходить по долинах потоків Вербільський, Суха Росич (басейн Пруту), південно-західна межа – поздовжньою ділянкою долини Пруту. У будові пригребеневої частини хребта беруть участь ямненські пісковики. Через це хребет часто має гострий скелястий гребінь, який на окремих ділянках змінюється вирівняними пригребеневими поверхнями, що покриті кам’яними розсіпами.

Південно-східні короткі схили крутістю 20-25° слабо розчленовані, вкриті місцями кам’яними розсіпами. Південно-західні схили розчленовані на окремі невеликі відроги, які полого підходять до долини Пруту і потоку Кривець (Ворохтянське низькогір’я зони Кросно).

У межі парку потрапляє локальна *Яблунецько-Ворохтянська* низькогірна морфоструктура, яка сформувалася на Славсько-Верховинській підзоні зони Кросно. У її будові бере участь тонкоритмічний строкатий піщано-глинистий фліш. У формуванні низькогірного рельєфу, крім тектонічних і літологічних чинників, значна роль належить перебудові давньої поздовжньої Ворохта-Путьльської долини. Низькогір’я розміщене між скибою Зелем’янки на північному сході і Чорногірським покривом на південному заході. Переважні абсолютні висоти у межах низькогір’я становлять 700-800 м, відносні – 100-300 м. Територія сильно розчленована притоками Пруту, зокрема верхів’ями Прутця Яблунецького. Абсолютні висоти зростають з північного заходу на південний схід.

Унікальною геоморфологічною складовою територією Карпатського НПП є *морфоструктура головного хребта Чорногори* з його північно-східними схилами. Сформована на найскладніший, зі структурно-літологічного погляду, ділянці флішового покриву. Найпотужніше представлений Чорногірський покрив (Скупівська і Яловичорська або Говерлянська підзони). Дуклянський покрив про-

стежений вузькою смугою Близницької підзони, що перекрита насупом Білотисенської підзони Поркулецького покриву. У масиві Петрос Білотисенський покрив повністю перекрив Близницький, утворивши тектонічний напівостанець, де амплітуда горизонтального переміщення становить 8 км [5]. Таке структурно-літологічне різноманіття позначилось на рельєфі Чорногірського масиву. Морфоструктури нижчих порядків збігаються з тектонічними елементами карпатського простягання.

У північно-східній частині масиву, на контакті із зоною Кросно (Ворохтянське низькогір'я), розміщена *морфоструктура Кукул–Кострич*, яка сформувалася на Скупівській підзоні Чорногірського покриву [4]. У будові морфоструктури провідну роль відіграли масивні крейдові пісковики скупівської і палеогенові топільчанської та пробійненської світ. Представлена морфоструктура досить монолітними хребтами з вершинами Верх Дори (1 237 м), Під Бірдо (1 388), Кукуль (1 539) та Костриця (1 586), Кострич (1 544), Красник (1 287 м).

Розміщена південно-західніше інша смуга хребтів на контакті Скупівського і Яловичорського покривів простежується вершинами Конса (1 211 м), Велика Козмеска (1 572), Хеде (1 325), Мала Маришевська (1 452), Мариш (1 567 м). Для морфоструктури, крім великої густоти горизонтального розчленування поздовжніми і поперечними долинами, характерна наявність слідів акумулятивної діяльності давніх зледенінь.

Найпотужнішою поздовжньою морфоструктурою у Чорногірському масиві є *Говерлянська*. Найвищий хребет Українських Карпат з північного заходу (від верхів'їв Пруту) на південний схід (до долини Черемошу) увінчаний вершинами, серед яких 5 висотою більше 2 000 м: Говерла (2 061 м), Туркул (1 933), Ребра (2 001), Гутин-Гомнатик (2 016), Бребенескул (2 036), Менчул (1 998), Дземброня (1 878), Чорна Гора (Піп Іван Чорногірський – 2 002 м). хребет сформувався на Яловичорському (Говерлянському) покриві, у будові якого провідну роль відіграють товстошаруваті й масивні пісковики чорногірської світи. У привододільній частині хребта простежується найдавніша Полонинська поверхня (ярус) вирівнювання. На схилах добре збереглися форми рельєфу, створені плейстоценовими зледеніннями.

У створенні елементів *морфоскульптури* провідну роль відіграли екзогенні процеси, серед яких найактивнішими в Українських Карпатах на різних етапах були ерозійно-акумулятивні, гравітаційні, льодовикові, нивальні, селєві.

Регіонально-типологічні особливості морфоструктури теж є важливим чинником, який визначає характер морфоскульптури. У межах басейну Пруту та Бистреця можна виділити такі типи морфоскульптур: 1) *денудаційні поверхні вирівнювання*; 2) *екзараційні та акумулятивні форми плейстоценових зледенінь*; 3) *екстрагляціальні форми*. Крім цих трьох реліктових типів морфоскульптури, виділяють найбільш поширену успадковану морфоскульптуру – *річкові долини* з комплексом високих, середніх і низьких терас та долинних педиментів.

Найдавніша, Полонинська поверхня вирівнювання розміщена на абсолютних висотах 1 300-2 000 м, відносних – 900-1 100 м; Підполонинська – 900-1 100 м і 500-600 м відповідно; пліоценова (прирічкова) – 400-950 м і 150-200 м відповідно. Окремі дослідники, зокрема І. Гофштейн [2], виділяють ще підвищені ділянки на цих поверхнях (окремі вершини на поверхнях хребтів). Немає істот-

них розходжень щодо віку цих поверхонь: Полонинська – ранній міоцен, Підполонинська – середній міоцен, прирічкова – пізній міоцен–пліоцен.

Реліктові форми давньольодовикового рельєфу збереглися на макросхилах головного хребта Чорногори. Найбільш поширені форми – кари і льодовикові долини (троги). На їх формування на окремих ділянках впливали структурно-літологічні особливості субстрату, тому ці форми різняться за морфометричними показниками (абсолютні і відносні висоти, ширина і довжина, крутість стінок), мезо- і мікрорельєфом днищ карів і долин (трогів). За цими показниками їх вперше Б. Свідерський [7] поділив на три групи. До першої групи належать льодовикові долини, кари і «нижні котли» у верхів'ях Пруту Заросляцького (потоки Заросляк, Брескулець, Арендаж), до другої – долини Пруту Данцерського, Гаджини і Кізі, до третьої – верхів'я Дземброні і Погорільця.

У першій групі з північного заходу на південний схід розміщені наступні кари і «нижні котли»: Маловерлянський, Заросляцький, Брескульський, Арендажський. Друга група розпочинається Данцерським каром, на днищі якого є невелике озеро (0,2 га) на висоті 1665 м. Туркульський кар найбільший у цій групі, ширина його днища біля 600-650 м, довжина – 500 м. У південно-східній частині кару розміщене озеро Несамовите на висоті 1750 м, площею біля 3000 м². Два крайні південно-східні кари у верхів'ї Пруту Данцерського відокремлені один від одного і від Туркульського кару скелястими гребенями – карлінгами (Кізли Великі та Малі).

У найширшій пригребеневій улоговині басейну Гаджини розміщено декілька великих карів (цирків), які утворюють величезний амфітеатр. У верхній частині басейну Кізі між хребтами Кедровати-Погорілка і Розшибеником кари завширшки до 1,7 км також утворюють великий амфітеатр, днище якого розміщене на висоті близько 1 780 м.

Нівальною і льодовиковою денудацією сильно знищені привододільні ділянки схилів у карах долини Кізі, на північний захід і південний схід від г. Дземброня, у карі під г. Чорна гора (Піп Іван). Тилові і бокові стінки карів на цих ділянках мають урвищний вигляд. У районі Чорної гори сліди льодовикової обробки трапляються і на південних–південно-східних схилах. Добре виражені у рельєфі сліди льодовикової діяльності є також на південно-східних схилах у верхів'ях потоку Бребенескул, що розміщений між двома двохтисячними вершинами – Бребенескул і Гутин-Томнатик. У верхньому цирку на найбільшій абсолютній висоті (1 801 м) у межах Карпатського біосферного заповідника є озеро Бребенескул площею 0,6 га, глибиною – 3,2 м.

Результати акумулятивної діяльності льодовиків (моренні і флювіогляціальні утворення) виявлені за межами карів і нижніх ерозійно-гляціальних улоговин («котлів»), які є карами давнішого, можливо, міндельського (біля 450-470 тисяч років тому) зледеніння.

Список використаних джерел:

1. Геологическая карта Украинских Карпат и прилегающих прогибов масштаба 1:200 000 / Под ред. В. А. Шакина. Киев, 1976.
2. Гофштейн И. Д. Геоморфологический очерк Украинских Карпат. Киев: Наукова думка, 1995. 84 с.

3. Кравчук Я. Геоморфологія Скибових Карпат. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 232 с.
4. Кравчук Я. Геоморфологія Полонинсько-Чорногірських Карпат. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 188 с.
5. Тектоника Украинских Карпат: Объяснит. записка к тектонич. карте Украинских Карпат масштаба 1:200 000 / Отв. редактор С. С. Круглов. Киев : УкрНИГРИ, 1986. 152 с.
6. Цысь П. Н. Полонинский пенеппен и денудационные уровни Советских Карпат. Геол. сб. Львов: Изд-во ЛГУ, 1957. Вып. 4. С. 313–330.
7. Swiderski B. Geomorfologia Charnohory. Warszawa, 1938. 103 s.

РЕЛЬЄФ І ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СИНЕВИР»

Ярослав Кравчук, Віталій Брусак

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

Анотація. Рельєф і геологічна будова національного природного парку (НПП) «Синеvir» репрезентує особливості геолого-геоморфологічної будови двох геоморфологічних областей Українських Карпат: Вододільно-Верховинських і Полонинсько-Чорногірських Карпат. Майже вся територія парку розташована у зоні Кросно, привододільна частина – Славсько-Верховинська підзона, а південна – Турківська підзона. Центральна і північна ділянки парку охоплює антиклінально-брилове середньогір'я Привододільних Горган, а південно-західна – Верховинське структурно-денудативне низькогір'я та брилове середньогір'я Полонинського хребта з залишками поверхні вирівнювання. Реліктова морфоскульптура представлена: 1) фрагментами різновікових денудативних поверхонь – Полонинської, Підполонинської і прирічкової; 2) екстрагляціальними формами рельєфу – кам'яними розсипами; 3) ділянками давньої Синеvirської поздовжньої долини північно-західного напрямку. Успадкована морфоскульптура представлена річковими долинами з комплексом різновікових терас. Найвизначнішим об'єктом природи НПП є озеро Синеvir загатного походження.

Ключові слова: національний природний парк «Синеvir», рельєф, морфоструктура, морфоскульптура.

RELIEF AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF SYNEVYR NATIONAL NATURE PARK

Yaroslav Kravchuk, Vitaliy Brusak

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. The relief and geological structure of Synevyr National Nature Park (NNP) represent the features of the geological and geomorphological structure of the two geomorphological regions of the Ukrainian Carpathians such as Vododilno-Verkhovynski and Polonynsko-Chornohirsky Carpathians. Almost the entire territory of NNP is located in Krosno zone, the watershed part is located in Slavsko-Verkhovyna subzone, and the southern part is located in Turkiv subzone. The central and northern parts of the park are within the anticline-block medium-mountains of Pryvododilni Gorgany, and the south-western part is within Verkhovyna structural-denudated low-mountains and block medium-mountains of Polonyna Ridge with remnants of the weathering surface. The relict morphosculpture is represented by: 1) fragments of denudation surfaces of different ages such as Polonynska, Pidpolonynska and riparian; 2) extraglacial forms of relief such as stone placers; 3) areas of ancient Synevyr longitudinal valley of northwest direction. Inherited morphosculpture is represented by river valleys with a complex of terraces of different ages. The most significant natural object of the NNP is Lake Synevyr of barrage origin.

Keywords: Synevyr National Nature Park, relief, morphostructure, morphosculpture.

Національний природний парк (НПП) «Синевир» утворений у 1989 р. (розширений у 2019 р.), охоплює 43 000 га. Адміністрація НПП знаходиться у с. Синевир-Остріки. Парк розміщений у верхній частині басейну Тереблї. Протяжність парку з півночі на південь – 30 км, ширина зі сходу на захід – до 20 км. Північна і північно-східна межа парку проходить по Верховинсько-Вододільному хребту від г. Вишківський Горган (1 440 м) до г. Верх Чорної (1 269 м). Східна межа парку від г. Верх Чорної у південно-західному напрямі проходить по вододілу між верхів'ями потоків басейна Тереблї (найбільший р. Озерянка) і правими притоками р. Мокрянки, обходить с. Колочаву зі сходу та півдня уздовж уступу Полонини Красної. Південна ділянка межі парку зигзагоподібно в околицях с. Меришор переходить на правий берег Тереблї у верхів'ях Вільшанського (Теребле-Ріцького) водосховища, звідки розпочинається західна межа парку. Західна межа по межиріччю Тереблї–Ріки від г. Тапеш (1 325 м) простягається у північному напрямі східніше г. Мерша (1 317 м) через Синевірський перевал (839 м), г. Кам'янку (1 578), г. Мунчелик (1 382), г. Озерну (1 496 м) виходить на Вишківський Горган (1 432 м) на головному вододілі.

Детальне вивчення рельєфу і геологічної будови НПП «Синевир» є *актуальним* для поглиблення знань про геолого-геоморфологічну будову парку та можливості їхнього використання у природоохоронній, природно-пізнавальній, науково-дослідній, рекреаційній та еколого-освітній сферах діяльності НПП.

Мета нашої розвідки – проаналізувати рельєф та геологічну будову НПП «Синевир», як важливих компонентів природних комплексів, які, поряд з флорою, рослинністю та фауною є об'єктами охорони природно-заповідних установ.

НПП «Синевир» репрезентує особливості геолого-геоморфологічної будови двох геоморфологічних областей Українських Карпат – Вододільно-Верховинських і Полонинсько-Чорногірських Карпат. Найкраще у межах парку охоплено охороною антиклінально-брилове середньогір'я Привододільних Горган (центральна і північна ділянки парку), у меншій мірі – Верховинське структурно-денудаційне низькогір'я та брилове середньогір'я Полонинського хребта з залишками поверхні вирівнювання (південно-західна ділянка парку).

Майже вся територія парку розташована у зоні Кросно, привододільна частина – Славсько-Верховинська підзона, а південна – Турківська підзона. Таким чином, переважна частина парку розташована у геоморфологічному районі Внутрішніх (Привододільних) Горган, які приурочені до піднятої частини зони Кросно (Сілезький покрив), де сформувалися Горганські складки. У будові складок беруть участь відклади палеогенового і верхньокрейдового флішу, серед яких домінують масивні пісковики. Серед низькогір'їв Вододільно-Верховинських Карпат, складених глинистим олігоценним флішем, Внутрішні Горгани із середньогірним рельєфом нагадують острів.

Привододільна частина парку входить до Славсько-Верховинської тектонічної підзони, південна частина – до Турківської підзони, ширина її в басейні Тереблї біля 20 км. На поверхню тут виходять відклади палеоцену–еоцену і верхньої крейди, складки мають лускувато-насувну будову. Ідентичність розрізів

Турківської підзони і Скибового покриву дало можливість частині дослідників відносити їх до Скибового покриву під назвою скиби Синевира [8].

Морфоструктури нижчих порядків представлені ерозійно-антиклінальними хребтами переважно північно-західного–південно-східного простягання, а також масивами різних розмірів. Найвиразніше в рельєфі виділяється масив Канч (1 578 м) між долинами Терєблї і Озерянки. Разом з численними відрогами хребет утворює відокремлену групу обмежену долинами Терєблї, Озерянки і Ростоки. Схили, які побудовані еоценовими пісковиками, дуже круті, іноді урвищні. В долині Ростоки трапляються майже прямовисні схили висотою до 50 м.

Хребет «карпатського» простягання продовжується в північно-західному напрямі до вершини Вишківський Горган на вододільному хребті. Хребет Пішконя на межиріччі Терєблї–Мокрянки з найвищими вершинами Пішконя (1 422 м), Негровець (1 707), Ясновець (1 600), у будові яких беруть участь відклади стрийської і вигодської світ. Круті схили цих вершин вкриті кам'яними розсипами. Продовженням цього хребта у північно-західному напрямку на правобережжі Терєблї є хребет з вершиною Кам'янка (1 578 м). У північному напрямку на вододілі Терєблї–Ріки є ще декілька добре виражених у рельєфі вершин – Мунчелик (1 382 м), Озерна (1 496 м). Північно-східніше г. Озерної на правій притоці Терєблї розміщене озеро загатного походження Синевир. Утворилося після сходження могутнього зсуву, який перегородив невеликі потічки. Вважають, що це сталося три–десять тисяч років тому, коли ще на півночі Руської рівнини (10 тисяч років тому) завершувалось останнє покривне зледеніння.

На сьогодні озеро Синевир є найвизначнішим об'єктом природи не тільки НПП «Синевир», а всіх Українських Карпат, озеро включено у перелік семи чудес природи України. Довколишня територія – це незаймана природна ділянка в межах унікального регіону Внутрішніх Горган. Озеро знаходиться на абсолютній висоті 989 м. Рівень води в озері змінюється в залежності від сезону: знижується взимку і підвищується навесні та влітку, відтак знов спадає восени. Амплітуда коливання рівня води в озері досягає 4,0–4,5 м, відповідно змінюється площа водного дзеркала від 4,45 до 7,58 га. Середня глибина складає 8–10 м, максимальна – 22–24 м.

За сучасною геоморфологічною регіоналізацією НПП «Синевир» входить до району середньовисотних ерозійно-тектонічних груп Привододільних (Внутрішніх) Горганів [4]. За деякими відмінностями в рельєфі у межах цього району виділяють два підрайони: *Вододільних Горганів* і *Кам'янка-Буштульський* [7].

До підрайону Внутрішніх Горганів входить верхів'я басейну Терєблї і верхів'я правобережної частини басейну Озерянки (притоки Терєблї). До Кам'янка-Буштульського підрайону віднесена в межах парку південна частина басейну Терєблї та її найбільших приток Озерянки і Сухаря. У цьому підрайоні найвиразнішою морфоструктурою є хребет Пішконя.

На правобережжі Терєблї вузька смуга парку входить до району Воловецько-Міжгірської верховини, а також лівобережна частина долини Терєблї з селами Синевир і Негровець.

Ділянка парку з вершиною Тапеш (1 325 м) є північною частиною хребта Бовцарський Верх, який входить у систему Полонинського хребта, який в цьому районі сформувався на Дуклянському покриві внутрішньої флішової зони. Цю

частину Дуклянського покриву іноді виділяють у самостійну Вільшанську підзону [8].

У будові локальної *морфоструктури Мерші-Тапеша* бере участь грубо-ритмічний верхньокрейдовий і палеоценовий фліш, а також грубий піщано-глинистий фліш вільшанської світи. Масив Тапеш сильно розчленований правими притоками Тереблі і лівими Ріки. Максимальні відносні висоти до русел Тереблі й Ріки досягають 500–600 м. Короткі північно-східні й східні схили місцями круто обриваються до долини Тереблі.

На лівобережжя Тереблі заходять відроги хребта Красного північно-західного–південно-східного простягання, які відходять від г. Топас (1 548 м) на території Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника. Ця локальна морфоструктура сформувалася на структурі Близницької підзони Дуклянського покриву, для яких характерне переважання відкладів верхньої крейди і потужних товщ палеогену у великих складках. Хребет Красна відносять до Полонинсько-Чорногірських Карпат.

До найпоширеніших типів морфоскульптури в Українських Карпатах, зокрема й на території НПП «Синевир», можна віднести наступні: 1) реліктова (давні поверхні вирівнювання або яруси, форми рельєфу плейстоценових зледенінь, екстрагляціальні форми, давні поздовжні долини); 2) успадкована (річкові долини з комплексом терас).

Фрагменти вирівняних поверхонь, або різновікові яруси, виділяли більшість дослідників у різних регіонах Карпат. У Скибових і Вододільно-Верховинських Карпатах виділяли дві поверхні: Бескидську (Srodgórska) і Підбескидську (Podgórska), а в Полонинсько-Чорногірських – Полонинську і Підполонинську. Вищі поверхні датували середнім міоценом, а нижчі – пізнім міоценом–пліоценом. На території парку фрагменти вирівняних поверхонь трапляються на хребтах і масивах Пішконя, Канч і на окремих вершинах на абсолютних висотах 1 500–1 700 м і 900–1 300 м.

Форми рельєфу давніх зледенінь в Українських Карпатах добре збереглися у масивах Чорногори, Свидівця, Мармарошу. Щодо зледеніння Скибових Карпат і Привододільних (Внутрішніх) Горганів, то найбільш правдоподібні висновки Є. Ромера [9] про те, що тут у плейстоцені могли утворитися фірнові поля, чому окрім кліматичних умов сприяла масивність горганських хребтів і їх абсолютні висоти 1 600–1 700 м і більше.

Аналіз палеогеографічної обстановки у плейстоцені свідчить про найвизначніші похолодання у ранньому плейстоцені (міндель), коли покривний льодовик доходив майже до краю Карпат і в середньому плейстоцені (ріс), коли льодовик покривав найбільшу площу в Україні [3, 5].

Екстрагляціальні утворення добре презентовані в Скибовах і Внутрішніх (Привододільних) Горганах кам’яними розсипами, які є невід’ємною частиною горганських ландшафтів. Формування їх пов’язане з різким похолоданням клімату в час плейстоценових зледенінь. Приуроченість їх до схилів і пригребеневих поверхонь свідчить про інтенсивне морозне вивітрювання пісковиків яменської і вигодської світ поруч з фірновими полями.

Значний вплив на формування річкових долин у басейнах Тересви, Тереблі, Ріки відіграла Синевирська долина, морфологічно простежена від с. Усть-Чорна

до смт Міжгір'я. Раніше напрям течії цієї поздовжньої ріки показували з північного заходу на південний схід (від Ріки до Тересви).

Побіжний морфологічний аналіз цього регіону засвідчив, що межирічні поверхні, на які проектується днище давньої ріки, тут знижується з південного сходу на північний захід. Перевал між верхів'ями Брадольця (ліва притока Тересви) і Прислопу (права притока Мокрянки) має абсолютну висоту 920–940 м, а на межиріччі Тересви–Ріки у верхів'я р. Прогудні (ліва притока Ріки) – на абсолютній висоті 800 м. Приблизно такий же перепад у руслах сучасних рік: у руслі Мокрянки (гирло Прислопу) – 660 м, Тересви (гирло Брадольця) – 560 м. До того ж, фрагментів високих терас, не кажучи про аловий, на цьому відрізьку не помічено. Тому, з деякими застереженнями, можна припускати, що давня поздовжня долина на цій ділянці існувала у ранньому пліоцені. Звідси напрашується висновок, що поздовжні пліоценові ріки центральної частини Вододільно-Верховинських Карпат, як і північно-західної частини (пра-Ріка), так і південно-східної (пра-Тересви), мали північно-західний напрямок.

Цікава дискусія відбулася щодо перехоплення Тересви верхів'їв пра-Ріки біля с. Негровець. Висоцький Б. [1] уважав, що значне перевищення долини Тересви над долиною Ріки пов'язане з удвічі більшою площею пліоценового басейну Ріки порівняно з басейном Тересви, що зумовило глибший її вріз. Гофштейн І. [2] навів переконливі докази неможливості такого перехвату: 1) у морфології долини Тересви не помічено змін на ділянках вище і нижче від місця перехвату; 2) сідловина на вододілі Ріки–Тересви створена потоком Мохнатик унаслідок регресивної ерозії в податливому тонкоритмічному фліші кросненського комплексу. Отже, на найближче геологічне майбутнє можна передбачити перехоплення Тересви Рікою, а не навпаки.

У сучасній долині Тересви у Привододільних Горганах, Полонинському хребті, Солотвинській улоговині добре простежується комплекс низьких, середніх і високих терас. Наводимо усереднені висоти терас у долині Тересви. Перша тераса (для рівнинних рік – це заплава) має висоту 0,5–1,5 м, перша надзаплавна тераса – 3–3,5 м, друга – 6–10 м, третя – 17–25 м, четверта – 40–50 м, п'ята – 60–70 м, шоста – 80–100 м. На Полонинському хребті трапляються прирічкові педименти на висотах 150–200 м, які за формою нагадують тераси.

Серед сучасних рельєфотвірних процесів найважливішими і найпоширенішими є площинна ерозія, лінійна ерозія (підмив і розмив берегів), дефлюкція, селі та селеві паводки, гравітаційні процеси (обвальні-осипні, зсувні, блокових зміщень).

Список використаних джерел:

1. Висоцький Б. П. К геоморфологии бассейна рек Тересви и Рики (Закарпатье). Москва: Изд. АН СССР. Серия геогр. 1961. №1.
2. Гофштейн И. Д. Неотектоника Карпат. Киев: Изд-во АН УССР, 1964. 182 с.
3. Кравчук Я. Геоморфология Полонинско-Черногорских Карпат. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І Франка, 2008. 188 с.
4. Кравчук Я. Морфоструктурно-морфоскульптурний аналіз рельєфу Вододільно-Верховинських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Збірник наук. праць. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2017. Вип. 1(07). С. 26–49.

5. Кравчук Я. Дискусійні питання з історії розвитку рельєфу Українських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Збірник наук. праць. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2018. Вип. 1 (08). С. 3–23.
7. Стадницький Д. Г. Геоморфология Горган: автореф. дис. на соискание научн. степени кандид. геогр. наук. Львов, 1963.
8. Тектоника Украинских Карпат: Объяснит. записка к тектонич. карте Украинских Карпат масштаба 1:200 000 / Отв. редактор С. С. Круглов. Киев: УкрНИГРИ, 1986. 152 с.
9. Romer E. Epoka Lodowa na Swidowcu. Kraków, 1906. 71 s.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Андрій Бермес, Андрій Богущкий, Олена Томенюк, Анна Василенко

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, andriybermes@gmail.com, andriy.bogucki@lnu.edu.ua,
olena.tomeniuk@lnu.edu.ua, vasylenkoanna98@gmail.com*

Анотація. Здійснено детальні 3D-знімання антропогенних форм рельєфу, зокрема кар'єру у м. Волочиськ (с. Користова), а також ерозійних форм у межах досліджуваного об'єкта та його околиць. Побудовано низку ортофотопланів та цифрових моделей місцевості (ЦММ) з ерозійними формами для вивчення їхніх морфометричних характеристик.

Ключові слова: кар'єр, БПЛА, природно-антропогенні процеси, ерозійні форми, ЦММ, ЦМР.

PROSPECTS OF USING UAVS FOR THE STUDY OF EROSIONAL PROCESSES

Andrii Bermes, Andriy Bogucki, Olena Tomeniuk, Anna Vasylenko

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. Detailed 3D surveys of anthropogenic landforms, in particular the quarry in Volochysk (Korystova village), as well as erosion forms within the studied area and its surroundings were carried out. A number of orthophotos and digital terrain models (DTM) with erosion forms have been built to study their morphometric characteristics.

Key words: quarry, UAV, natural and anthropogenic processes, erosional forms, DTM, DEM.

Застосування квадрокоптерів (дронів) у низці галузей природничих наук стає дедалі поширенішим явищем. Під час польових досліджень використано квадрокоптер DJI Phantom 4 RTK. Застосування квадрокоптера дало змогу виконати низку завдань, зокрема: якісне фотознімання форм рельєфу, 3D-планування польотів задля отримання якісних аерофотознімків для створення ортофотопланів та цифрової моделі місцевості тощо. Очевидні переваги БПЛА в рентабельності, оперативному отриманні знімків високої якості, ортофотопланів та ін. Серед основних труднощів у зйомках з БПЛА варто відзначити наявність рослинності і тіней. Виявлено, що при великомасштабній зйомці ярів і балок, а також палеокріогенних форм певну похибку вносить рослинність, яка при оцифруванні може бути сприйнята за рельєф. Застосування програмного виправлення допомагає у корекції складних ділянок.

Планування польоту проводилось у польових умовах із використанням програмного забезпечення дрона DJI Phantom 4 RTK [2]. Після прокладення маршруту і створення полігону для збору тривимірних даних квадрокоптер виконував автоматизований політ. DJI Phantom 4 RTK не потребує використання контрольних (опорних) точок, оскільки модуль RTK забезпечує точні сантиметрові вихідні дані. Польоти здійснювались на висоті 100 м. Перевагою планування польоту дрона у польових умовах є врахування перепаду висот на території досліджень, зокрема це дуже актуально для низки районів добувної галузі та територій із прокладеними високовольтними лініями електропередач.

Камеральний етап включав фотограмметричну обробку та аналіз результатів досліджень. Для фотограмметричної обробки використовувався програмний продукт Agisoft Metashape Professional, в якому після обробки отримано такі дані: ортофотоплан, хмара точок і 3D-поверхня місцевості [1]. Після завантаження знімків ключових ділянок у програмне забезпечення Agisoft розпочалось формування хмари точок із подальшим зшиттям знімків в один цілісний ортофотоплан та побудова на базі висотних даних цифрової моделі місцевості (ЦММ). Відмінністю ЦММ від цифрової моделі рельєфу (ЦМР) є те, що вихідним результатом після автоматизованої обробки програмним забезпеченням є цифрова модель місцевості (ЦММ), оскільки низка точок потрапляє на високу рослинність (лісові насадження) та забудову, значення отриманих даних формується на основі їхньої висоти. ЦМР вважається основою для роботи в середовищі геоінформаційних систем. З їхньою допомогою можна вивчити й оцінити стан природного середовища, виконати територіальне планування, змодельовати геоморфологічну ситуацію, провести моніторинг небезпечних геоморфологічних процесів тощо. ЦМР формується на основі даних ЦММ. Відкидання низки точок, що спотворюють рельєфну ситуацію, та інтерполяційні властивості програмного забезпечення ArcGIS-10 дозволили створити ЦМР на ключові ділянки території дослідження. Провівши порівняльну характеристику побудованих цифрових моделей, можна зробити висновок про динаміку і характер змін форм та типів рельєфу [3].

Кар'єр у с. Користова (лесовий розріз Волочиськ) розташований у західній частині Хмельницького плато у долині річки Збруч, на правому березі річки Грабарка. Він знаходиться у власності ТОВ «Волочиський цегельник».

Результатами дослідження є вивчення форм рельєфу, картування основних їхніх елементів, аналіз антропогенних деформацій та навантаження на рельєф, зокрема його видозміна. Вони мають також прикладне значення для добувної галузі щодо підрахунку видобутої породи та процесу рекультивції кар'єрів. У цій публікації розглянуто вплив ерозійних процесів на територію дослідження, їхнє розповсюдження та основні морфометричні характеристики.

Одним із проявів сучасних геоморфологічних процесів на території дослідження є прояви лінійної та площинної ерозії у днищі кар'єру (рис. 1, 2).



Рис. 1. Лінійні ерозійні форми у південно-східній частині кар'єру в с. Користова
(ортофотоплан 07.2021 р.)

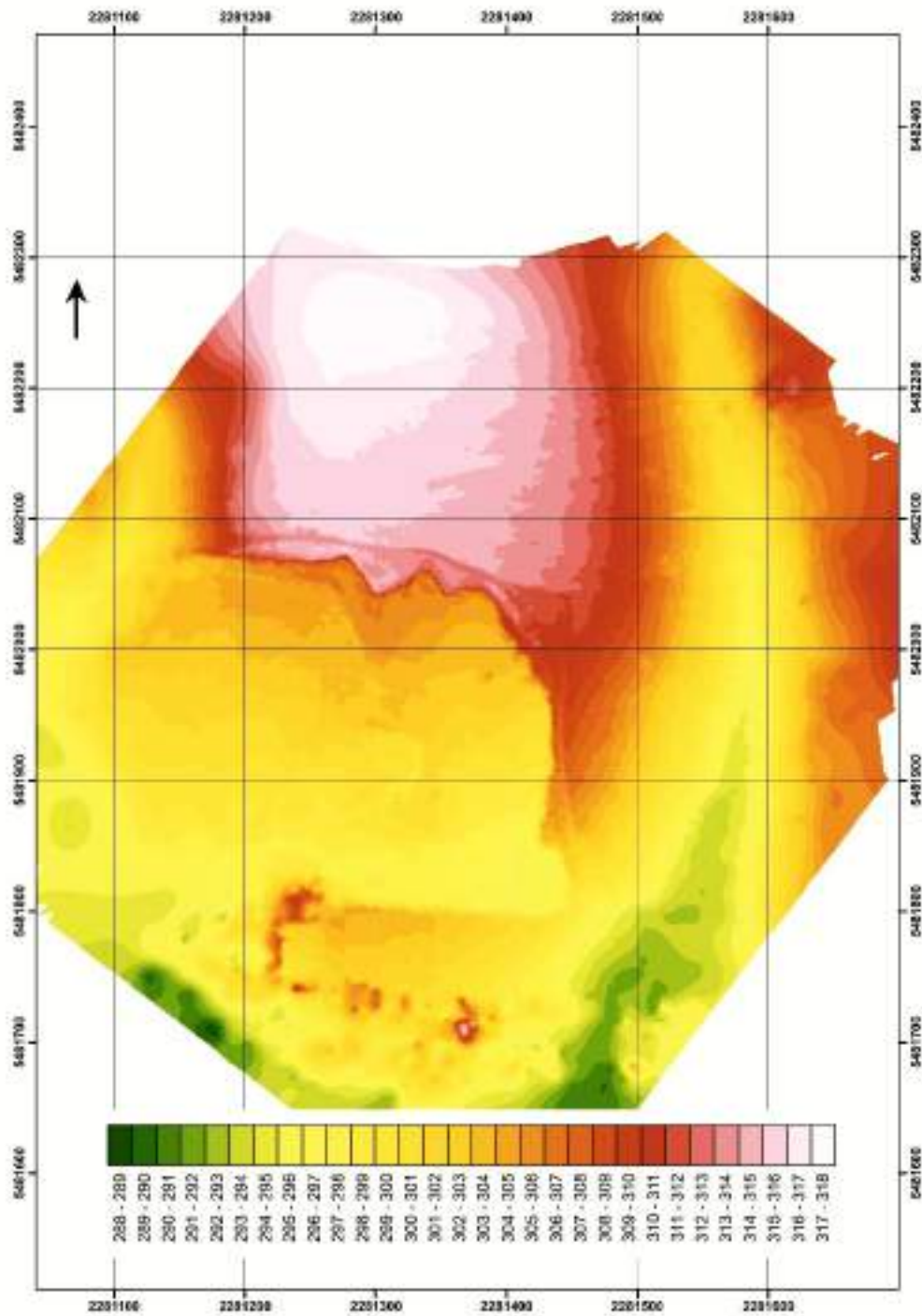


Рис. 2. ЦММ кар'єру у с. Користова з околицями
(побудована на основі ортофотоплану 07.2021 р.)

Вони представлені численними ерозійними борознами та вимоїнами. Ерозійні форми характеризуються здебільшого прямолінійною формою в плані (часто формують деревовидний малюнок) та V-подібною формою профілю. Довжина деяких борозен складає понад 50 м, ширина 1,1 м, глибина 0,6–0,7 м. Відносна висота верхів'я і днища борозен становить до 3,2 м. Слід зазначити, що морфодинаміка ерозійних процесів характеризується відносною активністю у північній та південно-східній частинах кар'єру в період з 2015 по 2021 роки. Окрім проявів ерозійних процесів, на стінках кар'єру спостерігаються гравітаційні процеси, зокрема обвалювання великих лесових блоків.

У східному напрямі від кар'єру знаходиться балка, що є потенційною рельєфною межею подальшого розширення кар'єру (див. рис. 2). Балка характеризується U-подібною будовою із низкою молодих ярів незначних розмірів по обох боргах. Абсолютні висоти верхів'я балки сягають 312–313 м, а днища – 288–289 м. Довжина ерозійної форми – 780 м, максимальна ширина – 160 м.

Аналізуючи інтенсивність ерозійних процесів у межах кар'єру та його околиць, варто зауважити відносну активність формування нових ерозійних форм у період з 2015 по 2021 рр. Рекультивація частини кар'єру відбувається у поєднанні із засипанням ерозійних форм днища недіючої (західної) ділянки кар'єру та локальним вирівнюванням території. Дослідження має велике прикладне значення, оскільки ортофотоплани і цифрові моделі дадуть змогу краще оцінити масштаби подальшого видобутку цегельної сировини та проблеми рекультивації кар'єру, а також використання території досліджень у майбутньому.

Подяки. Дослідження частково фінансоване Національним фондом досліджень України і є частиною проекту “Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-грунтовій серії України: інженерно-геологічний, ґрунтовий, кліматичний, природоохоронний аспекти” (реєстраційний номер 2020.02/0165).

Список використаних джерел:

1. Agisoft Metashape. URL: https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_ru.pdf
2. DJI PHANTOM 4 RTK. URL: <https://www.dji.com/phantom-4-rtk/info>
3. ESRI ArcGIS 9. ArcMap. Руководство пользователя. Readlands: ESRI PRESS, 2004. 558 p.



РОЗГАЛУЖЕНЕ РУСЛО РІЧКИ СУКІЛЬ: СУЧАСНА ДИНАМІКА І ФУНКЦІОНУВАННЯ

Лідія Дубіс, Назар Рибак

Львівський національний університет ім. І.Франка,
Львів, Україна, *lida.dubis@gmail.com; nazar.ribak@gmail.com*

Анотація. Розгалужене русло річки Сукіль відзначається значною морфодинамікою та відмінностями у її функціонуванні. Дослідження 2006–2021 рр., проведені на підставі аналізу космознімків (Google Earth), ортофотоплану, а також польових досліджень дали змогу виділити два головні часові періоди різної динаміки і функціонування русла. Перший період (2006–2011) характеризується проходженням катастрофічних паводків у 2007, 2008, 2010 рр., максимальними горизонтальними зміщення русла (до 270 м) та змінами його морфології. Другий період (2011–2021) відзначається типовим гідрологічним режимом та незначним розвитком горизонтальних руслових деформацій (до 40 м). Під час проходження катастрофічних паводків морфологія русла змінюється за трьома механізмами: блокування вершини меандри, і формуванням нового русла/русел у межах заплави, блокування одного із каналів розгалуженого русла і його переформуванням, поступове зміщення русла в плані.

Ключові слова: розгалужений тип русла, морфодинаміка, функціонування, паводок.

BRANCHED RIVERBED OF THE SUKIL RIVER, MODERN DYNAMICS AND FUNCTIONING

Lidia Dubis, Nazar Rybak

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. The branched bed of the Sukil River is characterized by significant morphodynamics and differences in its functioning. Studies of 2006–2021, conducted on the basis of analysis of satellite images (Google Earth), orthophoto map of the channel, and field studies allowed to identify two main time periods of different dynamics and functioning of the channel. The first period (2006–2011) is characterized by catastrophic floods in 2007, 2008, and 2010, with maximum horizontal channel displacements (up to 270 m) and changes in its morphology. The second period (2011–2021) is marked by a typical hydrological regime and insignificant development of horizontal channel deformations (up to 40 m). During catastrophic floods, the morphology of the channel changes by three mechanisms: blocking the top of the meander channel, and the formation of a new channel / channels within the floodplain, blocking one of the channels of the branched channel and its reformation and gradual displacement of the channel in plan.

Key words: branched riverbed, morphodynamic, functioning, flood.

Динаміка та функціонування річкових русел тісно пов'язані з екстремальними гідрометеорологічними явищами. Особливо чутливими до цього є ріки передгірських територій, які відзначаються змінним характером функціонування. У період межені ці ріки є головно однорукавними з поєднанням невеликих ділянок багаторукавності, під час проходження сильних паводків – розгалужені на рукави. Згідно з дослідженнями А. Говарда [5] їх можна зачислити до рік “перехідних” чи посередніх, які під час значних паводків є розгалуженими на рукави, а у період між паводками – однорукавними звивистими чи меандруючими.

На початку ХХІ ст. спостерігається значне зростання частоти та інтенсивності проходження паводків в Українських Карпатах та на Передкарпатті (2007, 2008, 2010, 2020 рр.). На проходження паводкової хвилі значний вплив має морфологія русла. Розширення долини та зменшення кута

падіння річки Сукіль в районі населених пунктів Тисів–Болехів Долинського р-ну Івано-Франківської області створюють сприятливі умови для розвитку розгалуженого на рукави русла. Особливістю цієї ділянки також є незначний антропогенний вплив, тобто збереження природних умов функціонування її русла. Зазначимо, що розгалужене русло Сукелю добре ідентифікується на картографічних матеріалах, зокрема історичних картах 1880, 1939, 1959 рр. та супутникових знімках Landsat від 1984 р.

Головними методами дослідження сучасної морфодинаміки та функціонування багаторукавного русла річки Сукіль був аналіз супутникових знімків Google Earth за 2006, 2011, 2018 рр. та ортофотоплану 2021 р., отриманий зніманням БПЛА. Для аналізу даних використано ГІС-технології та здійснено верифікацію результатів на місцевості. Досліджено 28 профілів заміру величини горизонтальних деформацій русла (рис. 1).

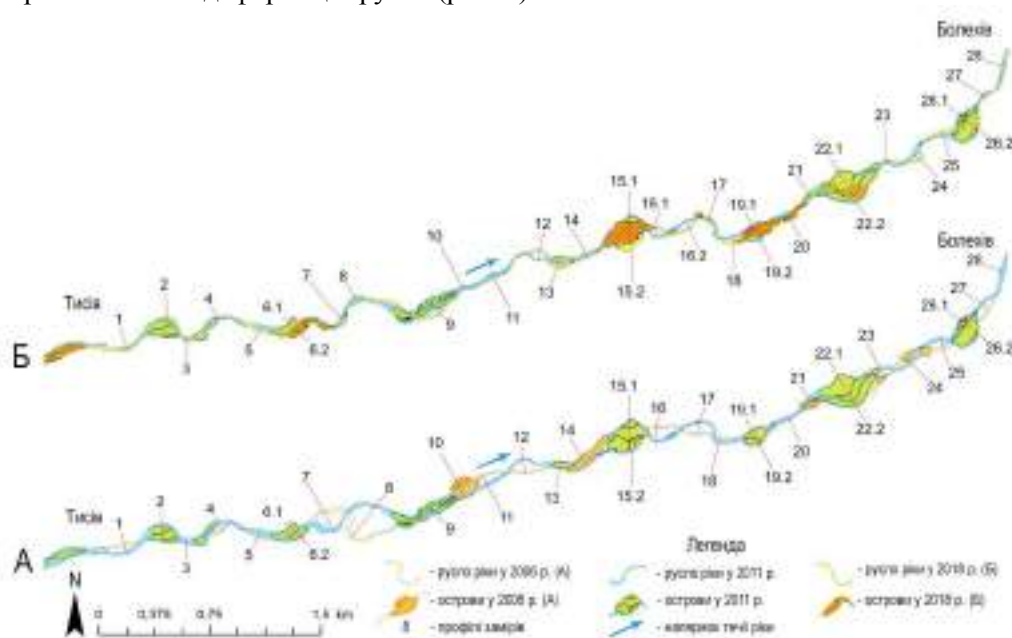


Рис. 1. Горизонтальні деформації русла р. Сукіль на розгалуженій ділянці русла [3]

Розміри зміщень русла та дані гідрологічного поста Тисів дали змогу окреслити два періоди різної морфодинаміки русла Сукелю. Перший охоплює період 2006–2011 рр. Він характеризується значними горизонтальними русловими деформаціями та переформуванням русла, що спричинило зміну його типу. Причиною цього стали сильні паводки 2007, 2008, 2010 рр. Паводок 2008 р. був катастрофічним, максимальні витрати води перевищували середні показники за цей місяць у 120 разів (рис. 2). Максимальний стік наносів зафіксований під час проходження паводку 2010 р. – 700 кг/с. Також значний стік наносів зафіксовано у 2007 та 2008 рр. – 180 і 430 кг/с. відповідно. Натомість середньомісячні витрати наносів при середньомісячних рівнях води в ріці є у кілька десятків разів менші.

Під час катастрофічних паводків відбувається не лише транспорт наносів, а також їх акумуляція та перевідкладення [1, 2, 4]. Як наслідок – зміна морфології існуючих акумулятивних форм та утворення нових. Найбільші зміни відбулись у період 2006–2011 рр., максимальні горизонтальні деформації русла становили 270 м у пункті заміру 8 (рис. 1). Механізм переформування русла у низці випадків зумовлений наростанням боковика у вершині меандри, що призводить до зменшення пропускної здатності русла в цьому місці і, як наслідок, до прориву і формування нового русла у місці, де боковик примикає до високої заплави [6]. Інші зміни морфології русла відбулись шляхом блокування одного із каналів розгалуженого русла, що призвело до зміни напрямку потоку та кількості каналів [6]. Блокування може бути спричинене як наростанням акумулятивної форми (гряди) в руслі, так і блокуванням русла рослинністю (рис. 2).



Рис. 2. Знімок БПЛА та фотографія рослинного затору у руслі р. Сукіль 2021 р.

Другий період (2011–2021 рр.). Незначні максимальні витрати води спричинили невеликі та поступові горизонтальні руслові деформації. Відбувається перетворення багаторукавних ділянок русел в однорукавні (рис. 3). Такі зміни найчастіше мали місце у верхній та нижній частинах розгалуженої ділянки русла Сукелю, в околицях населених пунктів Тисів та Болехів. Під час паводків зміщення русла у плані, як зазначено, є невеликими, усередненні показники максимальних значень становлять 20–30 м.



Рис. 3. Русло Сукелю 2018 і 2021 рр. на супутниковому знімку 2011 р.

На однорукавних ділянках руслах головною причиною зміщення русла у плані є бічна ерозія.

На стабільних розгалужених ділянках, головно в центральній частині досліджуваного русла, спостерігається тенденція до зменшення кількості рукавів у розгалуженні. Причиною цього є відсутність сильних паводків, які зумовлюють значне транспортування наносів, що є одним із ключових критеріїв формування розгалуженого типу русла [7].

Висновки. Розгалужений тип русла річки Сукіль на ділянці Тисів-Болахів зазначений ще на історичних картах XIX–XX ст. і зберігається й нині, проте його слід зачислювати до “перехідного” типу, описаного А. Говардом у 1980 р.

Проведені дослідження морфодинаміки русла Сукелю за період 2006–2021 рр., дали змогу виокремити два часові періоди різної морфодинаміки русла. Перший період (2006–2011) характеризується проходженням низки катастрофічних паводків, максимальними проявами руслових деформацій і змінами морфології русла. Під час максимальних витрат води русло Сукелю функціонує як багаторукавне. Другий період (2011–2021) відзначається невеликими та нечастими паводками, як наслідок – горизонтальні руслові деформації незначні та поступові. У цей період низка багаторукавних ділянок русла Сукелю перетворюється в однорукавні, а русло стає звивистим чи меандруючим.

Список використаних джерел:

1. Baumgart-Kotarba M., Kształtowanie koryt i teras rzecznych w warunkach zróżnicowanych ruchów tektonicznych (na przykładzie wschodniego Podhala) // Prace geograficzne, 1983a, № 145, Kraków. S. 1–162.
2. Baumgart-Kotarba M., Study of braided channel processes of the Bialka river during 6 years without floods and during a flood in 1980. // Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica, 1983b, № 61. S. 161–181.
3. Dubis L., Rybak N. Dynamika koryta rzeki Sukiel (Karpaty Ukrainie) // Rzeźba terenu w różnych strefach morfoklimatycznych: monografia za red. E. Gorczyca, A. Michno, J. Świąchowicz, Wyd. IGiGP UJ, 2021. S. 194–210.
4. Gorczyca E., Krzemień K., Łyp M. Contemporary trends in the Bialka river channel development in the Western Carpathians // Geographia Polonica, 2011, № 84. Special Issue Part 2. S. 39–53. <http://dx.doi.org/10.7163/GPol.2011.S2.3>
5. Howard A. D. Thresholds in river regimes // Thresholds in Geomorphology. Coates and Vitek (ed.). 1980. P. 227–258. URL: https://erode.evsc.virginia.edu/papers/howard_threshold_80.pdf.
6. Leddy J.O., Ashworth P.J., Best J.L. Mechanisms of anabranch avulsion within gravel-bed braided rivers: observations from a scaled physical model // Geological Society. London, Special Publications. 1993, № 75. P. 119–127. <http://dx.doi.org/10.1144/GSL.SP.1993.075.01.07>
7. Rust B. R. Structure and process in a braided river // Sedimentology, 1972, № 18 (3–4). P. 221–245.

АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙНОВУ СИСТЕМУ Р. СТРИЙ

Ольга Пилипович, Людмила Курганевич,
Юрій Андрейчук, Андрій Михнович

Львівський національний університет імені Івана Франка,
Львів, Україна, *olha.pylypovych@lnu.edu.ua*

Анотація. У статті проаналізовано вплив різних видів антропогенного навантаження на компоненти довкілля у басейні р. Стрий. Із застосуванням ГІС-технологій створено нові комп'ютерно-картографічні моделі селитебного навантаження, лісистості, густоти річкової мережі басейну р. Стрий. Проаналізовано вплив водокористування, малої гідроенергетики, видобутку гравію на зміни водності річки та динаміку руслових форм рельєфу р. Стрий.

Ключові слова: річкова басейнова система, антропогенний вплив, витрати води.

THE MAN-MADE PRESSURE UPON THE STRYIY RIVER BASIN SYSTEM

Olga Pylypovych, Lyudmyla Kurhanevych,
Yuriy Andreychuk, Andriy Mykhnovych

Ivan Franko National University of L'viv,
L'viv, Ukraine, *olha.pylypovych@lnu.edu.ua*

Abstract. The article analyzes the influence of different types of anthropogenic load on the components of the environment in the basin of the Stryi river. GIS technologies helped to create new computer-cartographic models of the residential load, forest cover, and the density of the river network of the Stryi basin. The influence of water use, small hydropower, gravel extraction on river water flow and the dynamics of channel relief forms of the Stryi river has been analyzed.

Key words: river basin system, anthropogenic impact, water use.

Р. Вон (1992) наводить перелік основних видів антропогенного впливу, що змінюють річкову систему [16]:

Зовнішні впливи:

1. кислотні опади;
2. передача забруднень між басейнами.

Зміна моделі землекористування в межах басейну:

1. зміна лісистості;
2. урбанізація;
3. сільськогосподарська діяльність;
4. меліоративне і гідротехнічне будівництво.

Освоєння русла:

1. зміна або знищення берегової рослинності;
2. регулювання потоку, будівництво гребель, спрямлення русла;
3. днопоглиблювальні роботи і видобуток корисних копалин.

Вплив промислового та комунального сектору:

1. забруднення органічними і неорганічними елементами;
2. теплове забруднення;
3. забір води;
4. судноплавство;
5. рибний промисел.

З огляду на глобальні зміни клімату Землі до зовнішніх впливів доцільно додати вплив глобального потепління на регіональні прояви кліматичних змін в

межах того чи іншого річкового басейну. Також, низка науковців виділяє вплив політичних та економічних чинників, наприклад військові конфлікти чи збільшення обсягів експорту та імпорту певної продукції на водність та якість води в окремих річкових басейнах [15].

Нашим *об'єктом дослідження* є басейн р. Стрий, правої притоки р. Дністер. Цей річковий басейн цікавий тим, що у ньому представлено більшість з тих, що згадані вище видів антропогенного впливу, які тривалі у часі і трансформують річкову мережу та її гідроморфологічні параметри.

Басейн р. Стрий є об'єктом досліджень науковців Львівського, Чернівецького, Київського університетів, УкрНДІ Гідротехніки і меліорації та ін. [1–3; 4–7; 9–14].

Відповідно до Водного кодексу України, за площею водозбору – 3 060 км² Стрий відносять до категорії середніх річок (2 000–50 000 км²). Згідно Водної рамкової директиви ЄС/2000, басейн річки Стрий можна віднести до категорії великих (1 000–10 000 км²).

Згідно водогосподарського районування України басейн р. Стрий розташований у межах району річкового басейну Дністра і виокремлюється як окрема водогосподарська ділянка (наказ Мінприроди «Про затвердження меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок» від 03.03.2017 №103).

Середня густина річкової мережі в басейні р. Стрий становить 1,5 км/км² [6]. Це пояснюється тим, що басейн даної річки розташований в межах Карпатського екорегіону, де за фізико-географічним районуванням виділяють три субекореґіони: Передкарпаття, Зовнішні Карпати та Вододільно-Верховинська область в помірно-континентальному кліматі, з м'якою зимою, затяжною вологою весною, теплим дощовим літом і відносно сухою теплою осінню.

Найвищий показник густоти річкової мережі (3,5 км/км²) спостерігаємо у верхів'ї Завадки, Стрия та Оряви, гірських річок, які розташовані між хребтами, що мають меридіональний напрямок і досягають висот 900–1000 м та в басейні річки Яблунька [6].

У *землеробському відношенні* найбільш освоєними територіями в межах басейну р. Стрий є Передкарпаття, значно менше – гірські території. У межах басейну р. Стрий на сільськогосподарські землі припадає 37 % території басейну. Найбільші площі сільськогосподарських земель зосереджені у таких трьох районах: Сколівському – 29,07 %, Турківському – 28,48 % та Стрийському – 25,17 %, найменша – Старосамбірському районі (1,9 %)[6].

Основними проблемами з охорони земельних ресурсів в басейні р. Стрий є зменшення вмісту поживних речовин у ґрунтах, водна ерозія і недостатня увага до рекультивациі порушених земель.

Лісокористування. Басейн річки Стрий має високий показник лісистості – 53 %, що цілком відповідає оптимальному показнику лісистості для Карпатського регіону – 45 % (фактичний показник для Карпат становить 42 %). Але якщо розглядати цей показник у розрізі суббасейнів (адже лісистість басейну є важливим показником, що впливає на стік води та транзитну денудацію у межах річкового басейну), то лише притоки річки Опір мають високий показник лісистості – 64-74 %, натомість верхів'я Стрия та річки, що протікають у межах

Передкарпаття (р. Жижава, р. Стінава) мають значно нижчий відсоток лісистості, відповідно 35 % та 26 %. Окрім того, останні 5 років ведеться інтенсивне вирубування лісу і у басейні р. Орява, суцільні вирубки тут перевищують 10 га для однієї ділянки. Така практика лісокористування провокує активізацію морфодинамічних процесів (лінійної ерозії, зсувів, обвалів, селевих потоків), збільшує показники транзитної денудації, сприяє швидкому формуванню паводкових вод тощо.

Найбільший *техногенний вплив* внаслідок видобутку корисних копалин спострігають у межах: 1) Старосамбірського, Бориславсько-Орівського, та Угерського нафто-газоносних басейнів; 2) Дрогобицько-Стебниківського соленосного басейну; 3) Східницького та Моршинського басейнів мінеральних вод. Суттєво впливають на стан річок та розвиток небезпечних екзогенних процесів гравійно-галькові кар’єри, більшість з яких використовується несанкціоновано. Максимальний видобуток гравію з русла р. Стрий має місце в околицях с. Ластівка, с. Нижній Кропивник, с. Верхнє Синьовидне. Наприклад, в околицях с. Верхнє Синьовидне спостерігаємо інтенсивне врізання русла, швидкість врізання становить 25 мм/рік, також на даній ділянці за період 1934–2018 років зменшився коефіцієнт звивистості русла, про що свідчать результати власних досліджень, а також результати, що представлено у працях [1, 12].

Поселенське навантаження. У межах басейну річки Стрий розташовані 4 міста: Турка (7 114 особи), Сколе (6 269 осіб), Стрий (60 154 особи) та Жидачів (11 204 особи); 5 селищ міського типу: Бориня, Східниця, Славське, Верхнє Синьовидне, Гніздиців та 159 сіл. Основним типом розселення є сільський, на села припадає 95% усіх поселень, на селища міського типу – 3% та на міста – 2%. Просторовий аналіз структури поселень в межах басейну вказує на переважання лінійно-долинного типу розселення як у гірській, так і в рівнинній частинах басейну. Така структура розселення впливає на морфологію річкових долин, забруднення поверхневих вод, Ризики підтоплення поселень під час паводків, засмічення заплавл і схилів долин побутовим сміттям тощо.

Водокористування. Основна частка використання водних ресурсів у басейні р. Стрий припадає на комунальні господарства. Найбільшим водокористувачем у басейні р. Стрий є КП «Львівводоканал», забір води якого у цьому регіоні становить 59,55 млн. м³ за рік (53,4 % від усієї води, що забирається із природних джерел басейну Дністра) [2]. Цими водами забезпечуються, окрім Львова, також м. Миколаїв, м. Городок та ще низка сільських населених пунктів. Натомість основним забруднювачем поверхневих вод у басейні є КП «Стрийводоканал», який без очищення скидає зворотні води у р. Стрий. У 2020 р. скинуто 1,581 тис. м³ забруднених (без очищення) та недостатньо очищених зворотних вод [2].

Меліорація. Меліоративні роботи у сточищі р. Стрий мають півтора столітню історію, започатковані на основі Австрійського Водного Кодексу (1857) і Закону про меліорацію (1884) і передбачали широке розгортання робіт з регулювання річок і меліорації земель. У 1879 році ухвалою Галицького Сейму у Львові засноване Крайове Бюро меліорації, в обов’язки якого входило розв’язання стратегічних питань меліорації земель та протипаводкового захисту території, проектування та здійснення будівництва. Осушення у сточищі Стрия тоді здійснювалося переважно на заплавах річок за допомогою відкритої мережі каналів і мало на меті прискорення відведення повеневих вод і використання

земель для покращених сінокосів. У 1954 р. утворено Обласне управління водного господарства. У 1960-х роках розпочалось будівництво великих меліоративних систем з відкритою мережею каналів у басейнах річок Дністра, у тому числі Стрия, з особливо швидкими темпами осушення і водогосподарського будівництва із застосуванням новітніх інженерних методів та техніки.

На сьогодні осушні меліоративні системи розташовані у межах Стрийського, Дрогобицького районів і відсутні у Турківському і Сколівському. Загальна кількість функціонуючих ще об'єктів становить біля трьох десятків.

Широкомасштабне та інтенсивне проведення меліоративних, зокрема осушних робіт викликало значне пониження рівнів води в алювіальних відкладах заплав, призвело до зміни гідрологічного режиму річок басейну р. Стрий. Найбільш меліорованими є басейн р. Жижави (правої притоки р. Стрий) та заплави р. Стрий у її нижній течії. Аналіз статистичних даних, отриманих в управліннях осушних систем, свідчать про такі негативні процеси, як замулення меліоративних каналів, зменшення фактичної врожайності культур, погіршення якості поверхневих вод, внаслідок скидів з приватних господарств та дифузного забруднення з сільськогосподарських угідь.

Мала гідроенергетика. У басейн р. Стрий функціонує лише одна МГЕС у с. Явора, Самбірського (у минулому Турківського) району. Нами проаналізовано вплив діючої Явірської МГЕС на зміни витрат води у р. Стрий. Встановлено, що МГЕС впливає на зменшення витрат води у р. Стрий. Нижче за течією від МГЕС витрати менші, ніж вище за течією. Суттєве зменшення витрат пов'язане з тим, що суб'єкт господарювання наповнює водосховище для генерації електроенергії в осінньо-зимовий період і зменшує витрати води у р. Стрий нижче за течією. Відстань між гідросторами, що розташовані вище МГЕС (с. Завадівка) і нижче МГЕС (с. Ясениця) становить 24 км, на цьому відтинку у річку Стрий впадає 14 водотоків першого, 13 – другого і 8 – третього і вищого порядків, серед них такі річки як Яблунька та Ясениця. Тобто, ділянка русла має щільну гідромережу допливів і добре водозабезпечення, а зменшення витрат води у р. Стрий зумовлено Явірською МГЕС.

Висновки. Басейн р. Стрий впродовж тривалого періоду освоюється людиною. Серед усіх видів антропогенного навантаження найбільшого впливу на морфологію басейну мають лісокористування, забір руслового алювію, меліорація, гідротехнічні роботи. На зміну водності та якості поверхневих вод у р. Стрий та її допливів впливає лісокористування, водокористування, мала гідроенергетика, гідротехнічні роботи, меліорація тощо. Усі види антропогенної трансформації потребують детального аналізу та проведення подальших напівстаціонарних спостережень у модельних ділянках басейнової системи.

Список використаних джерел:

1. Горішний П. Горизонтальні деформації нижньої течії русла р. Стрий у 1896-2006 рр. // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2014. С. 68–74.
2. Екологічний паспорт Львівсько ї області, 2021. URL: https://drive.google.com/file/d/1ZE6zgD_bryxaw9V21ek5NAqX-f4foqbC/view
3. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів: Інститут українознавства, 1997. 440 с.
4. Кравчук Я. С. Геоморфологія Передкарпаття. – Львів: Меркатор, 1999. 188 с.

5. Кравчук Я. С. Геоморфологія Скибових Карпат. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 232 с.
6. Курганевич Л. П., Вовщук Т. М. Геоекологічна експертиза річково-басейнової системи Стрию // Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи. Матеріали доп. Всеукр. наук. конф. (14–15 травня 2015, Львів). Львів: Простір-М, 2015. С. 239–243.
7. Львівська область: природні умови та ресурси/ за ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів : Вид-во Старого Лева, 2018. 592 с.
8. Пилипович О. Басейнова система як об’єкт геоекологічного аналізу // Стан, проблеми і перспективи природничої географії: Матеріали круглого столу, присвяч. 60-річчю завідувача кафедри конструктивної географії і картографії, професора В. М. Петліна (15 березня 2011, Львів). Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2011.
9. Пилипович О. В., Ковальчук І. П. Геоекологія річково-басейнової системи верхнього Дністра. Львів–Київ: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 284 с.
10. Почаєвець О., Розлач З. Паводки на річках басейну Стрия та їх вплив на морфологічні зміни русел // Меліорація і водне господарство. 2014. №101. С. 78–87.
11. Скварчевская Л. В. Геоморфология долин рек Стрия и Опора. Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. – Львов, 1956.
12. Третяк С. К. Моніторинг гідрографічних об’єктів засобами дистанційного зондування Землі та геоінформаційних технологій. Дисертація на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук. Львів, 2019. 213 с.
13. Шушняк В. Морфодинамічна класифікація русел річок Українських флішових Карпат // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2000. Вип. 27. С. 26–31.
14. Ющенко Ю. Руслвые процессы и охрана русел Карпатских рек // Эрозионные и руслвые процессы. – Луцк, 1991. С. 60–64.
15. François Molle Leadauthors, Philippus Wester, Phil Hirsch, Pietervander Zaag River basin development and management. URL: www.River_basin_development_and_management.pdf
16. River Basin Management. A Baltic University Programme. Uppsala University. Uppsala, Sweden. 2000. 244 p.

ОСОБЛИВОСТІ РУСЛОВИХ ПРОЦЕСІВ НА Р. РІЧКА (БАСЕЙН ЧОРНОГО ЧЕРЕМОШУ)

Людмила Костенюк

*Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича, Чернівці, Україна,
l.kosteniuk@chnu.edu.ua*

Анотація. У роботі представлено перші результати експедиційного виїзду, проведеного автором у вересні 2021 року в басейні р. Річка. На основі проведених спостережень визначено переважаючі типи русел головних річок даного басейну.

Ключові слова: руслові процеси, морфодинамічна класифікація, типи русел, малі гірські річки.

PECULIARITIES OF CHANNEL PROCESSES ON RICHKA RIVER (BLACK CHEREMOSH BASIN)

Liudmyla Kosteniuk

Chernivtsi Yurii Fedkovych National University, Chernivtsi, Ukraine

Abstract. The article describes the first results of the expedition, conducted by the author in the river basin Richka. On the basis of the conducted observations the prevailing types of channels of the main rivers of the given basin are defined.

Key words: channel processes, morphodynamic classification, channel types, small mountain rivers.

Актуальність дослідження. Питання дослідження руслових процесів на малих річках Українських Карпат є досить складним і насправді погано вивченим. Основною причиною цього є недостатня кількість даних спостережень, як за гідрологічним режимом, так і за характером руслових процесів, на річках невеликих розмірів, через відсутність стаціонарних пунктів моніторингу. Саме тому, на даний час, для визначення характеру руслових процесів на малих річках найоптимальнішим залишається експедиційний метод досліджень, що включає безпосереднє обстеження русла на ключових ділянках, відповідні промірні роботи, GPS-зйомку берегів та можливості для визначення гранулометричного складу наносів на окремих точках. Все це дозволяє більш детально і конструктивно підійти до визначення та оцінки характеру руслових процесів невеликих за розмірами річок.

Саме таким і є *об’єкт* нашого дослідження – **р. Річка** найбільша права притока Чорного Черемошу, басейн якої розміщений в Українських Карпатах (рис. 1), в межах Верховинського району Івано-Франківської області. Вона утворюється від злиття двох приток: Чорної Річки і Білої Річки, що типово для назв річок Українських Карпат, так як і Черемош утворюється від злиття Чорного і Білого Черемошів, а також Тиса від злиття Чорної і Білої Тис [1].

Першою, з головних особливостей р. Річка є те, що як уже зазначалось, вона є єдиною достатньо великою *самою правою* притокою р. Чорний Черемош. Вододіл між Чорним і Білим Черемошем проходить через Гринявський масив і характеризується різкою асиметричністю схилів і його максимальні вершини проходять близько до долини Чорного Черемошу. Тому всі праві притоки останнього, досить малі річки з довжинами менше 10 км і значними похілами. Найбільшу площу в межах масиву Гриняви займають ліві притоки Білого Черемошу.

Другою, не менш важливою особливістю даної ріки є те, що незважаючи на свої невеликі розміри, вона протікає аж через три геоморфологічні області Українських Карпат: Полонинсько-Чорногірську, Вододільно-Верховинську та область Зовнішніх (Скибових) Карпат [2–3]. А отже, дана невелика річка є досить цікавою для гідрологічних досліджень, і повинна вирізнятися з аналогічних приток Чорного Черемошу своїм особливим гідрологічним і русловим режимом [1].

На жаль, як часто буває з дослідженнями на малих водних об’єктах, літературних даних по басейну р. Річка дуже мало. Фактично, дана ріка майже завжди описується в комплексі основного басейну – р. Чорний Черемош, і коротко згадується в загальних публікаціях по даному регіону Українських Карпат. Регулярні спостереження на цій річці відсутні, що значно ускладнює можливість аналізу її гідрологічного режиму.

Саме тому, у вересні 2021 року проведено експедиційний виїзд на р. Річка з метою візуального обстеження її русла та проведення необхідних промірних робіт. Такий метод дає значно кращі результати, ніж картографічний, оскільки невеликі розміри даного водного об’єкту не дають достатньої точності для об’єктивного аналізу руслових процесів. Навіть космознімки Google Earth не

мають достатнього розширення для можливості визначення параметрів русла р. Річка.

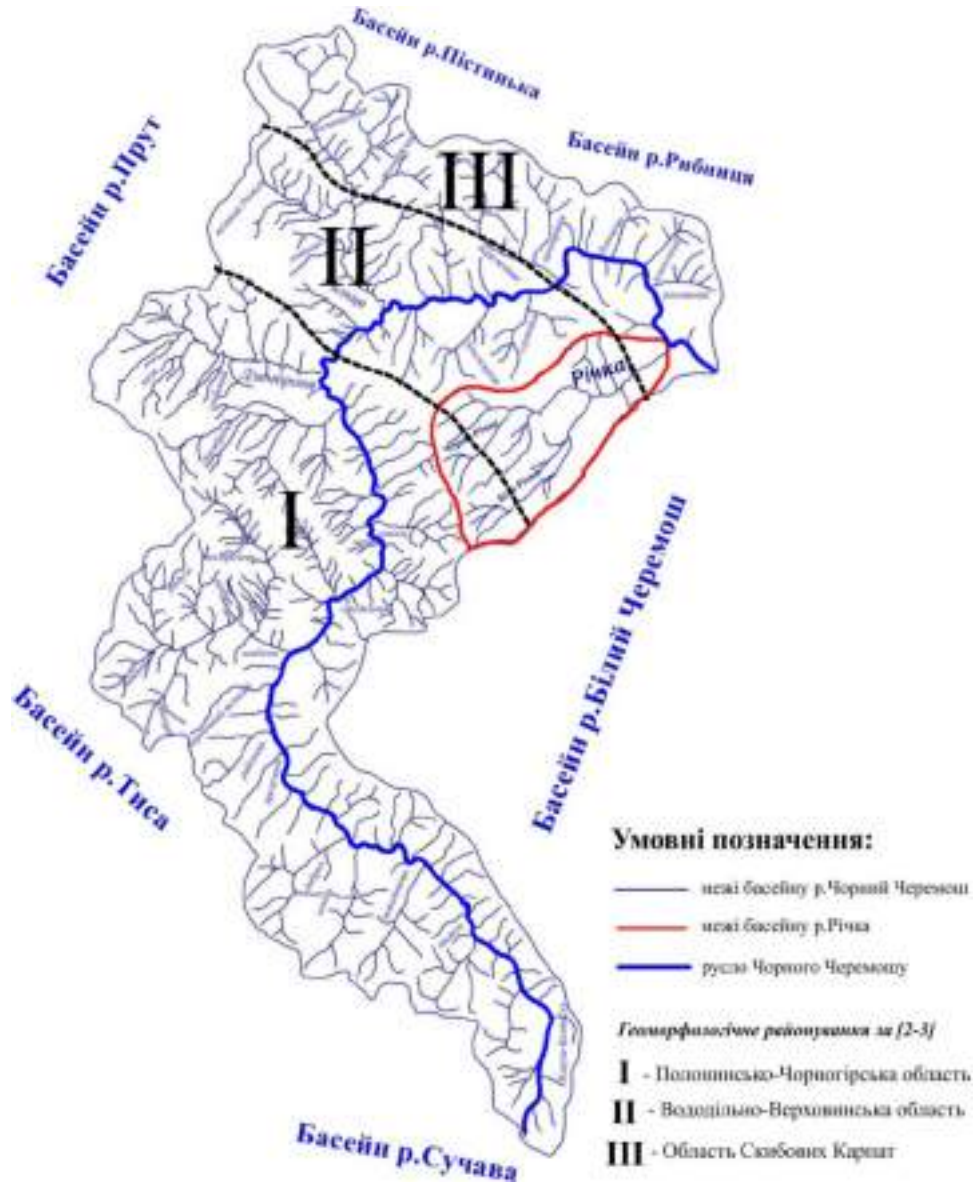


Рис. 1. Схема положення басейну р.Річка в гідромережі Чорного Черемошу та геоморфологічне районування досліджуваної території

На схемі (рис. 2) представлені точки, на яких проведено обстеження русел річок в басейні р. Річка. Складні геоморфологічні умови не завжди легко дозволяють підходити безпосередньо до русла малих гірських річок, тому розташування точок не є рівномірним, а залежить більше від локальних особливостей. На кожній точці проведено обстеження та опис русла на короткій ділянці, з фіксацією координат для можливості повторного співставлення точок через певний проміжок часу.



Рис. 2. Точки обстеження русел р. Річка та її гідрографічних витоків річок Біла та Чорна річка

Опис включає:

- ✓ оцінку морфометричних параметрів русла (ширина, максимальна глибина на ділянці), опис та висота берегів, наявність заплави і терас, їх висоти відносно меженого русла, характер рослинності на берегах;
- ✓ опис руслового ложа та наносів, їх гранулометричний склад, обкатаність та характер залягання в руслі;
- ✓ визначення характеру потоку та умов руслоформування (оцінка днища долини та його вплив на русло на даній ділянці);
- ✓ фотографування русла на досліджуваній ділянці, попередня оцінка переважаючого типу руслових процесів;
- ✓ оцінку антропогенного впливу на русло, створення штучних загат чи наявність берегоукріплень.

На окремих точках проведені промірні роботи для можливості побудови поперечних перерізів русла, що дасть змогу більш об'єктивно оцінити характер ложа русла, можливість розрахунку витрат води при різних рівнях та визначення направленості горизонтальних деформацій в майбутньому.

Тільки на одній точці (т. 6, див. рис. 2) була можливість визначення гранулометричного складу наносів, оскільки в більшості русло р. Річка та її допливів структурне (порожисто-водоспадне або скельне) чи складене достатньо крупним гальково-валунним матеріалом. Алювіальні форми трапляються рідко, розкидані в руслі хаотично, частіше в пригирлових ділянках приток.

Отже, на основі проведених досліджень, вдалося визначити основні типи русел для р. Річка та нижніх течій двох її гідрографічних допливів: річок Чорна і Біла Річка. За морфодинамічною класифікацією Р. С. Чалова [4], на досліджуваних гірських річках трапляються як скульптурні (в більшій мірі) русла, так і

русла з нерозвинутими алювіальними формами. Для пригирлової ж зони Чорної та Білої Річки, а також нижньої ділянки р. Річка, характерними є вже русла з розвинутими алювіальними формами. Стосовно геоморфологічного типу руслоформуючих умов більш поширеним є врізаний тип русел, хоча в локальних розширеннях долини зустрічаються і адаптовані русла. За морфодинамічною класифікацією Р. С. Чалова, найбільш поширеними є відносно прямолінійні русла, хоча на Чорній Річці і власне Річці зустрічаються і поодинокі сегментні звивини, а в пригирловій ділянці Білої Річки – русло розгалуженого типу за рахунок постійного підпору з боку Чорної Річки.

Список використаних джерел:

1. Костенюк Л. В., Одинська Л. М. Особливості гідромережі та руслових процесів р. Річка (басейн Чорного Черемошу) // Культурний ландшафт як географічний феномен. Матеріали міжн. наук. конференції (23-25 вересня 2021, Чернівці). Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2021. С. 133–134.
2. Кравчук Я. Геоморфологія Скибових Карпат. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 232 с.
3. Кравчук Я. Геоморфологія Полонинсько-Чорногірських Карпат. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 188 с.
4. Чалов Р. С. Русловедение: теория, география, практика. Т.1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. Москва: Изд-во ЛКИ, 2008. 608 с.

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ОСНОВНІ ЧИННИКИ ДИНАМІКИ РУСЕЛ РІК КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ ПРОТЯГОМ 100-РІЧНОГО ПЕРІОДУ

Галина Байрак

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

Анотація. Проаналізовано, що динаміка рік має циклічний характер і залежить від глобальних та локальних чинників. Тривалість циклу, який ріки Карпатського регіону проходить від меандрованого до прямого і знову до меандрованого типу русла, сягає приблизно 40 років. Тенденція русел рік до зростання прямолінійності зумовлена глобальним чинником – зменшенням кількості опадів у регіоні, які пов’язані із сонячною активністю та циркуляцією атмосфери, а на другому плані діють локальні чинники, найважливішими з яких стають антропогенні. Тенденція до зростання меандрованості зумовлена зростанням кількості опадів і зниженням антропогенного впливу.

Ключові слова: динаміка русел, чинники, Карпатський регіон, циклічність руслових змін.

TRENDS AND MAIN FACTORS OF RUSSEL DYNAMICS OF THE YEAR OF THE CARPATHIAN REGION DURING THE 100-YEAR PERIOD

Galyna Bayrak

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. The dynamics of rivers is cyclical and depends on global and local factors was analyzed in the article. The duration of the cycle that the rivers of the Carpathian region pass from meandering to straight and again to meandering type of channel is about 50 years. The tendency of the channels to increase the straightness of the year is due to a global factor - a decrease in the amount of precipitation in the region associated with solar activity and atmospheric circulation, and in the background local factors act, the most important of which

are anthropogenic. The upward trend in meandering is due to an increase in precipitation and a decrease in anthropogenic impact.

Key words: channel dynamics, factors, Carpathian region, cyclicity of channel changes.

Ріки – динамічні саморегульовальні системи, які впливають на довкілля, і довкілля впливає на них. Постійно виконуючи ерозійно-аккумулятивну роботу, вони змінюють території поблизу них, руйнуючи береги чи створюючи нові аккумулятивні форми. Навколишнє середовище, зокрема, особливості літології, рельєф, клімат, ґрунти, рослинність тощо впливають на морфодинамічний стан та енергетичний потенціал рік. Відбуваються закономірні зміни руслових потоків, які носять циклічний характер і вивчення яких є актуальним у ході досліджень динаміки флювіальних морфосистем.

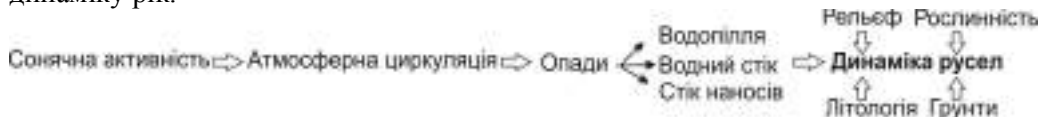
В останні десятиліття з’явилося багато публікацій, в яких автори розглядають динаміку русел карпатських рік протягом більше як 100-річного періоду. На сьогодні досліджена динаміка русел таких рік: *Дністра* на відрізку Стрільки–Ст.Самбір (Байрак), Ст.Самбір–гірло Стривігора (Байрак), Чайковичі–Миколаїв (Бурштинська, Шевчук), Розвадів–Галич (Радзій, Заяць, Третяк); *Стрия* на відрізку Стриганці–гірло Стрия (Горішний); *Стривігора, Підбужа* (Байрак); *Бистриці* (Сельський, Ковальська); *Сукелі* (Рибак, Дубіс); *Лімниці, Тересви* (Ободовський); *Прута* на відрізку перед м. Чернівці (Ющенко); *Тиси* на перетині Вулканічного пасма (Байрак) [1–14]. Автори досліджували горизонтальні деформації русел та величину зміщень окремих ділянок рік. Дякуючи цьому з’явилася можливість порівняти окремі дані, об’єднати результати та вивести загальні закономірності.

На динаміку русел рік впливають глобальні, регіональні та локальні чинники природно-географічного та суспільно-історичного характеру. Суспільно-історичні чинники – це економіко-політичні ситуації, які впливають на ступінь господарського освоєння, зокрема, зростання розорюваності басейнів і зменшення лісів. За останні три століття виділяємо три фази зменшення лісистості Карпат, пов’язані із вирубуванням лісів. Перша фаза – середина XIX ст., коли в Австро-Угорській імперії після буржуазної революції 1848 р. почалося економічне зростання і країна вимагала деревини для будівництва та промисловості. Друга фаза значного зменшення лісистості Карпат припадає на 1950-і роки XX ст., коли йшла відбудова промисловості України після руйнувань Другої Світової війни. Третя фаза зменшення лісистості настала в останні 5–8 років, коли в окремих басейнах Карпат відбуваються масові неконтрольовані рубки дерев для продажів лісу-кругляку за кордон.

Дослідження ряду авторів (Олійник, 2014; Байрак, 2016) демонструють, що лісистість басейнів впливає на стік води опосередковано. При зменшенні лісистості пришвидшується стік води зі схилів водозборів, прискорюються піки паводків, зростає надходження наносів у ріки. Зростання залісненості покращує водним режим рік в цілому. Велике значення при цьому має локалізація лісів на площі водозбірного басейну, склад, вік і зімкнутість деревостанів.

До глобальних природно-географічних чинників, які впливають водність і динаміку рік, відносимо сонячну активність. Вона впливає на атмосферну циркуляцію, переніс повітряних мас і у великій мірі зумовлює режим та кількість

опадів, які, в свою чергу, впливають на водний стік і стік наносів, а також проходження водопіль. Сонячна активність – це потік заряджених частинок, які викликають нагрівання тропосфери та атмосферних газів. В місцях нагріву, а це здебільшого тропічні широти, виникають антициклони (характерна відсутність опадів). В антициклонах розвиваються області високого тиску, які зумовлюють перетікання повітряних мас від областей високого до областей низького тиску. Повітряні з маси тропіків не несуть вологи і в результаті, коли у Карпатському регіоні переважають південні повітряні маси, вони не приносять опадів. Тому коли *сонячна активність висока, вона зумовлює низьку кількість опадів*, і відповідно, малу водність рік. Коли активність Сонця знижується, зростає циклонічна діяльність атмосфери помірних широт, оскільки вплив тропічних антициклонів послаблюється. Посилюється західний переніс повітряних мас і у Карпатському регіоні зростає кількість опадів. Це впливає на зростання стоку та динаміку рік:



Аналізуючи графіки багаторічних сум опадів Карпатського регіону, зазначаємо, що найнижчі їхні значення припадають на період з 1942 по 1962 рр. і 1979–1983 рр. (в середньому 600 мм); з 2004 до 2009 р. – наростання середньорічних сум опадів до 1000–1200 мм; в інші періоди – до 800 мм за рік.

Регіональними природно-географічними чинниками, які визначають умови басейну і динаміку руслових процесів у них, є рельєф, літологія і ґрунти. Стік залежить від водопроникності ґрунту, геологічних напластувань, що залягають під ним, ступеня розчленованості території ярами та балками. Чим легша структура ґрунту, більший вміст гравійно-галечникового і піщаного матеріалу, тим більша інфільтрація води в них на початку випадіння опадів. Проте після повного водонасичення, ґрунти вже слабо затримують воду і якщо дощі тривалі або снігові покриви високі і швидко тануть, вода перенасичує руслові потоки, що впливає на їхню динаміку.

Інтенсивне поступлення матеріалу в русла можливе за наявності значної кількості відслонень материнських порід, оголень берегових уступів. Під час зливових дощів вивітрілий, погано закріплений на схилах матеріал поступає у ріки, активно переноситься потоками, а під час катастрофічних водопіль перегороджує малі рукави русла.

Густа ярково-балкова мережа пришвидшує стік з водозборів, оскільки вздовж тальвегів ерозійних форм вода швидко і безперешкодно сходить вниз до русел рік. Також в ярково-балкових формах накопичується ерозійний матеріал, який під час зливових дощів та активного сніготанення, зноситься у річкову мережу.

Важливим чинником переформування річкових русел є руйнівні повені і паводки. Суміщаючи час їхнього проходження із сонячною активністю, простежили, що вони найчастіше відбуваються до або після максимальних її значень, на зниженні або зростанні активності (Пилипович, Ковальчук, 2017) (рис. 1). Це періоди, коли збільшується повторюваність циклонічної діяльності і посилюються опади. Локальними чинниками, які впливають на динаміку рік, є конкретні умови, пов'язані з антропогенною діяльністю: промислові водозабори,

мостові переходи, берегоукріплювальні споруди, штучно спрямлені ділянки рік та забір гравійно-галечникової суміші.

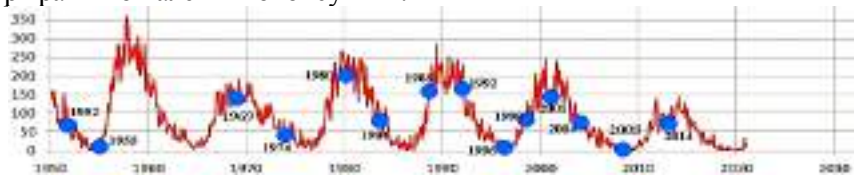


Рис. 1. Сонячна активність і руйнівні водопілля

Аналіз переформувань русла охоплює період 247 років, з 1774 і по 2021 рр. Часові зрізи, за якими різні автори порівнювали динаміку рік, загалом такі:

- кінець XIX ст. (12 прикладів досліджень);
- кінець 1930-х років (9 прикладів);
- середина 1950 рр. (3 приклади – Стрий, Підбуж і Прут);
- 1960–1970-і роки (2 приклади – Бистриця і відрізок Дністра);
- 1985–1990 роки (12 прикладів);
- початок 2000-х (до 2008) (14 прикладів);
- 2011 і сьогодні (11 прикладів).

У головних морфодинамічних типах русла – однорукавному та багаторукавному виокремлюються підтипи, які розвиваються і переходять з часом один в другий. Нами досліджено, що для карпатських рік характерний певний цикл послідовної зміни в часі підтипів русла, які проявляються на окремих фрагментах рік. **Для однорукавного русла це такий цикл змін: сильномеандроване → меандроване → пряме → звивисте (боковикове) → меандроване. Багаторукавне русло часто переходить в однорукавне, розвивається такий цикл змін: дво- і трирукавне → дворукавне → однорукавне зі старицями → однорукавне → дворукавне.**

Зазначені підтипи русел переважають на певних часових проміжках (рис. 2 a–g):

- кінець XIX ст.: сильномеандроване / дво-, трирукавне;
- кінець 1930-х років: меандроване / дворукавне;
- середина 1950 рр.: меандроване / однорукавне зі старицею;
- 1960–1970-і роки: пряме та звивисте / рідко дворукавне;
- 1985–1990 роки: пряме / однорукавне;
- початок 2000-х (до 2008): звивисте / однорукавне;
- 2011 і сьогодні: меандроване / дворукавне з домінантним рукавом / однорукавне.



Рис. 2. Спрощені й узагальнені типи однорукавних русел рік, які переважали на конкретному проміжку часу

Сильномеандрованим рікам властивий великий радіус меандр (100 м і більше) або частий їхній крок при малому радіусі, омегоподібні форми. Для (середньо- і слабо) меандрованих рік характерні синусоподібні та скринеподібні меандри меншого радіусу і рідший крок. Звивисті (боковикові) типи русел мають випукло-ввігнуті форми, не утворюють меандр.

Кінець XIX ст.–початок XX ст. – період найбільшого меандрування рік. На однорукавних ділянках рік переважали сильномеандровані русла. Кількість меандр була більшою, вони мали вигнутіші форми (до омегоподібних) та більші радіуси, ніж в наступні періоди. На розгалужених ділянках здебільшого були дво- і трирукавні русла з островами між ними.

У наступний етап спостережень (кінець 1930-х років) теж переважали меандровані русла. Проте відзначається стиснення шийок меандр або розширення звужених їхніх частин, перекидання з одного боку на другий відносно тальвегу, зростання кількості дрібних меандр на прямих відрізках русла. На розгалужених ділянках здебільшого спостерігаються дворукавні русла.

У середині та кінці 50-х років XX ст. меандри існують, проте спостерігається їхнє спрощення, розширення фронтальних частин, зменшення радіусів. Розгалужені ділянки стають однорукавними з обводненими старицями (з'єднані з головним рукавом) або у дворукавних руслах вирізняється домінантний рукав більшої ширини, ніж інший.

На 1960–70-і роки є дуже мало даних, проте з них видно, що ріки стали прямолінійнішими, тоді наявні були прямі і слабкозвивисті русла із випуклими елементами. На розгалужених ділянках є короткі дворукавні русла або однорукавні із різного роду старицями.

Багато прикладів стану русел рік карпатського регіону на 1980-і роки, оскільки 1985, 1989–1990 рр. виконувалось оновлення топографічних карт і об'єкти на них можна обчислити. Зі всіх прикладів досліджень видно, що відбувалася різка зміна планової морфології русел – звивисті ділянки стають прямими, а меандровані – слабкозвивистими. Тобто спостерігається тенденція до спрямлення всіх видів русел. Дворукавні русла простежуються короткими фрагментами.

Початок 2000-х характеризується тим, що у руслах наростає звивистість. Зрідка зустрічаються великі меандри в місцях, які до того були вигнутими сегментами. Поширені також прямі однорукавні ділянки рік зі старицями. В місцях, де на початок XX ст. було дво- і трирукавне русло, воно знову відновлюється, стає дворукавним, проте на коротших відстанях.

У період другого десятиліття XXI ст. ріки відновлюють меандрованість до стану 1950-х років XX ст. Проте меандри стали іншої, більш складної форми. Переважають синусоїдальні, а також розвиваються завалені види меандр. Багато також однорукавних русел із відмерлими старицями.

Для всіх приток Дністра характерна краще виражена динаміка на передгірських їхніх ділянках і чим ближче до краю гір, тим істотніше. У пригірлових ділянках та в горах ріки змінюються менше, течуть по усталених руслах.

Тривалість періоду від меандрованого до звивистого і від звивистого до прямого типу русла становить приблизно 20 років, а тривалість повного циклу, який ріка проходить від меандрованого через прямий і знову до меандрованого типу русла, сягає приблизно 40 років. Перехід відбувається поступово, руйнівні паводки стають поштовхом до кардинальних змін, наприклад, проривів шийок меандр, утворень нових рукавів тощо. У випадку проривів, русло з року в рік під час сезонних водопіль збільшувало вигини, а під час великого водопілля – прорвало в найвужчому місці між ними.

Аналізуючи тенденції змін русел рік Карпатського регіону, бачимо що відчутний перелом у їхній морфології відбувся у період 1960–1990 рр.: вони з меандруючих стали прямими. Основними чинниками такого перелому вважаємо, насамперед, глобальні природно-географічні чинники: середньомісячна сонячна активність зросла до максимальних значень – 350 одиниць на 1957 р. і 290 одиниць на 1990 р. З 1947 по 1950, з 1956 по 1960, з 1979 по 1983 і з 1989 по 1992 роки характерні чотирьох–п’ятирічні періоди активного Сонця, число Вольфа = 250. У всі інші періоди активність досягала 200 одиниць, або активність у 250 одиниць була короткою, лише один рік. На період активного Сонця 1947–1950 рр. припадає найнижча кількість опадів (600 мм), а на періоди 1956–1960 і 1989–1992 – низька кількість у 700 мм; 1979–1983 – 600 мм для східної і 700 мм для західної частин Карпат. У зазначені роки високої активності Сонця спостерігаємо здебільшого прямі однорукавні русла Карпатських рік. У всі інші періоди опадів було достатньо – 800–900 мм, у вологі роки – до 1200 мм, тоді меандрованість рік зростає.

Окрім глобальних чинників, мають значення локальні, і, зокрема, найвідчутніші – антропогенні. На період 1960–1990 рр. припадає найбільша господарська активність у басейнах, кожна з різновидів якої вплинула на стан конкретної річки і після чергового руйнівного паводку, зумовлювала переформування русла. Маловодність рік разом з антропогенним втручанням зумовили процеси, які призвели до спрямлення русел. Для ерозійно-аккумулятивних процесів такий стан сприяє їхньому затуханню. Адже найбільше вони розвиваються на вигинах ріки, а якщо вигинів мало, то і їхніх проявів мало. Проте на крутих поворотах русла, у випадку переважання прямих відрізків, ерозійна робота потоку зростає у кілька разів.

Окремим нестандартним випадком є сучасний період – від 2010 р. Невисока кількість опадів та мала сонячна активність вказують, що діють інші глобальні процеси, наприклад, зростання концентрації в атмосфері парникових газів, які утримують тепло, зниження до тисячолітнього мінімуму активності Гольфстріму, діяльність якого приносить опади в Карпатський регіон. Проте незважаючи на зниження кількості опадів, а також значні вирубки в Карпатах, ріки не стали прямолінійнішими, як це було в середині ХХ ст. Хоча часто вони зараз маловодні і руйнівний паводок 2008 р. незначно переформував русла, ріки продовжують бути меандрованими, текти у прокладених на початку ХХ ст. руслових вигинах.

Список використаних джерел:

1. Rybak N., Dubis L. Horizontal deformations of the Sukil riverbed within the Pre-carpathian height in 1880–2019 // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. Вип. 1(12). С. 197–211. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2021.1.3464>
2. Байрак Г. Зміни русел рік в контексті змін лісистості їхніх басейнів (на прикладі р. Підбуж Старосамбірського району) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 1(6). С. 18–31.
3. Байрак Г. Камеральні методи дослідження сучасної динаміки рельєфу // Методи геоморфологічних досліджень: навч. посібник. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2018. С. 65.

4. Байрак Г., Ковальчук У. Морфологія і динаміка русла Стривігора на Передкарпатській височині // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: Збірн. наук. праць. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2017. С. 64–76. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2017.07.1962>
5. Байрак Г.Р. Різномасштабні та сучасні дослідження активності руслових процесів на Верхньобескидській ділянці Дністра // Фізична географія та геоморфологія. Вип.66. Київ : ВГЛ «Обрії», 2012. С. 216–225.
6. Байрак Г.Р. Сучасні руслові процеси і динаміка русла р. Тиси на ділянці перетину Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма // Фізична географія та геоморфологія. Вип.62. Київ : ВГЛ «Обрії», 2011. С. 45–54.
7. Бурштинська Х. В., Шевчук В. М. Методика дослідження зміщень русла ріки Дністер // Геодезія, картографія і аерознімання: міжвід. наук.-техн. зб. 2012. Вип. 76. С. 102–109.
8. Бурштинська Х., Третяк С., Шевчук В. Дослідження меандрування ріки Дністер з використанням геоінформаційних технологій // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, випуск І (33), 2017. С.113–138.
9. Горішний П. Горизонтальні деформації нижньої течії русла р. Стрий у 1896-2006 рр. // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2014. С. 68–74.
10. Ободовський О. Г., Онищук В. В., Розлач З. В., Яцюк М. В. Гідроекологічна безпека урбанізованих заплавлених територій у басейні р. Лімниця // Картографія та вища школа. Вип.10. Київ, 2005. С. 140–147.
11. Ободовський О. Г., Онищук В. В., Цайтц Є. С., Гребінь В. В. та ін. Гідроморфологічний аналіз руслових процесів р. Тересви // Гідрологія, водні ресурси. С. 86–93. URL: <https://www.google.com.ua/search/77.121.11.22/ecolib/3/4/3.doc>
12. Радзій І., Заяць І., Третяк С. Дослідження зміщень русла ріки Дністер засобами ГІС технологій // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, випуск ІІ (36), 2018. С. 106–113.
13. Сельський В., Ковальська Л. Природно-історичний аспект формування русла р. Бистриця // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія. №2. 2007.С. 26–30.
14. Ющенко Ю.С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел. Чернівці, 2005. 320 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ РУСЛОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ РІЧКИ ПРУТ В ОКОЛИЦЯХ ЧОРНОГІРСЬКОГО ГЕОГРАФІЧНОГО СТАЦІОНАРУ

Ігор Гнатяк, Людмила Костів

*Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна
igor.hnatiak@lnu.edu.ua; lyudmyla.kostiv@lnu.edu.ua*

Анотація: Представлені результати аналізу руслових деформацій у верхів'ї басейну річки Прут. За допомогою різномасштабних картографічних матеріалів та серії поперечних профілів констатовано локальний активний розвиток руслових деформацій, пов'язаних з проходженням двох паводків 2008 та 2020 років. Процеси руслоформування мали особливості свого прояву в залежності як від природних умов формування, так і від впливу антропогенних чинників на їх функціонування.

Ключові слова: руслові трансформації, гідропост, поперечний переріз русла, донна і бічна ерозія.

INVESTIGATION OF RIVER BAD TRANSFORMATIONS OF THE RIVER PRUT IN THE VICINITY OF THE CHORNOGORA GEOGRAPHICAL STATION

Ihor Hnatiak, Lyudmila Kostiv

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract: The paper presents the results of analysis of river bed deformations in the upper basin of the Prut River. With the help of different-time cartographic materials and a series of transverse profiles, the local active development of river bed deformations was ascertained, which relates to the passage of two floods in 2008 and 2020. The processes of river bed formation had the peculiarities of their manifestation depending on both the natural conditions of formation and the influence of anthropogenic factors on their functioning.

Key words: river bed transformations, hydrological post, cross section of the channel, bottom and side erosion.

Актуальність дослідження. Верхів'я басейну річки Прут розташоване на північно-східному макросхилі гірського масиву Чорногора й охоплює території альпійсько-субальпійського та лісистого середньо- і низькогір'я з активним розвитком фізико-географічних процесів. Теперішнє інтенсивне господарське та рекреаційне освоєння цих територій на фоні динамічних природних чинників посилює активізацію екзогенних процесів. Їхня інтенсифікація впливає на стан і динаміку природних територіальних комплексів басейну, і часто спричинена особливостями гідрологічного режиму р. Прут.

Одним з особливо небезпечних фізико-географічних процесів на території дослідження є паводки, які сприяють розвитку ерозійних і гравітаційних процесів, а також спричиняють пошкодження та руйнування елементів інфраструктури (просідання мостових опор, пошкодження берегоукріплюючих споруд, підмив доріг) завдаючи значних матеріальних збитків. Відтак, паводкові явища на р. Прут обумовлюють суттєві застереження і для розвитку рекреаційної діяльності, як елементу сталого розвитку території. Тому комплексні дослідження передумов формування паводкових підйомів рівня води в басейні р. Прут, їхньої потужності, а також спричинених ними руслових трансформацій є важливими для прогнозування подібних процесів та уникнення матеріальних втрат.

Аналіз останніх досліджень. Дослідження Чорногори, і басейну верхнього Пруту зокрема, започатковані ще в ХІХ ст. і мають тривалу історію. Це різноетапні геологічні та геоморфологічні дослідження, праці низки біологів, кліматологів та ландшафтознавців. Комплексні фізико-географічні дослідження, що проводяться на базі Чорногірського географічного стаціонару (ЧГС) Львівського національного університету імені Івана Франка, відображені у низці аналітичних публікацій у монографіях, наукових збірниках, та матеріалах конференцій [5, 6, 7]. Гідрогеоморфологічним аспектам дослідження верхів'я Прута присвячено низку публікацій науковців Чернівецького [4, 11, 12] та Київського університетів [9]. Водночас узагальнюючих публікацій, присвячених вирішенню цих проблем, є небагато. У них розглянуто стан еколого-геоморфологічної та гідроекологічної вивченості басейнової системи, результати та перспективи досліджень річкових систем в розрізі наукових центрів, а також актуальні питання стаціонарних досліджень. Водночас, на думку Ковальчука І. П. [1, 2], недостатньо уваги приділялося висвітленню причин виникнення екстремальних процесів, масштабів та інтенсивності їх розвитку, екологічних наслідків для функціонування річок різного рангу, їх басейнів та компонентів ландшафту.

За останні десятиліття спостерігається тенденція збільшення кількості паводків та їхня ранговість, особливо у верхів'ях річок. Водночас кількісні дані щодо витрат і рівнів води при їхньому формуванні, а також спричинених ними вертикальних і горизонтальних трансформацій русла р. Прут, окрім паводку 2008 р. не публікувалися.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – аналіз руслових деформацій русла Прута та визначення причин їхнього виникнення у межах закладеного поперечного перерізу з 2001 по 2021 рр.

Дослідження проводилися в околицях Чорногірського географічного стаціонару ЛНУ імені Івана Франка, який функціонує з 1979 р. Програма наукових досліджень ЧГС, поруч з іншими напрямками, включає вивчення гідрологічного режиму р. Прут та її приток. У межах ЧГС р. Прут протікає у флювіогляціальному конусі винесення [13], і як вважає Ющенко Ю. С. [12], формує складну ділянку структурно-альювіального і альювіального русла з виходами корінних порід. На його думку також не слід виключати з розгляду формування цієї ділянки русла і селевих потоків, на що вказують берегові вали.

Режимні гідрологічні спостереження започатковані у 2001 р. на стаціонарних гідрологічних постах на р. Прут та її притоках – Припорі та Фореску. На них проводяться режимні спостереження за динамікою рівнів і витратами води, тепловим та льодовим режимами річки Прут та її допливів; небезпечними гідрологічними явищами (паводки, повені). Спостереження проводяться згідно «Настанов гідрометеорологічним станціям та постам Державної гідрометеослужби» [8] та «Програми режимних ландшафтно-моніторингових спостережень Чорногірського географічного стаціонару».

Для дослідження горизонтальних і вертикальних трансформацій русла та морфометричних характеристик заплавно-руслового комплексу в урочищах заплавної і руслових поверхонь закладено вісім поперечних профілів (основний з яких відповідає створу гідропоста) та один повздовжній профіль русла річки. Ці дані, а також дані режимних гідрометеоспостережень ЧГС є важливими при порівнянні та комплексному аналізу трансформацій русла р. Прут після проходження паводкових підйомів рівня води. Основний гідропост закладений на 10 м нижче за течією від впадіння р. Припор (ліва притока, що у нижній течії успадкувала один з його рукавів), та на 245 м нижче від впадіння р. Кременешик (права притока). Повздовжній профіль закладений на відрізу від гідропоста вверх за течією до впадіння р. Кременешик.

Площа водозбору, який закривається гідропостом ЧГС становить 49,9 км², а довжина ріки від витоків – 6,8 км. Середні витрати води Прута коливаються в межах 1,8–2,86 м³/с, максимальні – 32,85 м³/с.

Дослідження проводяться методом повторного нівелювання типових поперечних профілів у весняний та осінній періоди (травень і вересень) та після проходження паводків. У ті ж терміни на ключових ділянках здійснюється фотофіксація стану русла та заплави р. Прут. Також проводиться моніторинг проходження активних руслоформуючих паводків та небезпечного поширення берегової та донної ерозії, що призводить до локальних бокових підмивів дорожнього полотна та динамічних процесів на дорожніх відкосах вниз і вверх за течією від гідропоста.

Результати досліджень. Багаторічні спостереження засвідчують [10], що водний режим р. Прут є дуже мінливим як за гідрологічними сезонами, так і за роками. За час спостережень меженні фази водного режиму фіксувалися у зимові місяці при незначній кількості рідких опадів та у літньо-осінній малодощовий період. Зимові, а особливо літньо-осінні межені неодноразово переривалися різкими, іноді навіть значними підняттями води. При зливових дощах у Пруті спостерігається стрімке підняття води, спадає вона повільніше. Число дощових паводків в окремі роки може перевищувати 10, але у середньому становить 5–7 разів на рік. Високі паводки фіксували у кінці червня–початку липня 2001 р., у червні 2002 р., у травні 2005 р. (інтенсивні травневі опади посилювали сніготанення у верхній частині басейну). Значна кількість паводків сформувалася в осінній, а особливо в літній періоді 2006–2008 років. Однак, ці паводки не мали значних руслоформуєчих наслідків – відбулося незначне врізання у центральній частині русла та його зміщення (до 50 см) у правий бік.

Максимальний середньодобовий рівень води, який перевищив меженний рівень більш ніж на метр, зафіксований при проходженні паводку 26 липня 2008 року, причини якого детально розглянуто [7]. При проходженні цього паводку фіксували поверхневу швидкість течії 7 м/с (у період межені її показники становили 0,35–0,36 м/с). Збільшення витрат води більше ніж у 10 разів, стрімка течія та зміна русла нижче за течією внаслідок відбору алювію для підсилення дороги, спричинили до найбільшого переформування русла за досліджуваний період. У створі гідропоста русло поглибилося на 83 см та змістилося вліво на 8,5 м. Це супроводжувалося руйнуванням фрагмента лівосторонньої надзаплавної тераси та відкладенням матеріалу вздовж правого берега. Значна активізація ерозійних, зсувних і обвальних процесів вздовж берегів та на схилах прилеглих хребтів обумовила надходження великого об'єму уламкового матеріалу у русло річки з подальшим замуленням бокових рукавів. Поглиблення русла простежувалося і в середній частині досліджуваного поздовжнього профілю (будівлі стаціонару та фенопост №2), де оголилися виходи корінних порід пробійненської свити (ритмічне перешарування червоних, зеленувато-сірих, темно-сірих і сірих аргілітів та зеленувато-сірих алевролітів та пісковиків). Тому у створі гідропоста, розташованого нижче за течією, алювій представлений не тільки матеріалом розмитого флювіогляціального конусу виносу, а й слабоокатаними валунами та щебнем різних фракцій. Більша частина дна виповнена дрібними валунами (250–100 мм; 42%) та крупною галькою (25%). Частка дрібнішого матеріалу – 18%. Валун найбільшого розміру (>500 мм; 6%) трапляються як у центральній, так і у периферійній частинах русла. Матеріал з розмірами 500–250 мм становить 9%. При поглибленні русла зменшилася його ширина, що призвело до збільшення швидкості течії на цій ділянці до 0,52–0,65 м/с (у межень).

У подальшому, за період 2009–2019 років, фіксували незначну кількість літніх паводків при домінуванні потужних паводків (рівні води понад 90–100 см) в осінній період (2010, 2015 та 2016 роки). Горизонтальні руслові деформації в цей час проявлялися слабо. Спостерігалася тенденція до прояву незначних акумулятивних процесів і перерозподілу додатних та від'ємних елементів поперечного перерізу русла за рахунок розмірів алювіального матеріалу.

У кінці червня 2020 року відбулося нове переформування русла річки Прут з домінуванням горизонтальних деформацій. На поперечному перерізі, в межах гідропоста, після останнього значного паводку восени 2016 року чітко виділялися дві частини: заглиблена (з періодичними змінами внаслідок переміщень крупного алювію) та вирівняна плечова в межах правого берега. Після паводку 2020 року, зафіксовано підрізання правого (на 25 см) та лівого берега (на 45 см) річки і обопільне вирівнювання дна. Визначальну роль, поруч з інтенсивною зливовою діяльністю та перезволоженням ґрунтів внаслідок тривалого дощового періоду, відіграло надходження в русла вивалених дерев з підмитих берегів і зсувів, що зумовило локальне захаращення русла річки та її приток. Відтак, виникли затори, що в умовах піддатливої до бокової ерозії літогенної основи, посилили деформацію русла та створили загрозу для будівель і дослідних майданчиків ЧГС. Спорудження берегових укріплень та каналізування лівого берега річки (схил метеомайданчика ЧГС, липень 2020 р.; житлова зона ЧГС, жовтень 2021 р.) ймовірно посилить підмив берегів та активізує гравітаційні процеси на схилах хребта Озірний.

Локальне поглиблення і спрямлення русла річки Прут зумовлює можливість зростання швидкості течії під час наступних паводків та посилює небезпеку руйнування транспортної та житлової інфраструктури вздовж річки. Поруч з природними чинниками, значне поглиблення русла річки пов'язане з впливом на річкову систему господарської діяльності людини – забір руслового матеріалу нижче за течією.

Висновки. Стаціонарні спостереження на ЧГС (2008–2021 рр.) засвідчують, що водний режим р. Прут є дуже мінливим, як за гідрологічними сезонами, так і за роками, із частими паводками. Стрімке підняття рівнів води в поєднанні з особливостями геолого-геоморфологічної будови та впливом антропогенних чинників спричиняють локальні трансформації руслового комплексу. Співставлення планового положення русла річки Прут за картографічними матеріалами 2001–2021 рр. та аналіз серії поперечних профілів засвідчив, що ознаки горизонтальної та вертикальної трансформації русла спостерігались лише на окремих ділянках. Місцями вони створюють загрозу існуючій інфраструктурі на території КНПП. Відтак, їхня оцінка й аналіз є важливим завданням в загальному дослідженні руслових процесів річки.

Список використаних джерел:

1. Ковальчук І. Гідролого-геоморфологічні процеси в Карпатському регіоні України // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Львів, 2003. Т. XII: С. 101–125.
2. Ковальчук І. Проблеми і перспективи еколого-геоморфологічних та гідроекологічних досліджень річково-басейнової системи Пр ута / Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона. Матеріали. наук.-практ. конференції. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. С. 204–206;
3. Корчемлюк, М., Приходько, М., Архіпова, Л. Вплив змін клімату на водний режим гірської частини басейну р. Прут // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 1(06).С. 118–128.
4. Костенюк Л. В. Катастрофічні паводки в басейні Верхнього Пруту // Наукові записки Вінницького держ. пед. ун-ту. Серія: Географія. 2009. 19, С. 43–49.

5. Костів Л. Гідрологічні режими верхів'я Прута / Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона. Матеріали. наук.-практ. конференції. Львів-Ворохта: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. С. 117–120.
6. Костів Л., Мельник А. Кліматичні умови лісистого середньогір'я верхів'я р. Прут у межах Чорногори та їхня рекреаційна оцінка // Науковий вісник Чернівецького у-ту. Географія. 2012. Вип. 612–613. 2012. С. 93–97.
7. Мельник А., Шубер П., Шушняк В. та ін. Фізико-географічні передумови, динаміка та наслідки катастрофічного липневого паводка 2008 року у верхів'ї річки Прут. // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2009. Вип. 37. С. 136–150.
8. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1. Метеорологічні спостереження на станціях. Державна гідрометеорологічна служба. Київ. 2011.
9. Ободовський Ю. О. Хільчевський В. К., Ободовський О. Г. Гідроморфоекологічна оцінка руслових процесів річок верхньої частини басейну Тиси (в межах України). Київ, 2018. 193 с.
10. Фондові гідрометеорологічні дані Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету ім. Івана Франка. 2001–2020 рр.
11. Ющенко Ю. С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел: Чернівці: Рута. 2005. 319 с.
12. Ющенко Ю. С., Ющенко О. Ю. Умови руслоформування у верхів'ях Пруту // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Географія. 2011. Вип. 553–554. С. 59–62.
13. Świdorski B. Geomorfologia Czarnohory. Géomorphologie de la Czarnohora (Karpates orientales polonaises): z barwną mapą geomorfologiczną w skali 1:25 000. Warszawa: Wydaw. Kasy im. Mianowskiego. Instytut Popierania Nauki, 1938. 106 s.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ МОРФОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЄФУ НА РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУР ПІДСТИЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ В МЕЖАХ БАСЕЙНУ Р. БИСТРИЦЯ

Олександр Мкртчян¹, Іван Ковальчук²

¹ЛНУ імені Івана Франка, м. Львів, alemkrt@gmail.com;

²НУБіП України, м. Київ, kovalchukip@ukr.net

Анотація. В статті розглядаються особливості впливу рельєфу на розподіл температур повітря та підстеляючої поверхні, принципи картування температур земної поверхні за супутниковими вимірюваннями її випромінювальної здатності в термальному інфрачервоному діапазоні спектру. Наведено результати аналізу впливу характеристик рельєфу на температуру земної поверхні, обраховану для басейну р. Бистриця за даними сенсору Landsat 8. Проаналізовано вплив окремих чинників на розподіл температури за сезонами року.

Ключові слова: температура підстеляючої поверхні, Landsat, басейн р. Бистриця.

ANALYSIS OF INFLUENCE OF MORPHOMETRIC TERRAIN CHARACTERISTICS ON THE LAND SURFACE TEMPERATURE DISTRIBUTION FOR BYSTRYTSIA RIVER BASIN

Alexander Mkrtchian¹, Ivan Kovalchuk²

¹Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. Terrain morphology is considered as a powerful factor influencing the distribution of air and land surface temperature. Land surface temperatures can be mapped with a high detail by means of analyzing satellite data on land surface emissivity in far-infrared spectral range. Land surface temperature has been mapped for Bystrytsia river basin with

Landsat 8 data, and the influence of some factors related to terrain morphology on its distribution has been analyzed, which appeared to differ depending on season.

Key words: land surface temperature, Landsat, Bystrytsia river basin.

Зміни клімату є актуальною проблемою сучасності, до якої прикута увага громадськості, впливових міжнародних інституцій, органів влади, засобів масової інформації. Швидкі зміни кліматичних умов, що їх очікують у різних частинах світу, матимуть вплив як на природні екосистеми, так і на людину, її життєдіяльність, різні галузі господарства. Ефективне реагування на виклики, зумовлені потребами адаптації до очікуваних кліматичних змін, потребує науково обґрунтованої інформації щодо характеристик клімату та їх просторового розподілу.

Відомо, що рельєф земної поверхні, точніше його морфологічні властивості, є потужним фактором впливу на кліматичні характеристики. Цей вплив проявляється на різних масштабних рівнях. На найвищому рівні має місце явище висотної поясності (зональності), яке насамперед знаходить вияв у зменшенні температур (у першу чергу – максимальних) зі зростанням висоти. В помірному поясі це супроводжується зростанням кількостей опадів (в інших поясах зв'язок між висотою та опадами може мати інший характер, напр. біля екватору кількість опадів з висотою як правило зменшується). Характерних змін зазнають інші кліматичні характеристики – вітровий режим, надходження сонячної радіації, вологість повітря тощо. В горах з висотою, як правило, зменшуються річні та добові амплітуди температур, а сезонні піки максимуму і мінімуму річних температур зміщуються в напрямку кінця року, що надає клімату більше «морських» рис. Такі особливості гірського клімату природно знаходять відображення у комплексі ландшафтних характеристик: водному режимі, рослинному комплексі, ґрунтовому покриві, у передумовах та особливостях господарської діяльності людини.

Достатньо високі гірські системи, особливо ті, що розміщені перпендикулярно до переважаючих напрямків руху повітряних мас, зумовлюють бар'єрний ефект, впливаючи на рухи атмосферних хвиль, деформацію циклонів та атмосферних фронтів, активізуючи циклоногенез на підвітряному боці, посилюючи конвекційні рухи в повітряних масах. Впливи особливостей рельєфу гірських систем на формування гірського клімату детально описані у праці Р. Баррі [1]. А. А. Оленев у своїй праці зробив теоретичне узагальнення великомасштабних впливів рельєфу на кліматичні характеристики та, за посередництвом останніх, на ландшафт у цілому, запропонувавши поняття орокліматогенних комплексів. Останні визначено як «уся сукупність рис природи певної території, зумовлена кліматичним впливом орографії» [2]. Автор відзначає низку характерних рис таких природних комплексів та виділяє декілька їхніх категорій.

Вплив морфології рельєфу на термічні характеристики клімату на більш детальному масштабному рівні (горизонтальні масштаби від десятків км і нижче) зумовлений головно двома видами чинників: перерозподілом сонячної радіації на поверхнях і схилах різної крутизни та експозиції, що зумовлює їхнє неоднакове нагрівання, та локальним перерозподілом повітряних мас – стіканням охолодженого повітря в нічний період і його концентрацією в локальних

пониженнях рельєфу, яке веде до формування приземних температурних інверсій, як наслідок – до зменшення мінімальних температур, збільшення повторюваності та інтенсивності заморозків у відповідних місцезположеннях.

В нашій попередній роботі охарактеризовано особливості впливу морфології рельєфу на розподіл температур повітря в Українських Карпатах [7]. На основі аналізу низки джерел визначено деякі орографічно зумовлені закономірності такого розподілу. Поряд із добре відомим фактом відмінностей у термічних характеристиках північно-східного та південно-західного макросхилів (вищі температури характерні для останнього на тих самих абсолютних висотах), показані і детальніші відмінності між ними: так, південно-західний макросхил Карпатської гірської дуги характеризується м'якшими та менш континентальними умовами, дещо пізнішим настанням річних максимумів і мінімумів температур [7].

Явище температурних інверсій широко поширене в Карпатах і в ряді випадків суттєво спотворює «хрестоматійну» картину вертикальних поясів з монотонним зниженням температур знизу догори. Так, в особливо суворі зими не лише мінімальні, але й середні температури на висотах до 1500 м можуть бути нижчими, ніж у передгір'ях та на прилеглих рівнинах. В передгір'ях та низькогір'ях найсприятливіші умови для теплолюбних культур частіше спостерігаються не в найнижчих локаціях днищ річкових долин, а на схилах на певних висотах (200–250 м), що добре відоме місцевим виноградарям. Цим же ймовірно можна пояснити географічне поширення в Україні бука – породи з порівняно низькою морозостійкістю. Бук розповсюджений у природних біоценозах Карпат до досить значних висот – до 1200–1350 м н. р. м. на південно-західному макросхилі і на доволі значних висотах зберігає високий бонітет, тоді як в рівнинній частині України він майже зникає з природних біоценозів на північний схід від Розточчя, Опілля і Товтр. Хоча середні температури зимових місяців в межах Волинської височини та Малого Полісся можуть бути вищими, ніж в середньогір'ї Карпат, проте мінімальні температури в аномально холодні зими в рівнинних локаціях ймовірно є нижчими, ніж в середньогір'ї Карпат, що призводить до вимерзання буку на рівнині, на відміну від гір.

Значні локальні градієнти рельєфу в гірських умовах, близьке сусідство схилів контрастних експозицій, поверхонь з різним ухилом та суттєво різним режимом надходження сонячної радіації призводять до вираженої строкатості у розподілі термічних умов гірських регіонів. Локальні відмінності та градієнти в термічних умовах можуть бути співставлюваними з відмінностями між регіонами, віддаленими на сотні км, а також із часовими відмінностями між актуальними кліматичними умовами і такими, що ймовірно спостерігатимуться десятки років потому внаслідок процесу глобальних змін клімату. Гірські території з високим різноманіттям мікрокліматів, зумовленим складністю рельєфу, здатні пом'якшувати екологічні наслідки глобальних кліматичних змін.

Детальне картування термічного режиму території на локальному рівні є складною задачею, адже мережа метеостанцій, на яких ведуться регулярні спостереження за кліматом, особливо в умовах України, є вельми розрідженою. Особливо це стосується гірських регіонів: так, в Україні лише дві метеостанції –

Плай і Пожижевська – розташовані на висоті понад 1000 м н. р. м. На цьому тлі набувають значення методи спостереження за температурним режимом на основі сучасних супутникових технологій.

Низка систем супутникового зондування Землі ведуть регулярні спостереження в далекому (термальному) інфрачервоному діапазоні спектру. Оскільки, згідно з законом Стефана–Больцмана, кількість енергії, яку випромінює одиниця поверхні за одиницю часу пропорційна четвертій степені її температури, то значення цієї енергії, яку фіксує сенсор, можна безпосередньо перевести у значення температури поверхні. Існує низка методів, які здійснюють цей перерахунок з урахуванням властивостей поверхні, що спотворюють зазначену залежність та впливають на випромінювальну здатність поверхні [6].

Супутники серії Landsat ведуть спостереження у далекому інфрачервоному діапазоні, починаючи з 1982 р. (канал 6 сенсору Thematic Mapper, встановленого на супутнику Landsat 4). На борту супутника Landsat 8 встановлений термальний інфрачервоний сенсор TIRS, який здійснює знімання у двох спектральних каналах далекого інфрачервоного діапазону з роздільністю 100 м. Супутник Landsat 9, запущений у вересні 2021 р., містить сенсори з характеристиками, ідентичними до попередника.

Зауважимо, що йдеться про вимірювання температури поверхні землі (діяльної поверхні), яка загалом відрізняється від температури повітря. На температуру діяльної поверхні сильно впливають її фізичні характеристики, насамперед альbedo (відбивальна здатність) та зволоженість (від якої залежить частка енергії, яка буде витрачена на випаровування вологи та безпосередньо на нагрівання). Просторовий контраст у розподілі її температур загалом є більшим, ніж контраст у розподілі температур приземного шару повітря. Проте, саме температура діяльної поверхні впливає на трав'янисту і чагарникову рослинність, розвиток багатьох сільськогосподарських культур, водний баланс земної поверхні.

В нашій роботі [5] було здійснене картування температури підстильної поверхні для басейну р. Бистриці, що розташований в Івано-Франківській області України. Він охоплює рівнинну, передгірську та гірську частини, включаючи різні за характером типи наземного покриття – різнотипну міську забудову міст Івано-Франківськ та Надвірна; різні види сільськогосподарських угідь (рілля, пасовища, сіножаті); широколистяні, мішані та хвойні ліси; субальпійські угруповання та кам'яні розсипи у високогірній частині басейну. Загальна площа басейну складає 2,5 тис. км².

Нами було обраховано значення температури підстильної поверхні території басейну на три часові зрізи: 5 жовтня 2013 р, 13 лютого 2015 р, 10 серпня 2016 р. Методика (алгоритм) розрахунків наведена у джерелі [5]. Оскільки три знімки охоплювали різні пори року, з'явилась можливість аналізу сезонної динаміки температури підстильної поверхні та її залежності від факторів впливу.

Аналіз методом множинної регресії виявив, що головними факторами впливу на температуру підстильної поверхні є висота над рівнем моря, потенційна інсоляція (обраховувалась як величина сонячної радіації, що надходить на одиницю площі діяльної поверхні повного ухилу та експозиції за умов безхмарного неба), альbedo поверхні, а також спектральні індекси, які обраховуються за величиною відбивної здатності поверхні в каналах видимого

діапазону спектру, а саме: Індекс зволоженості поверхні NDVI та Індекс продуктивності рослинного покриву NDVI. Останні головним чином визначають співвідношення часток сонячної енергії, яка витрачається на нагрівання поверхні та на випаровування вологи.

Для визначення відносного впливу кожного конкретного чинника застосовано метод ієрархічного розбиття (hierarchical partitioning) [3], реалізований у пакеті hier.part програмного середовища R. Відповідний алгоритм (реалізований функцією hier.part однойменного пакету) дозволяє створити таблицю, в якій вказано незалежний внесок кожної окремої змінної у модель, яка описує розподіл температури підстиляючої поверхні.

Аналіз виявив, що найбільш вагомим фактором для всіх трьох сезонів була абсолютна висота (табл.) Вплив альбедо виявився сильним для літнього зрізу і суттєво слабшим для зимового та осіннього. Дещо неочікуваним виявилось невелике значення фактору інсоляції.

Останніми роками з'явилися можливості швидкого та зручного аналізу великих масивів дистанційних зображень на основі платформи хмарних обрахунків Google Earth Engine [4]. Вона надає змогу статистично обробляти (зокрема усереднювати) одразу велику кількість зображень, підібраних

Таблиця

Відсоток впливу окремих незалежних змінних на розподіл температури підстильної поверхні

Змінна (чинник)	Відсоток незалежного впливу змінних на сумарну варіабельність температури		
	05.10.2013	13.02.2015	10.08.2016
Висота	72,9	60,84	41,19
NDWI	10,6	16,29	8,96
NDVI	8,2	10,93	13,15
Альбедо	6,2	8,46	35,72
Інсоляція	2,1	3,47	0,97

(відфільтрованих) за певними критеріями (рівень охоплення території впродовж певного діапазону часу, максимально допустимий відсоток покриття хмарами, той чи інший сезон року тощо). Також є можливість обробляти зображення за алгоритмами, визначеними користувачем (зокрема, обрахунки за такими алгоритмами температур діяльної поверхні), будувати графіки, які демонструють динаміку обрахованих показників у часі.

Отже, дистанційні зображення, що містять значення випромінювальної здатності в далекому інфрачервоному діапазоні спектру, можуть використовуватись для аналізу просторового розподілу температури підстиляючої поверхні. Перспективним є використання з цією метою даних супутників серії Landsat, які здійснюють знімання такої випромінювальної здатності вже впродовж майже 40 років, а отже, надають можливість аналізу багаторічної динаміки температурного режиму земної поверхні. Аналіз впливу рельєфу на цей режим можна здійснювати, суміщаючи знімки з растровими шарами морфометричних характеристик рельєфу, отриманими в ході аналізу цифрових моделей рельєфу. Недоліком використання даного підходу є те, що супутникові дані отримуються приблизно в той самий час доби (11–12 година за

місцевим часом), а отже, наразі відсутня можливість аналізу за супутниковими даними внутрішньодобової динаміки температур та їхнього розподілу в нічний час (коли поширені згадані вище явища температурних інверсій).

Список використаних джерел:

1. Барри Р. Г. Погода и климат в горах. Ленинград.: Гидрометеиздат, 1984. 312 с.
2. Оленев А. М. Воздействие макрорельефа на климат и ландшафтные комплексы. Свердловск, 1987.
3. Chevan A., Sutherland M. Hierarchical Partitioning // The American Statistician. 1991. 45. P. 90–96.
4. Gorelick N., Hancher M., Dixon M., Pyushchenko S., Thau D., Moore R. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. // Remote Sensing of Environment. 2017. 202. P. 18–27.
5. Kovalchuk I. P., Mkrтчian O. S., Kovalchuk A. I. Modeling the distribution of land surface temperature for Bystrytsia river basin using Landsat 8 data // Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2018. 27(3). P. 453–465.
6. Li, Z.L., Tang, B.H., Wu, H., Ren, H., Yan, G., Wan, Z., Trigo, I.F., Sobrino J.A.. Satellite-derived land surface temperature: Current status and perspectives // Remote Sensing of Environment. 2013. 131. P. 14–37.
7. Mkrтчian A., Kovalchuk I. Terrain morphology as factor of local temperatures distribution in Ukrainian Carpathians // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: Збірн. наук. праць. 2019. Вип. 1(9). С. 62–72. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2019.1.2803>.

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПЕРЕБУДОВИ
В ГЕОМОРФОСИСТЕМІ БАСЕЙНУ Р. ЧОРНА ТИСА,
ВИКЛИКАНІ ПРИРОДНИМИ ТА АНТРОПОГЕННИМИ ЧИННИКАМИ
Сергій Бортник^{1,2}, Олександр Комлев¹, Ольга Ковтонюк¹,
Тетяна Лаврук¹, Наталія Погорільчук¹, Юрій Філоненко³**

¹Національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна;

²Yan Kochanowski University of Kielce, Poland;

³Державний педагогічний університет ім. М. Гоголя, Ніжин, Україна

Анотація. В останні десятиріччя в межах різних територій, особливо гірських, спостерігається активізація природних процесів, яка викликана природними (в першу чергу, глобальним потеплінням) і антропогенними чинниками. В результаті її вся природна система реагує змінами структури, функцій, появою нових еволюційних трендів. Вони з різною інерцією охоплюють окремі елементи природного комплексу: атмосферу, гідросферу, біосферу (грунтово-рослинний покрив), нарешті, його найбільш стійкий елемент рельєф (геоморфосистему). Розглянуті структурно-функціональні перебудови в геоморфосистемі верхів'їв басейну річки Чорна Тиса, викликані природними і антропогенними чинниками.

Ключові слова. Природна система, природний комплекс, рельєф, геоморфосистема, еволюційні тренди, структурно-функціональні перебудови.

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ADJUSTMENTS IN THE
GEOMORPHOSYSTEM OF THE BLACK THESE BASIN THE CAUSES ARE
CAUSED BY NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS
Serhiy Bortnyk^{1,2}, Oleksandr Komliev¹, Olga Kovtonyuk¹, Tetyana Lavruk¹,
Natalia Pohorilchuk¹, Yuriy Filonenko³**

¹National University by Taras Shevchenko, Kyiv, Ukraine; ²Yan Kochanowski University of Kielce, Poland; ³State Pedagogical University by M. Gogol, Nizhyn, Ukraine

Abstract. In recent decades, within various areas, especially mountainous, there has been an intensification of natural processes, which is caused by natural (primarily global warming) and anthropogenic factors. As a result, its entire natural system responds to changes in structure, functions, the emergence of new evolutionary trends. They cover with different inertia individual elements of the natural complex: the atmosphere, hydrosphere, biosphere (soil and vegetation), and finally, its most stable relief element (geomorphosystem). Structural and functional rearrangements in the geomorphosystem of the upper reaches of the Black Tisza River basin caused by natural and anthropogenic factors are considered.

Key words: Natural system, natural complex, relief, geomorphosystem, evolutionary trends, structural and functional rearrangements.

В останні десятиліття у багатьох гірських районах планети фіксується значне збільшення частоти і тривалості періодів значної активізації екзогенних процесів. Основними її причинами дослідники називають збільшення інтенсивності ендегенних процесів, глобальне потепління, господарську діяльність людини. В наслідок цього вся природна система реагує: в ній відбуваються структурні зміни, перерозподіл функцій, незворотні еволюційні зміни. Вони з різною інерцією охоплюють і окремі компоненти природного комплексу.

Останнім часом все частіше основною зовнішньою причиною нестабільності природної системи дослідники вважають глобальне потепління. Спочатку це проявляється в атмосфері, далі в гідросфері, де зростає величина відхилень кліматичних і гідрологічних показників від середніх значень і сталих тенденцій. У гідрометеорологічних системах частішає накладення різних зовнішніх подій, але між якими існують причинно-наслідкові зв'язки. Наприклад, підвищення температури повітря, збільшення кількості опадів, великий сніговий покрив, різке танення навесні і навіть взимку веде до підвищення рівня води в річках і збільшення ерозії в морфосистемах. Внаслідок цього, в районах населених пунктів, де ведеться інтенсивна господарська діяльність, місцях масової вирубки лісів, дорожнього, цивільного, туристичного, рекреаційного будівництва, виникає додатковий зовнішній фактор, який впливає на природну систему, і який здатний інтенсифікувати екзогенні процеси. Першими на зміни клімату, гідрологічного режиму, господарської діяльності реагують такі елементи природного комплексу, як рослинний і ґрунтовий покрив, які трансформуються і навіть руйнуються. Найбільш консервативний елемент природної системи, природного комплексу, ландшафту є рельєф або морфосистема, на яку прямо та побічно впливають усі елементи природного комплексу. Трансформації в морфосистемах це найкращий показник глибини змін природної системи.

При вивченні геоморфосистеми гірських і рівнинних територій найбільш ефективним є басейновий підхід, змістом якого є виділення і вивчення басейнових морфосистем. Морфосистеми басейну – це елементи геоморфосистеми рівнинних і гірських районів, які вивчаються комплексом камеральних і польових методів, який використовує карти, МАКЗ, ЦМР і все більше геоінформаційне моделювання.

На кафедрі геоморфології та землезнавства географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка з 90-х років ХХ століття проводяться систематичні польові та напівстаціонарні дослідження природної системи верхньої частини басейну річки Чорна Тиса. За час

спостережень тут періодично фіксувалися відхилення від середньорічних кліматичних і гідрологічних показників, а взимку і навесні 1999 року внаслідок накладання цих і інших чинників сталася стихійна подія місцевого рівня, яка суттєво вплинула на природний комплекс території – рослинність, ґрунти і її найбільш стійкий елемент – морфосистему. На ділянках, де зійшов рослинний і ґрунтовий покрив і збільшилася оголена площа змінилися кардинально умови морфогенезу і перебіг морфолітогенетичних процесів, а в морфосистемі всієї території відбулися структурно-функціональні перебудови.

Об'єктами нашого дослідження були урочища Околи та Реп'янець у долині Чорної Тиси і басейнові морфосистеми її лівих (Відліг, Левковець, Великий Ведмежий, Малий Ведмежий) і правих (Апшинець, Тихий, Дурденків, Форель) приток. Площа цих басейнів становить перші десятки км². Площа найбільшої басейнової морфосистеми р. Апшинець перевищує 50 км². Перепад висот (енергія рельєфу) в них в середньому становить 300–500 м. У басейновій морфосистемі Великого Ведмежого вона досягає 800 м, а р. Апшинець – 1 км. В морфосистемах оголюється, складена скельними породами крейдово-палеогенового флішу, поверхня. Тут практично всюди ростуть ліси (а у верхній частині Апшинця, Великого Ведмежого, Левківця – субальпійські луки). Долина Чорної Тиси розташована в зоні інтерференції Центрально-Карпатської синкліналі, Скибових (на півночі) і Полонинських (на півдні) Карпат. Морфосистеми, які тут розташовані, постійно оновлюються і схожі за морфологією. В них переважають круті, переважно опуклі, схили, інколи з вузькими (шириною – перші метри) горизонтальні ділянки, якими пересуваються люди та тварини (дикі і свійські). Ці морфологічні утворення пов'язані не з ерозійно-аккумуляційною діяльністю водних потоків, а з зсувними тілами тектоніко-гравітаційного походження, які утворюються на крилах складчастих антиклінальних структур, завдяки утвореним тут численним тріщинам. При виконанні роботи використовувались раніше складені геоморфологічні, геологічні, топографічні, ландшафтні карти крупного масштабу (1: 10000–1:25 000), як основа для вивчення наступних змін у морфосистемі території. Матеріали аерокосмічного зондування (МАКЗ), цифрові моделі рельєфу (ЦМР) дозволили повністю покрити площу басейнових морфосистем і виявити можливі місця перебудов. За їх результатами було розроблено мережу наземних маршрутів, місця поперечних перетинів у кожній морфосистемі басейну. Провести поздовжнє профілювання тальвегами було майже неможливо. Після катастрофи, днища морфосистем були заповнені знесеними сюди валунами, гравієм, галькою, піском, гілками і навіть цілими стовбурами дерев, шматками мохової підстилки. На усій відстані, від русла і до вододілу також вивчалися окремі видатні морфологічні елементи.

Реконструюючи, викликані катастрофічними подіями, зміни в геоморфосистемі території, необхідно враховувати і інші чинники – тектоніку, літологічний склад гірських порід, гідрометеорологічні умови, рослинний і ґрунтовий покрив, господарську діяльність та древній рельєф. Досліджена територія розташована в межах 3 структурно-тектонічних елементів - Скибових Карпат, Полонинських Карпат, Центральнокарпатської синклінальної зони. В цьому структурно-тектонічному вузлі разом з вертикальними відбуваються і горизонтальні рухи стиснення, вектор яких спрямований на південь, у бік

Полонинських Карпат. Тому, тут у басейнах Апшинця, Тихого, Дурденків, Форелі існує постійне ендодинамічне напруження надр, а геодезичними методами фіксується «ріст» гір і активація екзогенних процесів. З півдня Полонинських Карпат діє інший вектор горизонтальних рухів, що призводить до підняття південного та південно-західного крил Свидовецького та Апшинецького хребтів і залягання тут складок, які замковою частиною повернені на північ. Замкова частина складок хребтів і північні крила (басейн р. Апшинця та інших) тут у багатьох місцях зруйновані. На їх місці утворилися тектоніко-гравітаційні зсуви і луската структурно-тектонічна структура в межах басейнових морфосистем. Тектоніко-гравітаційні зсуви чітко виділяються морфологічно. Періодичні активізації зсувів у минулому неодноразово зміщували русла річок (наприклад, у басейні Апшинець). Долинні форми тут приурочені до зон тріщинуватості і розломів, інтерференції кільцевих структур. Геологічну будову території всюди визначають породи крейдово-палеогенового флішового комплексу, представленого ритмічним шаром з конгломератів, пісковиків, алевролітів, аргілітів. Літологічний чинник діє локально. Продуктами руйнації флішу є акумулятивні тіла, які утворюються на схилах та в руслах і впливають на перебіг екзогенних процесів. Гідрометеорологічний чинник у морфогенезі найбільше проявляється при значних добових температурних градієнтах, особливо навесні та восени. Фазові перетворення води в ці періоди сприяють фізичному вивітрюванню і утворенню значних мас пухких відкладів. Важливе значення мають кількість, інтенсивність, вид і характер опадів, характер стоку води протягом року. У літні місяці випадає близько 40 % річної норми і найбільше у виді дощів, які у червні бувають досить затяжні. У 1999 році була тепла, досить сніжна зима і швидка дощова весна. Це викликало раптове утворення великої маси води. До цього максимальний підйом рівня води в річці Апшинець становив 1,2 м у 1969 р. Але в 1999 р., за різними даними, він значно перевищив це значення. Тимчасовий розлив води у нижній частині басейну повністю заповнив дно та прилеглі частини схилів на відстань 6 км вгору від гирла і проникав, зокрема, в систему р. Кичери. Сили потоку води було достатньо, щоб переміщувати великі блоки порід (діаметром 4–5 м). Від їх підводних зіткнень чувся специфічний гул на великій відстані. Басейн р. Апшинець та інші розташовані у висотних зонах хвойних лісів (займали більшу частину їх площі) та субальпійських лук (на вододілі Свидовецького та Апшинецького хребтів). Добре відома здатність щільного дерну та ділянок, скріплених коріннями дерев витримувати зливи або раптове танення снігу. Вони виконали цю роль. Але розриви дерну тут відбуваються постійно в результаті природних та антропогенних причин. Проте на вододільній частині хребтів утворилося багато нових, досить глибоких, широких і довгих розривів. Вони згруповані в паралельні системи і під кутами спрямовані до дороги з твердим покриттям. За усними повідомленнями, тоді тут відчувалися навіть слабкі сейсмічні поштовхи. На нашу думку, вони мали ізостатичний характер. Завдяки швидкому переміщенню вниз великої маси пухкого матеріалу, вододіли ставали легшими і піднімалися. Основні види господарської діяльності території – лісозаготівля, вигін худоби та овець, які все більше впливають на навколишнє середовище. Дороги, розриви дерну («козячі стежки») сприяють лінійній ерозії

та денудації на схилах. Багато доріг стали непридатними. У басейновій морфосистемі р. Апшинець досі збереглися реліктові форми рельєфу та відклади льодовика. Улоговинно-хребетний рельєф дна та бічних морен, поперечини нині збереглися в давніх карах на північних і північно-східних схилах Свидовця та Апшинця. Комплекси цих форм зберігають структуру стародавніх льодовиків, яка нині успадована озерами, болотами, струмками.

Басейн р. Апшинець є найбільш цікавим і показовим об'єктом перебудов у морфосистемах. Він має відносно велику площу, довгу і розгалужену гідрографічну мережу. Середня щільність долин тут становить 1,7 км на 1 км². Це короткі долини струмків і річок не менше трьох порядків. У плані гідрографічна сітка басейну р. Апшинець поздовжньо-відцентрова. Розрізняють також паралельні та гратчасті елементи. Впадіння річок — «двійники», іноді «трійники». Заплави в них майже відсутні або розвинені фрагментарно. У плані басейн нагадує кленовий лист, широко розгорнутий вверху. Нижче впадіння річки Кичери він різко звужується і вузьким коридором виходить у долину річки Чорна Тиса. На правому схилі тут спостерігається зміна генетичного типу схилу, який до катастрофи був дефлюкційний, закріплений деревами та мохом. Після катастрофи, він був повністю замінений зсувно-осипним.

Проведені нами дослідження структурно-функціональних змін басейнових морфосистем у верхній частині басейну річки Чорної Тиси, викликаних локальними катастрофічними подіями, дозволили зробити наступні висновки: басейнові морфосистеми продовжують зберігатися в своїх просторових межах; вони продовжують розбудувати свою структуру, яка поєднує сучасні і реліктові морфологічні елементи; морфосистеми басейну показують «здатність» протистояти зовнішнім, у тому числі і катастрофічним впливам. Стадія спокійного еволюційного розвитку (біфуркацій) змінилася стадією стабілізації одного стабільного положення русла; транзит і акумуляція продуктів руйнації в межах схилів часто залежать від випадкових причин (повалені дерева, штучні об'єкти інші), а також генетичних типів схилів, їх покриттям рослинності (лісною, травою). Останні мало змінилися на високих ділянках (часто вкритих чагарниками, травою, мохом), але у тальвегових зонах вони зустрічаються часто. Басейнова морфосистема р. Апшинець, на відміну від менших за площею (Околи, Реп'янець, Великий Ведмежий), за декілька років практично відновилася і, завдяки новим морфологічним рисам, зможуть протистояти майбутнім стихійним подіям [5, 6].

Список використаних джерел:

1. Комлев О. О. Басейнові історико-динамічні морфолітосистеми: палеогідродинамічні реконструкції та екологічна оцінка водогосподарських проектів // Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія. № 2. Київ, 2001. С. 853–860.
2. Комлев О. О. Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми геоморфологічних формацій Українського щита. Автореферат дисертації доктора наук (географія). Київ, 37 с.
3. Комлев О. О. Геоморфологічні та палеогеоморфологічні аспекти змін долинно-заплавних природних комплексів внаслідок господарської діяльності // Гідрологія, гідрохімія та гідро екологія, № 11, 2006. С. 361–363.
4. Комлев О. О., Крячко К. В. Зміни в морфосистемі басейну річки Апшинець після катастрофічної повені зимою 1999 року // Проблеми геоморфології та палеогеографії Українських Карпат (матеріали міжнародної конференції). Львів, 2008. С. 21–25.

5. Комлев О. О., Філоненко Ю. М. Катастрофічні повені і трансформації в басейновій морфосистемі Апшинця (Карпати, 1999) // Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія (матеріали всеукраїнської конференції, Луганськ). 2009. С. 97–99.
6. Комлев О. О. Кліматичні події і структурно-функціональні перебудови в басейнових геоморфосистемах // Рельєф і клімат (матеріали міжнародного симпозіуму). Чернівці, 2014. С. 42–43.

ЗМІНИ РУСЛА РІЧКИ ЗУБРИ НА ВІДТИНКУ ВОВКІВ–РАКОВЕЦЬ У 1869–2020 РОКАХ

Павло Горішний, Андрій Ярема

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

pavlo_horishnyy@ukr.net

Анотація. Проаналізовані горизонтальні деформації русла річки Зубра за 150-річний період на основі топографічних карт 1869–1887, 1879, 1926, 1968 років і космозображень Google Earth Pro 2020 року. Досліджуваний відтинок русла поділений на 4 ділянки: 1) Вовків–Загір’я (млин); 2) Загір’я–Кугаїв (Великий Луг); 3) Підтемне (район меандр); 4) Підтемне–Раковець. Головні зміни полягають у зменшенні розгалуженості русла (1869–1926 рр.), у зменшенні меандрування за період 1869–1968 рр., збільшенні довжини спрямлених русел (1926–1968 рр.), збільшенні і зменшенні звивистості на різних ділянках (1968–2020 рр.). Спостерігається поява і зникнення ставів і, відповідно, зміна конфігурації русла; зміщення і зміна розмірів і форми звивин. Виділено такі типи русел: дрібнозвивисте, розгалужене, прямолінійне (спрямлене). Також трапляються ділянки русла з великими звивинами (с. Підтемне).

Ключові слова: горизонтальні деформації, русло, меандра, заплава, річка Зубра.

CHANGES OF THE ZUBRA RIVERBED IN THE AREA OF VOVKIV–RAKOVETS IN 1869–2020

Pavlo Horishnyy, Andriy Yarema

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. The horizontal deformations of the Zubra riverbed over a 150-year period are analyzed on the basis of topographic maps of 1869–1887, 1879, 1926, 1968 and space images of Google Earth Pro 2020. The surveyed riverbed area is divided into 4 sections: 1) Vovkiv–Zahiria (mill); 2) Zahiria–Kuhaiv (Velykyi Luh); 3) Pidtemne (meander area); 4) Pidtemne–Rakovets. The main changes are represented by a decrease in the branching of the riverbed (1869–1926), a decrease in meandering during the period 1869–1968, an increase in the length of straightened riverbeds (1926–1968), an increase and decrease in tortuosity in various sections (1968–2020). There is the appearance and disappearance of ponds and, accordingly, a change in the configuration of the riverbed; displacement and change of the sizes and forms of meanders. The following types of riverbeds are distinguished: finely tortuous, branched, rectilinear (straight). There are sections of the riverbed with large meanders (Pidtemne village).

Key words: horizontal deformations, riverbed, meander, floodplain, Zubra river

Актуальність дослідження. Русла річок – найдинамічніші елементи рельєфу річкової долини. Вони перебувають у постійному розвитку, деколи – поступовому, деколи – дуже активному, який призводить до кардинальних змін руслового рельєфу. Активні трансформації русла відбуваються найчастіше на передгірських і гірських річках. Рівнинні річки мають меншу кінетичну енергію водного потоку і внаслідок цього зміни русла відбуваються повільно і загалом малопомітно. На функціонування русел рівнинних річок суттєвий вплив має антропогенний чинник, який виявляється у спрямленні русел, побудові

осушувальних каналів, ставів тощо. Дослідження динаміки русел невеликих рівнинних річок є менше поширеними у флювіальній геоморфології і потребують подальшого вивчення.

Русла річок і руслові процеси вивчають фахівці різних галузей (геоморфології, гідрології, геодезії, картографії та інших). Головними завданнями геоморфологічних досліджень у цьому науковому напрямі є: теоретичні і методичні питання вивчення русел, класифікація русел річок за різними критеріями, вертикальні і горизонтальні деформації русел, вплив основних чинників на хід руслових процесів, прикладні питання вивчення руслового рельєфу [1–3, 5, 6, 8–11].

Мета дослідження – на основі різночасових топографічних карт і космозображень проаналізувати горизонтальні деформації русла річки Зубри на відтинку Вовків–Раковець у 1869–2020 рр.

Для проведення досліджень використані топографічні карти масштабів 1:25 000, 1:75 000 і 1:100 000 на 1869–1887, 1879, 1926, 1968 рр. Карта масштабу 1:25 000 Австро-Угорщини (Die Franzisco-Josephinische (Dritte) Landesaufnahme) опублікована у 1869–1887 рр., але листи цієї карти на досліджувану територію опубліковані до 1879 р., зважаючи відмінність від наступної карти. Також використано космозображення високої роздільної здатності Google Earth Pro на 2020 р.

Загальна характеристика досліджуваного відтинку русла р. Зубра. Річка Зубра є лівою подільською притокою Дністра, має довжину 45 км. Ширина русла становить 2–4 м. Середній ухил річки – 1,9 м/км. Зубра розташована у межах геоморфологічної підобласті Подільської височини (геоморфологічні райони Львівське плато та Опільська височина) [7].

Довжина досліджуваного відтинку русла Зубри становить 10,8 км. Абсолютні висоти коливаються від 299 м (Вовків) до 280 м (Раковець). Загальний напрям простягання – субмеридіональний (ПнПнСх–ПдПдЗх). Ширина долини складає від 80 до 420 м, пересічні значення – 150–250 м. Домінує стійка лівостороння асиметрія схилів долини. Круті схили мають переважно західну і значно рідше експозицію ПнПнЗх. Змінна асиметрія характерна лише для невеликої ділянки долини у с. Підтемне.

Досліджуваний відтинку русла річки Зубри поділений на чотири ділянки, які відрізняються напрямом простягання, шириною і формою долини: 1) Вовків–Загір’я (млин); 2) Загір’я–Кугаїв (Великий Луг); 3) Підтемне (район меандр); 4) Підтемне–Раковець.

Стан досліджуваного відтинку русла на 1869 рр. У той час русло річки Зубри поєднувало ділянки природного (переважно дрібнозвивистого) і антропогенно зміненого, тобто спрямленого, русла. Ділянок природного (або відносного природного) є значно більше.

Досліджуваний відтинку русла починається від с. Вовків, де русло робить крутий вигин, змінюючи свій напрям течії з меридіонального (Пн–Пд) на ПнЗх–ПдСх і далі різко повертаючи на захід. У місці вигину приймає ліву притоку від с. Милятичі. Далі розміщена широтна ділянка русла, майже прямолінійна, яка притиснена до лівого борту долини. Ця ділянка завершується за межами села значним розширенням долини до 320 м, де в різні часові періоди існували стави. Основне русло робить різкий поворот на північ, далі на південний захід і південь,

роблячи омегаподібний вигин, який зміщений до правого борту заплави (біля св. Яна). Перед водним млином (абсолютна відмітка 310 м) від основного русла на південь відгалужується каналізоване русло, яке далі різко повертає на захід.

Ця ділянка русла Зубри (на початку с. Загір'я) розгалужена на декілька спрямлених рукавів, які займають усю площу заплави. Природне русло річки зміщене до правого борту долини, яка має загалом південно-західний напрям течії. Біля водного млина «багаторукавність» зникає, ширина заплави значно звужується. Далі долина має чітко меридіональний напрям (Пн-Пд) і невелику ширину (від 80 до 220 м). Ця ділянка русла простягається від водного млина у с. Загір'я до початку с. Підтемне (до впадіння лівої притоки, тепер неіснуючої). Русло тут дрібнозвивисте, є два невеликі розгалуження (перше – зразу за млином у с. Загір'я, друге – на початку с. Кугаїв). Русло часто розташоване посередині заплави, деколи зміщуючись до її лівого борту. Спрямленим є лише невеликий відтинок русла у с. Кугаїв, який загалом має південно-східний напрям простягання.

Наступна невелика ділянка має суттєво відмінну форму долини від решти ділянок. У районі с. Підтемне долина Зубри переходить з Львівського плато до Малого Опілля, збільшується вертикальне і горизонтальне розчленування рельєфу. Тут русло робить три великі меандрові вигини, які співпадають з плановою формою схилів долини. Ці меандри на геологічній карті четвертинних відкладів [4] співпадають з лінеаментом, який інтерпретується як розривне порушення. Долина сильно звужується (до 80–100 м). Біля впадіння лівої притоки (південніше Товщівського лісу) русло стає розгалужене (одне – дрібнозвивисте, інше – спрямлене). На цій ділянці долина має добре виразну змінну асиметрію: крутим є почергово правий і лівий схил долини. Ця ділянка закінчується біля водного млина (вище впадіння наступної лівої притоки).

Далі розташована наступна (остання) ділянка, яка характеризується значним розширенням долини до максимальних значень на усій досліджуваній території (430 м). Русло переважно зміщене до лівого борта долини, простежується (за картою) ерозійний вріз. Спочатку русло виразно спрямлене має субширотний напрям (ПнСхСх-ПдПдЗх), а біля г. Тарасівка (342 м) воно змінює свій напрям загалом на субмеридіональний і стає дрібнозвивистим. Ділянка завершується у південній частині с. Раковець (біля Іванової гори).

За цей період також використана топографічна карта масштабу 1:75 000 на 1879 рік, на якій позначені два стави: біля с. Вовкова (власна назва – Став над костелом) і у с. Загір'я (перед водним млином) (рис. 1).

Зміни русла за період 1869–1926 рр. За цей період не відбулись значні зміни русла р. Зубри. Найбільші зміни прослідковані на першому відтинку (до млина у с. Загір'я). На 1926 рік тут розташовані два стави (які вже були на 1879 р.). У зв'язку з цим зменшилось розгалуження русла на рукави (біля сіл Загір'я, Кугаїв, Підтемне). Біля с. Кугаїв (нижче церкви) русло дещо змістилось на схід. У районі с. Підтемне на початку меандрування зникло одне з каналізованих русел, а далі, після звивини – на відтинку південно-західного простягання стало більш прямо-лінійним. У північній частині с. Раковець русло змістилось на схід і зникли дві звивини. Також не спостерігаємо дрібних звивин русла у районі Іванової гори.



Рис. 1. Зміни русла Зубри у 1869–1879 рр.

Зміни русла за період 1926–1968 рр. У с. Вовків з’явився невеликий став у місці крутого вигину долини. Змінилося місце впадіння лівої притоки (Милятицького потоку). Зникли обидва стави, які були на картах 1879 і 1926 рр. На місці ставу під костелом з’явилося додатково каналізоване русло та залишки колишнього русла меридіонального напрямку. У с. Загір’я виникло розгалуження русла. Нове (північніше) русло стало головним, по якому відбувався стік. На відтинку Загір’я–Кугаїв з’явилась більш виразна меандра. Біля присілку Великий Луг змінилися дрібні звивини (стали менш помітні). У районі с. Підтемне з’явилося додатково спрямлене русло (північніше від існуючого). У місці максимального розширення долини зникла права притока, яка починалася в яркоподібній долині. Біля урочища Смеречина на заплаві виникли меліоративні осушувальні канали (головний і поперечні). У с. Раковець відбулись невеликі зміни планової форми звивин (одні стали більш виразними, інші – менш виразними). Зникла ліва притока південніше Іванової гори.

Зміни русла за період 1968–2020 рр. порівняно незначні (рис. 2). У процесі виконання дослідження на цьому етапі виникли труднощі з трасуванням русла, оскільки береги русла вкриті деревною рослинністю і воно погано ідентифікується на космозображеннях. На 2020 рік відсутній став у с. Вовків, спрямлена ділянка лівої притоки у місці впадіння у Зубру стала слабозвивистою. Між с. Загір’я і Кугаїв змінилася форма русла: північнішої ділянки – стало більш меандруючим, південнішої – відбулось його спрямлення. Південніше Кугаєва (останній відтинок перед меандрами Підтемного) русло стало більш звивистим. У с. Підтемне на ділянці південно-західного простягання форма русла перетворилася на більш спрямлену. На останній частині досліджуваного відтинку р. Зубри (південні околиці Раківця) зменшилося меандрування русла.

Висновки. За період з 1969 по 2020 р. на відтинку русла річки Зубри Вовків–Раковець не відбулись його значні зміщення. Виявлено значний антропогенний вплив на форму русла річки. Він проявляється у спрямленні русел, побудові меліоративних каналів, створенні і спуску ставів. Природна складова горизонтальних деформацій полягає у зміщенні русла відносно меж заплави, зміні форми і розмірів звивин, відродженні вільного меандрування на місці спрямлених русел. Це пов’язано, зокрема, зі зменшенням меліоративних робіт у долинах річок. Також зазначимо зникнення трьох приток Зубри на досліджуваному відтинку.



Рис. 2. Горизонтальні деформації русла Зубри на ділянці між селами Загір'я і Кугаїв за період 1968–2020 рр.

Список використаних джерел:

1. Байрак Г. Р. Сучасні руслові процеси і динаміка русла р. Тиси на ділянці перетину Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма // Фізична географія та геоморфологія. Київ: ВГЛ «Обрії», 2011. Вип. 62. С. 45–54.
2. Байрак Г., Ковальчук У. Морфологія і динаміка русла Стривігора на Передкарпатській височині // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2017. Вип. 01(07). С. 64–76. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2017.07.1962>
3. Бурштинська Х. В., Шевчук В. М. Методика дослідження зміщень русла ріки Дністер // Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. URL: vlp.com.ua/node/10111
4. Геологічна карта і карта корисних копалин четвертинних відкладів. Аркуш М-35-ХІХ Львів. Масштаб 1:200 000. URL: https://geoinf.kiev.ua/wp/kartograma_rep.php?listn=m35-19
5. Горішний П. Горизонтальні деформації нижньої течії русла р. Стрий у 1896–2006 рр. // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2014. Вип. 1(5). С. 68–74.
6. Дубіс Л., Кузьо Н. Типи русла річки Бистриця Надвірнянська // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 1(6). С. 261–274.
7. Кравчук Я., Зінько Ю. Рельєф Львівської області // Львівська область: природні умови та ресурси. Львів: Вид-во Старого Лева, 2018. С. 55–85.
8. Ободовський О. Г. Руслові процеси: підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2017. 511 с.
9. Чалов Р. С. Русловедение: теория, география, практика. Т.2. Морфодинамика речных русел. Москва: КРАСАНД, 2011. 960 с.
10. Krzemień K. (eds). Struktura koryt rzek i potoków (studium metodyczne). Kraków. Uniwersytet Jagielloński. 2012. 143 s.

11. Rybak N., Dubis L. Horizontal deformations of the Sukil riverbed within the Pre-Carpathian height in 1880–2019 // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. Вип. 1(12). С. 197–211. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2021.1.3464>

ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РЕЛЬЄФ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Оксана Леневиц^{1,2}

¹Національний природний парк «Сколівські Бескиди», м.Сколе;

²Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна

Анотація. Розглянуто вплив рекреаційного навантаження на природні екосистеми. З'ясовано, що на початкових стадіях ґрунт ущільнений, ширина стежки сягає 1-2 м. З посиленням рекреаційного навантаження знищений рослинний покрив на значній площі (для лучних екосистем) та відсутня або практично відсутня лісова підстилка (для лісових екосистем). Ґрунт сильно ущільнений, а на крутих схилах фіксуються ерозійні процеси. У понижених ділянках спостерігається застій води, що спричиняє формування додаткових та паралельних стежок. Виділено основні критерії оцінки впливу рекреаційного навантаження: кількісні та якісні зміни у рослинності (лучні екосистеми) та відсутність/наявність лісової підстилки (лісові екосистеми); ущільнення ґрунту; наявність/відсутність додаткових паралельних стежок; ширина стежки; глибина ерозійного врізу та об'єм винесеного пухкого матеріалу з 1 м² полотна стежки.

Ключові слова: гірський регіон, рекреація, ущільнення ґрунту, рельєф, стежка.

THE INFLUENCE OF RECREATIONAL LOAD ON THE RELIEF OF MOUNTAIN ECOSYSTEMS: PROBLEMS AND WAYS OF SOLUTION

Oksana Lenevych^{1,2}

¹National Nature Park "Skolivski Beskydy" Skole;

²Institute of Ecology of the Carpathians National Academy
of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine

Abstract. The influence of recreational load on natural ecosystems is considered. It was found that in the initial stages the soil is compacted, the width of the trail 1-2 m. With increasing recreational load reduced vegetation over a large area (for meadow ecosystems) and no or virtually no forest litter (for forest ecosystems). The soil is highly compacted, and erosion processes are recorded on steep slopes. Water stagnation is observed in the lowered areas, which causes the formation of additional and parallel paths. It is proposed to use the following criteria for degradation of natural ecosystem: quantitative and qualitative changes in vegetation (meadow ecosystems), presence/absence of forest litter (forest ecosystems), soil density, presence of additional/parallel paths, path width, depth of erosion on the pathway. and the volume of loose material removed from 1 m² of the trail.

Key words: mountain region, recreation, soil bulk density, relief, trails.

Вивчення рекреаційного впливу на природні екосистеми розпочалися ще на початку минулого століття [13] і спорадично продовжувалися до 70-х років, відколи було розпочато перші комплексні довготривалі спостереження за

природними об'єктами, що перебували під впливом рекреаційного навантаження [7, 8, 11]. У 80-ті роки кількість досліджень в цьому напрямку різко збільшилася, що стало передумовою для виходу першого підручника з рекреаційної екології [9]. З того часу рекреаційний вплив на природні екосистеми, як і кількість публікацій, лише зростає [12]. Серед факторів впливу рекреації на природне середовище є витоптування та є чи не найбільш відомим і добре дослідженим чинником, про що свідчить тривала історія вивчення даного питання [3, 10, 14, 16]. Однак значно менше уваги приділяється вивченню питання впливу рекреації на рельєф [1, 15], а саме мезо- і мікрорельєф, як один з факторів, що підсилює рекреаційний вплив на природні екосистеми, що й визначає *актуальність теми*.

З метою оцінки впливу рекреаційного навантаження на рельєф нами були проведені польові та лабораторні дослідження в гірському регіоні на території національного природного парку «Сколівські Бескиди» (надалі Парк). Дослідження були проведені в межах лісових біогеоценозів впродовж 10 років на шести туристичних шляхах та одній еколого-пізнавальній стежці за методикою Р. Прендкого [14] та з власними доповненнями [5], а можливість взяти участь в 2021 році у міжнародних проектах ЕРАЗМУС + «INTENSE: Комплексна докторська програма з екологічної політики, менеджменту природокористування та техноекології» і Міжнародного Вишеградського Фонду «Зелено-Голуба інфраструктура у містах країн колишнього СРСР – вивчаючи спадщину та досвід країн Вишеградської четвірки», що відбувалась на базі Карпатського національного природного парку, де було проведено дослідження трьох туристичних маршрутів «На г.Маковиця», «На водоспад дівочі сльози» та «На г. Говерлу» з врахуванням, ще одного показника глибини ерозійного врізу [1]. Також було проведено дослідження на туристичному шляху «На г. Пікуй» (НПП «Бойківщина») за окремими критеріями оцінки стану туристичних шляхів та стежок [2]. З метою поглибленого вивчення рекреаційного впливу на ґрунтовий покрив, окрім щільності будови ґрунту було ще проведено дослідження за основними фізичними, водно-фізичними, фізико-хімічними та біотичними властивостями ґрунтів.

За результати проведених досліджень встановлено, що: до I категорії («шлях не змінений») зараховано стежку шириною від 0,35 до 0,70 м, додаткові/паралельні стежки відсутні. Не виявлено ерозійних процесів, однак збільшення щільності будови на 12,5% в порівнянні з контролем зменшує водопроникність ґрунту у 33 рази. На цих стежках наявна пошкоджена лісова підстилка, проте її запаси становлять більше $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ та вкривають стежку не залежно від пори року. Наявність лісової підстилки на стежках позитивно впливає на загальні фізичні, водно-фізичні, хімічні та біотичні властивості бурих гірсько-лісових ґрунтів, а отримані результати є наближеними до контрольних.

Стежки шириною від 0,9 до 1,2 м зараховано до II категорії (“шлях мало змінений”). Перерозподіл підстилки на стежці в основному простежується між стежкою та її узбіччям. Зазвичай лісова підстилка на стежці сильно подрібнюється, проте вкриває поверхню стежки, і тільки на крутих схилах ($> 20^\circ$) може бути фрагментарно відсутня. Сильно пошкоджена лісова підстилка змивається з стежки і переноситься дощовими/талими водами до її узбіччя, формуючи т.з. “валики”. Запаси та потужність валиків значно залежать від крутості схилу, напрямку стежки, ширини стежки та рекреаційного навантаження. На більш рівній поверхні ($\leq 10-15^\circ$) пошкоджена підстилка втоптується у верхній гумусово-аккумулятивний горизонт, формуючи F+H підгоризонт потужністю до 1 см. Запаси лісової підстилки на таких стежках сягають більше $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$. На окремих ділянках стежки, де лісова підстилка практично відсутня фіксується збільшенням показників щільності будови до 27% в порівнянні з контролем, що суттєво зменшує водопроникність на стежці. Проведені додаткові експериментальні лабораторні дослідження [4] виявили, що лісова підстилка має здатність утримувати в собі більше вологи ніж на контролі на доволі тривалий час (більше як 14 діб). А тому, окрім змивання дощовими водами, при тривалому та інтенсивному рекреаційному навантаженні під масою (вагою) людини лісова підстилка зноситься з підошвою взуттям, що й пояснює практичну відсутність лісової підстилки на III категорії. Особливо небезпечні ці процеси у весняний період коли ґрунти на схилах сильно насичені талою водою і мають найменшу стійкість до рекреаційного навантаження [1, 15]. Фіксуються також зменшення показників загальної шпаруватості та шпаруватості аерації і збільшення показників щільності твердої фази. Щодо фізико-хімічних та біотичних властивостей ґрунтів виявлено розбіжність в отриманих результатах. На крутих схилах спостерігається тенденція до зменшення показників відносно контролю, а на ділянках з лісовою підстилкою фіксувалось незначне зростання, зокрема за показниками вмісту гумусу та «дихання ґрунту». Проте, ці показники в значній мірі зумовлені “проникненням” подрібнених часток пошкоджених компонентів підстилки в гумусовий горизонт через втоптування і не є результатом біохімічних процесів.

На стежках шиною 2,15–3,40 м (III категорія “шлях під загрозою”) фіксується повна або часткова відсутність лісової підстилки, а її запаси становлять менше $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$ не залежно від пори року. Виявлені кількісні та якісні зміни в рослинності обабіч стежки. На цих стежках фіксується збільшення щільності будови ґрунту на 36–39 % та зменшення водопроникності, що призводить до формування ерозійних процесів. На крутих схилах часто можна спостерігати початкові етапи формування яру. На відносно рівній поверхні стежки ерозійні процеси практично не активізуються [3], а в мікро-пониженні, «западині» чи на ввігнутій поверхні стежки починає формуватись застій води (утворюються калюжі). Щоб оминати «перешкоду» на шляху туристам-рекреантам доводиться

обходити ці ділянки, формуючи нові обхідні стежки, або ж витоптувати ділянки узбіччя стежки. В першому випадку негативний вплив рекреаційного навантаження проявиться через витоптування нових ділянок, що спричинить формування та розширення “стежкової мережі” [2, 10, 16] в лісових біогеоценозах, а в подальшому – деградацію природного середовища, у другому – спричинить витоптування узбіч, що збільшить ширину стежки. Також збільшилися показники щільності твердої фази, а отримані результати зазвичай є характерними для перехідного Нр горизонту бурих гірсько-лісових ґрунтів. Загальна шпаруватість оцінюється, як “незадовільна”. Активність каталази зменшилась в середньому на 50 % в порівнянні з контрольною ділянкою. Фіксуються додаткові/паралельні стежки.

До IV категорії (“шлях змінений”) зараховано стежку на якій лісова підстилка відсутня і тільки між камінням чи корінням дерев можна її зафіксувати. Проте її запаси не перевищують $0,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. Виявлено значне збільшення показників щільності будови ґрунту, маже до 50% від контролю та зменшення вмісту гумусу в 3,9 рази у верхніх горизонтах. Зі зміною загальних фізичних, водно-фізичних та хімічних властивостей ґрунтів простежуються зміни і за показниками біотичної активності, зокрема ферментативної. Біотична активність ґрунту на стежці зменшилась більше як на 65–70 % в порівнянні з лісовою ділянкою. Фактичний час поглинання води ґрунтом, на переущільненій поверхні стежки, становить більше 4–5 год, тоді як на контрольній ділянці в середньому до 3–5 хв. Фіксується оголене коріння, ширина стежки становить 2,60–4,90 м та наявні додаткові/паралельні стежки.

Оскільки стежок V категорії на території Парку не було виявлено, подальші наші дослідження ми провели на туристичному маршруті «На г. Говерла» (КНПП). В межах досліджуваних екосистем (лісових та лучних) ширина стежки становить понад 5 м. На кількох відтинках шляху, де ширина стежки становить 2–3 м фіксується яр, подекуди глибина яру сягає понад 1,5 м. Лісова підстилка трапляється «випадково», здебільшого між коріннями дерев, а в межах лучних екосистем виявлені кількісні та якісні зміни в рослинності. Визначення щільності будови ґрунту є ускладненим, проте відібрані зразки ґрунту в межах стежки для визначення каталази виявили, що її активність була на 86 % меншою ніж фіксувалось на контролі. Паралельні/додаткові стежки присутні. Згідно класифікації R. Prędkі [14] даний маршрут класифікується, як «шлях сильно змінений».

З метою покращення екологічного стану стежок та туристичних маршрутів доцільно запровадити такі організаційно-управлінські та інженерні заходи:

Для екологічних стежок, що примикають до населених пунктів (протяжністю до 1–1,5 км) найкраще створити: 1) високий дерев’яний настил шириною не менше в одночасній прохідності 3 осіб, з поручнями та спеціально

облаштованими місцями для зупинки, відпочинку. Також доречно буде розмістити кілька інформаційних стендів, що коротко висвітлюють інформацію про певний об'єкт, який входить до шляху. 2) проектування екологічних стежок на місці вже сформованої туристичної інфраструктури.

Для шляхів протяжністю більше 1–2 км не рекомендується встановлювати масивні конструкції так як це становить перешкоду у пересуванні для диких тварин та економічно не вигідно. Рекомендується: 1) прокладання містків, кладок, викладення східців стежки з природного каменю; 2) встановлення в улоговинах дренажу для відведення води з метою попередження застою її, заболочення та формування паралельних стежок; 3) на крутих схилах встановлення не суцільних «т.з. сезонних поручнів», що слугуватимуть опорою для туристів під час спускання/підняття і водночас бар'єром для прокладання додаткових/паралельних стежок чи розширення самої стежки; 4) використання резервних трас зі щорічним їхнім чергуванням; 5) регулювання чисельності відвідувачів упродовж різних сезонів з метою запобігання швидкому руйнуванню дернового горизонту/лісової підстилки); 6) проведення відповідного знакування стежок та маршрутів з метою зменшення кількості додаткових (самовільних) стежок; 7) «Замкнутий маршрут» [1, 2].

Висновки. Згідно методики дослідження в межах НПП «Сколівські Бескиди» виявлено один туристичний шлях, який зараховано до I категорії, як “шлях не змінений”; до II категорії зараховано три туристичних шляхи та одну екологічну стежку – “шлях мало змінений”. При дослідженні виявлено три туристичних шляхи, що відповідають III категорії – “шлях під загрозою”; До IV категорії зараховано один туристичний шлях, як “шлях змінений”. В межах Парку не було виявлено стежки/шляху, який можна було б зарахувати до V категорії – “шлях значно змінений”.

До I категорії зараховано стежку шириною від 0,35 до 0,70 м., додаткові стежки відсутні. Збільшення щільності будови ґрунту на 12%, зменшує водопроникність у 33 рази в порівнянні з контролем. На стежках II категорії наявна лісова підстилка, додаткові стежки відсутні. Зазвичай лісова підстилка на стежці сильно подрібнюється, проте вкриває поверхню стежки, і тільки на крутих схилах (> 20°) може бути фрагментарно відсутня. Ширина стежки становить від 0,9 до 1,2 м. Щільність будови ґрунту збільшилась на 27%. На стежках шиною 2,15–3,40 м (III категорія) фіксується повна або часткова відсутність лісової підстилки, а її запаси становлять менше 1 кг·м⁻². Фіксується збільшення щільності будови ґрунту на 36-39 % та зменшення водопроникності, що призводить до формування ерозійних процесів. До IV категорії зараховано стежку на якій відсутня лісова підстилка. Виявлено значне збільшення показників щільності будови ґрунту, майже до 50% від контролю. Фіксується оголене коріння, ширина стежки становить 2,60–4,90 м. Активність ферменту каталази зменшується на 65–70 %.

Список використаних джерел:

1. Брусак В. П. Методичні аспекти дослідження рекреаційної дигресії мікрорельєфу туристичних маршрутів // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2018. Вип. 1 (8). С. 108–120.
2. Брусак В. П., Леневиц О.І. Індикатори стану природних комплексів в умовах рекреаційного навантаження (на прикладі національних парків Карпатський та “Сколівські Бескиди”) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій. – Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2020. Вип. 1 (11). С. 294–310.
3. Ивонин В. М., Воскобойникова И. В. Влияние туризма на процессы эрозии почв в лесах низкогорий северо-западного Кавказа // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, 2014. № 4 (16). С. 87–104.
4. Леневиц О. І., Марискевич О.Г., Козловський В.І. Вплив витоπτування на гідрофізичні властивості буроземів лісових екосистем НПП “Сколівські Бескиди” (Українські Карпати) // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна, 2014. Вип. 67. С. 98–107.
5. Леневиц О. І. Вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем НПП “Сколівські Бескиди” (Українські Карпати) : автореферат. дис. ... канд. біол. наук. Львів, 2017. 20 с.
6. Чижова В.П. Рекреационный ландшафт как объект экологического образования // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования. Труды междунар. научно-практ. конференции МГУ. Москва, 2009. 102–106.
7. Bayfield N. G. Use and deterioration of some Scottish hill paths // J. Applied Ecology. 1973. № 10. P. 639–648.
8. Cole D. N. Estimating the susceptibility of wildland vegetation to trailside alteration // J. Applied Ecology. 1978. № 15. P. 281–286.
9. Hammitt W. E., Cole D. N. Wildland Recreation: Ecology and Management. New York, 1987. 361 p.
10. Leung Yu-Fai., Marion Jeffrey L. Assessing trail conditions in protected areas: Application of a problem-assessment method in Great Smoky Mountains National Park, USA // Environmental Conservation, 1999. 26 (04). P. 270 – 279.
11. Liddle M. J. A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems // Biological Conservation, 1975. № 7. P. 17–36.
12. Manning Robert E., Anderson Laura E. Managing Outdoor Recreation: Case Studies in the National Parks. CABI, 2012. 257 p.
13. Meinecke E. P. The effect of excessive tourist travel on the California redwood parks. Sacramento, CA: California Department of Natural Resources, Division of Parks, 1928. 20 p.
14. Prędkie R. Ocena zniszczeń środowiska przyrodniczego Bieszczadzkiego Parku Narodowego w obrębie pieszych szlaków turystycznych w latach 1995-1999 – porównanie wyników monitoringu // Roczniki Bieszczadzkie, 1999. № 8. S. 343–352.
15. Prędkie R., Winnicki T. Charakterystyka i zakres zagrożeń w piętrze wysokogórkim Bieszczadzkiego Parku Narodowego // Roczniki Bieszczadzkie, 2006. № 14. S. 267–283
16. Wimpey J. F., Marion J. L. The influence of us, environmental and managerial factors on the width of recreation trails // Journal of Environmental Management website. 2010. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479710001465?via%3Dihub>

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ТИПІВ РУСЛА СЛУЧІ В МЕЖАХ САРНЕНСЬКОЇ АЛЮВІАЛЬНОЇ РІВНИНИ

Наталія Соловей

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

Анотація: Досліджено характерні особливості будови річки Случ у межах Сарненської алювіальної рівнини, визначено та класифіковано головні типи русла, проаналізовано умови їх формування та функціонування. Для визначення типізації русла було взято до уваги класифікації русел річок Р. С. Чалова, О. Г. Ободовського, М. І. Макавеева. У ході дослідження, провівши візуальний та морфометричний аналіз, встановлено, що на досліджуваній ділянці прослідковується широкозаплавний тип русла, проаналізувавши морфологію русла Случі, в його межах виділено прямолінійні, розгалужені та меандруючі ділянки. Встановлено, що найтипівішим для річки Случ у межах Сарненської алювіальної рівнини є ділянки з вільним меандруванням, які активно розвиваються в пухких покривних відкладах, на досліджуваній частині русла розвиваються сегментні, синусоїдальні та омегаподібні меандри, спостерігаються різні стадії розвитку меандр та їх переформування. Визначено антропогенний вплив на русло р. Случ та зміни, зумовлені діяльністю людини.

Ключові слова: русло, тип русла, морфодинаміка русла, меандра, широкозаплавне русло.

CLASSIFICATION AND ANALYSIS OF THE MAIN MORPHOLOGICAL TYPES OF THE CHANNEL SLUCH RIVER ON SARNY ALUVIAL PLAIN

Natalia Solovey

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

Abstract: Characteristic features of the structure of the river Sluch within the Sarny alluvial plain were established, the main types of the channel were determined and classified, the conditions of their formation and functioning were analyzed. To determine the typification of the channel, the classifications of R. S. Chalov, O. H. Obodovsky, and M. I. Makaveev were taken into account. During the study, conducting visual and morphometric analysis, it was found that in the study area can be traced wide-floodplain type of channel after analyzing the morphology of the Sluch riverbed, rectilinear, branched and meandering sections were distinguished within its boundaries. It is established that the most typical for the river Sluch within the Sarny alluvial plain are areas with free meandering, which are actively developing in loose cover sediments; segmental, sinusoidal and omega-like meanders develop in the studied part of the channel, different stages of meander development and their transformation are observed. The anthropogenic impact on the Sluch and the changes caused by human activity have been determined.

Key words: channel, type of channel, morphodynamics of channel, meander, wide-floodplain channel.

Актуальність дослідження. Більшість уваги дослідників русел рік прикуто до рік гірських та суміжних територій, а рівнинні ріки Українського Полісся викликають помітно менше зацікавлення. Дослідження морфології різних типів русел річок та їх функціонування в різних природних умовах мають велике теоретичне та практичне значення, оскільки дають змогу виявити ступінь впливу тих чи інших факторів на прояв руслових деформацій та стан русла загалом.

За допомогою програми Google Earth проведено візуальний аналіз русла, а також польові спостереження на ключових ділянках, *метою* яких було

встановити умови розвитку та природні умови певного типу русла. За топографічними картами встановлено поширення різних форм русла, виміряно параметри вигинів та розгалужень русла та охарактеризовано їх поширення.

Сарненська алювіальна рівнина в геоморфологічному відношенні є частиною Поліської акумулятивної низовини та відноситься до підобласті Волинського Полісся. В геологічному відношенні територія знаходиться в межах Східно-Європейської платформи, а саме в східній окраїні Волино-Подільської плити, відомої як Західний схил УКЩ [8, с. 52]. Сарненська акумулятивна рівнина є плоскою низовиною з переважанням абсолютних висот 150–180 м і незначним загальним похилом поверхні на північ [3, с. 34]. Рівнина покрита переважно піщаними відкладами алювіального та флювіогляціального походження, які залягають на палеогенових пісках, а подекуди – крейді [3, с. 32].

Рівнинність поверхні порушують численні піщані горби, здебільшого заліснені, пасма, дюни заввишки до 5–15 м, особливо в долині Случі від Сарн до Дубровиці, між якими простягаються великі заболочені зниження. Річкові долини неглибокі, з широкими заболоченими заплавами і розширеними першими надзаплавними терасами [3, с. 30]. На території Сарненської алювіальної рівнини найбільшого поширення набули форми рельєфу, пов’язані з процесами вивітрювання, флювіальні, флювіогляціальні, еолові та антропогенні форми рельєфу [5].

Річка Случ – рівнинна річка, яка бере початок на Подільській височині (Хмельницька область), протікає на північний схід (до Житомирської області) та змінює напрямок на північний захід (поблизу м. Новоград-Волинський), протікає Поліською низовиною та впадає в р. Горинь. Загальна довжина річки – 451 км [7]. Нижня та середня течія (до смт Соснове) має врізаний характер, що пов’язане з геологічною будовою території та її розташуванням в межах Українського кристалічного щита, на невеликій ділянці (від смт Соснове до с. Хотин) поширений адаптивний тип русла [9, с. 67–72], а на досліджуваній ділянці поширений широкозаплавний тип русла. Даний тип русла формується в умовах відсутності дефіциту наносів чи їхнього надлишку у руслі, які сприяють вільному розвитку руслових деформацій, зокрема, мандруванню [12].

На основі візуального аналізу русла виділено 21 ділянку (рис. 1), для яких визначено характеристику природних умов, конфігурації русла, проведено морфометричні вимірювання (ширини русла та заплави, довжини ділянки), розрахунки (коефіцієнти звивистості) та аналіз розподілу показників і здійснено класифікацію ділянок за III та IV блоками морфодинамічної класифікації (табл. 1) [11].

Відносно прямолінійні, нерозгалужені ділянки русла складають близько 9 % від довжини досліджуваної ділянки, охоплюючи чотири відносно короткі ділянки. Особливістю даних ділянок є те, що це антропогенно змінені русла – їх було спрямлено під час меліоративних робіт у 1960–1980-х роках. Основною ціллю спрямлень було зменшення площ затоплення господарських земель [7].



Рис. 1. Схема розміщення виділених ділянок (за Google Earth)

Таблиця 1.

Морфологічні типи Случі в межах Сарненської рівнини

Широкозаплавне русло				
	Відрізок	к _{звив}	Довжина, км	% довжини
I. Відносно прямолінійне, нерозгалужене русло				
1) двосторонньою заплавою	8-9	1,07	3,72	3,26
	5-6	1,01	2,47	2,16
	11-12	1,01	2,21	1,93
	18-19	1,01	1,85	1,62
II. Русло розгалужене на рукави				
1) З одностороннім розгалуженням	1-2	1,13	1,71	1,5
2) З одинарним розгалуженням	20-21	1,07	2,57	2,25
III. Звивисте (меандруюче) русло				
1) З вільним меандруванням	7-8	1,59	11,83	10,35
	10-11	1,19	11,05	9,67
	12-13	1,39	6,97	6,10
	13-14	1,26	16,18	14,16
	14-15	1,84	3,2	2,8
	16-17	1,48	6,72	5,88
	17-18	1,44	5,06	4,43
	19-20	1,81	11,22	9,82
2) З адаптованим меандруванням	21-22	1,76	5,89	5,15
	2-3	1,64	5,83	5,10
	4-5	1,30	2,6	2,28
	6-7	1,16	3,55	3,11
	9-10	1,19	6,97	6,1
	15-16	1,14	3,15	2,76

На космоснімках та на місцевості добре помітні старі сухі русла, які відрізняються рослинним покривом та заболоченістю. Також значно поширені

старичні озера. Присутні локальні процеси утворення осередків та боковиків, які не змінюють загальної конфігурації русла.

Ділянки русла розгалужені на рукави складають близько 4% довжини досліджуваної ділянки. Формування розгалуженого русла зумовлене виникненням у ньому осередків або відторгнення від берегів боковиків перекатів, які в подальшому вкриваються рослинністю і перетворюються на заплавні острови [6, с. 276–279]. Розгалуження русла на рукави найяскравіше виражені на двох ділянках: на ділянці 1–2 – одностороннє розгалуження та на ділянці 20–21 – одинарне розгалуження. Загалом, велика кількість акумулятивних форм спостерігається вздовж усієї ділянки, проте вони незначних розмірів та зазнають постійних перетворень. На ділянці 1–2 розвинуті односторонні розгалуження, які чергуються. Для таких розгалужень характерним є лише один рукав, а акумулятивні форми розташовані в шаховому порядку. Ділянка русла 20–21 має розгалуження на 2 рукави. Помітним є переважання стоку у лівому рукаві. Ймовірно, острів сформувався внаслідок акумуляції наносів, через зменшення швидкості течії перед залізничним мостом. Утворення нового острова вперше відзначається на топографічній карті 1928 року, що підтверджує наше припущення. Також варто відмітити значну заболоченість заплави на даному відрізку та наявність допливів.

Звивисті (меандруючі) ділянки русла складають близько 87 % від довжини досліджуваної ділянки. Серед меандруючих русел виділяються русла з вільним та з адаптованим меандруванням. На різних ділянках меандри перебувають на різних стадіях свого розвитку, мають різні розміри та форми.

Найбільшу частку займають ділянки русла з вільним меандруванням. На ділянках вільного меандрування поширені сегментні, омегоподібні, синусоїдальні та сундучні меандри. На вільних меандрах спостерігаються найінтенсивніші горизонтальні деформації – увігнуті береги меандр піддаються швидкому розмиванню, а опуклі береги зазнають нарощення. Це спричиняє їхнє швидке переміщення в плані.

Найхарактернішим типом меандр є сегментні меандри, які мають обриси півкола та зміщуються за течією. Менше поширення мають омегоподібні меандри, які між крилами меандри мають вузький перешийок. Для них характерне поздовжньо-поперечне зміщення [6, с. 261]. Значне поширення мають синусоїдальні звивини, які характеризуються наявністю прямолінійних вставок між суміжними звивинами. Адаптовані меандри мають верхнє крило біля корінного берега, а нижнє – у заплавних берегах, тому дуга корінного берега у верхньому крилі надає потоку спрямовувальну дію.

Було відслідковано наявність акумулятивних форм у руслі. Добре помітно, що на вільномеандруючих руслах широке поширення мають різні рівні розвитку акумулятивних форм: боковики, осередки та острови. Акумуляція наносів спричиняється сукупністю кількох факторів: насичення потоку завислими частинками, сповільнення течії або ж значна ерозія вище за течією, що спричиняє зменшення транспортуючої здатності потоку та створення умов для акумуляції [6, с. 216–220]. Найчастіше акумулятивні форми утворюються внаслідок значних вигинів русла, прийняття приток із високим насиченням потоку завислими частинами, сповільнення потоку внаслідок розширення русла

або наявності споруд господарського призначення в руслі, які змінюють властивості потоку.

Проведена оцінка дала змогу встановити, що на прямолінійних ділянках процеси акумуляції практично не відбуваються, за винятками наявності мостів чи інших споруд, які зумовлюють сповільнення течії на відкладання наносів. На звивистому руслі практично повсюдно відбуваються процеси формування акумулятивних форм та їх переміщення. Значних змін акумулятивні форми зазнають протягом року: під час межені їх кількість та площа зростає, під час повноводних періодів – над рівнем води проявляються лише найбільші (переважно островні) форми.

Висновки. Особливості морфології русла Случі визначають геологічна будова та природно-географічні умови, зокрема поширення значних товщ піщаних відкладів, які легко піддаються розмиванню, та надмірна зволоженість і заболоченість території. У межах Сарненської алювіальної акумулятивної рівнини русло річки Случ за морфодинамічною класифікацією є широкозаплавним, у якому виділяються наступні види: відносно прямолінійне, нерозгалужене; розгалужене на рукави; звивисте (меандруюче). Однією з особливостей морфології русла є наявність акумулятивних форм. На досліджуваній ділянці Случі акумулятивні форми різних рівнів поширені практично по усій довжині. На прямолінійних ділянках ці форми знаходяться на початкових стадіях формування та зазнають постійних змін, а на звивистих ділянках форми часто закріплюються, утворюються острови, які зумовлюють руслову багатурукавність. Вільномеандруюче русло є найтипівішим та трапляється практично повсюдно, для такого русла характерні сегментні меандри, які доповнюють омегаподібні та синусоїдальні меандри. Русло зазнає постійних змін, найяскравішими проявами динаміки є: формування та переміщення акумулятивних форм різних рівнів (боковики, осередки, острови), розвиток та переформування меандр та переформування головного рукава. Зміни зумовлені антропогенним впливом зафіксовані поблизу великих населених пунктів, вони зумовлюються частковим перегородженням русла мостами, використанням водних ресурсів в господарських цілях, що зумовлює обміління річки, а також господарським використанням заплав. Особливих змін русло зазнало внаслідок меліоративних робіт 1960–1980-х років.

Список використаних джерел:

1. Байрак Г. Р. Різночасові та сучасні дослідження активності руслових процесів на Верхньобескидській ділянці Дністра // Фізична географія та геоморфологія. – ВГЛ «Обрій», 2012. Вип. 2 (66). С. 216–225.
2. Добровольский А. Д., Добролюбов С. А., Михайлов В. Н. Гидрология. Москва: Высшая школа. 2007. 463 с.
3. Коротун І. М., Коротун Л. К. Географія Рівненської області. Рівне, 1996. 163 с.
4. Маккавеев Н. И., Чалов Р. С. Русловые процессы. Москва: Изд-во МГУ, 1986. 264 с.
5. Маринич А. М. Геоморфология Южного Полесья. Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1963. 250 с.
6. Ободовський О. Г. Руслові процеси. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2017. 511 с.
7. Природа Рівненської області / За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1975. 156 с.
8. Сіренко І. М., Швед І. М. Морфодинаміка русла р.Случ в межах північно-західного краю УКЩ // Фізична географія та геоморфологія. Київ: ВГЛ «Обрій», 2012. Вип. 2 (66). С. 203–210.

9. Соловей Н. Аналіз морфодинамічних типів русла Случі у межах Березнівського району Рівненської області // Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні: Матеріали XVIII студентської конференції (17 травня 2017, Львів). – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2017. С. 66–75.
10. Чалов Р. С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 2. Морфодинамика речных русел. Москва: Красанд. 2011. 960 с.
11. Чалов Р. С. Русловые исследования. Москва: Изд-во МГУ, 1997. 103 с.
12. Морфодинамика русел равнинных рек / Чалов Р. С., Алабян А. М., Иванов В. В., Лодина Р. В., Панин А. В. Москва: Изд-во ГЕОС. 1998. 288 с.
13. Rybak N., Dubis L. Horizontal deformations of the Sukil riverbed within the Pre-carpathian height in 1880–2019 // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. Вип. 1(12). С. 197–211. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2021.1.3464>

ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РІЧКИ СЕРЕТ

Уляна Морозовська, Ольга Пилипович

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів
morozovska57@gmail.com, olha.pylypovych@gmail.com*

Анотація: В роботі проаналізовано якість води у річці Серет (ліва притока р. Дністер). За результатами моніторингових спостережень Державного водного агентства нами проаналізовано динаміку таких показників як азот загальний, амоній, БСК₅, завислі речовини, розчинений кисень, нітрат-іони, нітрит-іони, сульфат-іони, фосфат-іони та хлорид-іони. Результати аналізу засвідчили, що серед усіх показників за якими ведуть спостереження ГДК перевищують фосфати (у 10 раз) та БСК₅ – у 2 рази. Основними причинами перевищень фосфатів та БСК є скиди неочищених стічних вод комунальними підприємствами та приватними водокористувачами.

Ключові слова: річка, моніторинг якості води, басейн річки, забруднюючі речовини.

HYDROECOLOGICAL ANALYSIS OF THE SERET RIVER

Ulyana Morozovska, Olga Pylypovych

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv

Abstract: The paper analyzes the water quality in the Seret River (left tributary of the Dniester River). According to the results of monitoring observations of the State Water Agency, we analyzed the dynamics of such indicators as total nitrogen, ammonium, BOD₅, suspended solids, dissolved oxygen, nitrate ions, nitrite ions, sulfate ions, phosphate ions and chloride ions. The results of the analysis showed that among all the indicators monitored, the maximum allowable concentration exceeds content phosphates (10 times) and BOD₅ (2 times). The results of the analysis showed that among all the indicators monitored, the maximum allowable concentration exceeds content phosphates (10 times) and BOD₅ – 2 times. The main causes of the high content of phosphates and BOD₅ are discharges of untreated wastewater by utilities and private water users.

Key words: river, quality monitoring, river basin, pollutants.

Басейн річки Серет розташований у Тернопільській та Львівській областях. Річка бере початок при злитті річок Серету Правого, В'ятини, Грабарки та Серету Лівого поблизу села Ратищі, що у Зборівському районі. Геоморфологічно басейн розташований в межах Тернопільського плато, яке є частиною Волино-Подільської плити Східноєвропейської платформи. Річище у верхів'ї помірно звивисте, нижче м. Тернопіль дуже звивисте. Похил річки становить 0,9 м/км, що зумовлює повільну течію 0,3–0,5 м/с, на перекатах – до 2 м/с [7, 8, 10].

Ґрунтовий покрив різноманітний: на півночі басейну поширені дерново-карбонатні, темно-сірі лісові ґрунти; в центральній частині – чорноземи опідзолені; на півдні – чорноземи вилуговані та сірі лісові ґрунти. Переважають грабові та грабово-букові ліси, які займають 4,6 % території басейну. Територія басейну густо заселена, зокрема розташовані три великі міста: м. Тернопіль, м. Чортків та м. Терєбовля [2].

З 2019 року в Україні запроваджено європейські підходи щодо здійснення моніторингу якості річкових вод. Згідно цих підходів, на річці Серет встановлено 5 пунктів моніторингу, а саме: с. Горішньо-Івачів, м. Тернопіль, м. Чортків, с. Касперівці, та смт. Залізці [3, 4, 6]. Суб'єктом моніторингу є Державне агентство водних ресурсів України. Для встановлення хімічного стану масивів поверхневих вод наказом Мінприроди від 06.02.2017 № 45 затверджений Перелік пріоритетних забруднюючих речовин, який включає 45 токсичних органічних і неорганічних речовин. Але на сайті Держводагентства відображено інформацію лише про вміст азоту загального, амоній-іонів, БСК₅, завислих (суспензованих) речовин, розчиненого кисню, нітрат-іонів, нітрит-іонів, сульфат-іонів, фосфат-іонів та хлорид-іонів.

За результатами моніторингу 2020 р. нами проаналізовано зміни показників мінерального складу та біогенних елементів у водах річки Серет у трьох точках спостережень: с. Горішньо-Івачів, м. Тернопіль, м. Чортків [5]. Результати аналізу засвідчили, що мінералізація води у річки Серет коливається в межах 250–350 мг/дм³. У верхів'ї річки мінералізація дещо нижча – 250–270 мг/дм³. Нижче по течії мінералізація зростає, і вже після м. Тернопіль сягає 290–350 мг/дм³. У періоди активного збільшення водності мінералізація може знижуватись, особливо при таненні снігів та інтенсивному випаданні дощів. За весь період спостережень мінералізація сягала максимального показника 390 мг/дм³.

Фізіологічна роль біогенних елементів полягає у тому, що окремі з них (кисень, водень, вуглець, азот, фосфор, сірка) використовуються живими організмами для синтезу органічних сполук (нуклеїнові кислоти, вуглеводи, білки, ліпіди тощо), а інші, в основному мікроелементи, є складовими молекул, які контролюють різні біохімічні реакції. Біогенні елементи пришвидшують розвиток фітопланктону на поверхні води, в результаті зменшується концентрація кисню та проникність світла [1, 9].

На території басейну розташовані такі основні забруднювачі води: ПМП "Комунакосервіс" смт. Микулинці Терєбовлянського району, КП Терєбовлянської міської ради "Терєбовля", КП "Чортківський ВУВКГ" м. Чортків, КП "Тернопільводоканал" м. Тернопіль а також населені пункти – смт. Залізці, с. Касперівці, м. Тернопіль, Малашівське сміттєзвалище поблизу с. Малашівці. Зазначимо, що усі населені пункти, які розташовані в долинах річки Серет та її приток мають чималий вплив на стан якості вод, зокрема, с. Ренів, с. Малашівці, с. Петриків, с. Буцнів, смт. Микулинці, м. Терєбовля, с. Буданів, с. Більче-Золоте. Цей вплив характеризується господарсько-побутовими стоками, також чималий вплив має сільське господарство.

За результатами аналізу даних моніторингу 2019–2020 рр. вміст таких біогенних речовин, як амоній загальний та нітрати не перевищували ГДК. Концентрація амонію коливалася в межах 1,10–2 мг/дм³, а нітратів – 4–8 мг/дм³.

Вміст розчиненого кисню не був нижчим ніж $4 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ за весь період досліджень.

У 2019–2020 рр. вміст фосфат-іонів перевищував гранично допустимі норми (ГДК для проточних водойм – $0,1 \text{ мг}/\text{дм}^3$) у 25 раз (рис. 1). Часті перевищення зафіксовано на гідропостах м. Тернопіль та м. Чортків. Зокрема, у м. Чортків середньорічні показники перевищують гранично допустимі норми в 10 разів, а у м. Тернопіль – у 2 рази. Такі перевищення можуть бути пов'язані із значним скидом стічних вод комунально-побутового господарства, а також внаслідок змиву залишків мінеральних добрив з сільськогосподарських угідь.

Середньорічний показник вмісту фосфатів у 2020 році становив $0,44 \text{ мг}/\text{дм}^3$, зокрема, у с. Горішньо-Івачів – $0,09 \text{ мг}/\text{дм}^3$; м. Тернопіль – $0,2 \text{ мг}/\text{дм}^3$; м. Чортків – $1,03 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Мінімальні показники зафіксовано у с. Горішньо-Івачів ($0,06 \text{ мг}/\text{дм}^3$). Максимальні – у м. Чортків ($1,59 \text{ мг}/\text{дм}^3$).

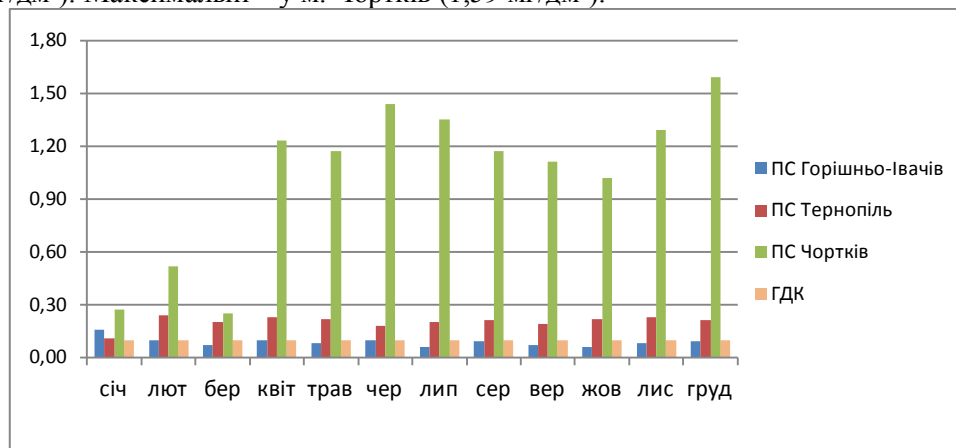


Рис. 1. Динаміка вмісту фосфат-іонів у точках моніторингу на р. Серет впродовж 2020 року, $\text{мг}/\text{дм}^3$

Проаналізувавши динаміку вмісту БСК₅ за 2020 рік, можна підсумувати, що перевищення гранично допустимих концентрацій ($3 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$) зафіксовано у червні в усіх точках спостережень (рис. 2). Середньорічне значення вмісту БСК₅ у 2020 році становило $2,59 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$, зокрема, у с. Горішньо-Івачів – $2,60 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$; у м. Тернопіль – $2,69 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$; у м. Чортків – $2,47 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$.

Мінімальні показники БСК₅ зафіксовано у двох точках спостережень: м. Тернопіль та м. Чортків – $2,10 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$. Максимальний показник зафіксовано у м. Чортків – $4,20 \text{ мг О}_2/\text{дм}^3$.

Висновки. Моніторинг за якістю води на р. Серет здійснюють у п'яти точках спостереження, які розташовані нерівномірно. Спостереження проводять за такими показниками: азот загальний, БСК₅, завислі речовини, розчинений кисень, амоній іони, нітрат-іони, нітрит-іони, фосфат-іони. Результати нашого аналізу засвідчили, що серед усіх показників за якими ведуть спостереження ГДК перевищують фосфати (у 10 раз) та БСК₅ – у 2 рази.

Основними об'єктами, що забруднюють р. Серет є: ПМП "Комункосервіс" смт. Микулинці Тербовлянського району, КП Тербовлянської міської ради "Тербовля", КП "Чортківський ВУВКГ" м. Чортків, КП "Тернопільводоканал" м. Тернопіль а також населені пункти – смт. Залізці, с Касперівці, м. Тернопіль,

Малашівське сміттєзвалище поблизу с. Малашівці, а також населені пункти, які розташовані вздовж русла.

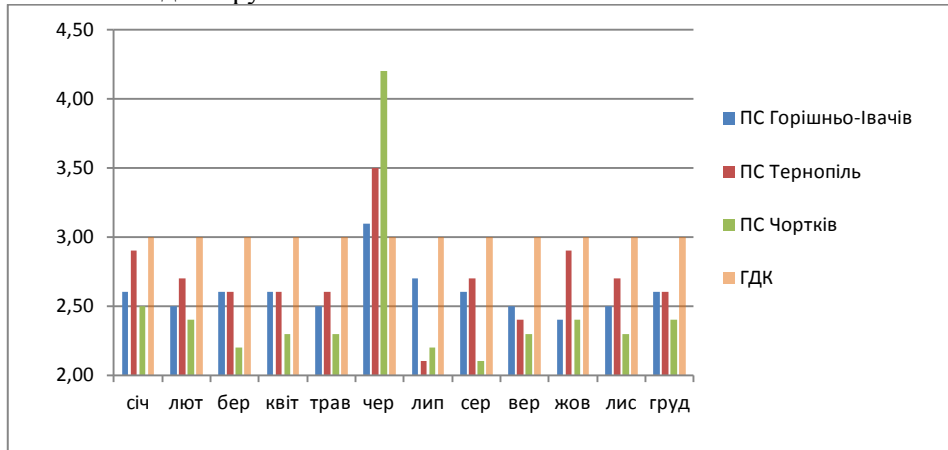


Рис. 2. Динаміка вмісту БСК у точках моніторингу на р. Серет впродовж 2020 року, mgO_2/dm^3

Для покращення якості води слід встановити очисні споруди в таких населених пунктах як: м. Терехів, с. Росохач, с. Буданів, смт. Залізці та провести заміну обладнання у м. Чортків, с. Касперівці, м. Тернопіль. Також, слід посилити контроль за внесенням мінеральних добрив та засобів захисту рослин сільськогосподарськими підприємствами та приватними господарствами.

Список використаних джерел:

1. Біогенні елементи (речовини). Головний сайт для агрономів. URL : <https://superagronom.com/slovnik-agronoma/biogenni-elementi-rechovini-id20034>.
2. Заставецька О. В., Заставецький Б. І., Ткач Д. В. Географія Тернопільської області : навч. посіб. для учнів 8–9 класів. Тернопіль, 2016 р. 144 с.
3. Моніторинг поверхневих вод. Державне агентство водних ресурсів України : веб.сайт. URL : <https://www.davr.gov.ua/monitoring-poverhnevih-vod1>.
4. Моніторинг поверхневих вод та ґрунтів. Дністровське басейнове управління водних ресурсів : веб.сайт. URL : <https://vodaif.gov.ua/monitoring-poverhnevih-vod-ta-gruntiv/>
5. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України. Державне агентство водних ресурсів України : веб.сайт. URL : <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>.
6. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод : постанова КМ України від 19 вересня 2018 р. № 758. Державний моніторинг вод. 2018.
7. Свинко Й. М. Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан : навч. посіб. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2007. 192 с.
8. Серет (притока Дністра). Вікіпедія : веб.сайт. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Серет_\(притока_Дністра\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Серет_(притока_Дністра)).
9. Шаманський С. Й., Бойченко С. В. Нормування гранично допустимих скидів біогенних елементів у водні об'єкти зі стічними водами в Україні. Екологічні науки. 2018. №2 (21). С. 119–126.
10. Kostiuk, O. Geological and geomorphological peculiarities in the Seret river basin. Visnyk Kyivskogo natsionalnogo universytetu, Geografiya [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography], 2013, 1 (61), 61–63 (in Ukrainian, abstr. in English).



ГЕОАРХЕОЛОГІЧНІ ПАМ'ЯТКИ ПІВНІЧНОГО УСТУПУ ПОДІЛЛЯ В МЕЖАХ ЛЬВОВА

Роман Дмитрук¹, Андрій Гавінський², Андрій Яцишин¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,
roman.dmytruk@lnu.edu.ua; andrii.yatsyshyn@lnu.edu.ua

²Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України,
Львів, Україна, andrham@ukr.net

Анотація. Територія Львова та його околиці активно використовуються місцевими мешканцями і приїжджими в туристичних цілях. Більшість з них відвідують центральну частину міста і прилягаючі до неї зі сходу підняття: Високий Замок, гора Лева, Кайзервальд та інші. Однак весь туристичний, рекреаційний потенціал цієї частини міста досі залишається не розкритим, зокрема мало висвітленими є геолого-геоморфологічні особливості території, найдавніші (дослов'янські) етапи заселення і загосподарювання Львова та околиць.

Упродовж кількох останніх років розробляються маршрути, які б дали змогу ознайомитись з цими, ще мало висвітленими, особливостями туристичного потенціалу міста. На пропонуваному маршруті, що пролягає з центральної частини міста до його східної околиці – Винник, розкрито основні риси його природничої (геологічної, геоморфологічної) та історичної (археологічної) складових, які є цікавими як для пересічного туриста, що полюбає піші прогулянки в зеленій зоні міста, так і для школярів, студентів, в яких би сформувались уявлення про природу рідного краю, необхідність її збереження та охорони.

Ключові слова: неоген, плейстоцен, Поділля, Мале Полісся, палеоліт, енеоліт.

GEOARCHAEOLOGICAL MONUMENTS OF THE NORTHERN LEDGE OF PODILLIA WITHIN THE BOUNDARIES OF LVIV

Roman Dmytruk¹, Andrii Havinskyi², Andrii Yatsyshyn¹

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

²I. Krypiakivych Institute of Ukrainian Studies of the National Academy
of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine

Abstract. The territory of Lviv and its suburbs are actively used by locals and visitors for tourist purposes. Most of them visit the central part of the city and the elevations adjacent to it from the east: Vysoky Zamok, Lev mount, Kaiserwald and others. However, the touristic and recreational potential of this part of the city remains largely unexplored. In particular, the geological and geomorphological features of the territory, the ancient (pre-Slavonic) stages of settlement and management of Lviv and its surroundings are still little covered.

In recent years, the routes, which would allow to get acquainted with these, still little known, features of the tourist potential of the city, are being developed. The proposed route, which runs from the central part of the city to its eastern outskirts – Vynnyky, shows the main features of its natural (geological, geomorphological) and historical (archeological) components, which are interesting for both a tourist who likes to hike in the green city areas, and for schoolchildren and students, who would form an idea of the nature of their native land, the need to preserve and protect it.

Key words: neogene, pleistocene, Podillya, Male Polissya, paleolithic, eneolithic.

Актуальність досліджень. Останні світові події багато в чому зумовлені впливом пандемії коронавіруса, яка призвела до суттєвих змін у низці галузей економіки як в планетарному, так і локальному масштабах. Однією з галузей, що зазнала значних збитків і змушена суттєво змінюватись, є туристична. Закриття (ускладнення перетину) державних кордонів, здорожчання транспорту і зменшення його кількості, проблеми з функціонуванням закладів харчування і

готелів та інші чинники спричинили кардинальні зміни у туристичних потоках. Хоча на сьогодні можна констатувати деяке пожвавлення у цій галузі, але слід відзначити наступне – люди стали більше звертатись до місцевих (недалеких) туристичних об'єктів, які зосереджені перш за все в межах власної країни. Це значною мірою стосується тих держав, мешканці яких мають обмеження у перетині кордонів, зокрема і громадяни України.

У Львові та його околицях розроблено і експлуатується низка туристичних маршрутів, з яких чи не найбільш популярним є такий, що тягнеться від Високого Замку до Чатових Скель. На маршруті виділено чимало цікавих об'єктів, у тому числі пам'яток природи різних типів:

- 1) стратиграфічні та геохронологічні;
- 2) мінералого-петрографічні;
- 3) палеонтологічні;
- 4) геоморфологічні;
- 5) мальовничі [10, с. 257–258].

Популярність маршруту зумовлена його близькістю до центру міста, доступністю та іншими чинниками. Важливу роль також відіграє мальовничий рельєф (територія розташована в межах північного уступу Подільської височини, який на 100 м і більше стрімко здіймається над прилеглим з півночі Малим Поліссям та розчленований великою кількістю ярів і антропогенних виїмок). Це зумовлює неабияку атракційність уступу, з якого відкривається чудовий вид на центральну і північну частину Львова та його околиці. Домінування серед елементарних форм рельєфу крутих схилів ускладнює господарське використання цієї території, в зв'язку з чим тут розкинулась зелена зона міста – парки Високий Замок, Знесіння, Шевченківський Гай, Погулянка, а також Винниківський лісопарк.

В геологічній будові описуваної ділянки беруть участь відклади верхньої крейди, неогену (міоцену) та антропогену [3, с. 14]. Основу території складають верхньокрейдові мергелі, на яких залягає складно побудований комплекс неогенових утворень. В розрізі неогенових відкладів виділяються нагромадження нижнього, середнього та верхнього баденію (здебільшого піски, пісковики, органогенні та хемогенні вапняки), а у східній частині – й сармату [3, с. 12–18]. Верхньокрейдові мергелі є водотривом, на якому в товщі неогенових утворень сформувався потужний водоносний горизонт. З контактом крейдових та неогенових відкладів пов'язані багаточисельні виходи підземних вод (джерела в підніжжі Чатових Скель, на Погулянці, поблизу Медової Печери, у верхів'ях ярів Винниківського лісопарку на південь від дороги Львів–Винники тощо).

Наймолодшими є четвертинні утворення, що мають тут строкату будову та спорадичне поширення [3, с. 18–23]. Найбільшими потужностями цих утворень (10 м, а подекуди і більше) відзначаються лесові пасма на Малому Поліссі (Пасмовому Побужжі). Одним з типових відслонень лесової товщі є розріз в закинутому кар'єрі, що по вулиці Глинянський Тракт (район Кривчиці), де у товщі верхньоплейстоценових лесів чітко виділяється викопний ґрунт і соліфлюкційна пачка, яка залягає вище. Хоча кар'єр рекультивований, видима потужність лесово-ґрунтової товщі перевищує 5–6 м.

Однак, крім цінних геоосвітніх і природопізнавальних об'єктів, до яких відносяться вже схарактеризовані нами Піщана гора (гора Лева), джерело біля

Чатових Скель, Чатові Скелі та інші [10, с. 257–258; 11, с. 160–162], досліджувана територія також багата на археологічні пам'ятки, які досі залишаються мало відомими широкому загалу.

Мета досліджень – розглянути геоархеологічні пам'ятки північного уступу Поділля в межах Львова.

Головні результати досліджень. Найбільш ранню стоянку людини в межах цього маршруту виявлено в його кінцевій (східній) точці – Чатові Скелі. Самі скелі складені наймолодшими неогеновими утвореннями в околицях Львова – нижньосарматськими пісковиками [3, с. 18; 10, с. 258]. У печерно-скельних навісах знайдено рештки діяльності людей пізнього палеоліту. Це могли бути як постійні, так і тимчасові поселення. На їх місці віднайдені остеологічні рештки, які належать мамонтам, шерстистим носорогам, давнім коням, оленям та іншим тваринам. Серед артефактів вирізняються нуклеуси, ножі, скребки, різці і ін. Про первісне мистецтво свідчать гравірування на кістках у вигляді солярних знаків. Так, на розі північного оленя з однієї сторони зображено шість прокреслених ліній, які виходять з однієї точки, а на іншій – хрестоподібні лінії [6, с. 268–269; 7, с. 100]. Люди верхнього палеоліту недаремно обрали дане місце для свого проживання – у верхньому плейстоцені природні умови суттєво відрізнялись від сучасних. Тогочасні простори були повністю (майже повністю) позбавлені лісової та чагарникової рослинності. Цей чинник забезпечував верхньопалеолітичним мисливцям добрий огляд з Чатових Скель долини Полтви, по якій рухались стада великих тварин (мамонтів, шерстистих носорогів, оленів тощо) та групи інших людей, потенційних ворогів та конкурентів у боротьбі за їжу та інші ресурси. Ймовірно, що печери, які були в скелях, служили прихистком для людей.

Одним з найбільш привабливих туристичних місць Львова є його найвищий пункт Високий Замок, який є чудовим оглядовим майданчиком з широкою кількілометровою панорамою міста. Гора постійно приваблювала людей, тут вони відпочивали, селилися, боронилися від ворогів. Про існування на цьому місці давніх поселень стало відомо під час насипання символічного кургану в честь 300-ліття Люблінської унії у 1860–1890-х рр. Цей проект отримав велике схвалення серед населення і кожен мешканець міста мав за честь хоча б одну тачку землі висипати в копець. Землю брали поруч на горі, в тому числі разом із рештками мурів давнього замку. Не було і дня щоб не знайшли якогось артефакту. Проте, робітники увагу на це не звертали. Більшість речей разом із землею потрапляли у насип, а окремі з них брались як забавки для дітей. Чи не єдиний з археологів, який приходив після робочого дня збирав і фіксував знахідки був А. Шнайдер. Усі речі згодом передавав у музей Любомирських [12, с. 108]. Серед інших прізвищ також фігурують Ф. Смолка та В. Боярський [13, с. 67]. Серед артефактів був битий посуд, кам'яні сокири, вироби з кіски, рогу, кременю [13, с. 71; 14, с. 99; 15, с. 122–123].

У 1955–1956 рр., під час будівництва телецентру на зруйнованій пам'ятці дослідження провів О. Ратич. Місцем для розкопок було обрано вирівняну площадку перед курганом. У ґрунті знайдено чисельну кількість виробів різних археологічних періодів [9, с. 116]. Найбільш ранніми серед виявлених є матеріали енеолітичних культур IV тис. до н. е.: волино-люблінської та

лійчастого посуду. Поселення того часу фіксувались у Львові у різних місцях на межі ХІХ–ХХ ст. при проведенні земляних робіт. З артефактів виявлено крем’яні і кам’яні сокири, пов’язані з культурою лійчастого посуду [5, с. 4–5; 13, с. 78–80]. Молодшими є поселення VII–VI ст. до н. е на горі Шипшина, що у Винниках [2, с. 204, 210]. Тут знайдено грубостінний посуд, представлений банкоподібними горщиками з наскрізними проколами під вінцями, черпаками, конічними мисками. Вироби часто прикрашались пружками з пальцевими заглибленнями, зашипами та нігтевими відбитками.

Цікаво, що для свого проживання люди в час енеоліту обирали підвищення, які часто називають “гори”. Можливо це пояснюється тим, що дана територія знаходилась на пограниччі із більш могутньою трипільською культурою і прийшло населення почувало себе непевно. Швидше за усе, поселення цієї культури на Високому Замку було стабільним і довготривалим. На таку думку наштовхує значна кількість фрагментів посуду, в тому числі тарного для зберігання зерна, а також предмети прядіння у вигляді глиняних пряслиць, окремі з яких, ще й прикрашені орнаментом. Важливою знахідкою у цьому комплексі є уламок трипільської посудини, який може свідчити про існування контактів між цими великими енеолітичними культурами [4, с. 363–366].

Велика кількість знахідок пов’язана з княжим періодом. Серед них вирізняються багатоорнаментовані горщики. Більшість посуду на денцях мали клейма, особливими є знаки дво- та тризуба, які вважаються знаками Рюриковичів. До інших предметів належать металеві замки, наконечники стріл, скляні браслети та хрести-енколпіони [9, с. 117–126].

Низка різночасових археологічних пам’яток зафіксована на Чернечій Горі. У парку Шевченківський Гай (Кайзервальд) зафіксовано оборонне поселення з широким ровом, з якого походить ліпна кераміка та крем’яні знаряддя. У місцевості Святовитове Поле знаходиться укріплене городище, на якому виявлено матеріали липицької культури I–III ст. та IX–XI ст. Власне з останніми й слід пов’язувати пам’ятку [8, с. 100]. Детальні історичні розвідки про ці пам’ятки подає також М. Бандрівський [1, с. 86–97].

Отже, вивчені археологічні стоянки в межах популярного серед містян і гостей міста туристичного маршруту Високий Замок–Чатові Скелі, суттєво розширюють його геоосвітню функцію.

Подяка. Дослідження частково фінансоване Національним фондом досліджень України і є частиною проекту «Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-грунтовій серії України: інженерно-геологічний, ґрунтовий, кліматичний, природоохоронний аспекти» (реєстраційний номер 2020.02/0165).

Список використаних джерел:

1. Бандрівський М. Сварожі лики. Львів: Логос, 1992. 103 с.
2. Бандрівський М. Поселення ранньозалізного віку у Винниках та проблеми завершального етапу існування висоцької культури // Археологічні дослідження Львівського університету. 2003. Вип. 6. С. 204–219.
3. Волошин П. К. Методичні рекомендації з геолого-геоморфологічного розділу загальноєкологічної практики (для студентів II курсу географічного ф-ту спеціал. “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”). Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 61 с.

4. Гавінський А. Нові дані до вивчення культури лійчастого посуду // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. 2011. Вип. 15. С. 363–370.
5. Конопля В. Кременеві сокири періоду енеоліту з території Львова // Наукові записки Львівського історичного музею. 2008. Вип. XII. С. 3–5.
6. Мацкевий Л. Питання заселення та оточуючого природного середовища території сучасного Львова у кам'яну добу // Археологічні дослідження Львівського університету. 2005. Вип. 8. С. 265–282.
7. Мацкевий Л. Підсумки досліджень палеоліту та мезоліту в печерах заходу України // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. 2005. Вип. 9. С. 90–134.
8. Мацкевий Л. Археологічні пам'ятки Львова. Львів: Логос, 2008. 224 с.
9. Ратич О. О. Древньоруські матеріали з розкопок 1955–1956 рр. на Замковій горі у Львові // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. 1961. Вип. 3. С. 115–127.
10. Яцишин А., Дмитрук Р. Елементи геотуристичної мережі Львова // Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи. Матеріали міжн. наук.-практ. онлайн-конференції, присвяч. 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії ЛНУ ім. І. Франка (1–3 жовтня 2020, Львів). Львів: Простір-М, 2020. С. 253–258.
11. Яцишин А., Дмитрук Р., Гавінський А. Природопізнавальні та геоархеологічні маршрути східної частини Львова // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. Вип. 1(12). С. 155–178.
12. Czołowski A. Wysoki Zamek. Lwów: Wydawnictwo Towarzystwa Miłośników przeszłości Lwowa, 1910. 126 s.
13. Janusz B. Z pradziejów ziemi lwowskiej. Lwów: Biblioteka Lwowska, 1913. 92 s.
14. Kozłowski L. Młodsza epoka kamienna w Polsce. Lwów. Nakładem Towarzystwa Naukowego, 1924. 242 s.
15. Schneider A. Badania i poszukiwania archeologiczne w Galicji w ostatnich latach // Przegląd Archeologiczny. Lwow, 1876. R. I. Zezs. 2. S. 44–51.

ПАЛЕОПЕДОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДКЛАДІВ ПІЗНЬОГО КАЙНОЗОЮ АРХЕОЛОГІЧНОГО МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ГОЛОВЧИНЦІ-1 ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Жанна Матвіїшина, Сергій Кармазinenko

Інститут географії НАН України, Київ, Україна, karmazinenko78@gmail.com

Анотація. Проведено палеопедологічне дослідження нового археологічного розрізу на вододілі в гранітному кар'єрі біля с. Головчинці з детальним морфологічним описом відкладів, масштабною польовою зарисовкою з примазками натурального матеріалу; відібрано 10 зразків досліджених відкладів з непорушеною структурою на мікроморфологічний аналіз;

Виконано детальний мікроморфологічний аналіз 10 шліфів під поляризаційним мікроскопом «МІН-8», виготовлених із ґрунтів і відкладів розрізу Головчинці-1 у зв'язку з уточненням генезису ґрунтів.

Отримані палеопедологічні (морфо- і мікроморфологічні) дані дозволили відтворити природні обстановки протягом окремих палеогеографічних етапів плейстоцену і реконструювати умови проживання давньої людини у нижньому палеоліті.

Ключові слова: палеопедологія, плейстоцен, ґрунти, морфологія, мікроморфологія.

PALEOPEDOLOGICAL INVESTIGATION OF LATE CENOZOIC DEPOSITS ON THE ARCHEOLOGICAL LOCATIONS GOLOVCHYNKY-1 IN KHMELNITSKAYA DISTRICT

Zhanna Matviishyna, Sergiy Karmazinenko

Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. It is bubbled the paleopedological investigation of the new archeological section on the watershed inside of the territory of granite quarry near v. Golovchynsy with detail morphological description of deposits and scale field drawing with stick of natural material on; 10 samples with undisturbed structure are selected on micromorphological analysis;

It is analysed 10 thin sections with undisturbed structure from site Golovchynsy-1 deposits under polarizate microscope are looked through, peculiarities of micromorphological building are interpreted.

Received morpho- and micromorphological data allowed to reconstruct nature conditions and situating of people living during separate paleogeographical stages of Pleistocene.

Key words: paleopedology, Pleistocene, soils, morphology, micromorphology.

У 2017 році були проведені спільні археологічні, палеогеографічні, геологічні і геоморфологічні дослідження археологічних місцезнаходжень Меджибож А та Головчинці-1 за участю фахівців Інституту археології НАН України (В.М. Степанчук), Інституту географії НАН України (Ж.М. Матвіїшина, С.П. Кармазиненко), Українського державного геологорозвідувального інституту (Ю.М. Веклич) та Державного історико-культурного заповідника «Межибіж» (В.С. Ветров). Під час спільних польових робіт обстежено багаточисельне місцезнаходження Меджибож А (додатково) та Головчинці-1. Останнє було відкрито археологами (В.М. Степанчук, В.С. Ветров) і геологами (Ю.М. Веклич і С.П. Кармазиненко) у 2015 році.

Актуальність досліджень полягає в тому, що їх проведення дозволяє вирішувати декілька завдань: еволюція ґрунтів і ґрунтових покривів, як відображення природних умов минулого; регіональні і фаціальні закономірності формування ландшафтів у зв'язку з просторово-часовою мінливістю факторів навколишнього середовища; дрібна (вікова) динаміка змін ґрунтових властивостей і процесів; реконструкція природно-кліматичних умов проживання давньої людини; вплив змін клімату, ґрунтів і природних умов на господарську діяльність, розселення і міграції давньої людини; з'ясування стратиграфічних умов залягання культурних шарів і знахідок і, таким чином, визначення часу їхнього формування.

Під час проведення палеогеографічних досліджень різновікових ґрунтів і відкладів, як на археологічних, так і природних розрізах ми використовуємо палеопедологічний метод, що оснований на вивченні як морфологічних (забарвлення, структура, гранулометричний склад, вологість, новоутворення, включення, перехід між горизонтами, межа), так і мікроморфологічних (скелет, плазма, колір, агрегованість, пористість, органічна і глиниста частини, мінеральний скелет, новоутворення, мікроструктура) їх особливостей [1-3].

Детальніше зупинимося на висвітленні нових результатів палеопедологічних досліджень відкладів пізнього кайнозою археологічного місцезнаходження Головчинці-1. Розріз розміщений в одній із найвищих частин діючого гранітного кар'єру над гранітами та їх каоліновою корою звітрювання. Були досліджені осадові відклади, які представлені голоценовим (hl), широкинським (sh) і іллічівським (il) стратиграфічними горизонтами [4].

Зверху донизу можна виділити такі горизонти.

Відвал – 0,0–0,30 м – матеріал перемішаний, піщано-глинистий, з лінзами безкарбонатного піску, вірогідно неогенового.

Голоценовий (hl) горизонт – 0,30 – 0,90 м – бурий лісовий опідзолений ґрунт, у якому можна виділити такі генетичні горизонти:

Hd – 0,30–0,40 м – буро-темно-сірий пісок із лінзочками (2-3 см) світло-сірого безкарбонатного піску. Включає велику кількість коренів рослин. Перехід різкий за кольором.

HE – 0,40–0,60 м – бурувато-світло-сірий, явно опідзолений, пухкий, пластинчасто-розсипчастий пилювато-супіщаний матеріал. В сухому стані білястий. Наявні напіврозкладені корені дерев і трав. Перехід чітко помітний за побурінням забарвлення і ущільненням.

I(h) – 0,60–0,80 м – бурий, світло-бурий з великою кількістю ходів землерийв, заповнених піском, і коренів дерев. Матеріал глинисто-супіщаний, безкарбонатний, структура нестійка, горіхувата, окремі скріплені залізистою речовиною. У верхній частині пухкий, найбільш ущільнений і буруватий в середній частині. У горизонті наявний уламок граніту з гострими краями, його діаметр – 20 см.

PK – 0,80–0,90 м – бурий зі світлими плямами (1-2 см) піску. На відміну від вищележачого матеріалу бурхливо кипить з 10% розчином HCl, але не скрізь, а там, де є скупчення карбонатів над більш щільним матеріалом. За структурою горіхувато-грудкуватий, слабо ущільнений, з окремими коренями рослин. Перехід добре помітний за зміною кольору і ущільненням, межа нерівна.

Під мікроскопом для горизонту характерне переважання мікроділянок шліфа із переважно гумусово-глинистими патьоками (частково просоченими сполуками заліза) як у плазмі, так і навколо зерен скелету. Є мікроділянки із складними мікроагрегатами II порядку і дрібними мікроорштейнами (0,1 мм). Переважає піщано-пилювата мікробудова із глинисто-карбонатною плазмою і зернами мінерального скелету невеликого розміру. Наявні поодинокі крупніші зерна кварцу (0,2 мм) і польового шпату (до 0,30-0,40 мм), що формують плазмово-піщану мікробудову.

Широкинський (sh) горизонт – 0,90–2,60 м – представлений кількома стадіями.

sh₃ – 0,90–1,70 м – монолітний коричневий ґрунт-педоседимент. Матеріал супіщаний розсипчастий. Умовно можна виділити такі генетичні горизонти.

H(e)k – 0,90–1,0 м – бурувато-сірувато-коричневий із хвилястою верхньою межею. Матеріал горизонту глинисто-супіщаний, з чіткою і нестійкою але щільною дрібногоріхуватою структурою. Для мікробудови горизонту характерні невеликого розміру глинисті і гумусово-глинисті напливи, наявні у плазмі і навколо зерен (кварц, польовий шпат) переважно невеликого розміру (0,10-0,20 мм). Багато крупних зерен кварцу і польового шпату розміром 0,50-0,60 мм. Переважає плазмово-піщана мікробудова.

HI – 1,0–1,25 м – буро-темно-коричневий, ущільнений, з дуже щільними середньогоріхуватими виокремленнями. Матеріал вертикально-тріщинуватий із дрібними включеннями уламків гранітів діаметром до 1 см. Наявна дрібна 1-2 мм карбонатна жорстка, якої мало. Загалом маса не кипить з розчином соляної кислоти, хоча місцями слабо реагує. Трапляються поодинокі ходи коренів рослин. Перехід помітний за посиленням коричнюватих відтінків забарвлення матеріалу, щільності і укрупненню структурних виокремлень. Мікроморфологічно горизонт вирізняється збільшенням масштабу і кількості переважно гумусово-глинистих

кутан ілювіювання. Наявні залізо-манганові мікроорштейни (0,10-0,15 мм) овальної форми і крупні (0,50-0,60 мм) зерна кварцу і польового шпату, але переважають уламки середнього і дрібного розміру, що формують піщано-пилувату мікробудову.

It – 1,25–1,5 м – сірувато-темно-коричневий (найбільш темнозабарвлений), у сухому стані буруватий. Матеріал піщано-глинистий, щільний, грудкувато-горіхуватий, тріщинуватий, є найщільнішим із усіх горизонтів розрізу. Наявні плоскогранні уламки граніту діаметром 2-5 см і вкраплення їх дрібних зерен (3-4 мм), трапляються артефакти. Перехід помітний за посиленням опіщаненості і меншому ущільненню. Під мікроскопом характерна плазмово-піщана мікробудова із наявністю переважно глинистих і гумусово-глинистих напливів у плазмі і навколо зерен мінерального скелету (кварц, польовий шпат) середнього розміру. Виявлено два залізо-манганові мікроорштейни розміром 0,15 мм.

P(i) – 1,50–1,70 м – бурувато-коричневий, однорідний, слабо ущільнений, пухкіший ніж вищеележачий горизонт. Матеріал глинисто-супіщаний, безкарбонатний, з окремими коренями дерев і трав. За мікроморфологічними ознаками матеріал горизонту вирізняється плазмово-піщаною мікробудовою із глинистими напливами переважно навколо зерен кварцу і польового шпату.

Грунт лучний темно-коричневий піщано-глинистий вилужений, найщільніший в середній частині профілю.

sh₂ – 1,70–1,80 м – світліший чітко виокремлений алювіальний горизонт, складений жовтуватим розсипчастим супіском. Артефакти, виготовлені переважно із кременю, приурочені саме до цього пухкого шару. Їхня кількість значна, розміщені вони смугою над нижчележачим ґрунтом. Під мікроскопом можна спостерігати наявність поодиноких гумусово-глинистих і глинистих напливів, які виокремлені у плазмі і навколо зерен мінерального скелету. Характерна піщано-пилувата мікробудова.

sh₁ – 1,80–2,60 м – коричнево-бурий лісовий ґрунт-педоседимент вологіших умов формування, ніж темно-коричневий лучний (sh₃). Зверху донизу можна виділити такі шари.

1,80–2,20 м – неоднорідно забарвлений помаранчево-іржаво-бурий у свіжому стані, з плямами гідроксидів мангану і заліза діаметром 2-3 см. Дуже щільний, тріщинуватий, дрібногоріхуватий, із щільними структурними виокремленнями. Характерна пістрявість забарвлення, оглиненість, озалізненість (глина опіщанена), є велика кількість уламків кам'яного гранітного матеріалу, наявні знахідки знарядь праці давньої людини, виготовлені переважно із кременю. Перехід донизу поступовий за посиленням опіщаненості і ущільненості. Під мікроскопом можна спостерігати переважання гумусових і гумусово-глинистих напливів, які виокремлені у плазмі і навколо зерен невеликого розміру. Трапляються глинисті і залізо-глинисті кутани ілювіювання, але їх кількість незначна. Характерна піщано-пилувата мікробудова.

2,20–2,60 м – світло-бурий з яскравими помаранчевими плямами. Наявні нечіткі кротовини діаметром до 4-5 см, деякі мають діаметр до 10 см. Матеріал оглинений, супіщаний, вертикально-тріщинуватий, грудкувато-горіхуватий з мангановими і залізистими плямами на гранях структурних виокремлень. Наявні чорні затьоки оксидів мангану. Багато вивітрених кам'яних уламків, обкатаних і необкатаних структурних виокремлень ґрунту. Характерна піщано-пилувата

мікробудова із наявністю різноманітних напливів. Переважають глинисті кутани, які виокремлюються у плазмі. Наявні також гумусові, гумусово-глинисті і залізисто-глинисті кутани, які концентруються навколо зерен скелету і пор. Трапляються плями озалізнення та дрібні залізисто-манганові мікроорштейни. Багато крупних зерен польового шпату розміром більше 1,0 мм переважно з гумусовими напливами.

Іллічівський (іІ) горизонт – 2,60–3,10 м – жовтувато-світло-сірий розсипчастий пісок з великою кількістю уламків кам’янистого матеріалу, знахідками артефактів та лінзами вивіреного граніту. Перехід чіткий, межа хвиляста. Під мікроскопом видно піщано-плазмову мікробудову із крупними і середнього розміру зернами мінерального скелету, переважно це кварц і польовий шпат. Окремі зерна облямовані гумусово-глинистими плівками. Наявний один крупний залізисто-мангановий мікроорштейн та поодинокі плями озалізнення.

Кора вивірювання гранітів – 3,10–4,40 м (видно) – сірувато-бурий каоліновий матеріал, утворений внаслідок руйнування гранітів [5-7]. Можна виділити два шари: 3,10–4,10 м – пухкий каоліновий шар; 4,10 – 4,40 м (видно) – більш щільний, із жорсткою граніту.

Отже, за результатами палеопедологічних досліджень можна виокремити два стратиграфічні горизонти, розміщені над давнім алювієм і корою звірювання гранітів – голоценовий і широкинський.

За сумою морфо- і мікроморфологічних ознак голоценовий горизонт (0,60 м) визначено як бурий лісовий вилужений, лесивійований ґрунт. Широкинський горизонт представлений трьома стратиграфічними підгоризонтами, у тому числі двома ґрунтами:

- sh₃ (0,80 м) – темно-коричневий піщано-глинистий вилужений ґрунт-педоседимент, який відображає обстановки тепло-помірного, помірно-вологого клімату зони, теплішої, у порівнянні із місцевою сучасною зоною помірного кліматичного поясу;

- sh₂ (0,10 м) – представлений шаром розсипчастого піску (вірогідно, алювій), відображає обстановки прохолоднішого клімату;

- sh₁ (0,80 м) – бурий лісовий (південних фацій) ґрунт-педоседимент, що сформувався у тепло-помірному, теплішому ніж сучасний, кліматі за достатньо вологого режиму осадів: ландшафтно-кліматичні зони впродовж його формування були зміщені далі на північ, аніж у пізньоширокинський час.

Поверхня широкинських ґрунтів розбита морозобійними тріщинами. Ранньоширокинський ґрунт (sh₁), попри супіщаний склад вихідної породи (свідчення нагромадження відкладів в умовах заплави), не сформувався як дерново-підзолистий, що характерно для сучасної лісової зони півночі України, а відображає переважання процесів лісового буроземоутворення південніших зон.

Давній вік нижніх (доголоценових) стратиграфічних горизонтів, визначених в археологічному розрізі Головчинці-1, підтверджується високим положенням давніх алювіальних відкладів на сучасному вододілі, наявністю потужної кори звірювання гранітів і, головне, примітивною (а тому, вірогідно, і давньою) культурою обробки знайдених артефактів.

Уточнення й обґрунтування віку визначених стратиграфічних горизонтів у відповідності із наявними та новими археологічними даними потребує додатко-

вого дослідження і урахування результатів інших методів вивчення цього місцезнаходження.

Список використаних джерел:

1. Кармазиненко С.П. Мікроморфологічні дослідження викопних і сучасних ґрунтів України. Київ: Наукова думка, 2010. 120 с.
2. Матвишина Ж.Н. Микроморфология плейстоценовых почв Украины. – Київ: Наукова думка, 1982. 144 с.
3. Методика палеопедологических исследований / [М.Ф. Веклич, Ж.Н. Матвишина, В.В. Медведев и др.]. – Киев: Наукова думка, 1979. 272 с.
4. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины / М.Ф. Веклич, Н.А. Сиренко, Ж.М. Матвишина и др. // Стратиграфические схемы фанерозоя и докембрия Украины, 1993. 33 с. + 22 табл.
5. Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду на території України / [Матвишина Ж.М., Герасименко Н.П., Передерій В.І., Брагін А.М., Івченко А.С., Кармазиненко С.П., Нагірний В.М., Пархоменко О.Г.]. Київ: Наукова думка, 2010. 191 с.
6. Розвиток ґрунтів України в пізньому кайнозої / [М.Ф. Веклич, Н.О. Сіренко, В.О. Дубняк та ін.]. Київ: Наукова думка, 1973. 224 с.
7. Сиренко Н.А., Турло С.И. Развитие почв и растительности Украины в плиocene и плейстоцене. Киев: Наукова думка, 1986. 188 с.

ЗЕЛЕНІВ – НОВИЙ РОЗРІЗ ЧЕТВЕРТИННИХ ТЕРАСОВИХ ВІДКЛАДІВ НА ПРАВому БЕРЕЗІ ПРУТУ

Богдан Рідуш, Яна Поп'юк, Віта Понич, Василь Шавранський

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

Анотація. Описаний повний розріз четвертинних відкладів однієї з терас правого берега долини р. Прут поблизу с. Зеленів (Чернівецька область). Для передгірської ділянки долини цей розріз унікальний як за повнотою нашарувань, так і за наявністю в окремих верствах фауни ссавців та малакофауни. Заплавна фация алювію в середній частині розрізу за біостратиграфічними даними (фауна хоботних) датована витачівським (vt) етапом. Встановлено, що розріз відповідає IV терасі р. Прут (кайдацько-тясминській (kd-ts)). В алювіальних відкладах розрізу зустрічаються лінзи брекчій сільового походження, які містять більш давню фауну досі невизначеного віку.

Ключові слова: річкові тераси, долина Верхнього Пруту, фауна крупних ссавців, фауна молюсків, пізній плейстоцен.

ZELENIV – A NEW SECTION OF QUATERNARY TERRACE DEPOSITS ON THE RIGHT BANK OF THE PRUT RIVER

Bogdan Ridush, Yana Popiuk, Vita Ponych, Vasyl Shavranskyi

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

Abstract. The complete section of Quaternary deposits of one of the terraces, on the right bank of the Prut River valley, near Zeleniv (Chernivtsi region), was described. For the foothills' part of the valley, this section is unique both in the strata completeness and in the presence of mammals' fauna and malacofauna in certain layers. According to biostratigraphic data (Proboscidea fauna), the floodplain facies of alluvium in the middle part of the section dated to the Vytachiv (vt) Stage. It was found that, in general, the section corresponds to the IV terrace of the Prut River (Kaidaky-Tyasmin (kd-ts)). The breccia lenses of mud-flow origin, containing the older fauna of yet undetermined age, are found in alluvial section deposits.

Key words: river terraces, Upper Prut valley, fauna of large mammals, fauna of molluscs, Late Pleistocene.

Актуальність. На сьогоднішній день питання віку та розчленування терас передкарпатської частини Верхнього Пруту залишається недостатньо вивченим. Тут відомо ще досить мало розрізів з достатньо повним розчленуванням субаеральної товщі. Переважно це пов'язано з поганою збереженістю терас, які сильно деформовані зсувними процесами, особливо на правому березі Пруту.

Окремою проблемою є датування прутських терас, яке раніше вирішувалось переважно за аналогією з іншими річковими долинами, зокрема Дністра [10]. Знахідки фауністичних решток у терасових відкладах долини Пруту дозволять отримати нові дані, пов'язані із стратиграфічним розчленуванням відкладів, їх датуванням та реконструкціями природних обстановок часу їхнього формування. Нещодавно на правому березі Пруту нами відкритий новий розріз терасових відкладів [11], який за повнотою нашарувань відкладів та за складом фауни може стати опорним для цієї частини долини.

Мета: розкрити геоморфологічне положення досліджуваного розрізу, провести кореляцію з терасами, виділеними іншими науковцями для цієї частини долини Верхнього Пруту, встановити вік тераси на основі геолого-стратиграфічної будови терасових відкладів та їх біостратиграфічного датування.

Історія дослідження терас передкарпатської частини долини Верхнього Пруту. Долина Пруту була об'єктом дослідження багатьох вчених ще з другої половини XIX ст. Проте її будова є менш вивченою у порівнянні з будовою долини Середнього Дністра. На основі накопичення матеріалів та із розвитком наукових поглядів важливі висновки щодо будови терасового комплексу долини передгірського Пруту отримані у другій половині XX ст. Попередні дослідження, присвячені геології та стратиграфії терасових відкладів, проводилися П. Гожиком (1965), М. Векличем (1982). Вивченням геоморфологічної будови р. Прут займалися П. Цись (1951а, 1951б, 1961, 1970), К. Геренчук (1947, 1956, 1960, 1961), М. Кожуріна (1956а, 1956б, 1960, 1965, 1978), Б. Іванов (1956), Б. Лящук (1965), В. Клапчук (1993, 2006), Я. Кравчук (1999, 2009), М. Клапчук (2009) та ін. Виділялась різна кількість прутських терас, зазвичай, не більше 9.

Суттєво відмінними від вищезазначених є підхід до виокремлення терас М. Веклича [2], який за будовою субаеральних товщ терас виділив 16 різновікових їх рівнів. Зокрема, до комплексу методів визначення терасових рівнів та їхнього віку, які застосовувались іншими дослідниками, успішно додано палеопедологічний метод та результати аналізу субаерального покриву загалом. Такий підхід дозволив виявити, що навіть при незначних відмінностях відносних висот на різних ділянках тераси можуть бути різновіковими. За словами автора, йому вдалося деякі терасові рівні розчленувати на кілька терас. Наприклад, III тераса, 15–25-метрова, яка раніше вважалась однією, відповідає III, IV, V терасам. Таким чином, М. Веклич [2] деталізував схему терас не лише для Середнього Дністра, але й для рік Українських Карпат (окремо для Пруту схема не наводиться).

Палеогеографічні реконструкції особливостей виникнення, формування та розвитку річкових долин басейну Верхнього Пруту пізніше виконав також В. Клапчук [6, 7], який встановив морфометричні показники та описав відклади

17 надзаплавних та двох заплавних рівнів, охарактеризував ключові розрізи та склав зведений стратиграфічний розріз терасового комплексу р. Прут. В. Клапчуком встановлені основні морфометричні показники терас за чотирма поперечниками для гірської та передгірської частини долини Верхнього Пруту, а також його прадолини. Найнижче за течією досліджено тераси за поперечником Саджавка-Коломия, який включає результати за трьома профілями. У праці [6] наведені значення основних показників відносних висот та ширини терас – як загальних для поперечника, так і для ділянки Турка-Коломия, яка розташована найближче до буковинської частини долини Пруту.

Важливі відомості про головні параметри терас Верхнього Пруту отримано під час робіт по створенню Держгеолкарти [5], а саме – відносні висоти поверхні терас, алювію та цоколю, визначені за даними свердловин.

Однак для території дослідження відомо ще досить мало розрізів з потужною та достатньо повно представленою субаеральною товщею. У вищезгаданих дослідженнях також практично не згадується про розрізи терас, для яких одночасно характерними були потужний та добре збережений розріз субаеральних відкладів, численні рештки фауни крупних ссавців та моллюсків.

Розріз Зеленів

Новий розріз однієї з терас р. Прут знайдений поблизу місця впадіння в нього р. Брусниці. Долина р. Прут тут досить добре розроблена та терасована. Типовою особливістю є її асиметричність – правий берег тут крутий, а лівий – пологий. Така будова річкової долини простежується практично в межах всього Передкарпаття. Первинний рельєф правого берегу порушений зсувними процесами, тому тут не на усіх ділянках можна простежити хоч якісь терасові рівні.

Досліджуване 23-метрове відслонення знаходиться в яру, на північно-східній околиці с. Зеленів (Чернівецька область), приблизно за 200 м від устя яру (правий борт). На початку 1990-х рр. місцевими жителями тут знайдені численні рештки мамонта, частина яких зараз знаходяться в музеї природи с. Зеленів (у віданні Вижицького НПП).

За методикою визначення терас на основі гіпсометричних даних за топокартами масштабу 1:25 000 [4], нами укладена картосхема рельєфу досліджуваної частини долини Верхнього Пруту (рис. 1). Терасові рівні виділялись за схемою терас річок Українських Карпат М. Веклича [2], яка використовується і в державній геологічній зйомці, а хронологічне позиціонування етапів, їхню кореляцію з киснево-ізотопними стадіями прийнято за Н. Герасименко [3].

За кореляцією із раніше дослідженими розрізами прутських терас з'ясовано, що описи розрізів цієї тераси в літературі відсутні. Відносна висота поверхні досліджуваної тераси над врізом Пруту становить біля 40 м, покрівлі руслового алювію – 21 м, а цоколю – 17 м. Автоморфний ґрунт, що покриває терасовий алювій, за сукупністю ознак ми попередньо віднесли до прилуцького етапу. Відповідно, за М. Векличем [2], даний автоморфний ґрунт відповідає IV терасі р. Прут кайдацько-тясминського (kd-ts) віку.

Простежується певна невідповідність відносних висот IV тераси р. Прут у Зеленеві з аналогічним терасовим рівнем на інших ділянках [2, 5, 6]. Ймовірно, це є наслідком поздовжніх тектонічних деформацій, оскільки долина розташована в зоні зчленування Волино-Подільської плити із Передкарпатським крайовим прогином, яка ускладнена диференційованими вертикальними рухами блоків макро-, мезо- та

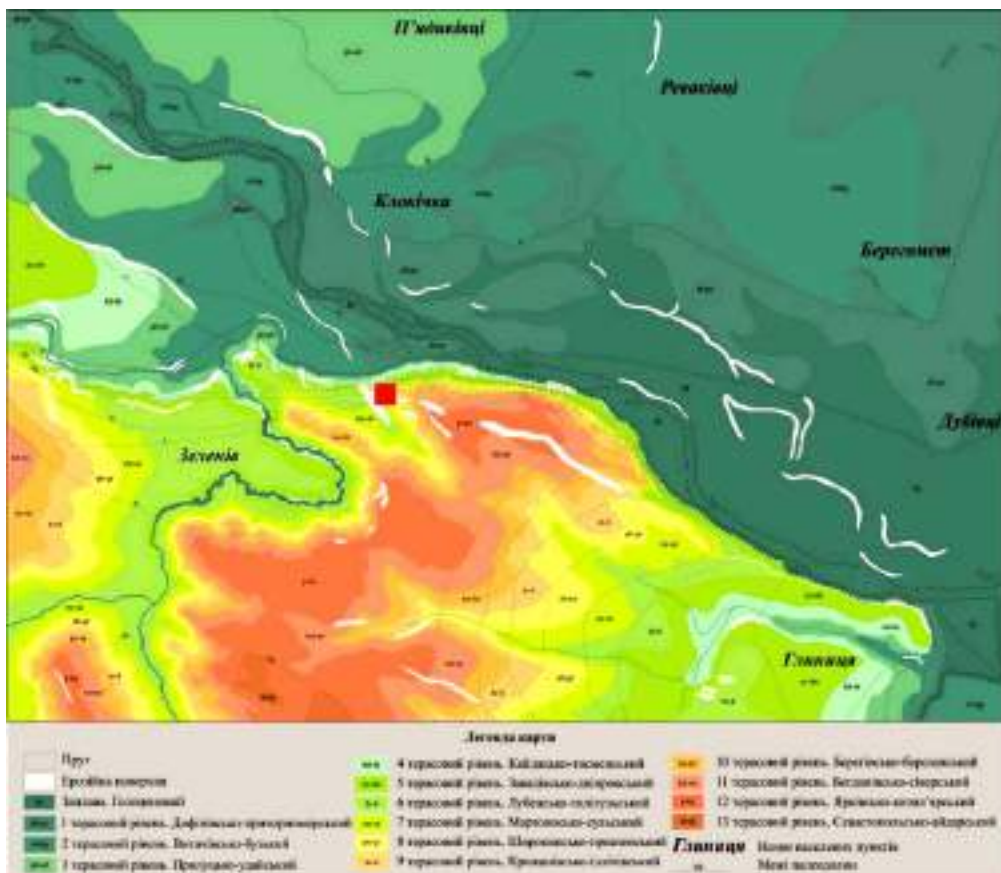


Рис. 1. Картохема терасових рівнів досліджуваної частини долини Верхнього Пруту (складена за даними [2] з нашим доповненням)

макрорівня [1]. Зокрема, Верхньопрутська та Новоселицька тектонічні улоговини (когловини) на сучасному етапі зазнають опускання. Про це свідчить характерний для фаз акумуляції тип русел, стрімкий правий берег, інтенсивний розвиток зсувів, регресивна ерозія правих приток тощо [5]. Для горстової структури Чернівецької та Хотинської височин (в її межах розміщені так звані Чернівецькі Ворота), яка розділяє ці улоговини, характерні висхідні рухи. Внаслідок диференційованих рухів цих структур поздовжній профіль днища долини та надзаплавних терас в цій частині сильно деформований [10]. В районі гирла Черемошу долина Пруту також ускладнена розвитком місцевого куполоподібного підняття, що виражене в рельєфі височиною Каратура [8]. Вплив цих факторів відображений у висоті цоколів та поверхонь терас в районі досліджуваної ділянки, що враховано нами під час досліджень.

Загалом, відклади розрізу представлені прилуцьким, витачівським та бузьким кліматолітами. У відкладах витачівського часу виявлені також лінзи педоседименту, ймовірно кайдацького кліматоліту (перевідкладеного). У супіщаному костеносному шарі на глибинах 11-12,5 м знайдено оброблені кремені верхньопалеолітичного вигляду (гравет (?)), рештки фауни крупних ссавців (в тому числі зі слідами люд-

ської активності) та черепашки молосків. Кам’яні вироби не залягають в культурному шарі, а явно перевідкладені, проте недалеко [9].

Фауністичні рештки великих ссавців пов’язані з шаром заплавної алювію, представленого пісками, супісками, іноді оглеєними. Найчисленнішими (біля 95%) є рештки мамонтів, представлені як фрагментами посткраніального скелету, так і двома повними нижніми щелепами, фрагментом верхньої щелепи та розрізненими зубними пластинами. За вимірами зубів третьої дорослої зміни однієї із щелеп, мамонти належать до проміжної товстемалевої форми шерстистого мамонта (*Mammuthus primigenius*), поширеної протягом відносно теплої стадії MIS 3. Рідше зустрічаються рештки коня (*Equus ferus*) та бізона (*Bison priscus*). Окрім того, в шарі заплавної алювію поширені лінзи та прошарки селевих відкладів, складених брекчією з червонуватого палеоґрунту, щебню неогенових пісковиків з уламками мушель молосків і навіть зубами дрібних акул. Селеві лінзи також містять рештки ссавців (*Vulpes* sp., *Megaloceros* sp.) поки що не визначеного віку.

Фауна молосків костеносного шару представлена переважно видами, які репрезентують умови мезофітних лук. У видовому складі домінантним є *Succinea oblonga* (Drap.). Малочисленні *Vallonia tenuilabris* (Al. Br.), *Pupilla sterri* (Voith), *Vertigo parcedentata* (Sandb.), є також поодинокі знахідки *Vallonia pulchella* (Müll.), *Helicodiscus singleyanus* Pilsbry, фрагменти *Vallonia* sp., *Pupilla* sp., Clausiliidae та Helicoidea. В екологічному складі найвищою є частка мезофілів (за рахунок евритермних *Succinea oblonga* (Drap.)). Високою є частка видів, які віддають перевагу відкритим біотопам – це представники родів Valloniidae, Pupillidae та вид *Vertigo parcedentata* (Sandb.). Присутність у складі фауни кріофільних видів (*Vallonia tenuilabris* (Al. Br.) та *Vertigo parcedentata* (Sandb.)) свідчить про інтервали значного похолодання клімату, які були характерними для окремих підетапів та фаз витачівського або початку бузького етапу.

Внаслідок проведених досліджень терасових відкладів нам вдалося встановити, що досліджувана тераса сформувалася в кайдацько-тясминський час та за віком корелюється з IV терасою, виділеною іншими науковцями для суміжних частин долини Пруту. Терасовий комплекс на досліджуваній ділянці за основними морфометричними параметрами суттєво відрізняється від інших, що зумовлено в першу чергу характером локальних та регіональних неотектонічних рухів. Встановлені розбіжності показують, що геолого-геоморфологічна будова долини Верхнього Пруту в межах Чернівецького підняття потребує подальшого вивчення, а при виділенні та кореляції терас наразі краще керуватися даними щодо відносного (автоморфні ґрунти, біостратиграфічні дані) та абсолютного віку.

Список використаних джерел:

1. Андрейчук В.Н. Тектонический фактор и особенности сульфатного карста Буковины: (Геология, геоморфология и гидрогеология карста): Препринт. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. 66 с.
2. Веклич М. Ф. Палеозтапність и стратотипы почвенных формаций верхнего кайнозоя : монографія. Киев: Наук. думка, 1982. 208 с.
3. Герасименко Н. П. Кореляція короткоперіодичних етапів плейстоцену за палеоландшафтними даними. *Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду на території України*. Київ, 2010. С. 104–129.
4. Горда Л., Рідуш Б. Еволюція Подільсько-Буковинської частини долини Дністра в пізньому кайнозое. *Науковий вісник Чернівецького ун-ту*. Чернівці. 2013. Вип. 672-673. Географія. С. 5–10.

5. Державна геологічна карта України масштабу 1 : 200 000, аркуші М-35-XXXII (Чернівці), L-35-II (Кимпулунг Молдовенеск). Карпатська серія. Чернівецька, Івано-Франківська, Тернопільська області України. Київ: Держ. геол. служба. 2003.
6. Клапчук В. М. Етапи розвитку річкових долин басейну Верхнього Пруту : дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.04. Київ, 1993. 182 с.
7. Клапчук В. М. Терасовий комплекс та перебудова гідромережі долини Верхнього Пруту в пліоцені та плейстоцені. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*. Львів, 2006. С. 26–39.
8. Кожуріна М.С. До історії географічного розвитку басейну і долини р. Прут у межах Буковини. *Праці експ. по комплексному вивченню Карпат і Прикарпаття*. ЧДУ, Т. V, Сер. географ. 1960. С. 54–60.
9. Поп’юк Я., Рідуш Б., Шавранський В. Заселення долини Верхнього Пруту в пізньому плейстоцені. *Культурний ландшафт як географічний феномен: Матеріали Міжнар. наук. конф. (23-25 вересня, 2021)*. Чернівці, 2021. С. 77-78.
10. Рідуш Б., Николин О. Датування нижніх терас Верхнього Пруту за викопними хоботними (PROBOSCIDEA). *Науковий вісник Чернівецького національного університету*. Чернівці. 2014. Вип. 696. Географія. С. 36–40
11. Ridush B., Popiuk Y., Nykolyn O. New Middle Pleistocene records from the North-East foothills of Carpathian Mountains. *Central and Eastern Europe Paleoscience Symposium: From Local to Global (23-24 May 2016)*. Book of abstracts. Ștefan cel Mare University Press, Suceava, Romania, 2016. P. 75–77.

НОВИЙ РОЗРІЗ ЧЕТВЕРТИННИХ ВІДКЛАДІВ В ОКОЛИЦЯХ ГАЛИЧА І ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ПІЗНАННІ ГЕОМОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ДОЛИНИ ДНІСТРА

Андрій Яцишин, Роман Дмитрук

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів,
andrii.yatcyshyn@lnu.edu.ua; roman.dmytruk@lnu.edu.ua

Анотація. Проаналізовано сучасний стан вивченості фрагмента долини Дністра, розташованого у межах Верхнього Придністер’я. Схеми, які ілюструють уявлення про будову, історію формування цього фрагмента долини річки, опираються, головню, на розроблену у шістдесятих-сімдесятих роках минулого століття схему І. Гофштейна і збігаються з нею як у кількостях виявлених тут терас, так і окресленні їхнього віку.

Останніми роками у вивченні передкарпатського фрагмента долини річки досягнуто помітного прогресу, зокрема у дослідженні найдавніших терас Дністра, які досі були “заховані” у поверхнях Лосвої і Красної. Менш вивченими залишаються верхньоплейстоценові тераси, які розповсюджені, головню, в улоговинах: Верхньодністерській, Стрийсько-Жидачівській, Галицько-Букачівській.

На підставі аналізу морфологічних параметрів тераси, розвиненої у межах Галицько-Букачівської улоговини, аналізу розрізу її пухких нагромаджень, виявлена раніше відсутня у схемах будови верхньодністерського фрагмента долини річки тераса, яка відповідає другій надзаплавній терасі витачів-бузького часу, розвиненої у Середньому Придністер’ї. Внаслідок ідентифікації раніше невідомої у Верхньому Придністер’ї тераси, яку ми розглядаємо як другу надзаплавну витачів-бузького часу, а також терас, описаних у межах поширення поверхонь вирівнювання Лосвої і Красної, сумарна кількість розвинених у цій частині долини Дністра терас досягла дванадцяти.

Ключові слова: долина Дністра, тераса, морфологія, алювій, леси, стратиграфічні горизонти.

**NEW SECTION OF QUATERNARY DEPOSITS IN THE SUBURBS OF
HALYCH AND ITS SIGNIFICANCE IN THE STUDY OF THE DNIESTER VALLEY
GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE**

Andrii Yatsyshyn, Roman Dmytruk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv

Abstract. The status of study of the Dniester valley fragment located within the upper Dniester basin has been analyzed. The schemes illustrating the structure and formation history of this river valley fragment are mainly based on i. Hofstein's scheme developed in the 1960s and 1970s and coincide with it both in terms of the number of terraces found here and determination of their age.

In recent years, there has been noticeable progress in the study of the pre-Carpathian fragment of the river valley, in particular, in the study of the Dniester's oldest terraces, which have been "hidden" in the Loeva and Krasna surfacesso far. Less studied are the upper Pleistocene terraces, which are mainly spread in the depressions: upper Dniester, Stryzhychachiv, as well as Halych-Bukachevo.

Based on the analysis of morphological parameters of the terrace developed within the Halych-Bukachevo basin and the analysis of the section of its loose accumulations, a terrace that was previously absent in the schemes of the structure of the upper Dniester river valley fragment, corresponding to the second superfluous terrace of Vytachiv-Buz period, was found. The identification of the previously unknown terrace in the upper Dniester basin, which we consider to be the second superfluvial terrace of Vytachiv-Buz period, as well as the terraces described within the spread of the Loeva and Krasna alignment surfaces has resulted in a total of twelve evolved terraces in this part of the Dniester basin.

Key words: Dniester valley, terrace, morphology, alluvium, loess, stratigraphic horizons.

Актуальність досліджень. Не зважаючи на майже сторічну історію досліджень долини Дністра завдання з усебічного аналізу її геоморфологічної будови досі залишаються надзвичайно актуальними. Особливо гостро стоїть питання удосконалення схеми будови, історії формування передкарпатської частини долини Дністра і фрагмента долини річки, розташованого на стику декількох геоморфологічних районів Поділля: Глибоко розчленованої височини Придністровського Поділля, Північно-Покутського району з давнім пасмово-долинним рельєфом і Дуже розчленованої скульптурної височини Опілля (підрайон Придністерського Опілля) [11, с. 134–138]. Уявлення про будову цих фрагментів долини Дністра досі залишається на рівні знань шістьдесятих-сімдесятих років минулого століття і опираються, головню, на схему І. Гофштейна [5, с. 79–91] та збігаються з нею як у частині кількості виявлених тут терас, так і окресленні їхнього віку [7, с. 42–60; 15, с. 13–14; 16, с. 4–6; 23, с. 193–194; 26, с. 40–41, 86–87, 122–123, 146–147, 167]. Однак, перелічені схеми терасового комплексу Дністра помітно відрізняються від схем, розроблених для фрагментів долини річки, розвинених у Середньому та Нижньому Придністер'ї, де виявлено та схарактеризовано від восьми до шістнадцяти терас [1, с. 128–135; 3, с. 88–102; 4, с. 6–9; 6, с. 129–140; 10, с. 91–92; 12, с. 10–38; 13, с. 198–200; 14, с. 8–40, 64–72]. Тобто, у Середньому і Нижньому Придністер'ї виявлено більше (іноді майже вдвічі) терас Дністра, ніж у Верхньому Придністер'ї. Також існують помітні розбіжності в окресленні віку терас, розвинених у цих частинах долини Дністра.

Останніми роками досягнуто помітного прогресу у вивченні високих терас Дністра, які у передкарпатській частині долини річки розвинені здебільшого на

вододілах межиріч його правих (карпатських) приток і досі були “заховані” у поверхнях вирівнювання Лосвої та Красної, а в подільській частині поширені поза її глибоковрізаною (каньйоноподібною) долиною [17, с. 380–389; 18, с. 25–37; 19, с. 306–317; 20, с. 69–72; 21, с. 91; 22, с. 396–400]. Меншого прогресу досягнуто у вивченні верхньоплейстоценових терас Дністра, зокрема досі не вдавалось відшукати аналога описаної у каньйоноподібній частині долини річки другої надзаплавної тераси витачів-бузького часу [8, с. 74–75, 83]. У Верхньому Придністер’ї перелік плейстоценових терас відкривається колодіївською терасою, в основі пухких нагромаджень якої залягає алювій горохівського (прилуцького) віку [16, с. 4, 6].

Складнощі у пошуку імовірної тераси витачів-бузького часу пов’язані з тим, що у Верхньому Придністер’ї долина Дністра на значній відстані зайнята улоговинами: Верхньодністерською, Стрийсько-Жидачівською, Галицько-Букачівською, де тераси середньо-верхньоплейстоценового віку морфологічно або надзвичайно слабко виражені, або взагалі не виражені і, до того ж, відсутні розрізи їхніх пухких нагромаджень. З тих самих причин середньо-верхньоплейстоценові тераси Дністра залишаються слабко вивченими і в каньйоноподібній частині досліджуваного фрагменту долини річки. Тільки на розташованих у підніжжі уступу Карпат 5–10-ти кілометрових відтинках долини Дністра, деяких долин його карпатських приток, ці тераси можна відстежити у рельєфі. Тут добре виражені їхні різновистоні площадки, які відділені хоч і не високими, але морфологічно чіткими схилами. Але із-за відсутності розрізів їхніх пухких нагромаджень надійно розчленувати ці тераси, встановити час їхнього формування, надзвичайно складно.

Мета досліджень – розкрити головні риси геоморфологічної будови верхньодністерського фрагмента долини річки.

Головні результати досліджень. Морфологічно найліпше гіпотетична друга надзаплавна тераса витачів-бузького часу виражена у Галицько-Букачівській улоговині, на ділянці між селами Старий Мартинів–Тустань. Південніше сіл Тустань і Семаківці досліджувана тераса формує мисоподібний виступ межиріччя Гналої Липи–Бєбєльки та простягається вздовж русла Дністра майже на 2 км. Максимальна ширина поверхні тераси тут досягає 600–700 м. Поверхня тераси витримана на рівні 220–221 м, що складає 8–9 м над руслами Дністра, Гнилої Липи. Від розвиненої у підніжжі її уступу першої надзаплавної тераси вона відділена морфологічно чітким задернованим схилом, висотою 3–4 м. Від терас плейстоценового віку, розвинених неподалік, у правому борті Галицько-Букачівської улоговини, вона, навпаки, помітно нижча. Зокрема, від гіпсометрично найнижчої тераси плейстоценового віку, розвиненої між Єзуполем і Козина, вона нижча на 4–6 м. До того ж, ложе алювію тустанської тераси розташоване на 4–6 м нижче цоколю тераси, розвиненої поблизу с. Козина.

Товща пухких нагромаджень тераси розкрита у неглибокій дорожній виїмці, у східному борті якої закладений невеликий стихійний кар’єр з видобутку лесів. Розріз розташований на відстані близько 100 м на південний схід від залізничної станції “Тустань” (49.121787, 24.771674). Крім сучасного ґрунту і верхнього горизонту верхньоплейстоценових лесів, яким перекрита алювіальна товща

тераси, надійно стратифікувати інші горизонти пухких відкладів виявилось завданням не простим. Це ускладнює розв’язання проблем з ідентифікації досліджуваної тераси та окреслення часу її формування. Однак звернемо увагу на те, що у будові субаеральних нагромаджень цієї тераси не відстежується дубнівський (витачівський) викопний ґрунт, який, проте, добре зберігся в неподалік розташованих лесових розрізах: Колодіїв (зачистки 1В, 2А, 2, 3, 4/5, 5), Межигірці, Галич (зачистка Галич 1А), Козина, Єзупіль (зачистки Єзупіль 1 і 2), Маріямпіль [26, с. 41–84, 88–111, 113–143]. Малоімовірно, що в розрізі Тустань дубнівський викопний ґрунт міг бути пізніше повністю зденудованим, адже тераса розвинена у плоскому, слабкорозчленованому днищі Галицько-Букачівської улоговини, де її поверхня немає хоч якого-небудь виразного ухилу. Тому ми схилиємось до думки, що упродовж дубнівського часу нагромаджувався алювій цієї тераси (гумідний алювій), який перекритий добре збереженим верхнім горизонтом верхньоплейстоценових лесів. Ложе алювію тераси у досліджуваному розрізі розкрити не вдалось. Під час буріння, проведеного неподалік, в околицях Різдвян–Демешківців, ложе алювію цієї тераси розкрито на 4–6 м нижче урізу води в руслі Дністра [2, с. 146–147].

Здобутий фактичний матеріал дає підстави розглядати досліджувану терасу як другу надзаплавну. Для цього висновку є такі підстави:

1) досліджувана тераса розвинена одразу ж над безлесовою першою надзапальною терасою голоценового віку, але нижче інших, збережених неподалік – у правому борті долини Дністра (у межах Прилуквинської і Войнилівської височин), плейстоценових терас. При тому, спостерігаються помітні відмінності в розташуванні не тільки поверхонь тустанської та решти плейстоценових терас, які у межах Прилуквинської і Войнилівської височин надбудовані потужними еолово-делювіальними товщами [24, с. 316–327; 26, с. 41–84, 88–111, 113–143], але й, що надзвичайно важливо, в розташуванні ложа їхніх алювіальних горизонтів. Зокрема, ложе алювію тустанської тераси розташоване на 6–7 м нижче цоколю колодіївської тераси, яку досі ми розглядали як другу надзаплавну. Більш того, у цій частині долини Дністра тустанська тераса є єдиною терасою плейстоценового віку ложе алювію якої занурене суттєво нижче русла річки. Цоколі решти терас верхньо-середньоплейстоценового віку, розвинених між Колодієвом і Довгим, розташовані або на рівні межінного урізу води в руслі Дністра, або помітно вище від нього;

2) в основі субаерального покриву тераси залягає верхній горизонт верхньоплейстоценових лесів, який є стратиграфічно молодшим від дубнівського (витачівського) викопного ґрунту, розкритого у розрізі Колодіїв. Таким чином, будова субаеральних нагромаджень досліджуваної тераси свідчить про те, що вона є молодшою від колодіївської, але старшою від першої надзапальної тераси.

Звернемо увагу також на те, що внаслідок ідентифікації раніше не відомої у Верхньому Придністер’ї тераси, яку ми розглядаємо як другу надзаплавну, а також терас, виявлених у межах поширення поверхонь вирівнювання Лоевої і Красної, сумарна кількість розвинених у цій частині долини Дністра терас досягла дванадцяти: голоценова перша надзаплавна тераса; пізньоплейстоценові друга (тустанська) і третя (колодіївська) надзаплавні тераси; середньоплейстоценові четверта (єзупільська) і п’ята (маріямпільська)

надзаплавні тераси; ранньоплейстоценові шоста (галицька), сьома (бісковицька), восьма (сусідовицька), дев'ята (дубрівська) і десята (торгановицька) надзаплавні тераси; пліоценові одинадцята (старосільська) і дванадцята (краснянська) надзаплавні тераси.

Подяка. Дослідження частково фінансоване Національним фондом досліджень України і є частиною проекту “Розвиток палеокріогенних процесів у плейстоценовій лесово-грунтовій серії України: інженерно-геологічний, ґрунтовий, кліматичний, природоохоронний аспекти” (реєстраційний номер 2020.02/0165).

Список використаних джерел:

1. Веклич М. Ф. Палеозтапность и стратотипы почвенных формаций верхнего кайнозоя. Киев : Наук. думка, 1982. 208 с.
2. Геологическая карта масштаба 1 : 50 000 М–35–85–Г (Ходоров), М–35–97–Б (Журавно), М–35–98–А (Бурштын). Отчёт Приднестровской геологосъёмочной партии за 1971–1974 гг. Фонды Львов. геологоразв. экспедиции. Кн. 2. Тестовые приложения / Составили Герасимов Л. С., Герасимова И. И., Студзинский Е. П., Агеев В. А., Козлова Л. И., Трофимова Г. Н. Львов, 1974. 170 с.
3. Гожик П. Ф. Пресноводные моллюски позднего кайнозоя юга Восточной Европы: в 2-х ч. Киев : Логос, 2006. Ч. 1 Надсемейство UNIONOIDEA. 147 с.
4. Горда Л. В., Рідуш Б. Т. Еволюція Подільсько-Буковинської частини долини Дністра в пізньому кайнозої (за морфометричними даними) // Науковий вісник Чернівецького університету. 2013. Вип. 672–673. Географія. С. 5–10.
5. Гофштейн І. Д. Неотектоніка і морфогенез Верхнього Придністров'я. Київ : Вид-во АН УРСР, 1962. 131 с.
6. Иванова И. К. Геология и палеогеография стоянки Кормань IV на общем фоне геологической истории каменного века Среднего Приднестровья // Многослойная палеолитическая стоянка Кормань IV на Среднем Днестре. К X Конгрессу INQUA. 1977. С. 126–181.
7. Кравчук Я. Геоморфологія Передкарпаття. Львів : Меркатор, 1999. 188 с.
8. Кулаковська Л., Усик В., Езартс П., Рідуш Б., Герасименко Н., Проскурняк Ю. Дослідження верхньопалеолітичної стоянки Дорошівці III // Кам'яна доба України. 2011. Вип. 14. С. 74–87.
9. Полянський Ю. Подільські етюди. Тераси, ліси і морфологія Галицького Поділля над Дністром // Збірник Матем.-природопис.-лікар. секції Наук. товариства ім. Шевченка. 1929. Т. 20. С. 1–191.
10. Рідуш Б., Марчук Л. Розвиток долини Дністра в межах Товтрової зони у пліоцені та ранньому плейстоцені // Науковий вісник Чернівецького університету. 2018. Вип. 803. Географія. С. 90–96.
11. Цись П. Геоморфологія УРСР. Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 223 с.
12. Чепалыга А. Л. Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение // Тр. Ин-та геол. наук. АН СССР, 1967. Вып. 166. С. 1–223.
13. Чепалыга А., Анисюткин Н. Открытие древнейших стоянок олдувайской культуры в отложениях VII кицканской террасы Днестра // Лесовий покрив Північного Причорномор'я : зб. наук. праць (до XVIII українсько-польського семінару. Роксолани, 8–13 вересня 2013 р). Люблін: KARTPOL s.c. Lublin, 2013. С. 197–209.
14. Четвертичная палеогеография экосистемы Нижнего и Среднего Днестра / Адаменко О. М., Гольберт А. В., Осюк В. А., Матвишина Ж. М., Медяник С. И., Моток В. Е., Сиренко Н. А., Чернюк А. В. Киев : Феникс, 1996. 200 с.

15. Яцишин А. Геоморфологічна будова долини Дністра у межах Передкарпаття : автореф. дис. канд. географ. наук : 11.00.04 – геоморфологія і палеогеографія. Львів, 2001. 18 с.
16. Яцишин А., Богущкий А. Етапи плейстоценового морфогенезу долини Дністра у Галицькому Придністер’ї на основі аналізу лесово-грунтових покривів терас // Вісн. Інституту археології. 2008. Вип. 3. С. 3–7.
17. 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2010.38>
18. Яцишин А., Богущкий А., Голуб Б., Ланчонт М., Томенюк О. Етапи морфогенезу північно-західної частини долини Дністра // Гляціал і перигляціал Українського Передкарпаття : зб. наук. праць (до XVII українсько-польського семінару. Самбір, 15–18 вересня 2011 р.). Львів: Вид-во ЛНУ імені Івана Франка, 2011. С. 26–61.
19. Яцишин А. Будова, історія формування поверхонь вирівнювання Північно-Західного Передкарпаття // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2014. Вип. 47. С. 306–319. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2014.47>
20. Яцишин А. Будова поверхонь вирівнювання Передкарпаття // Леси і палеоліт Поділля : тези доповідей XIX українсько-польського семінару (Тернопіль, 23–27 серпня 2015 р.). Львів: Вид-во ЛНУ імені Івана Франка, 2015. С. 69–73.
21. Яцишин А., Ольшевська-Нейберт Д., Бомбель М., Богущкий А. Літологічна характеристика алювію надканьйонної тераси Дністра у розрізі Репужинці (Придністерське Поділля) // Наук. вісн. Чернівецького університету: збірник наукових праць. 2015. Вип. 762–763 : Географія. С. 91–98.
22. Яцишин А. Геоморфологічна будова передкарпатської ділянки долини Бистриці-Підбузької // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2016. Вип. 50. С. 395–411. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2016.50>
23. Boguckij A., Dmytruk R., Łanczont M., Madeyska T., Jacyšin A. Paleogeograficzne uwarunkowania współczesnych krajobrazów w dolinie Środkowego Dniestru // Krajobrazy dolin rzecznych : materiały polsko-ukraińskiej konferencji naukowej. IX seminarium krajobrazowe, 26–29. 05. 2007, Czerniowce–Sosnowiec–Czerniowce. Sosnowiec: Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, 2007. S. 191–201.
24. Boguckij A., Łanczont M. Stratygrafia lessów Naddniestrza halickiego // Studia geologica Polonica: Lessy i paleolit Naddniestrza halickiego (Ukraina). 2002. Vol. 119. Czesc 3. S. 315–327.
25. Gozik P., Lindner L. Tarasy Środkowego i Dolnego Dniestru oraz ich znaczenie w badaniach nad plejstocenem Europy // System dolinne i ich funkcjonowanie. Prace Instytutu Geografii AŚ w Kielcach. 2007. S. 27–42.
26. Łanczont M., Boguckij A. Badane profile lessowe i stanowiska paleolityczne Naddniestrza Halickiego // Studia geologica Polonica: Lessy i paleolit Naddniestrza halickiego (Ukraina). 2002. Vol. 119. Czesc 3. S. 33–181.



ОСОБЛИВОСТІ ГЕОДИНАМІКИ І СЕЙСМОТЕКТОНІКИ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА РЕЛЬЄФ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Андрій Назаревич¹, Леся Назаревич², Галина Байрак³

¹Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України,
Львів, Україна, nazarevych.a@gmail.com;

²Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, відділ сейсмічності Карпатського
регіону, Львів, Україна, nazarevych.l@gmail.com;

³Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,
halyna.bayrak@lnu.edu.ua

Анотація. За комплексом геолого-геофізичних даних встановлено наявність у Карпатському регіоні України в альпійській та постальпійській (до сьогоdnішнього часу) період ряду геодинамічних процесів, які призвели до формування сучасної геолого-тектонічної структури Українських Карпат. Основний (за часово-просторовим масштабом) – насувний (на північний схід), більш ранній – альпійський процес (так звана багатоярусна «крокодилова тектоніка») – спільна дія терейнів Алькапи і Тисії-Дакії (регіон Паннонії і Трансільванії) на осадові товщі і земну кору Пракарпатського Басейну. Видавлювання на схід (диференційована дія терейну Алькапи) – додатковий, (очевидно, пізніший (постальпійський)), накладений, достатньо малоамплітудний процес. В регіональній тектоніці також простежується вплив астеноліта під Паннонією. Перелічені складові регіонального геодинамічного процесу простежуються в геодезичних (зокрема, в сучасних даних космічної геодезії) та геоморфологічних даних (у т.ч. так зване дугове (терейнове) структуроутворення простежується, зокрема, у вторинних формах рельєфу Українських Карпат). З цими процесами генетично пов'язані особливості місцевої сейсмічності і сейсмотектоніки, а також особливості будови різноглибинних нафтогазоперспективних геолого-тектонічних структур.

Ключові слова: Українські Карпати, геодинаміка, сейсмотектоніка, рельєф, терейни.

PECULIARITIES OF GEODYNAMICS AND SEISMOTECTONICS AND THEIR INFLUENCE ON THE RELIEF OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

Andriy Nazarevych¹, Lesya Nazarevych², Halyna Bayrak³

¹Carpathian Branch of S.I.Subbotin name Institute of Geophysics of NAS of Ukraine,
Lviv, Ukraine; ²S.I.Subbotin name Institute of Geophysics of NAS of Ukraine, Department of
Seismicity of the Carpathian Region, Lviv, Ukraine;

³Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. According to a complex of geological and geophysical data a number of geodynamic processes have been established in the Carpathian region of Ukraine in the Alpine and Postalpine (to date) periods, which led to the formation of the modern geological and tectonic structure of the Ukrainian Carpathians. The main (in time and space scale) sliding (northeast), earlier, the alpine process (the so-called multi-tiered "crocodile tectonics") is the joint action of the Alcapa and Tizza-Dacia terrains (Pannonia and Transylvania region) on sedimentary strata and earth's crust of the Pracarpathian Basin. Displacement to the east (differentiated action of the Alcapa terrain) is an additional, (obviously, later (postalpine)), superimposed, rather low-amplitude process. The influence of asthenolite under Pannonia can also be traced in regional tectonics. Listed components of the regional geodynamic process can be traced in geodetic (in particular, in modern data of space geodesy) and geomorphological data (including the so-called arc (terrane) structure formation is traced, in particular, in the secondary landforms of the Ukrainian Carpathians). With these processes the peculiarities of local seismicity and seismotectonics are genetically associated, as well as the peculiarities of the structure of different depths of oil and gas-promising geological and tectonic structures.

Key words: Ukrainian Carpathians, geodynamics, seismotectonics, relief, terrains.

Вступ. Вивчення особливостей взаємозв’язків геодинаміки, сейсмотектоніки та геоморфології Українських Карпат є важливим як з наукової, так і з практичної точок зору, зокрема, для задач уточнення геоекологічних ризиків і перспектив нафтогазоносності регіону. Рельєф, глибинна будова, геодинаміка та сейсмічність регіону вивчається впродовж багатьох десятиліть. На сьогодні основні особливості преальпійської, альпійської, постальпійської і сучасної геодинаміки регіону вивчено численними дослідниками достатньо добре, але у процесі поглиблення досліджень з’являються нові дані і виявляються нові особливості, які займають своє місце в загальній картині взаємопов’язаних регіональних, субрегіональних та локальних геодинамічних і сейсмотектонічних процесів та їх відображенні в рельєфі. Вивченню таких нових особливостей та їх місця в загальній картині регіональної геодинаміки і сейсмотектоніки присвячена дана робота.

Загальна геодинаміка літосфери Карпатського регіону. Загальний характер сучасної геодинаміки Карпатського регіону України (значною мірою успадкованої від альпійської і постальпійської) – наявність тут режиму горизонтального стиску вхрест Карпат (у напрямку з південного заходу на північний схід) [1–4]. Це спричинено глобальним плитово-тектонічним процесом – рухом у цьому напрямку Африканської плити, і її тиском на затиснуті між нею та південно-західним краєм Східноєвропейської і Західноєвропейської платформ тектонічні структури Альпійсько-Середземноморського мобільного поясу Європи. В регіоні Панкардії, у склад північно-східного сегмента якої входить Карпатський регіон України, у цих процесах приймають участь терейни Алькапа і Тися-Дакія, свій вплив на них також має астеноліт під Паннонією. Все це спричиняє сучасну сейсмічну активність території нашого регіону, особливості якої коротко описано нижче.

«Крокодилова тектоніка» в Українських Карпатах. Основні рухи терейнів Алькапа і Тися-Дакія в альпійську і постальпійську епохи відбувалися консолідовано у напрямку на північний схід. Вони (у т.ч. разом з дією північно-східної гілки конвективного потоку від астеноліта під Паннонією) спричинили формування карпатських структур по типу так званої багатоярусної «крокодилової тектоніки» – пошарове насування верхніх (до глибин 7–15 км) шарів порід (в основному осадових) одні на інших і на масиви клинового ступенеподібно зануреного фундаменту палеорифтового південно-східного (Волино-Подільського) краю Східноєвропейської платформи (з формуванням карпатської насупно-покровної складчастої структури) і одночасне підсування (затягування) нижніх (20–35–45 км) шарів під масиви фундаменту з формуванням кількаярусної коромантійної суміші під Українськими Карпатами на глибинах до 65 км [3, 4].

Такі процеси проявляються в характеристиках місцевої сейсмічності, зокрема, в наявності приповерхневих землетрусів у зонах приповерхневих насупів і складок в Українських Карпатах, а також у наявності смуг занурення сейсмічної активності з півдня під Карпати (ніби «мінізон Беньофа») у зоні Закарпатського глибинного розлому [5]. На останнє значно впливає помітна реологічна розширюваність товщ кори регіону з наявністю підзон знижених швидкостей у «гранітах» і «базальтах» кори Закарпаття [3, 4, 8] (наслідок дії високого глибинного теплового потоку від астеноліта під Паннонією), яка проявляється, зокрема, і характерними землетрусами Виноградівської сейсмогенної зони з механізмами субгоризонтального зсуву по покрівлі підзони знижених швидкостей у «гранітах».

Особливості терейнової геодинаміки Карпатського регіону. Водночас багато даних (зокрема, дані сейсмології та сучасних GNSS спостережень) вказує на те, що маюць місце також особливі, диференційовані рухи терейнів Алькапа і Тися-Дакія. Так, якщо терейн Тися-Дакія зміщується зараз (дані GNSS та наших деформографів) у близькодіагональному, більше північно – північно-східному напрямку – азимут 35–40° (очевидно, за рахунок дії на нього тектонічних структур Балкан і Південних Карпат), то терейн Алькапа рухається помітно більше на схід – північний схід (очевидно, за рахунок витискання в цьому напрямку структурами Альп, а також внаслідок затягування туди ж гілкою потоку астенолітної конвекції), частково вздовж краю Західноєвропейської та Східноєвропейської платформ, а частково – у напрямку цих платформ (разом і під тиском терейну Тися-Дакія), і надалі насуваючи наявні перед ним осадові товщі на край платформ і доформовуючи таким чином насуви і складки Складчастих Карпат. Про наявність субсхідної складової таких рухів, зокрема, у постальпійську та сучасну епоху, свідчать не тільки дані сучасних GNSS спостережень і наявність описаних далі специфічних субмеридіально-діагональних смугово-дугових морфоструктур, а й хід активізації неогенових вулканічних процесів у Закарпатті – при формуванні Вигорлат-Гутинського вулканічного хребта (вулканічна активізація поширювалась із заходу на південний схід, у період від 11 до 7 млн. р. тому відповідно).

Смугово-дугові субмеридіально-діагональні геоморфологічні структури в Українських Карпатах. У світлі врахування наведених вище особливостей геодинаміки терейну Алькапа нами виділено в Українських Карпатах цілий ряд смугово-дугових субмеридіально-діагональних геоморфологічних структур (простежених у структурі карпатських хребтів та річкових долин, зокрема, в орієнтації ряду відрогів основних хребтів, ланцюжків вершин і менших хребтів нижчих порядків та відповідних долин потоків), які, на нашу думку, сформовані в результаті загального руху (у т. ч. постальпійського) терейну Алькапа у східно – північно-східному напрямку – в азимуті 60–70° з певним відхиленням на схід внаслідок реакції опору південно-західного краю Східноєвропейської платформи. Це, починаючи з північного заходу, смуги структур (валів) по лініях: 1) Насічне – Ужок – Свалява; 2) Коритище – Славсько – Міжгір’я; 3) Мислівка – Осмолода – Солотвино і 4) Делятин – Верховина – Гринява – Голошина.

Зазначені структури є частинами морфоструктур другого і третього порядку та кореспондують з такими геоморфологічними одиницями:

1) хребет Бешади (Польща, г. Тарновиця, 1346 м) – Верховинський Вододільний хребет (г. Пікуй, 1408 м) – меридіональний Абранківський хребет між ріками Латорицею і Вічею;

2) невисокі вершини Бескидів між селами Ясениця і Коритище (г. Буковська, 998 м) – хребет Парашки (1269 м) – серія куполовидних вершин Воловецько-Міжгірської верховини (Рівний – 1276 м, Менчил – 1346 м) – хребет Бовцарський Верх – Тербле-Ріцьке межиріччя із найвищою вершиною г. Тапеш (1324 м);

3) хребти Привододільних Горган із найбільшими вершинами – від гір Яйко Ілемське (1680 м), Молода (1724 м), Грофа (1748 м), Петрос Горганський (1702 м) до г. Буштул (1691 м) – меридіональні відроги Свидівецького хребта з вершинами Берляска (1555 м), Підпула (1629 м), Унгарська (1707 м) – масивні

вершини південного мезосхилу Полонинського хребта (г. Опреша, 1481) – долини рік Шопурки, Тиси до м. Солотвино;

4) Покутсько-Буковинські хребти з вершинами г. Яворова (998 м), Лисина Космацька (1465 м) – Верховинський хребет з рядом невисоких вершин (г. Ротило, 1483 м) – меридіональні відрогі північно-східного мезосхилу Полонинсько-Чорногірського пасма з найвищою вершиною г. Скупова (1579 м) – хребет Яровиця (1574 м).

Подібного вигляду структури простежуються і на заході, у Словаччині – Польщі (смуги хребтів по лініях: Новий Тарг – Капушани – Сланець – Серенч, Вапенне – Владича – Гуменне, Буківсько – Тісна – Збой – В.Березний – Ужгород) і на південному сході, в Румунії (Берегомет – Фалкеу – Фрумосу – Броштень – Корбу – Георгень, Солка – Гурагумора – Чахлеу – Феджет – Моакша).

Смугові морфоструктури лінійного масштабу 100–160–200 км трасуються ланцюжками вершин, відрогів гребтів та відповідних долин. Вони відображають фронти поширення певних «хвиль» напружень-деформацій в основі карпатських насувів (додаткового до основного процесу витискання (нагнітання) гірських порід). Тому часто характерним для таких структур є відвертання їх південних закінчень до антикарпатського (південно-західного) і навіть субширотного західного напрямків, спричинене «тертям» з північним краєм терейну Тися-Дакія. Однією з найяскравіших ілюстрацій цього є румунське продовження морфосмуги Мислівка – Солотвино (морфоструктура Сигет – Бая-Маре – Сату-Маре – Карей), разом ці структури якраз і трасують східне закінчення терейну Алькапа. Відзеркаленням їх є і комплекс структур гір Родна (Румунія). В загальному такі структури часто повторюють рисунок цілої Карпатської дуги Східних і Південних Карпат. Перелічені смугові структури характерні наявністю часто 2-х–3-х і більше підструктур, паралельних основній, або орієнтованих дещо віялоподібно по відношенню до неї. Зазначимо, що на ряд геоморфологічних ознак, притаманних смугово-дуговим морфоструктурам, було звернено увагу ще раніше, при аналізі структурної успадкованості річкової мережі Карпат [7].

У структурі карпатських хребтів та річкових долин складчастих Українських Карпат, особливо у південній їх смузі, а також на Вигорлат-Гутинському хребті також простежується цілий ряд напівциркоподібних хребтових морфоструктур нижчих рангів (довжиною 30–60 км) з характерною «хвилеподібною» об’ємно-просторовою структурою хребтів у перерізі (круті зовнішні і значно пологіші внутрішні схили), що також відображають відповідну масштабно-просторову ієрархію в’язко-пружних «тектонохвильових» деформаційних процесів, у т.ч. пов’язаних з розвитком і загасанням субвогниць астенолітної вулканічної активізації у Закарпатському прогині.

Про об’єктивність та геомеханічний генезис виявлених смугово-дугових суб-меридіонально-діагональних геоморфологічних структур свідчить і їх співвідношення з сейсмічністю. Так, південні закінчення цих структур кореспондуються (послідовно з заходу на схід) з ортогональними сейсмоактивними смуговими зонами на території Закарпатського прогину – Берегово-Свалявською, Виноградово-Міжгірською, Тячево-Углянською, Сигет-Рахівською. На північних закінченнях цих зон (або перед їх фронтом) розташовані зони сейсмічної активізації в Передкарпатському прогині – Бориславська, Долинська, Надвірнянська [6] і відповідні морфоструктурні неотектонічні вузли.

Висновки. За комплексом геолого-геофізичних та геодезичних даних у Карпатському регіоні України мають місце такі геодинамічні процеси. Основний (за часово-просторовим масштабом) – насувний (на північний схід), очевидно, більш ранній і порівняно значно більш амплітудний – альпійський процес (так звана багатоярусна «крокодилова тектоніка») – дія Алькапи і Тисії-Дакії разом. Амплітуди цих пререміщень (насувів) оцінено різними авторами для різних сегментів Карпат величинами до 100–250 км. Видавлювання на схід (дугове структуроутворення – диференційована дія Алькапи) – додатковий, (очевидно, пізніший (постальпійський), накладений, значно більш малоамплітудний процес). Амплітуди цих процесів (їх горизонтальна складова) нами оцінюються величинами від перших кілометрів до, можливо, 10–20 км в окремих місцях. Ці процеси і їх вплив на утворення різноглибинних структур, на їх сейсмічну активність і рівень сейсмічного ризику, а також на особливості рельєфу Українських Карпат вимагають подальших детальних досліджень.

Наявність пов'язаних зі смугово-дуговими зонами особливостей структури карпатських насувів (зокрема, у глибинних ярусах насувів і складок), підтверджує також і кулісоподібна відносно простягання карпатських хребтів (ближча до меридіональної) орієнтація ряду пасткових структур нафтогазових родовищ південної (карпатської) частини району Надвірної [6]. Ці структури кореспондуються з північним закінченням Делятин – Голошинської смуги (валу). Такої ж орієнтації нафтогазоперспективні структури виявлено останнім часом також у центральній зоні західного сегмента складчастих Українських Карпат (у смугі валу Насічне – Ужок – Свалява в районі водорозділу). Тому врахування зазначених особливостей формування насувних, складчастих та розломних структур є важливим також при нафтогазопошукових роботах в Українських Карпатах, Передкарпатті і Закарпатті.

Список використаних джерел:

1. Крупський Ю.З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України. Київ: Укр ДГРІ, 2001. 144 с.
2. Крупський Ю.З. Геологія і нафтогазоносність Західного регіону України. Львів: Сполом, 2020. 256 с.
3. Назаревич А.В., Назаревич Л.Є. Глибинні пастково-колекторські тектонічні структури в літосфері Карпатського регіону України: природа, походження і перспективні ресурси. // Наук. вісник ІФНТУНГ. 2002. № 3(4). С. 10–21.
4. Назаревич А.В., Назаревич Л.Є., Ковалишин З.І. Природа підзони знижених швидкостей у гранітах кори Закарпаття та її перспективні ресурси. // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геол. 2002. Вип. 15. С. 119–125.
5. Назаревич А.В., Назаревич Л.Є., Шлапінський В.Є. Сейсмічність, геологія, сеймотектоніка і геодинаміка району Тербле-Ріцької ГЕС (Українське Закарпаття) // Геодинаміка. 2016. № 1(20). С. 170–192. <http://dx.doi.org/10.23939/jgd2018.01.060>
6. Назаревич Л.Є., Назаревич А.В. Сейсмогеодинамічна активізація нафтогазоносних районів Передкарпатського прогину (Долина, Надвірна, Борислав) // Мінеральні ресурси України. 2018. № 2. С. 36–42. <http://dx.doi.org/10.31996/mru.2018.2.36-42>.
7. Чупило (Байрак) Г. Історико-тектонічні особливості формування гідромережі Українських Карпат на основі аналізу 3d-моделі рельєфу // Зб. наук. праць «Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій» – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – С. 141–151.
8. Kováčiková S., Logvinov I., Nazarevych A., Nazarevych L., Pek J., Tarasov V., Kalenda P.

Seismic activity and deep conductivity structure of the Eastern Carpathians. – Stud. Geophys. Geod., 2016, 60, 280–296, <http://dx.doi.org/10.1007/s11200-014-0942-y>.

ПЕЧЕРИ БАЛАМУТІВСЬКОГО БЕРЕГА ДНІСТРА

Богдан Рідуш, Павло Купріч, Яна Поп'юк,

Василь Шавранський, Уляна Костюк, Олесь Рідуш

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,

Чернівці, Україна, b.ridush@chnu.edu.ua

Анотація. Описані печери гіпсового карсту на правобережжі Дністра, поблизу с. Баламутівка Чернівецької області. На сьогодні тут відомо 8 печер галерейного типу, завдовжки від 20 до 260 метрів, та до 1 м у діаметрі. Вони закладені переважно у підшві 8-20-метровій товщі прихованокристалічних жовтових гіпсів міоценового віку і мають переважно сучасне епігенне походження (сформовані дощовими потоками), за незначної участі реліктових гіпогенних порожнин. Практично у всіх печерах зустрічаються кременеві знаряддя, які втім були принесені водними потоками з поверхні через понори. Наземні гіпсові відслонення та вхідні частини печер зазнають значного морозного вивітрювання.

Ключові слова: епігенний карст, гіпс, печера, тимчасові потоки, кременеві знаряддя.

CAVES OF BALAMUTIVSKY BANK OF THE DNIESTER

Bogdan Ridush, Pavlo Kuprich, Yana Popiuk,

Vasyl Shavranskyi, Uliana Kostiuk, Oles Ridush

Yuriy Fedkovych Chernivtsi national University, Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Caves of gypsum karst on the right bank of the Dniester, near the village of Balamutivka, Chernivtsi region are studied. Today there are 8 gallery-type caves, 20 to 260 meters long and up to 1 m in diameter. They are developed mainly in the foot of the 8-20-meter layer of microcrystalline nodular gypsum of the Miocene age and are mainly of modern epigenic origin (formed by rain flows), with little involvement of relict hypogenic cavities. In almost all caves there are flint tools, which, however, were brought by water flows from the surface through the ponors. Ground gypsum outcrops and cave entrances are subject to significant frost weathering.

Key words: epigenic karst, gypsum, cave, temporary flows, flint tools.

Актуальність. Печери сульфатного карсту в міоценових гіпсах Подністер'я широко відомі насамперед завдяки гігантським печерам-лабіринтам – Оптимістичній, Озерній, Попелюшці, Млинкам, Кришталевій та ін., які мають здебільшого гіпогенне походження [1–3].

Водночас, на окремих ділянках поширення сульфатної товщі, там де має місце обмежене розкриття покрівлі гіпсового шару, розвивається класичний епігенний спелеогенез, з мінімальним внеском попередньої стадії гіпогенного закарстування. Досі печери цього типу лише побіжно згадувались у карстологічній літературі та залишались недостатньо задокументованими та описаними.

Мета: На підставі морфологічних особливостей та вторинних відкладів у печерах, встановити генезис карстових порожнин даної ділянки, їхній вік та перспективи подальшого розвитку.

Історія дослідження печер. Вперше одна з печер, а саме Баламутівський грот, була помічена у 1949 році спелеологічною експедицією Московського і Київського університетів. 1957-го року в цьому гроті були відкриті наскельні малюнки і зроблено перший топографічний план гроту. Наступного разу детальний топографічний план гроту був зроблений лише 1978 року чернівецькими

спелеологами. 1980-го року було знайдено продовження печери у вигляді обводненої галереї, а 1983 р. зроблено її топографічний план [4–6]. Печера Дуча була відвідана К. Татариним у 1961 році, проте він дещо переоцінив її протяжність [7]. Більшість інших печер біля Баламутівки була відкрита та закартографована чернівецькими спелеологами у 1980-х роках [4, 8]. Під час досліджень 2020 року колективом авторів ряд печер було продовжено, оновлені топографічні плани, відкриті деякі нові порожнини та проведені додаткові спостереження.

Своєрідність даної ділянки розвитку карсту була помічено давно. В. Андрейчук виділяє її як Баламутівську ділянку Заставнівського підрайону Буковинського карстового району (Андрейчук, 1988, с. 29). В. Коржик виділяє її як Баламутівську спелеокарстову ділянку Придністерського підрайону Заставнівського спелеокарстового району. Спелеокарстові форми він характеризує як «каналізаційного» типу [8, сс. 102–121].

Дана ділянка розвитку сучасного підземного карсту знаходиться на ділянці правого берега Дністра біля села Баламутівка, Чернівецької області. Вона досить своєрідна як в літологічному, так і в геоморфологічному плані. У рельєфі – це північно-західний відріг Хотинської височини, обмежений з трьох боків долинами Дністра та його приток, з крутими й іноді прямовисними схилами. У літологічному плані 18-20-метрова сульфатна товща представлена тут майже виключно білими та прекристалізованими світло-сірими жовтовими прихованокристалічними гіпсами. У печері Панська Скала в нижній частині гіпсів простежується значна (до 0,8 м) лінза, що складається з перешаровування верств пелітоморфного вапняку та аргілітів. В останніх часті перевірки волокнистого гіпсу (до 2 см).

Гіпси покриті пачкою т.зв. ратинських пелітоморфних хомогенних вапняків (біля 1 м), над якими залягають неогенові глини. Ще вище залягають терасові четвертинні відклади, які включають гравійно-галечниковий русловий алювій та товщу субаеральних суглинків та лесів. Серед лесів залягають культурні шари пізнього палеоліту. Через те, що товща терасових четвертинних відкладів значно порушена зсувними процесами, кременеві артефакти з цих культурних верств часто зустрічаються на сучасній денній поверхні. Ймовірно, що зсувні процеси зачіпають і верхи неогенових глин, які мають домішку пісків і часто містять піщані перевірки.

У прибрівковій частині приблизно 100-метрової тераси, де потужність відкладів що покривають гіпси стає мінімальною, через понори відбувається поглинання поверхневого стоку з незакарстованих поверхонь та, ймовірно, з четвертинного водоносного горизонту. Витрати з останнього, як правило, незначні. В той самий час, максимальне поглинання відбувається під час літніх зливових дощів.

Розвантаження поглинутого стоку відбувається в борту каньйону Дністра, вздовж контакту гіпсів з підстильними породами, які представлені пісковиками того ж баденського віку. Як правило, лійками з понорами на поверхні тераси закінчуються сліпі яри, а від місця витоків потоків з печер розпочинаються мішкоподібні долини. Шлях від понорів до витоків карстові води проходять вузькими (переважно до 1 м в діаметрі) тунелями, ними ж таки виробленими у гіпсовій товщі. Іноді води з двох і більше понорів стікаються в одну підземну галерею (наприклад, печера Баламутівська).

Зазвичай довкола понорів формуються досить широкі (5–10 м і більше в діаметрі) та глибокі (4–5 м і більше) лійки або групи лійок, в які з поверхні тераси

сповзають язики зсувів. Часто ці язики перекривають одні понори, але поруч формуються інші. Разом з деляпсивним матеріалом в печери потрапляють кремeneві артефакти (а в одному випадку навіть зуб мамонта [10]), з палеолітичних стоянок. У самих печерах пилюваті, глинисті та, частково, піщані частинки вимиваються водним потоком та виносяться назовні, а грубопіщаниста, гравійна та галечникова фракція акумулюються в наносах на дні галерей.

Таблиця 1

Печери гіпсового карсту Баламутівської ділянки

	Назва печери	L, м	A, м
1	Баламутівська	263	8
2	Дуча	144	5
3	Кременевих Відщепів	210	14
4	Панська Скеля	180	12
5	Тортіла	77	4
6	Підлянка	75	6.5
7	Лисяча	35	2
8	Лянка	22	8

Закладені підземні галереї як вздовж схилу – по тріщинах бортового розвантаження, так і впоперек схилу – вздовж тектонічних порушень. Іноді, особливо в підшві гіпсів, сучасні порожнини успадковують давні порожнини гіпогенного генезису, як наприклад у печері Лисячій, чи у вхідному гроті печери Баламутівської.

Часто на дні галерей відкладаються карбонатні кори (печери Баламутівська, Дуча, Кременевих Відщепів та ін.) [11], а іноді й утворюються досить високі (0,3–0,5 м) карбонатні гури, за якими утворюються печерні озера (печера Баламутівська).

Через специфічну жовнову структуру сульфатної товщі, в зоні активного контакту з атмосферними чинниками, як назовні, так і під землею, порода зазнає активного фізичного вивітрювання, здебільшого морозного. На зовнішніх поверхнях цьому сприяє ще північна експозиція відслонень. Вхідні грати взимку також часто промерзають. Це призводить до інтенсивного обвалювання породи, як дрібно- та середньобрилового, так і до відсідання величезних (до 3–4 м в діаметрі) блоків гіпсів. Наслідком цього є активна регресія схилів, яка «з’їдає» вхідні частини печер, або призводить до їх захоронення. На сьогодні відомо ще декілька потенційних входів до галерейних печер, входи до яких були перекриті внаслідок обвалювання скельних карнизів.

Висновки. Карст на даній ділянці розвивається у вузькій смузі (біля ста метрів) вздовж борту долини Дністра. Вміщуючі породи: перекристалізовані прихованокристалічні жовнові гіпси баденського ярусу (міоцен). Генезис порожнин: епігенний, з незначною участю гіпогенної складової. Часто пов’язані з прокарстуванням тріщин бортового розвантаження, але й з тектонічними порушеннями впоперек схилу. Печери розвиваються головним чином у підшві гіпсової товщі, практично по контакту з підстильними породами.

Регресія схилів призводить до періодичного знищення галерей, засипання входів. Через змив плейстоценових терасових відкладів через понори, у заповненні печер акумулюється уламковий матеріал піщано-гравійно-галечникових фракцій, в т.ч. кремeneві знаряддя, а іноді й остеологічний матеріал. Згодом заповнювач зазнає

повторного розмиву. На дні галерей часто відкладаються карбонати у вигляді гурів (кальцитові греблі) та напливних кір. За своєрідністю розвитку карсту на даній ділянці, можемо виділити Баламутівський тип спелеогенезу. Печери такого типу зустрічаються й на інших ділянках долини Дністра (Рашків).

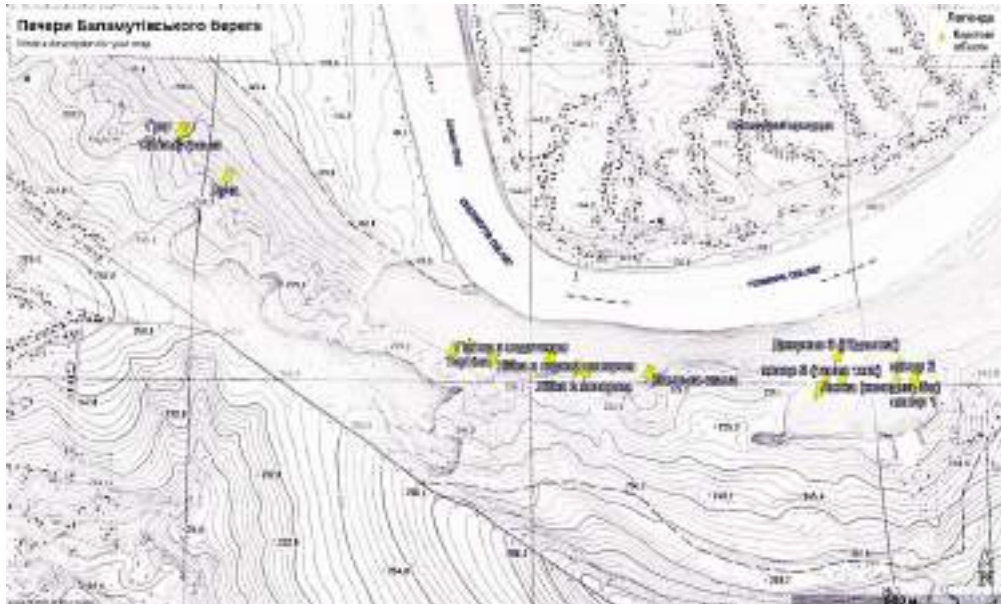


Рис. 1. Розташування печер в околицях с. Баламутівка

Список використаних джерел:

1. Klimchouk, A., Andreychouk, V. Gypsum Karst in the Southwest Outskirts of the Eastern European Platform (Western Ukraine): A Type Region of Artesian Transverse Speleogenesis: Hypogene Karst Regions and Caves of the World: / за ред. A. Klimchouk, A. N. Palmer, J. De Waele, та ін. Springer International Publishing AG, 2017.
2. Andreychouk, V., Klimchouk, A. Zoloushka Cave (Ukraine–Moldova). A Prime Example of Hypogene Artesian Speleogenesis in Gypsum: Hypogene Karst Regions and Caves of the World: / за ред. A. Klimchouk, A. N. Palmer, J. De Waele, та ін. Springer International Publishing AG, 2017.
3. Klimchouk, A. Ukraine giant gypsum caves: Encyclopedia of Caves. Elsevier Inc., 2012.
4. Ридуш, Б., Купріч, П. Печери Чернівецької області: Чернівці: Прут, 2003. 1–68с.
5. Ридуш, Б. До питання про вік малюнків Баламутівської печери: Питання стародавньої та середньовічної історії, археології й етнології. 2000.
6. Ридуш, Б. Палеокартологічні реконструкції та наскельне мистецтво Середнього Подністров'я (на прикладі Баламутівської печери): Матеріали V конгресу Міжнародної асоціації українців: соціально-гуманітарні науки. Чернівці, Рута, 2004.
7. Татаринів, К. А. Карстовые пещеры Среднего Приднестровья: Типы карста в СССР. Москва, Наука, 1965.
8. Коржик, В. П. Карст і печери Буковини: Чернівці: Зелена Буковина, 2007. 304с.
9. Андрейчук, В. Н. Тектонический фактор в развитии сульфатного карста Буковины (подземный карст, развитие карста, устойчивость территории): Свердловск: УрО АН СССР, 1988. 1–50с.
10. Коржик, В. П., Королюк, В. І. Печери Буковини: Чернівці: Зелена Буковина, 2007. 153 с.
11. Ридуш, Б. Т., Коржик, В. П. Карботнатные новообразования гипсовых пещер

Буковини: Минералы и отложения пещер и их практическое значение, Пермь, Пермский дом науки и техники, 1989. С. 59–60.

АНАЛІЗ МОДЕЛЬНИХ ЛАВИННИХ ГЕОКОМПЛЕКСІВ МАСИВУ БОРЖАВА

Євген Тиханович

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

Анотація. Досліджено лавинні геоконплекси гірського масиву Боржава. Описано базові природні умови територій сходження снігових мас. Визначено модельні лавинні геоконплекси для території гірського масиву Боржава. Представлено картографічні моделі досліджених лавинних геоконплексів.

Ключові слова: геоконплекс, лавина, Українські Карпати.

ANALYSIS OF MODEL AVALANCHE GEOCOMPLEXES ON MASSIF BORZHAVA

Yevhen Tykhanovych

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. Avalanche geocomplexes of the Borzhava massif have been studied. The basic natural conditions of snow masses are described. Model avalanche geocomplexes for the territory of Borzhava massif are determined. Cartographic models of the studied avalanche geocomplexes are presented.

Key words: geocomplex, avalanche, Ukrainian Carpathians.

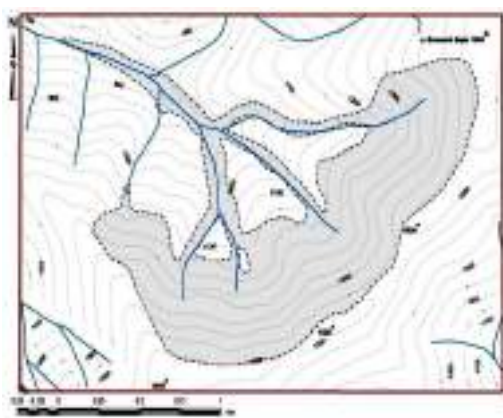
Вступ. Масив Боржава – один з найнебезпечніших лавинних районів Українських Карпат [2; 3]. Лавинні процеси відіграють значну роль у функціонування ландшафтних комплексів, впливаючи на їхню стійкість та динаміку [1]. Лавини також впливають на гідрологічний, тепловий баланс, ґрунтовий покрив та біоту геоконплексів.

Особливої уваги при цьому заслуговують дослідження лавинних геоконплексів масиву Боржава, в межах якого сформовані складні морфоскульптури рельєфу, наявні значна кількість опадів та інші сприятливі метеоявища, що призводить до формування нестабільного снігового покриву та сходження лавин [2].

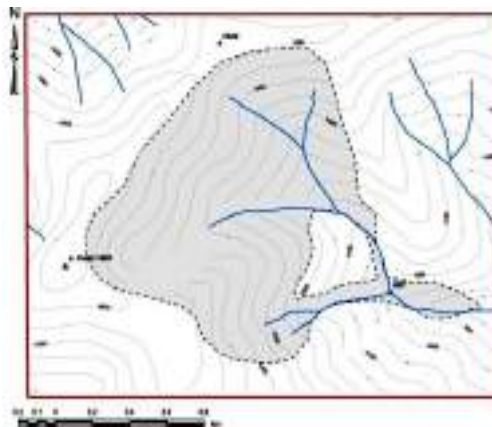
Під час проведення дослідження та опрацювання матеріалів використано методи: польового знімання (на основі бланку опису лавинних геоконплексів); геоінформаційного опрацювання умов протікання лавинної ситуації за допомогою геоінформаційної системи ArcGIS 10.5; аналізу і синтезу інформації дистанційного зондування Землі за різні часові зрізи; картографічні, геостатистичні методи та ін.

Результати дослідження. Для проведення детальнішого аналізу лавинних територій досліджуваного ландшафту нами обрано п'ять модельних геоконплексів (рис. 1), в межах яких проводилися польові дослідження.

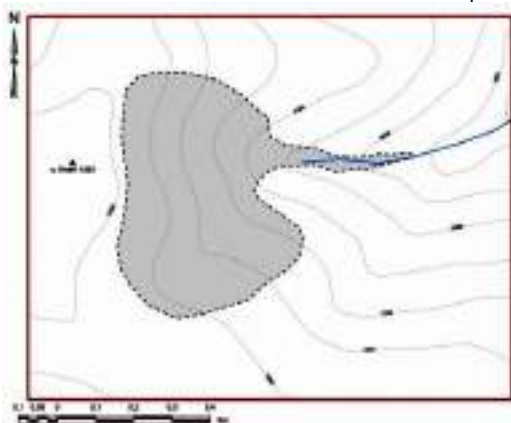
Обрані ділянки є репрезентативними для масиву Боржава. Вони представляють різні за лавинною активністю та типологічною класифікацією геоконплекси. Окрім цього значна увага при відборі приділялася формі та крутості схилів, гіпсометричним рівням, приналежності до орокліматичного сектору, оскільки ці чинники визначають умови формування та перебігу сніголавинної ситуації.



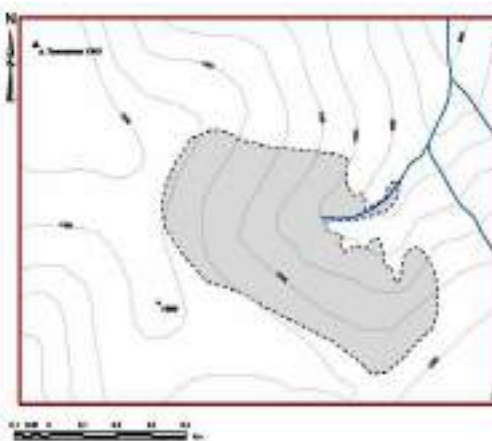
а. Лавинний геокмплекс на схилі г. Великий Верх.



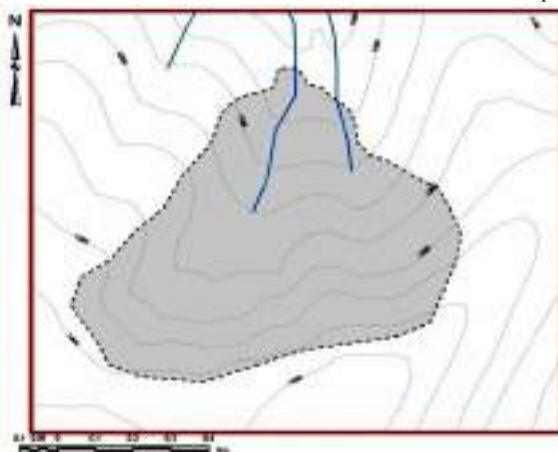
б. Лавинний геокмплекс на схилі г. Стій.



в. Лавинний геокмплекс на схилі г. Плай.



г. Лавинний геокмплекс на перемичці г. Томнатик – г. Плай.



д. Лавинний геокмплекс на схилі г. Гемба.

Рис. 1. Модельні лавинні геокмплекси гірського масиву Боржава

Нижче наведено характеристику та графічні картосхеми вивчених нами лавинних геокомплексів.

Опрацьовані лавинні геокомплекси різняться і генетичними особливостями формування лавин. Відповідно до технічних звітів сніголавинної станції Плай у межах цих осередків фіксують різні за розміром сковзання снігових мас, беручи до уваги об'єм снігу, який формував лавину, довжину шляху проходження та інші параметри класифікації.

Лавинний геокомплекс № 1 (рис. 1 а) розташований на західному схилі гори Великий Верх, басейн річки Латориця, стр. Кобза. Площа лавинного осередку близько 3000 тис. м², Крутість схилу 45–50°, верхня межа комплексу – 1550 м, нижня – 800 м, перепад висот – 750 м. В ландшафтній структурі охоплює такі геокомплекси:

лавинні геокомплекси в межах водозбірних лійок сформовані на моноклінальних товщах флішу з душекією зеленою на гірсько–лучно–буроземних і гірсько–торф'янисто– буроземних ґрунтах та буковими лісами з домішкою смереки, явора і ясеня на темно–бурих гірсько–лісових ґрунтах.

- спадисті (9–12°) схили південної експозиції зайняті угрупованням біловуса стиснутого та чорниці, переважно на гірсько– лучно–буроземних.
- дуже круті (35°) схили південно–західної експозиції зайняті буковими лісами з домішкою смереки, явора і ясеня на темно–бурих гірсько–лісових ґрунтах.

Лавинний геокомплекс № 2 (рис. 1 б) розташований на схилі східної експозиції г. Стій, полонина Боржава, басейн р. Боржава, стр. Березницький. Крутість схилу становить 45°. В літологічній основі залягають грубошаруваті пісковики з прошарками аргілітів верхньої крейди та палеогену. За даними СЛС Плай відповідає лавинному осередку дослідження № 34. Це геокомплекс з локалізованим місцем сходження лавин. Верхня межа розташована на висоті 1650 м, нижня – близько 1100 м, перепад висот – 550 м. Видовий склад домінантів надґрунтового покриву представлений кущами чорниці, травою. Трав'яний покрив в деяких місцях пошкоджений через часті сходження лавин. Геокомплекс представляє собою сформований V-подібний лоток. Площа лавинного осередку становить 500 тис. м²

Лавинний геокомплекс № 3 (рис. 1 в) розміщується на схилі північно–східної експозиції г. Плай. Крутість схилу становить 30–40°. В літологічній основі залягають грубошаруваті пісковики з прошарками аргілітів верхньої крейди та палеогену. За даними СЛС Плай відповідає лавинному осередку дослідження № 1. Це геокомплекс з локалізованим місцем сходження лавин. Верхня межа розташована на висоті 1 250 м, нижня – близько 900 м, перепад висот – 350 м. Видовий склад домінантів надґрунтового покриву представлений чагарниками (лохина та чорниця) і трав'яним покривом з переважанням в зоні зародження костриці лежачої, а в зонах транзиту та запинки – душекії зеленої. Трав'яний покрив в деяких місцях пошкоджений через часті сходження лавин (два – три рази на лавинний період). Геокомплекс представляє собою сформовану, чітко виражену у рельєфі водозбірну лійку.

В межах лавинного геокомплексу встановлено 17 снігомірних рейок для проведення систематичних досліджень характеристик снігового покриву, а також проводяться візуальні спостереження за лавинною активністю.

Лавинний геокomплекс № 4 (рис. 1 з) локалізується на схилі північно-східної експозиції г. Темнатик, басейн р. Латориця, стр. Волівчик. Крутість схилу становить 40°. В літологічній основі залягають грубошаруваті пісковики з прошарками аргілітів верхньої крейди та палеогену. За даними СЛС Плай відповідає лавинному осередку дослідження № 3. Це геокomплекс з локалізованим місцем сходження лавин. Верхня межа розташована на висоті 1330 м, нижня – близько 1080 м, перепад висот – 250 м. Видовий склад домінантів надґрунтового покриву представлений чагарниками (чорниці) і трав'яним покривом з переважанням в зоні зародження костриці лежачої, а в зонах транзиту та запинки – душекії зеленої. Геокomплекс представляє собою сформовану, чітко виражену у рельєфі водозбірну лійку. Лавинний осередок становить 200 тис. м².

Ще один лавинний геокomплекс № 5 (рис. 1 д) розміщується на схилі північно-східної експозиції г. Гемба, басейн р. Ріка, стр. Плошанка. Крутість схилу становить 40°. В літологічній основі залягають грубошаруваті пісковики з прошарками аргілітів верхньої крейди та палеогену. За даними СЛС Плай відповідає лавинному осередку дослідження № 26. Це геокomплекс з локалізованим місцем сходження лавин. Верхня межа розташована на висоті 1450 м, нижня – близько 1100 м, перепад висот – 350 м. Видовий склад домінантів надґрунтового покриву представлений чагарниками (чорниці) і трав'яним покривом з переважанням в зоні зародження костриці лежачої, а в зонах транзиту та запинки – душекії зеленої. Геокomплекс являє собою сформовану, чітко виражену у рельєфі водозбірну лійку.

Список використаних джерел

1. Тиханович Є. Поширення і динаміка лавинних природних територіальних комплексів в Українських Карпатах: Автореферат дис. ... кандидата географічних наук, Київ, 2016. 20 с.
2. Тиханович Є. Проблеми дослідження лавинних природних територіальних комплексів. // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2013. Вип. 41. С. 331–335.
3. Третьяк П. Р. Лавинные очаги в лесистых среднегорных ландшафтах и пути их локализации: Автореферат дис. ... кандидата географічних наук. 1980.



КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ГЕОРІЗНОМАНІТТЯ МАСИВУ СВИДОВЕЦЬ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Олександр Галаган, Ольга Ковтонюк,
Наталія Корогода, Наталія Погорільчук

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
Київ, Україна, KovtonyukO@i.ua*

Анотація. У роботі проведено оцінку геотуристичного потенціалу об’єктів георізноманіття Свидовецького масиву Українських Карпат. Оцінено їхню наукову, освітню та туристичну цінність, ризик деградації, за методикою кількісної оцінки геолого-геоморфологічних об’єктів Брільї (J. Brilha, 2016)

Ключові слова: геотуризм, наукова, освітня та туристична цінність, ризик деградації, Свидовець.

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE GEORIZATION OF THE SVIDOVETS MASS (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Oleksandr Halahan, Olga Kovtoniuk,
Nataliia Korohoda, Natalia Pohorilchuk

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Abstract. The research evaluates the geotourism potential of geodiversity objects Svidovets massif of the Ukrainian Carpathians. Their scientific, educational and tourist value, risk of degradation are estimated, according to the method of quantitative assessment of geological and geomorphological objects of J. Brilha (2016).

Keywords: geotourism, scientific, educational and tourist value, risk degradation, Svidovets.

Актуальність роботи. Гірський масив Полонинсько-Чорногірських Карпат Свидовець має тривалу історію дослідження його природних компонентів. Так, особливості геолого-геоморфологічної будови, рельєфоутворюючих та гідрометеорологічних процесів, флори та фауни, їх охорони тощо розкрито у ряді публікацій, виданих протягом 1906–2016 років [1, 3, 7, 9–19, 21, 25, 29]. Починаючи з 2017 року, через загрозу забудови даної території [22] пошквалилися дослідження території Свидовця, у першу чергу, як потенційної природо-охоронної території зі складними гідролого-метеорологічними умовами та пов’язаними з ними екзогенними процесами [2, 5, 20, 23, 26, 27]. Окрім цього набули актуальності і дослідження геотуристичного потенціалу території з метою її популяризації як об’єкту зацікавлення пізнавального, природничого, екологічного туризму [4, 6, 28].

Метою роботи є оцінка геотуристичного потенціалу об’єктів георізноманіття території масиву Свидовець за методикою Брільї (J. Brilha, 2015) [24]. Дана методика ґрунтується на визначенні цінності об’єкту геоспадщини за такими чотирма показниками (індикаторами), як наукова цінність (*scientific value (SV)*), освітня цінність (*educational value (EV)*), туристична цінність (*tourism value (TV)*), ризик деградації (*degradation risk (DR)*). Кожен показник (індикатор) містить від 5 до 13 критеріїв (субіндикаторів), що оцінюються в балах від 1 до 4. Особливістю методики є означення важливості кожного критерію через його відсоткову вагу та підсумкового обрахунку результату як середньозваженої суми всіх критеріїв. Максимально можливе значення такої суми становить 400 балів та отримується у випадку відповідності стану геосайту максимальним (4) балам за кожним з критеріїв. Така оцінка дає можливість отримати кількісні показники

геотуристичного потенціалу для проведення порівняльного аналізу з іншими подібними об'єктами геоспадщини.

Головні результати дослідження. Кількісна оцінка наукової, освітньої та туристичної цінності, ризику деградації проведена для чотирьох, найбільш популярних серед туристів об'єктів масиву Свидовець, а саме – г. Велика Близниця (включаючи скелі Жандарми), Ворожецький та Апшинецький кари, торгова долина між хр. Полонина Веденяска та хр. Апшинець (верхів'я долини р. Косівська та озеро Догяска).

Оцінка наукової цінності об'єктів георізноманіття проведена згідно методики за 7 критеріями. За даними критеріями оцінено репрезентативність, значення об'єкту як еталонної моделі за предметними ознаками, наявність наукових публікацій про об'єкт, рівень цілісного збереження, наявність георізноманіття в межах об'єкту, унікальність, обмеженість використання, у тому числі, для проведення польових робіт, через фізичну або юридичну недоступність.

Освітня цінність визначається кількісною оцінкою потенційного освітнього використання (*potential educational use (PEU)*) об'єктів георізноманіття ґрунтується на характеристиці наступних 12 критеріїв: вразливість, доступність, обмеження використання, безпека, логістика, густота населення, зв'язок з іншими цінними природними чи культурно-історичними об'єктами, краєвиди, унікальність, умови спостереження, дидактичний потенціал.

Туристична цінність описується кількісною оцінкою потенційного туристичного використання (*potential touristic use (PTU)*) розглядає 13 критеріїв, десять перших з яких є спільними з попереднім показником, а останні – визначаються можливістю сприйняття об'єкту як геотуристичного без фахової підготовки, економічним рівнем розвитку місцевості та близькістю до рекреаційних зон.

Кількісна оцінка ризику деградації проводиться за 5 критеріями, які розглядають можливість погіршення стану елементів геологічної будови, близькість до видів антропогенної діяльності, що потенційно може призвести до деградації об'єкта, наявність охоронного статусу, доступність та густота населення. Останні два критерії входять до оцінювання освітньої та туристичної цінності, але мають різну вагу у сумарному результаті. Високі показники цих критеріїв є перевагою для освітнього та туристичного використання, але при оцінці ризику деградації можуть свідчити про можливість погіршення стану об'єкту через антропогенну діяльність.

Отримані для чотирьох об'єктів дослідження результати показали значну подібність між собою (табл. 1). Так, наукова цінність об'єктів георізноманіття Свидовця в середньому становить 210 балів з 400 можливих. Підсилити цей показник можливо, у першу чергу, шляхом поглиблення досліджень геолого-геоморфологічної будови та рельєфотвірних процесів в межах цих об'єктів та представлення отриманих результатів у міжнародних наукових виданнях.

Важливу роль у формуванні значень потенційного освітнього та туристичного використання відіграє безпосередня близькість об'єктів до вже всесезонного курорту Драгобрат, що забезпечує високу оцінку таких критеріїв як доступність, логістика, близькість до рекреаційних зон. Також підвищують значення таких показників:

Таблиця 1

Показники кількісної оцінки об’єктів георізноманіття масиву Свидовець за методом Брілії (2016)

Показники (в балах) Назва об’єкту	Наукова цінність	Потенційне освітнє використання	Потенційне туристичне використання	Ризик деградації
г. Близниця	190	230	270	215
Ворожецький кар	220	240	285	215
Апшинецький кар	220	250	290	270
трогова долина	210	250	295	270
Середнє значення	210	240	285	242,5

- наявність у відносній близькості екологічних та культурних об’єктів (полонини Ріпта та Татул, де ведеться пасовищне господарство, витоки р. Тиси тощо),

- використання території туристичними компаніями,
 - природні риси високогір’я, які забезпечують відкритість для огляду названих об’єктів.

Відносно високі показники ризику деградації (більше 50% від максимального значення) можна пов’язати саме з інтенсивним туристичним використанням цієї території та відсутністю офіційного охоронного статусу [8]. Хоча, відповідно до використаної методики ризик деградації об’єктів визначається, як помірний (201–300 балів).

Значення показників геотуристичного потенціалу для проаналізованих нами окремих об’єктів масиву Свидовець, отримані за методикою Брілії, характеризують їх середній рівень, що дає підстави екстраполювати результати таких досліджень і для оцінки георізноманіття масиву в цілому.

Список використаних джерел:

1. Антошик О. Збереження озер та приозерних територій високогір’я Свидовецького масиву Українських Карпат // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2014. Вип. 45. С. 267–275.
2. Бортник С. Ю., Ковтонюк О. В., Кравчук І. В., Лаврук Т. М., Острікова В. Р., Тимуляк Л.М. Басейн річки Чорна Тиса – перспективна територія для розширення меж Карпатського біосферного заповідника // Фізична географія та геоморфологія. 2018. Вип. 2 (90). С. 97–112. <https://doi.org/10.17721/phgg.2018.2.12>.
3. Бедей М. І. Близниці-Драгобрат (флора, рослинність, охорона). Ужгород: Ліра, 2006. 108 с.
4. Бортник С. Ю., Ковтонюк О. В., Кравчук І. В., Лаврук Т. М. Організація природодізнавальних туристичних маршрутів на території центральної частини гірського масиву Свидовець (Українські Карпати) // Фізична географія та геоморфологія. 2019. Вип. 3 (91). С. 55–65. <https://doi.org/10.17721/phgg.2018.3.08>.
5. Галаган О. О., Ковтонюк О. В., Корогода Н. П., Цвелих Є. М. Ландшафтні особливості розвитку сніголавинних процесів у верхній течії басейну р. Чорна Тиса // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. Матеріали IV міжнар. наук.-практ. конференції. Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 195–198.

6. Галаган О. О., Ковтонюк О. В., Корогода Н.П. Оцінка геотуристичного потенціалу Ворожеського кару (Свидовецький масив Українських Карпат) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 3 (54). С. 186–187.
7. Геоморфология осевой зоны Восточных Карпат: пособие для учеб. практики студентов и стажеров географ. фак. МГУ / под ред. Г. С. Ананьева. – Москва : Изд-во МГУ, 1981. 130 с.
8. Геологічні пам'ятки України: У 3 т. / Безвинний В., Білецький С., Бобров О. та ін.; За ред. Калініна В. І., Рурського Д. С., Антакової І. В. Київ: ДІА, 2006. Т. І. 320 с.
9. Гера Й. Б., Карпенко Н. І. Геоморфологічний аналіз озерних улоговин Свидовецького масиву Українських Карпат // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: Збірник наукових праць. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка. 2014. №1 (05). С. 46–53.
10. Гідрометеорологічні умови басейну Чорної Тиси та їх вивчення / Ободовський О. Г., Сніжко С. І., Гребінь В. В. та ін. Київ: ВГЛ Обрій, 2005. 172 с.
11. Карабінюк М. М., Мельник А. В. Історія дослідження геологічного фундаменту ландшафту Свидовець // Історія української географії. Всеукраїнський науково-теоретичний часопис. Тернопіль, 2016. Вип. № 33, 34. С. 55–65.
12. Карабінюк М. М. Перспективи розвитку екологічного туризму в альпійсько-субальпійському високогір'ї ландшафту Свидовець // Перспективи розвитку сільського та екологічного туризму в Україні. Збірник тез І Міжнар. наук.-практ. конференції. Березне, 2016. С. 127–128.
13. Карабінюк М. М. Історія дослідження природних умов ландшафту Свидовець // Наук. вісник Східноєвропейського нац. ун-ту ім. Л. Українки. Серія: Геогр. науки. 2017. № 8 (357). С. 33–41.
14. Ковтонюк О.В., Цвєлих Є. М. Сніголавинні процеси території басейну верхньої течії р. Чорна Тиса // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2014. № 1 (05). С. 98–104.
15. Козій Г. В., Стойко С. М. Матеріали до вивчення рослинності Свидовецьких гір // Український ботанічний журнал. 1958. № 3. С. 37–48.
16. Кравчук Я. Геоморфологія Полонинсько-Чорногірських Карпат. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 188 с.
17. Кобів Ю., Прокопів А., Борсукевич Л., Гелеш М. Поширення, стан популяцій та характеристика оселищ рідкісних і загрожених видів рослин у північній частині Свидовця (Українські Карпати) // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 2009. Вип. 49. С. 63–82.
18. Рахівський район: природа, населення, господарство: навч.метод. посіб. із професійно орієнтованої практики / за ред. Я.Б. Олійника. – Київ: ВПЦ "Київ. ун-т", 2015.
19. Тыханич В. В. К вопросу геоморфологии Свидовца // Доклады и сообщения Львов. отдела Географич. об-ва УССР. 1967. С. 97–102.
20. Тиханович Є., Біланюк В., Безручко Л. Сніговий покрив території імовірного будівництва гірськолижного курорту на масиві Свидовець // Культурний ландшафт як географічний феномен. Матеріали міжнар. наук. конф (23–25 жовтня 2021, Чернівці). Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2021. С. 51–54.
21. Чопик В. І. Високогірна флора Українських Карпат. Київ: Наукова думка, 1976.
22. Чорна Тиса. Інфраструктура курорту URL: <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=696d4ce40972474997ec0d55622c7716&extent=24.1569,48.2725,24.3473>.

23. Bedernichek T., Partyka T., Cherepanyn R., Kuchma T., Loya V., Kabal M., Gleb R. Environmental impact of the planned ski resort SVYDOVETS: far-reaching Consequences on the ecosystems and biodiversity // Book of Abstracts 5 Forum Carpaticum Adapting to Environmental and Social Risk in the Carpathian Mountain Region. (15–18 October 2018, Eger, Hungary). Eger, 2018. С. 74–76.
24. Brilha, J Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: A Review. *Geoheritage* 2016, 8, 119–134. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>
25. Terek J., Kovalchuk A., Kovalchuk N. et al. For the knowledge of protisto-, micro-, macrofauna and environmental conditions in Svydovets lakes (Ukraine) // *Prirodnicke vedy*, 2004. Vol. 40. P. 184–194.
26. Kagalo A., Kanarsky Y., Mykitchak T., Kovtoniuk O., Kobiv Y., Kyyak V., Sytschak N., Bashta A.-T., Tsaryk J., Dykyi I., Shydlovskyy I., Reshetylo O. Nature conservation value of the central Svydovets mountains (Ukrainian Carpathians) // *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geography*. 2018. 1 (70), P. 35–46 DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.70.6>
27. Lavruk T., Bortnyk S., Kovtoniuk O et al. Landscape Indication of dangerous slope processes in the Chorna Tysa basin // First EAGE Workshop on Assessment of Landslide and Debris Flows Hazards in the Carpathians. Conference Proceedings, (Jun 2019). 2019. P. 1–4. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201902168>.
28. Bortnyk S.Y., Lavruk T.M., Kovtoniuk O.V., Kravchuk I.V. The Attractive Geosites and Perspective of Geotourism Development in the Chorna Tysa River Basin (Ukrainian Carpathians) // *Geoheritage* 13, Article number: 22. 2021. P. 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12371-021-00540-4>
29. Romer E. Epoka lodowa na Świdowcu // *Rozpr. Akad. Um. wydz. Matprzycz.* 1906. № 6. S. 1–46.
30. Vujičić, M. D., Vasiljević, Dj. A., Marković, S. B., Hose, T. A., Lukić, T., Hadžić, O. and Janičević, S. Preliminary geosite assessment model (GAM) and its application on Fruška Gora Mountain // Potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*. 2011. 51, P. 361-377.

ГЕОМОРФОСАЙТ ЯК КОНЦЕПТ ГЕОМОРФОЛОГІЇ СПАДЩИНИ І СОЦІАЛЬНОЇ ГЕОМОРФОЛОГІЇ

Юрій Зінько

Львівський національний університет імені Івана Франка,

Львів, Україна, zinkoyuriy@gmail.com

Анотація. Розглянуто концепт “геоморфосайт” як базовий у концепції георізноманітності щодо збереження рельєфу та оцінки його цінності (науково-освітньої, екологічної, культурної, економічної), проаналізовано еволюцію поняття “геоморфосайт”, його атрибутивні риси і використання в дослідженнях з геоморфології спадщини та соціальної геоморфології. Обґрунтовано можливості використання якісних і кількісних оцінок характеристик і параметрів геоморфосайтів для конструктивних геоморфологічних досліджень. Наведено приклади використання геоморфосайтного підходу для оцінки рельєфу для збереження, визначення його рекреаційного і культурного потенціалу.

Ключові слова: концепт, геоморфосайт, георізноманітність, геоморфологічна спадщина, культурна геоморфологія.

GEOMORPHOSITE AS A CONCEPT OF HERITAGE GEOMORPHOLOGY AND SOCIAL GEOMORPHOLOGY

Yuriy Zinko

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

Abstract. The concept of “geomorphosite” is considered as a basis in the concept of geodiversity to conservation of relief and assess its value (scientific, educational, environmental, cultural, economic), analyzed the evolution of the concept of “geomorphosite”, its attributive features and use in research on heritage geomorphology and social geomorphology. Possibilities of using qualitative and quantitative estimates of characteristics and parameters of geomorphosites for constructive geomorphological researches are substantiated. Examples of using the geomorphosite approach to assess the relief for conservation, determine its recreational and cultural potential are given.

Key words: concept, geomorphosite, geodiversity, geomorphological heritage, heritage geomorphology, cultural geomorphology.

У методологічно-теоретичних дослідженнях поняття концепт розглядається як основна одиниця концепції – системи поглядів на об’єкт дослідження, що функціонує в режимі усвідомлення-пояснення. Концепт як поняття може відображати сутнісні характеристики та конкретні функції досліджуваних об’єктів. У заданому дослідженні аналізується концепт геоморфосайт, що використовується як означення рельєфу в концепції георізноманітності, яка зорієнтована на збереження геоспадщини та забезпечення виконання нею основних функцій.

Актуальність представленого дослідження пов’язана з обґрунтуванням науково-дослідного і практичного потенціалу концепту “геоморфосайт” при вивченні питань збереження рельєфу, оцінки його соціально-екологічного і культурного потенціалу.

Метою дослідження є представлення можливостей геоморфосайтного підходу для якісних і кількісних оцінок цінностей рельєфу в науково-освітньому та прикладному аспекті.

У зарубіжній і вітчизняній літературі сформувались два відмінні напрями в дослідженні проблематики охорони рельєфу: *геоконсерваційний* і *георізноманітності*. У геоконсерваційному підході до об’єктів геоморфологічної спадщини пропонували поняття геоморфологічної цінності, геоморфологічного сайту та геоморфологічного геотопу [4; 7]. Вони базувались на загальних поняттях геотопу та геосайту, що вживались для збереження геоспадщини.

Із запровадженням *концепції георізноманітності* для збереження і комплексної оцінки рельєфу базовим терміном став *геоморфосайт*. Вчені E. Reynard і M. Panizza (2009) визначили, що “*Геоморфосайти* – це геоморфологічні елементи ландшафту (форми рельєфу), які набули наукового, культурного / історичного, естетичного та / або соціального / економічного значення завдяки сприйняттю або експлуатації людини” [6]. Геоморфосайтний підхід можна окреслити як багатоаспектний (багатоаспектний) у разі вибору геоморфологічних об’єктів як елементів геоморфологічної спадщини. Геоморфосайти виділяють на підставі базових науково-освітніх критеріїв з включенням додаткових критеріїв: культурних, естетичних, економічних, екологічних. У певних дослідженнях наголошено, що геоморфосайти є

ландшафтами, які набули наукової, культурної, історичної, естетичної або соціальної/економічної цінності відповідно до людського сприйняття або досвіду [9].

Зарубіжні дослідники наголошують на певних відмінних рисах, що відрізняють об’єкти геоморфологічної спадщини (геоморфосайти) від інших категорій геоспадщини (геосайтів):

- 1) багато геоморфологічних об’єктів мають виражений естетичний характер. Завдяки цим рисам у геоконсервації вони є природними пам’ятками;
- 2) для цих об’єктів характерна динамічність, що пов’язана з сучасними геоморфологічними процесами. Це вирізняє геоморфологічні охоронні об’єкти від інших типів геоспадщини (стратиграфічних, літологічних, палеонтологічних), що є статичними;
- 3) цим об’єктам властивий різний масштаб. Об’єкти геоморфологічної спадщини можуть бути представлені від локальних утворень до комплексів форм і геоморфологічних ландшафтів.

Водночас дослідники наголошують, що рельєф – це скелет ландшафту. У багатьох випадках екологічна цінність території також залежить від геоморфологічного контексту. Зазначають, що геоморфологічна спадщина може бути представлена окремими об’єктами або значними за площею ландшафтами. Об’єкти геоморфологічної спадщини можуть бути видозмінені, пошкоджені або навіть знищені під впливом людської діяльності.

Тенденцією останнього десятиріччя, яка пов’язана із запровадженням підходів концепції георізноманітності, стало використання як базових (науково-освітніх) оцінок, так і додаткових для опису об’єктів геоморфологічної спадщини (геоморфосайтів). За E. Reynard та ін. [9], до таких додаткових цінностей геоморфосайтів належать:

- *екологічні* з критеріями їхнього екологічного впливу та захищеності від зовнішнього впливу;
- *культурні* з критеріями історичної, художньої та релігійної важливості;
- *естетичні* з критеріями оглядовості, контрастності, вертикальності, просторової структуризації;
- *економічні* з критерієм їхньої продуктивності для виробництва. На базі цих критеріїв широко використовують кількісні методи оцінки геоморфосайтів, що передбачають бальну і рейтингову методику.

Завдяки широкому застосуванню додаткових оцінок у практиці вивчення геоморфосайтів певного розширення зазнали критерії науково-освітньої оцінки. Зокрема, оцінюють зв’язок рельєфу з культурними об’єктами чи іншою природною спадщиною. Важливою на сучасному етапі дослідження об’єктів геоспадщини є оцінка використання та менеджменту. У цьому разі застосовують такі критерії, як оглядовість, доступність, вразливість, інтенсивність деградації, ризик деградації, умови для спостережень, межі доступних змін, потенційне використання, захищеність на законодавчому рівні, обмеженість використання,

сервісна підтримка використання.

Аналіз методологічних і методичних підходів у проблематиці охорони й використання рельєфу на підставі зарубіжних і вітчизняних досліджень дає змогу їх узагальнити з застосуванням концепції георізноманітності (табл. 1).

Таблица 1

Методолого-методичні підходи до вивчення геоморфологічної спадщини
 (геоморфосайтів) у рамках концепції георізноманітності

Методологічно-методичні підходи	Міжнародна практика дослідження	Вітчизняний досвід дослідження
Методологічні підходи	Геоморфосайтний з виділенням базової наукової та додаткової культурної, естетичної, економічної й екологічної цінностей	Цільові оцінки рельєфу: охоронна оцінка, естетична оцінка, екологічна оцінка, господарська оцінка
Методи досліджень	Прямі (якісні) і непрямі (параметричні) методи досліджень	Прямі (якісні) і непрямі (бальні) методи дослідження
Пріоритети досліджень	<ul style="list-style-type: none"> - відбір і опис об'єктів за основними цінностями; - визначення потенціалу використання для різних видів природокористування; - визначення загроз і потреб захисту 	<ul style="list-style-type: none"> - опис об'єктів за окремими цільовими критеріями; - використання для інженерних потреб, рекреації і туризму, планування природоохоронних об'єктів; - менеджмент збереження об'єктів

Дослідники геоморфологічної спадщини наголошують на важливості врахування ролі суб'єкта (людини) у сприйнятті феноменів рельєфу. У цьому разі потрібно зважити як на індивідуальні (психологія, культура), так і на суспільні (норми поведінки, суспільно-економічні рамки) риси як своєрідні “фільтри сприйняття” геоморфологічних утворень. Важливо також пам'ятати, що антропогенний чинник у відносинах між геоморфологією і суспільством виявляється в пасивному (геоморфологічний ресурс) й активному (геоморфологічна небезпека) плані. Особливо виділяють питання уразливості геоморфосайтів унаслідок антропогенного впливу (урбанізація, інфраструктура, вандалізм), а також унаслідок природних процесів (геоморфологічних, геологічних, гідрологічних).

Інноваційний термін *геоморфосайт* ще недостатньо використовують у вітчизняних публікаціях з тематики збереження геоспадщини та соціально-культурної геоморфології. Певний досвід використання концепту геоморфосайт накопичений при виконанні прикладних досліджень з геоохорони і геотуризму та культурно-геоморфологічних досліджень для територій Карпатського регіону та Поділля [1; 2; 3; 10]. Методи якісної і кількісної оцінки геоморфосайтів тут були використані для дослідження скельних утворень Українських і Польських Карпат (об'єкти геотуристичного шляху “Гео-Карпати”) [10] та травертинових

скель Подільського Придністер'я [1]. Досліджувані скельні утворення як об'єкти геоморфологічної спадщини оцінювались у науково-освітньому, культурно-історичному та рекреаційному плані за методикою V. M. Bruschi і A. Cendrero (2009) [5]. Їх було оцінено в якісному і кількісному (бальна оцінка) аспекті з точки зору їх *наукової цінності* (наукове значення, демонстраційність, поєднання з культурною спадщиною та іншими елементами середовища), *потенціалу використання* (види діяльності, доступність, наближеність до сервісних центрів), а також *щодо потенційних загроз і необхідності захисту*. Геоморфосайтний підхід до оцінки скельних утворень дав змогу здійснити комплексну (інтегративну) оцінку щодо збереження і використання та селекцію (рейтингування) щодо їх наукової важливості, потенціалу використання та можливих загроз для збереження.

Значні можливості щодо використання геоморфосайтного підходу є при дослідженнях в культурній геоморфології. На прикладі західного регіону України було здійснено культурну оцінку рельєфу в аспектах взаємовідносин між фортифікаційними об'єктами і формами рельєфу [2] за методикою M. Panizza і S. Piacente (2009) [8]. У цій методиці поєднання рельєфу та історико-археологічних споруд оцінюється за культурними, естетичними та рекреаційними параметрами. Такі дослідження дали змогу згрупувати комплекси “форма рельєфу – фортифікаційна споруда” за ступенем придатності для потреб геотуризму [2].

Список використаних джерел:

1. Зінько Ю., Іваник М. Інвентаризація та оцінка об'єктів геоморфологічної спадщини Придністерського Поділля для потреб геоохорони і геотуризму. // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. Вип. 1(6), с. 291–302.
2. Зінько Ю., Мальська М., Дубіс Л. Геотуристична оцінка фортифікаційних об'єктів заходу України. // Фортифікації в туризмі: потенціал, стан, промоція, інновації: Матеріали міжнародного науково-практичного інтернет-семінару Київ: ТОВ «Геопринт», 2021, с. 138–140.
3. Кравчук Я., Зінько Ю., Гнатюк Р., Москалюк К. Оцінка георізноманітності геоморфологічних районів Верхнього і Середнього Придністер'я. // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. Вип. 1(6), с. 275–290.
4. Олійник Я., Стецюк В. Природні та етнокультурні феномени України. Київ: ВПЦ Київський університет, 2008. 215 с.
5. Bruschi V. M., Cendrero A. Direct and parametric methods for the assessment of geosites and geomorphosites. // Geomorphosites [ed. by E. Reynard, P. Corata, G. Regolini-Bissig]. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. P. 73–88.
6. Geomorphosites. Ed. by E. Reynard, P. Corata, G. Regolini-Bissig. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. 240 p.
7. Gray M. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. John Wiley & Sons, Ltd., 2004. 434 p.
8. Panizza M., Piacente S. Cultural geomorphology and geodiversity. // Geomorphosites [ed. by E. Reynard, P. Corata, G. Regolini-Bissig]. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. P. 35–48.
9. Reynard E. Geomorphosites: definitions and characteristics. // Geomorphosites [ed. by E. Reynard, P. Corata, G. Regolini-Bissig]. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. P. 9–20.

10. Zinko Y., Malska M., Bubniak I., Hnatiuk R., Skakun L., Solecki A. Geotourist potential of rock geomorphosites as integral part of Geo-Karpaty Ukrainian-polish geotouristic route. // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. С. 206–216.

РЕКРЕАЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕЖИВОЇ ПРИРОДИ У ДНІСТРОВСЬКОМУ РЛП: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

Володимир Загрійчук

Львівський національний університет імені Івана Франка,

Львів, Україна, vzagriychuk93@gmail.com

Анотація: На території Дністровського регіонального ландшафтного парку (РЛП) знаходиться багато заповідних об'єктів місцевого значення (пам'ятки природи, заповідні урочища, заказники та інші). Важливим завданням парку є організація рекреаційної діяльності в межах РЛП. Кемпінг «Білий Бізон», який знаходиться поблизу села Лука, має рекреаційну інфраструктуру для організованого проживання, харчування та побуту відпочиваючих. Окрім відпочинку в кемпінгу, проводяться організовані сплави Дністром, прогулянки маршрутами до водоспаду «Дівочі сльози», печери «Думка», пам'яток природи «Данчиця», «Липова алея» та інших заповідних урочищ. Відвідувачі парку можуть спостерігати цінні об'єкти неживої природи, прояви сучасних геоморфологічних процесів та їхній перебіг. Перспективи розвитку рекреації пов'язані з організацією і облаштуванням нових спеціалізованих туристичних маршрутів.

Ключові слова: Дністровський РЛП, кемпінг «Білий Бізон», рекреаційна інфраструктура, пам'ятки неживої природи.

RECREATIONAL USE OBJECTS OF NON-LIVING NATURAL IN THE DNISTROVSKYI RLP: STATUS, PROBLEMS, PROSPECTS

Volodymyr Zahriichuk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. There are many protected sites of local significance on the territory of Dnistrovskiy Regional Landscape Park (RLP) such as natural monuments, protected tracts, reserves, etc. An important objective is the organization of recreational activities within Dnistrovskiy RLP. Campsite "Bilyi Bison", which is located near the village of Luka, has an organized infrastructure where accommodation, meals, and recreation are organized. In addition to camping there are organized such activities as rafting on the Dnister, walks along the routes to the waterfall "Maiden's Tears", the cave "Dumka", natural monuments "Danchytsya", "Lypova Aleya" and other protected areas. It is possible to observe modern geomorphological processes and their course. Prospects for the development of recreation are associated with the organization and setting up of new specialized tourist routes.

Key words: Dnistrovskiy RLP, Bilyi Bison campsite, recreational infrastructure, monuments of non-living nature.

Актуальність дослідження. Дністровський регіональний ландшафтний парк (РЛП) імені Сергія Дідича створено рішенням Івано-Франківської обласної ради 1993 році на площі 19 556 га з метою збереження та рекреаційного використання унікальних природних комплексів вздовж ріки Дністер в межах Івано-Франківської області. Парк має статус природоохоронної установи місцевого значення і розташований на території колишніх Городенківського й Тлумацького районів (тепер Коломийського району). Понад 20 років РЛП існував тільки «на папері» і не виконував покладених на нього завдань. Тільки у 2016 році створено адміністрацію парку, яка розпочала організовувати реальну природоохоронну і

рекреаційну діяльність. Важливою передумовою цього є комплексна природо-охоронна і рекреаційна оцінка території РЛП, зокрема його рельєфу [2].

За сучасним геоморфологічним районуванням Дністровський РЛП розташований у Подільській структурно-височинній підобласті Волино-Подільської області. Досліджувана територія охоплює ділянки двох геоморфологічних районів: Опільської структурно-денудаційної увалистої, сильнорозчленованої височини та Північнопокутської структурно-денудаційної полого-хвилястої височини [3]. У межах цих районів на підставі відмінностей морфометричних показників рельєфу виокремлено шість підрайонів: Бурштинської, Бистрицько-Тлумацької, Олешанської, Чернелицької і Городенківської височин та розширену частину каньйоноподібної долини Дністра.

На сьогодні рекреація займає провідне місце у функціонуванні РЛП. Важливо не тільки зберегти природні цінності його території, а і якісно їх презентувати відвідувачам парку. Саме баланс між збереженням і раціональним використанням дозволить максимально ефективно використати рекреаційний потенціал рельєфу та об'єктів неживої природи у межах РЛП.

Рекреаційну оцінку рельєфу Дністровського РЛП, проведено за методикою болгарського дослідника Х. Тішкова [6]. Встановлено, що найкращі умови для прогулянкового виду рекреації мають Городенківський і Олешанський підрайони, а несприятливі – Чернелицький, відпочинковій функції найбільше відповідає Бурштинський і Дністерський підрайони, для спортивно-туристичного використання найпридатніший рельєф Бистрицько-Тлумацької височини [1]. Оцінку об'єктів неживої природи на території парку видається доцільним провести за методикою оцінювання наукової, рекреаційної й освітньої цінності геосайтів та ризиків їх деградації, яка розроблена Брілії [5].

Мета дослідження – з'ясувати сучасний стан, проблеми та перспективи рекреаційного використання об'єктів неживої природи на території Дністровського РЛП.

Виклад основного матеріалу. Парк простягається вузькою смугою вздовж річки Дністер та охоплює круті схили його долини. За межами річкової долини рельєф території виражений хвилястою рівниною, яка глибоко розчленована численними руслами річок та потічків. Схили долини Дністра порізані як руслами річок, так і численними ярами, які утворені тимчасовими водотоками.

У геологічній будові території беруть участь відклади різного віку, найдавнішими породами, які виходять на поверхню є девонські пісковики. Ці породи спостерігаються на правому березі Дністра у нижній частині крутих уступів. Сучасний рельєф території складений переважно вапняками верхньокрейдового віку, гіпсами та ангідритами міоцену. У верхньому ярусі рельєфу трапляються глини неогенового періоду [3]. На вододілах і привододільних схилах сформувались темно-сірі ґрунти та опідзолені чорноземи, що сприяло активному рільничому освоєнню території, а водночас її відкритості для панорамного огляду під час піших чи веломандрівок. У долині р. Дністер на низьких терасах поширені сірі опідзолені, темно-сірі опідзолені та темно-сірі опідзолені оглеєні ґрунти, які також у значній розорані.

Долина Дністра з численними меандрами є не тільки головним атракційним елементом рельєфу на території парку, але і рекреаційно привабливим місцем

відпочинку для населення та розвитку різних видів туризму. Вздовж русла упродовж теплого періоду можна спостерігати стихійні відпочинкові зони. Одним із завдань Дністровського РЛП є створення умов для організованого відпочинку та розвиток туристичної інфраструктури у межах прируслової території.

Упродовж останніх років після створення адміністрації РЛП у місті Тлумач робота парку активізувалася. Колектив парку проводить еколого-освітні, природознавчі і красзнавчі акції. Розвиток рекреації та туризму отримав новий поштовх. Першочергові завдання, які були декларовані під час створення адміністрації, реалізуються силами працівників парку, громадськими активістами та небайдужими громадянами.

У межах Дністровського РЛП є багато цікавих та цінних у науково-пізнавальному аспекті об'єктів неживої природи. На території парку активно розвивається як поверхневий, так і підземний карст. Відтак тут велика кількість карстових лійок на різних стадіях розвитку та суфозійних блюдець на вирівняних ділянках Олешанської височини. Карстові лійки особливо великих розмірів мають місцеву назву «вертеби» та сягають до 50 метрів у діаметрі і мають до 20 м глибини. Підземні карстові форми представлені горизонтальними та вертикальними печерами. Найбільшою на Придністерському Покутті є печера Покутянка. Вона налічує близько 935 м ходів. Знаходиться об'єкт поблизу села Хотимир. Цікавим є комплекс Одаївських печер, серед яких найбільшою є печера Думка завдовжки 172 м [1].

Також у межах парку є травертинові скелі, з яких стікає водоспад «Дівочі сльози». У 2020 р. майже весь травертиновий масив обвалився під власною вагою. Тепер на тому місці розпочалося нове нашарування травертинів.

На території парку окрім карстових можна спостерігати перебіг інших сучасних геоморфологічних процесів. Зокрема, руслових уздовж русла Дністра, гравітаційних – зсуви, обвали, осипища, а також утворення молодих ярів на бортах річкових долин та балок.

Адміністрацією парку активно проводиться робота з облаштування і маркування туристичних маршрутів до цікавих об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) місцевого значення. Зокрема, нещодавно облаштовано два *екологічні маршрути* до водоспаду «Дівочі сльози». Перший розпочинається у с. Низвисько і пролягає правим берегом лувківської меандри понад руслом під уступами із кількома зупинками на оглядових пунктах. Його загальна протяжність – 7,5 км. Другий – починається в с. Ісаків та простягається на 3,5 км. Вздовж маршруту можна спостерігати мальовничі скелі, печери Ісаківського комплексу, а також комплексну пам'ятку природи «Данчиця».

У парку облаштовано два *велосипедні маршрути* у межах лувківської меандри – велике Бізонове кільце і мале Бізонове коло. Велике Бізонове коло має довжину 18,6 км, а мале – 6 км. Уздовж маршруту можна оглянути багато мальовничих місць, зокрема, відслонення гірських порід різного віку на крутих уступах. Маршрут проходить вирівняними ділянками в межах меандри.

Одним із найпривабливішим заняттям для відвідувачів парку є *сплави* по Дністру, які активно провадять тут вже досить давно. Початком сплаву є міст

через Дністер поблизу Галича. Водні маршрути мають різну довжину, а найдовший сягає кордону з Молдовою.

Дуже популярним у межах ландшафтного парку є *дельтапланеризм* та *парапланеризм*. Сприяє цьому виду екстремального спорту і відпочинку наявність високих крутих берегів Дністра, які є стартовими майданчиками. У межах парку функціонує три стартових майданчики, які знаходяться біля сіл Одаїв, Ісаків та Підвербці [1].

У межах парку є *мережа кемпінгів «Білий Бізон»*, які займаються розвитком активних видів туризму на досліджуваній території. Кемпінги «Білий Бізон» є прикладом успішної реалізації громадських ініціатив у сфері рекреації та є відправною точкою різнопланових маршрутів [7, 8].

Перший кемпінг розташований поблизу села Лука, а другий – поруч з селом Хмелева в Коломийському районі Івано-Франківської області. Основним і першим організовано лувківський «Білий Бізон». Тут добре розвинена інфраструктура обслуговування туристів, працюють кваліфіковані інструктори.

Кемпінг працює упродовж усього літнього сезону – з 1 квітня до 1 листопада. Туристам пропонується проживання у бунгало, тіпі, наметах. Є місця для власних наметів. Із зручностей – душ та туалет. У кемпінгу є кухня для організації харчування. На території є волейбольний і спортивний майданчики, дитячий басейн, сауна, мангали. Основні послуги – сплави Дністром, які можуть стати родзинкою для рекреантів. Сплави пропонуються на каяках, каное та інших засобах екстремального сплаву. Для відвідувачів пропонуються маршрути різної складності та протяжності.

Також кемпінг може забезпечити трансфер та запропонувати паркінг для тих, хто подорожує власним авто. Тут для цього обладнаний паркувальний майданчик.

Окрім сплавів у кемпінгу пропонують піші оглядові маршрути вздовж річки Дністер та до різних об'єктів парку. У кемпінгу беруть початок три велосипедні маршрути. Також активно використовуються кінні прогулянки. Зокрема, звідси можна легко дістатися до заповідних урочищ «Цовдри», «Нижнівське», «Хотимирське», «Долинянське» та інші [4]. Є можливість відвідати оглядові майданчики поблизу сіл Одаїв (уступ меандри), Живачів (гора Глинка, 365 м), а також найвищу вершину Тлумацького району – г. Надорожна (386 м.). Можна відвідати печери, оглянути карстові лійки («вертеби»).

Територія регіонального ландшафтного парку та околиці мають хороші перспективи для подальшого розвитку. У його межах розташовано 13 об'єктів ПЗФ. Також є багато геологічних, геоморфологічних, гідрологічних і біотичних об'єктів цікавих у туристичному, естетичному та рекреаційному плані, які в майбутньому можуть увійти у межі РЛП.

Велика кількість унікальних і цінних у науковому та естетичному плані урочищ та об'єктів, дає підстави для розширення парку. Необхідно приєднати до парку об'єкти ПЗФ, які зараз знаходяться на прилеглих територіях – пам'ятки природи «Городище», «Меленещина», скельно-стєпова ділянка «Пугачівка», «Лиса Гора» та інші. Об'єктам, які ще не взяті під охорону потрібно надати відповідний статус для збереження цінних об'єктів неживої природи та біорізноманіття, щоб запобігти надмірному впливу людської діяльності. Слід також організувати нові еколого-пізнавальні маршрути до цікавих об'єктів, які

знаходяться у межах парку. Облаштувати крутосхилі ділянки стежок поручнями, інформаційними стендами, обгородити окремі небезпечні місця, запланувати інші об'єкти інфраструктури на новостворених маршрутах. Тривають розробки нових маршрутів до цікавих об'єктів парку, зокрема, до відслонень вапняків та гіпсів поблизу с. Нижнів, Делівських водоспадів та інших.

Оскільки руслом Дністра на ділянці, яка протікає територією парку традиційно проводяться сплави, тому необхідно організувати на придатних територіях високої заплави і першої надзаплавної тераси місця зупинок під час сплавів. Одним із таких перспективних місць є ділянка поблизу Нижнева. Тут пропонується облаштувати місце для початку сплаву, а також для проміжних зупинок водного маршруту з Галича.

Важливим і перспективним для розвитку туризму у парку є розробка спеціалізованих туристичних маршрутів до найцікавіших об'єктів неживої природи. Одним із таких маршрутів може стати *карстово-спелеологічний маршрут «Печерами Тлумаччини»*. Він об'єднає Одаївський та Ісаківський печерні комплекси, печеру Покутянка та найбільші карстові лійки і карстово-суфозійні поля. Другий маршрут – геолого-геоморфологічний *«Скелі Придністров'я»*, який охопить відслонення вапняків, пісковиків, гіпсів різного віку. Маршрути дозволять краще пізнати визначні місця та цікаві об'єкти неживої природи Придністерського Покуття.

Висновок. У Дністровському регіональному ландшафтному парку сьогодні активно розвивається рекреація і туризм. За допомогою волонтерів промарковано та облагороджено низку туристичних маршрутів та екологічних стежок. Функціонуючі кемпінги «Білий Бізон» є перспективними центрами розвитку рекреації в регіоні, оскільки вони проводять сплави, піші, велосипедні та кінні прогулянки, мають розвинену інфраструктуру та необхідний інвентар. У кемпінги можна приїхати як на сімейний відпочинок, так і на екстремальні заняття.

Велика кількість об'єктів ПЗФ місцевого значення у межах РЛП та на прилеглих територіях дає змогу організувати та облаштувати інші маршрути, зокрема, до печер, водоспадів та інших пам'яток природи, а також дає перспективи для розширення парку.

Список використаних джерел:

1. Загрійчук В. Ф. Рекреаційна оцінка рельєфу Дністровського регіонального ландшафтного парку (Івано-Франківська область) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Збірник наук. праць. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2019. Вип. 1(09). С. 166–182.
2. Звіт про виконання договірної теми «Збір, систематизація та узагальнення матеріалів для розроблення проекту організації території Дністровського регіонального ландшафтного парку» під керівництвом Марискевич О. Г. Фондові матеріали Інституту екології Карпат НАН України. Львів. 72 с.
3. Природа Івано-Франківської області / Під ред. К. І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1973. 160 с.

4. Сав'юк В. О. Природно-заповідний фонд Івано-Франківської області. Реєстр-довідник. Державне управління екологічної безпеки у Івано-Франківській області. Івано-Франківськ, 1995. 70 с.
5. Brilha, J Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: A Review. // *Geoh Heritage*. 2016. 8. P. 119–134. <https://dx.doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>.
6. Тишков Х. Методы за анализ и оценка на рекреационите ресурси. София, 1995.
7. Ture. Nature of adventure. Інформаційний портал URL: <https://www.ture.ua/pages/camp-bily-bizon-general>
8. Travel Dnister. Інформаційний портал URL: <https://dnister.travel/component/spsimpleportfolio/item/47-bily-bizon>.

ЯРКОВО-БАЛКОВИЙ РЕЛЬЄФ ЛЬВІВСЬКОГО ПЛАТО

Павло Горішний, Вікторія Герман

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Анотація. Ярково-балкові форми Львівського плато досліджені за топографічними картами масштабів 1:50 000 і 1:25 000. Вони належать до басейнів річок Щирка, Зубра, Давидівка, Водяний, Полтва. Переважна частина ярково-балкових форм зосереджена у південній і східній крайових частинах Львівського плато. Кількість малих ярів (довжиною до 400 м) найбільша у басейні Полтви, великих ярів (понад 400-500 м) – басейні Щирки. У цьому басейні (Щирки) розташовані найдовші (до 1,8 км) та найглибші яри (до 15 м). На основі польових досліджень ярково-балкових систем у басейні Щирки визначено морфометричні параметри ярів, ерозійні і акумулятивні форми яркового рельєфу.

Ключові слова: яр, балка, рельєф, морфометричні параметри, Львівське плато.

GULLY-GULCH RELIEF OF THE LVIV PLATEAU

Pavlo Horishnyy, Viktoria Herman

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. Gully-gulch forms of the Lviv Plateau were studied on topographic maps of scales 1:50 000 and 1:25 000. They belong to the basins of Shchyrka, Zubra, Davydivka, Vodiani, Poltva River. Most of the gully-gulch forms are concentrated in the southern and eastern marginal parts of the Lviv Plateau. The number of small gullies (up to 400 m long) is the largest in the Poltva Basin, large gullies (over 400-500 m) – in the Shchyrka Basin. The longest (up to 1.8 km) and deepest gullies (up to 15 m) are located in this basin (Shchyrka). On the basis of field researches of gully-gulch systems in the Shchyrka Basin, morphometric parameters of gullies, erosional and accumulative forms of a gully relief are defined.

Key words: gully, gulch, relief, morphometric parameters, Lviv Plateau.

Актуальність досліджень. Ярково-балкові форми рельєфу достатньо поширені на території Подільської височини. Ці форми характеризуються значною активністю і швидким ростом морфометричних параметрів. Ярково-балковий рельєф Львівського плато розвивається в умовах значного сільськогосподарського освоєння території, густої мережі поселень та промислового будівництва. Це переважно заліснені крутосхилові поверхні, які майже не використовують як земельний ресурс. Яри на даний час переважно стабілізовані, лише на деяких ділянках відбувається їх лінійний ріст та певна зміна поздовжнього профілю. Але за умови порушення вимог ведення господарської діяльності можлива активізація ерозійних процесів. Важливим є

екологічне і природоохоронне значення ярів. Вони стали окремими природними «оазами» на тлі суцільних антропогенних змін довкілля.

Ярково-балковий рельєф Західного Поділля (зокрема і Львівського плато) висвітлений у низці публікацій. Серед найважливіших треба назвати наукові праці І. Ковальчука і М. Симоновської. І. Ковальчук [5, 6 та ін.] вивчав динаміку і поширення ерозійних процесів у західному регіоні України, зокрема, і на Західному Поділлі. Дослідження М. Симоновської [8, 9 та ін.] присвячені ярам басейну Верхнього і Середнього Дністра. Також слід відмітити статті Ю. Зінька [3] про донні ерозійні форми (дебри) Західного Поділля і Г. Байрак [1] щодо динаміки елементів ярково-балкових систем Львівського Розточчя.

Мета роботи – на основі польових і картографічних досліджень схарактеризувати ярково-балковий рельєф Львівського плато.

Дослідження базуються на аналізі топографічних карт масштабів 1:50 000 і 1:25 000. Визначена низка морфометричних параметрів окремих ярково-балкових форм (довжина, ширина і глибина ярів, напрям простягання тощо), особливості поширення на території. Польові дослідження проведені у південно-західній частині Львівського плато (басейн Щирки). Визначені якісні і кількісні характеристики п'яти ярково-балкових форм.

Геолого-геоморфологічні особливості Львівського плато. Територія досліджень розташована в межах південно-західної окраїни Східноєвропейської платформи (Львівський палеозойський прогин) та Рава-Руської зони Західноєвропейської платформи [2]. Основними рельєфотвірними відкладами Львівського плато є крейдові, неогенові і четвертинні. Крейдові відклади представлені маастрихтським ярусом пізньої крейди (львівська світа) – мергелі піщанисті, опоки, вапняки кременисті та інші породи. Неогенові відклади є достатньо різноманітними. До них належать відклади баденського регіоярусу: опільська, тираська і косівська світи (піски, глини, вапняки літотамнієві і хемогенні, гіпси, гіпсоангідрити, пісковики та інші).

За геоморфологічним районуванням [7] Львівське структурно-денудаційне плато є геоморфологічним районом підобласті Подільської височини. Львівське плато займає досить низьке гіпсометричне положення. Абсолютні висоти коливаються у межах 320–350 м, лише у східній частині досягаючи 375 м. Цей район має вигляд хвилястого плато, розділеного долинами річок на меридіональні та діагональні пасма, які ускладнені дрібнішими формами (плоскодонні балки, карстово-суфозійні блюдця, западинки). У долинах річок часто трапляються досить широкі улоговини.

Загальна характеристика ярково-балкового рельєфу. Ярково-балкові форми Львівського плато належать до річкових басейнів Балтійського (Вісла) та Чорного (Дністер) морів. Межа між цими басейнами відповідає Головному Європейському вододілу. Він проходить у північній та східній частинах Львівського плато. До басейну Вісли належить Полтва з притоками (басейн Західного Бугу), до басейну Дністра – його подільські притоки: Щирка, Зубра, Давидівка, Зимна Вода (басейн Верещиці).

Ярково-балкові форми (яри, балки, великі вимоїни) на топографічних картах масштабів 1:50 000 і 1:25 000 зображені стандартними умовними позначеннями двох типів (більші і менші форми – відповідно, шириною більше 1 мм у масштабі

карти і менше 1 мм). Крім ярково-балкових форм до ерозійного рельєфу належать сухі долини і лощини, які вичитуються на картах за рисунком горизонталей. Вони значно переважають ярково-балкові форми за сумарною довжиною. Лощини – це лінійно витягнуті ерозійні пониження з пологими задернованими схилами без перегинів, які плавно змикаються (сходяться) у днищі [4].

Усі яри поділені за довжиною на дві групи: великі яри (понад 400-500 м) і малі яри (до 400 м) (табл. 1). Визначена їх кількість за окремими басейнами річок.

Таблиця 1

Кількість ярів Львівського плато за басейнами річок

Басейн річки	Кількість ярів		
	великі яри	малі яри	бічні яри (у системі великих ярів)
Басейн Дністра			
Щирка	19	17	18
Зубра	12	16	3
Давидівка	3	14	3
Зимна Вода	–	1	–
Басейн Вісли (Західного Бугу)			
Полтва	6	49	3

За розташуванням у рельєфі яри Львівського плато бувають схиловими і вершинно-схиловими. Усі малі яри є схиловими (займають середню і нижню частини схилів). Великі яри виходять до вершинної поверхні, займаючи привододільні схили. Деколи (у басейні Давидівки) яри займають верхів'я бічних долин.

Для кожного з басейнів визначена абсолютна висота вершин ярів. Яри басейну Щирки і Зубри мають майже однакові значення (від 325 до 345 м), але у Зубри переважають висоти 340–345 м (6 з 9 ярів). У басейні Давидівки абсолютна висота вершин ярів стає більшою (від 340 до 355 м). Яри басейну Полтви характеризуються найвищими на Львівському плато значеннями цього показника (350–370 м).

Басейн Щирки. Ярково-балкові форми поширені переважно південніше с. Наварія. Поодинокі яри трапляються північніше цієї межі у басейні Малечковичі: між селами Сокільники і Солонка (два яри глибиною 4-5 м, південного напрямку) та біля с. Солонка (два яри глибиною 2 м, північного і західного простягання).

Усі яри розташовані на лівобережжі Щирки у басейнах її приток: потоків Ковир і Підсадки та ярів, які безпосередньо належать до басейну Щирки. У цьому районі існують розгалужені системи з великою кількістю окремих ярів. У басейні Ковиру нараховують 11 ярів (6 великих і 5 малих). Характерною особливістю ярів є більше розчленування їх правих схилів з багатьма точками росту, які мають експозицію ПдЗхЗх. Довжина найбільшої яркоподібної долини досягає 1,8 км. У басейні потоку Підсадки найбільша (для усього Львівського

плато) кількість ярково-балкових форм (рис. 1). Для них властиві різні напрями простягання. Глибина ярів становить від 2 до 15 м.



Рис. 1. Яри басейну р. Щирки

Басейн Зубри. У північній частині басейну яри трапляються лише зрідка (виявлено 4 невеликі яри за топокартою масштабу 1:25 000). Яркові форми починають з'являтися нижче с. Вовкова. Загальною особливістю цих форм до Кугасва є невелика довжина (200-300 м) і те, що вони розміщені на схилах головної долини. Починаючи від с. Кугаїв їх розміри збільшуються до 750 м (на правобережжі) і до 900 м (на лівобережжі). Найбільший яр, який розташований на межі з Опіллям, має два великі бічні яри довжиною 300-400 м. Його загальний напрям простягання – ПдПдЗх. Глибина ярів у басейні Зубри складає 2–4 м.

У басейні Давидівки спостерігаємо невелику кількість ярів. Зазначимо, що площа цього басейну в межах Львівського плато значно менша від басейнів Щирки і Зубри. У верхів'ї Давидівки яркоподібних долин немає. Чотири невеликі яри розташовані у середній частині басейну правої притоки Давидівки – Черепинського потоку (три з них – на лівобережжі). У басейні власне Давидівки перший яр спостерігаємо південніше дороги Старе Село – Водники (ширина – 11, глибина – 3 м). Багато з яркових форм мають простягання ПнСх–Сх у діагональних (ПнЗх–ПдСх) долинах. Максимальна довжина яру у цьому басейні становить близько 900 м, максимальна глибина (короткий яр південно-західного простягання на лівому схилі Товщівського потоку – 10 м.

До басейну Дністра в межах території досліджень входить річка Зимна Вода, яка практично не має ярів (один невеликий яр).

Басейн Полтви на досліджуваній території представлений верхів'ям річки Маруньки з притоками та деякими іншими долинами. Яри цього басейну переважно короткі (200–300 м), але їхня кількість значна (див. табл.). Головною причиною є значні відносні висоти у крайовій частині Львівського плато (до 100–150 м). Ареали найбільшого поширення ярково-балкових форм розташовані

у притоках Маруньки (біля Майорівки і Пирогівки) та у с. Шоломинь та його околицях. Тут розміщені найдовші і найглибші яри у басейні Полтви (довжина – до 1 км, глибина – до 12–15 м).

Загалом, переважна частина ярково-балкових форм зосереджена у південній частині Львівського плато, на межі з Малим (або Стільським) Опіллям, а також на його східному краї – з Грядовим Побужжям.

Польові дослідження п’яти великих ярково-балкових форм проведені у басейні р. Щирки (у районі сіл Поршна, Підсадки і Липники). У ході польових досліджень визначені морфометричні параметри ярів: глибина яру ширина днища, крутість схилів, напрям простягання окремих відтинків яру, особливості їх планової форми. Вивчені ерозійні і акумулятивні форми ярково-балкового рельєфу (вершинні пороги, уступи у днищі, ерозійні врізи русла тимчасового потоку, конуси винесення тощо). Також досліджували форми, створені іншими геоморфологічними процесами: стінки відриву, зсувні тіла, суфозійні просадки.

Крутість схилів ярів коливається від 22 до 40°. Частіше крутішими є ліві схили. Максимальні значення глибини ярів досягає 10 м. Ширина днища становить від 1 до 12–20 м (переважно від 2 до 5 м). Русло тимчасового потоку у днищі яру має переважно увігнуту (жолобоподібну) форму глибиною до 1,15 м і шириною до 1,9 м. Висота уступів у руслі яру становить від 20 до 60 см, у вершині яру – від 0,8 до 2,1 м. Стінки відриву зсувів трапляються на бортах ярів і мають такі параметри: висота – 1,5–4 м, ширина – 1,5–4 м. Суфозійні провали у лесоподібних суглинках поширені у верхів’ї одного з ярів (глибина від 55 до 80 см).

Список використаних джерел:

1. Байрак Г. Морфодинаміка елементів ярково-балкових систем Брюховицького масиву Розточчя (за даними багаторазових спостережень) // Фіз. географія та геоморфологія. 2019. Вип. 94 (2). С. 21–28.
2. Богуцький А., Побережський А., Томенюк О. Геологічна будова // Львівська область: природні умови та ресурси. Львів: Видавн. Старого Лева, 2018. С. 20–34.
3. Зінько Ю.В. Донні ерозійні форми (дебри) Західного Поділля та їх науково-освітня і природоохоронна оцінка // Ерозійно-акумулятивні процеси і річкові системи освоєних регіонів: зб. наук. праць. Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2006. С. 295–299.
4. Ковалев С. Н. Развитие оврагов на урбанизированных территориях. Автореф. дис. на соискание учен. степени канд. геогр. наук: 25.00.25. Москва, 2009. 26 с.
5. Ковальчук И.П. Динамика эрозионных процессов в Западной Подолии. Автореф. дис. на соискание учен. степени канд. геогр. наук: 11.00.04. Москва, 1981. 24 с.
6. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів: Ін-т українознавства, 1997. 440 с.
7. Кравчук Я., Зінько Ю. Рельєф Львівської області // Львівська область: природні умови та ресурси. Львів: Видавн. Старого Лева, 2018. С. 55–85.
8. Симоновська М. Я. Динаміка ярів в басейні Дністра: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: 11.00.04. Львів, 1999. 19 с.
9. Симоновська М. Трансформація профілів ярів як показник інтенсивності геоморфогенезу // Вісн. Львів. ун-ту. Серія геогр. Вип. 27. Львів, 2000. С. 18–23.



ІДЕЯ СТВОРЕННЯ ГЕОПОРТАЛУ “БОНІТЕТНА І НОРМАТИВНО-ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ” ТА ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЯ

Юрій Андрейчук^{1,2}, Іван Ковальчук³, Євген Іванов¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,
yuriy.andreychuk@lnu.edu.ua, yevhen.ivanov@lnu.edu.ua

²Національний університет “Львівська політехніка”, Львів, Україна,
yurii.m.andreichuk@lpnu.ua

³Національний університет біоресурсів і природокористування
України, Київ, Україна, kovalchukip@ukr.net

Анотація. Розглянуто можливості застосування геоінформаційних та веб-картографічних технологій для оцінки земельних ресурсів населених пунктів України. Описано структуру бази геоданих геопорталу “Бонітетна і нормативно-грошова оцінка земель України”. Проаналізовано методичні підходи створення веб-картографічних ресурсів. Подано детальний опис можливостей розробленого продукту.

Ключові слова: нормативно-грошова оцінка земель, бонітетна оцінка земель, геопортал, ГІС, веб-картографування.

THE IDEA OF CREATING THE GEOPORTAL “QUALITATIVE AND NORMATIVE EVALUATION OF LAND OF UKRAINE” AND ITS IMPLEMENTATION

Yuriy Andreychuk^{1,2}, Ivan Kovalchuk³, Eugene Ivanov¹

Ivan Franko National University of L'viv, L'viv, Ukraine

Lviv Polytechnic National University, L'viv, Ukraine

National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. The article considers the possibilities of using geoinformational and web-cartographic technologies to assess land resources of settlements of Ukraine. The structure of “Credit and normative-monetary assessment of lands of Ukraine” geoportals geodatabase is described. Methodical approaches of creation of web-cartographic resources are analyzed. A detailed description of the capabilities of the developed product is given.

Key words: normative evaluation of lands, qualitative evaluation of lands, geoportals, GIS, web-mapping.

В останнє десятиліття обсяг розробок у сфері створення веб-інструментів для використання геопросторової інформації у різних сферах життєдіяльності суспільства збільшується. З одного боку, це пояснюється зростанням інтересу до інтернет-розробок на картографічній основі, де карта розглядається як інтерфейс доступу до тематичної інформації [6–8], з іншого – розробкою відповідного інструментарію комерційними і некомерційними продуцентами програмного забезпечення, спрямованого на полегшення реалізації відповідних рішень на базі серверних і хмарних технологій [2; 11; 12–14; 16 та ін.]. Ці технології представляють інтерес у зв'язку виконанням кафедрою геодезії та картографії НУБіП України проекту із укладання цифрового атласу якості і вартості земель України та його відображення в мережі Інтернет у вигляді геопорталу [9; 10]. Під час проектування геопорталу бонітетної і нормативної грошової оцінки земель України у вигляді веб-картографічного ресурсу значну увагу слід звертати на такі засадничі речі: техніко-інструментальні можливості геопорталу, його ергономічний дизайн і безпекову складову продукту.

З технічного погляду на сьогоднішній день існує чимало безкоштовних і комерційних програмних продуктів, в архітектурі яких використано серверні і хмарні технології або їхнє поєднання [15; 17–19]. Головне питання, яке виникає

перед розробником веб-орієнтованого рішення – обрання інструментарію для оперативного досягнення мети і надійного функціонування геопорталу. Серед безкоштовних продуктів розглядають Java-script бібліотеки *Mapbox*, *Leaflet*, інструментальні засоби відкритого програмного забезпечення *QGIS*, *PostgreSQL*, *PostGIS* та ін. [20; 23]. До недоліків вибору цих інструментів відносимо потребу формування картографічного та інструментального середовища геопорталів із залученням фахівців, що володіють навиками програмування (Java script, Python, SQL та ін.) та знанням їхньої апаратної частини. В окремих випадках така розробка коштує кінцевому користувачу набагато дорожче, ніж застосування інструментарію готового комерційного рішення.

Для створення геопорталу “Бонітетна і нормативно-грошова оцінка земель України” обрано розробку на базі хмарної технології компанії ESRI – *ArcGIS Online* [21]. Це зумовлено потребою використання цього продукту з навчальною і науково-дослідною метою у закладах вищої освіти та рядом переваг. Першою перевагою є гнучкий доступ до геопросторової інформації та забезпечення вимог мультиплатформності застосунків на її основі. Ця умова забезпечує можливість поширення геопросторової інформації серед широкого кола користувачів, незважаючи на операційну систему, наявність/відсутність додаткових програмних модулів користувальницького приладу. Іншою перевагою є вже реалізовані на державному рівні геопортали ресурсного і містобудівного змісту [1; 3–5; 13; 22].

Техніко-інструментальний потенціал *ArcGIS Online* визначає можливість інтерактивної взаємодії кінцевого користувача розробки, отримання головної (тематичної) і додаткової (загально-географічної, статистичної, картометричної та ін.) інформації. З позицій дизайну продукту відзначимо великий потенціал, який дозволяє інтерактивно змінювати компонування та інструментальні набори проєктованого геопорталу. Це забезпечено через використання готових шаблонів компонування, кольорових стилів, налаштування відображення картографічної складової (початковий екстент, видимі масштаби та інтервали оновлення). Важливими також є можливості інтерактивної модифікації згаданих елементів та зміни вихідного коду додатку його розробником. Безпекову складову геопорталу реалізують на рівні політики доступу до геопросторової інформації, що дає змогу визначити доступ окремих користувачів із позицій її відображення і редагування.

Розроблення геопорталу умовно можна поділити на три етапи: підготовчий, картографічний і геопортальний.

Підготовчий етап передбачає опрацювання геопросторової інформації, розроблення/вибір структури атрибутивної інформації, вибір/перетворення системи координат, імпорт підготовлених геоданих у середовище *ArcGIS online*. На цьому етапі формується структура геопросторових шарів, яка слугуватиме основою для подальших етапів розроблення. Головними шарами інформації є різнорангові адміністративно-територіальні утворення від рівня сільських, селищних і міських рад. Важливим на цьому етапі є налаштування політики доступу до геопросторової інформації.

Картографічний етап передбачає вибір базової картографічної основи як фундаменту інтерактивної карти. Необхідно відзначити можливість підключення до сервісів ГІС-серверів WMS, WMTS, WCS та ін. Для користувача доцільним є підключення картографічного сервісу Публічної кадастрової карти України в масштабі, який дає змогу відобразити існуючі кадастрові ділянки для нанесення

тематичної складової, вибору і візуалізації геопросторових шарів. Вона передбачає підбір графічних символів, кольорових схем, масштабних рядів відображення і підписів. Водночас важливим є налаштування атрибутивної частини геопросторових шарів, оскільки вона відповідає за інтерактивну взаємодію користувача і забезпечує ключовий принцип веб-картографування – використання карти як інтерфейсу доступу до інформації. Результатом цього етапу є підготовлена за допомогою *Map Viewer Classic* інтерактивна карта, яка слугуватиме основою для геопорталу. На карті відображено загальний вигляд картографічної основи геопорталу, яка готова як окремий застосунок.

Геопортальний етап передбачає створення веб-додатку, який слугуватиме основою для геопорталу. На цьому етапі відбувається вибір його компонування, налаштування географічної основи та атрибутивної складової геопорталу із доступом до додаткових джерел даних, вибору інструментарію для забезпечення інтерактивності, отримання додаткової інформації та ін. Реалізується за допомогою набору “віджетів” – підпрограм чи контент-модулів, вбудованих у веб-сторінку чи Інтернет-браузер. Підпрограми володіють власними налаштуваннями, а їхня кількість зростає, що дає змогу вносити зміни в інструментальний контент інтерактивної карти як складової проєктованого геопорталу. Це реалізовано у середовищі *ArcGIS Web AppBuilder*, яке підтримує автентифікацію ArcGIS Server для додавання захищених сервісів і доступу до них. Результатом виступає готова у мережі Інтернет розробка, що містить усі вище перераховані властивості.

На основі запропонованого алгоритму та інструментарію створено геопортал з картою “Нормативно-грошова оцінка земель населених пунктів України” (рис. 1).



Рис. 1. Загальний вигляд інтерактивної карти “Нормативна грошова оцінка земель населених пунктів України”

- У компонуванні інтерактивної карти геопорталу використано такі елементи:
- 1) заголовок карти з відображенням її назви та розробників;
 - 2) панель навігації з можливістю зміни масштабу карти, повернення до загального вигляду карти та відслідковування GPS-координат користувача;
 - 3) оглядова карта орієнтування у просторі та переміщення по карті;

4) панель атрибутивної інформації у розрізі адміністративних одиниць: сільських, селищних і міських рад;

5) додаткові інструменти роботи з картою, зокрема можливість вибору користувачем базової карти, що дає змогу змінити картографічне відображення цієї карти з відкритими геоданими *OpenStreetMap*, даними аерокосмічного знімання, відображення відмивки рельєфу та інших стилізованих картографічних зображень.

Не менш важливим для просторового розподілу значень є налаштування та встановлення у вигляді “віджета” умовних позначень до карти, які відображають тематичну складову розробки. Корисним з погляду зручності користування є інструмент фільтрування відображення показників нормативної грошової оцінки земель у розрізі адміністративних областей України, який дає змогу оцінити розподіл показників в областях, районах чи радах. А також інструментарій, який реалізує друк карти за даними.

Важливим питанням веб-картографічних розробок є надання продукту властивостей інтерактивності, тобто забезпечення інструментарію доступу до основної і другорядної геопросторової інформації. Засобами *ArcGIS online* це забезпечено кількома способами: прямим доступом до заздалегідь підготовленої атрибутивної інформації по кожному (обраному) об’єкту на карті за допомогою спливаючих вікон. За допомогою “віджетів” та їхнього налаштування під потреби користувачів і можливостями створення власних запитів, розрахунків, візуалізації результатів у формі діаграм і графіків, шляхом додаткового програмування та використання існуючих безкоштовних чи комерційних сервісів і додатків.

Важливою для користувача є можливість скористатися цією розробкою не лише за допомогою Інтернет-браузера, але й на інших пристроях (смартфоні, планшеті та ін.), які підтримують доступ до серверних чи хмарних технологій. У цьому випадку слід відзначити продуманий інструментарій налаштувань, який забезпечує *ArcGIS Web AppBuilder*. Він передбачає налаштування відображення інтерактивної карти на значній кількості пристроїв.

Зважаючи на активний розвиток ІТ-сфери та перехід більшості сервісів соціально-економічного, освітнього, медичного, бізнесового та іншого характеру у мережу Інтернет, слід очікувати інтенсифікацію цього процесу у найближчому майбутньому, що передбачає виникнення проблем у розглянутій сфері, особливо в управлінні природно-ресурсного потенціалом. Пропонований інструментарій створення інтерактивних карт для геопорталів відповідає сучасним вимогам щодо геопорталів. Продукти компанії *ESRI* та їхнє комплексне використання, поряд із гнучкими ціновими пропозиціями, дозволять ефективніше впроваджувати такі рішення. Водночас, не слід забувати щодо програмного забезпечення з відкритим кодом, темпи і напрямки якого сприятимуть виконанню таких робіт, зважаючи на обізнаність фахівців із веб-картографування з елементами програмування та спрощення відповідних процесів наповнення контенту геопросторовими даними веб-додатків.

Список використаних джерел:

1. Адміністративно територіальний устрій України. URL: <https://atu.decentralization.gov.ua/#download-section>.
2. Вступ до геоінформаційних систем для інфраструктури просторових даних : навч. посібн. / Б. Магваір, Н. Пашинська, Л. Даценко та ін. Київ: Планета-Прінт, 2016. 396 с.

3. Геопортал генерального плану забудови м. Києва. URL: <http://www.grad.gov.ua/ru/graficheski-material/15-generalnyplan/156>.
4. Геопортал Державного агентства лісових ресурсів України. URL: <https://lk.ukrforest.com/map/general>.
5. Геопортал містобудівного кадастру Миколаївської міської ради. URL: <https://mbk.mkrada.gov.ua/>
6. Голубцов О. Г., Путренко В. В., Чехній В. М., Фаріон Ю. М. Геоінформаційні системи та їх застосування. // Географія та туризм. 2010. Вип. 10. С. 141–153.
7. Даценко Л. М., Остроух В. І. Основи геоінформаційних систем і технологій : навч. посібн. Київ : ДНВП “Картографія”, 2013. 184 с.
8. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 492 с.
9. Ковальчук І. П., Андрейчук Ю. М., Іванов Є. А. Геоінформаційне забезпечення створення атласу земельних ресурсів сільської ради. // Фізична географія та геоморфологія. 2010. Вип. 4 (61). С. 79–89.
10. Ковальчук І. П., Ковальчук А. І. Атласне картографування вартості земель України. // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2018. № 2. С. 66–81.
11. Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем. // Вісн. геодезії та картографії. 2002. № 4 (27). С. 44–50.
12. Лященко А. А., Черін А. Г. Структура і принципи функціонування каталогу та бази геоінформаційних ресурсів. // Інженерна геодезія : наук.-техн. зб. Київ : КНУБА, 2010. Вип. 55. С. 118–127.
13. Національна інфраструктура геопросторових даних. URL: <https://nsdi.gov.ua/>
14. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи : навч. посібн. Харків : Вид. ХНЕУ, 2013. 260 с.
15. Пиньде Ф. Цзюлинь С. Веб-ГИС: принципы и применение. Москва : Изд. Дата+, 2013. 356 с. URL: <https://docplayer.ru/29490122-Pinde-fu-czyulin-sun.html>.
16. Публічна кадастрова карта України. URL: https://map.land.gov.ua/?cc=3467002.9735262236,6236116.822809895&z=6&l=kadastr&bl=ortho10k_all.
17. Самойленко В. М., Даценко Л. М., Діброва І. О. Проектування ГІС : підручник. Київ : Принт Сервіс, 2015. 256 с.
18. Чабанюк В. С., Путренко В. В., Станкевич Т. В. Питання веб-публікації тематичної геопросторової інформації на основі картографічних веб-сервісів. // Укр. геогр. журн. 2012. № 4. С. 60–65.
19. Черін А. Г. Стандартизація геоінформаційних сервісів. Вісн. геодез. та картогр. 2009. № 4. С. 34–39.
20. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем : навч. посібн. Харків : ХНАМГ, 2010. 313 с.
21. ArcGIS Online. URL: <http://www.arcgis.com/features/features.html>.
22. Geportalua. Об’єднані територіальні громади. URL: <https://geportalua.com/ua/otg>.
23. Steiniger S., Hunter A. J. S. Free and open source GIS software for building a spatial data infrastructure. Geospatial Free and Open Source Software in the 21st Century: proceedings of the first Open Source Geospatial Research Symposium / Eds. E. Bocher, M. Neteler. 2009. LNG&C Heidelberg : Springer, 2010.



“ДИКІ КАМЕНІ” НА ГОЛОВНОМУ ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ВОДОДІЛІ У ЛЬВОВІ

**Роман Гнатюк, Володимир Шушняк,
Богдан Яворський, Юрій Шандра**

*Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,
romanhnatiuk@ukr.net; shushniak@gmail.com; yavorskyu_bogdan@yahoo.com*

Анотація. Представлено перші результати вивчення своєрідних брил міоценового пісковика, які були описані А. М. Ломницьким наприкінці 19-го ст. як складові комплексу воднольодовикових відкладів під назвою “дикі камені”. Брили виявлено у районі Головного європейського вододілу під час реконструкції вул. Шевченка. Уламки складені масивними кварцовими пісковиками і мають ознаки обкатаності. Будова покривної товщі, яка вміщує “дикі камені”, дуже складна як у макро-, так і мезомасштабі, і дещо різна на різних ділянках дороги. Переважають породи міоценового віку, представлені дислокованими пісками та глинами, а також хомогенними вапняками, різноманітними пісковиками та мергелями. Наявні масиви глин та скельних порід, схожі на льодовикові відторженці, а також різноманітні порушення переважно розривного типу. Трапляються форми, пов’язані із піщаним діапїризмом.

Ключові слова: дикі камені, льодовикові відклади, Головний європейський вододіл, Львів.

"WILD STONES" ON THE MAIN EUROPEAN WATERSHED IN LVIV

**Roman Hnatiuk, Volodymyr Shushnyak,
Bohdan Yavorskyu, Yuriy Shandra**

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. The first results of the study of peculiar blocks of Miocene sandstone, which were described by AM Lomnitsky at the end of the 19th century, as components of complex water-glacial deposits, called "wild stones", are presented. These blocks were found in the area nearby the Main European watershed during the reconstruction of Shevchenko street in Lviv. The fragments are composed of massive quartz sandstones and have signs of rolling. The structure of the cover layer, which contains "wild stones", is very complex on both the macro- and mesoscale, and slightly different on various sections of the city street. The Miocene rocks predominate, which are represented by displaced sands and clays, as well as chemogenic limestones, various sandstones and marls. There are massifs of clays and rocks, similar to an erratic outcast, as well as various deviations, mainly of the ruptured type. The forms associated with sand diapirism can also be found.

Keywords: "wild stones", glacial deposits, The Main European watershed, Lviv.

У вересні-жовтні 2021 року під час капітальної реконструкції вул. Шевченка, яка передбачала заміну комунікацій і риття глибоких траншей, у районі Головного європейського вододілу із товщі покривних надміоценових відкладів було піднято на поверхню кільканадцять великих (об’ємом понад 0,2 м³) брил досить міцного пісковіку. Уламки мали переважно хвилясту згладжену поверхню та в більшій чи меншій мірі заокруглені ребра та кути, тобто, були обкатаними. Інша характерна особливість цих великих уламків – чорно-бурий, до чорного, наліт на їхній “свіжій” поверхні, який із часом змінював забарвлення до бурого (буруватого у сухому стані поверхні породи).

Схожі брили міоценових пісковиків у північно-західній частині Львова були описані наприкінці 19-го ст. А. М. Ломницьким [3] як так звані дикі камені (названі так місцевими робітниками); він називає їх також обточеними уламками та знайдами (знайдухами). “Дикі камені”, за описами А. М. Ломницького [3, с. 101–103, 111, 112], можна схарактеризувати як хаотично розміщені (порозкидані)

у товщі плейстоценових суглинків, глин і пісків брили міоценових скельних порід із частково чи повністю згладженою поверхнею, представлені головно пісковиками (вапняки серед “знайдухів” зауважено лише в одному пункті – Клепарівському кар’єрі) різного віку – як надервілієвими (середній-верхній баденій), так і старшими, нижньобаденськими. Уламки з поверхні темно-бурі і темно-сірі, ніби перепалені, місцями до брил прилягає пісок, просякнутий бурим лимонітом.

А. М. Ломницький вважав, що такі (великі та обкатані) уламки місцевих порід заслуговують на особливу увагу [3, с. 46, 47], як включення у товщі воднольодовикових відкладів, які разом з іншими обкатаними уламками місцевих порід підтверджують їх льодовикове (прильодовикове) походження, але інформація про відклади, серед яких перебували обкатані брили та умови їхнього залягання у його ґрунтовній публікації доволі скупа. Зокрема, він наводить стислі описи лише двох розрізів, в яких було виявлено дикі камені (один із них – котлован, викопаний для закладання фундаменту під час спорудження 4-ї гімназії (тепер це 11-й корпус НУ "Львівська політехніка", вул. Професорська, 2) біля Політехніки, інший – відслонення в уже згадуваному Клепарівському кар’єрі). В першому розрізі-котловані камені лежали на незначній глибині серед пісків [3, с. 101, 102], у другому – були “порозкидані” у досить потужній товщі [3, с. 112, рис. 15] нерегулярно шаруватих і сильно деформованих відкладів так званої верствуватої глини, яка залягала під покривом навіяних пилюватих відкладів (лесів).

В подальших публікаціях А. М. Ломницького та інших описових і узагальнюючих працях, які стосувалися розгляду слідів плейстоценового льодовика у районі Львова, зокрема, в узагальнюючій публікації В. Пшепюрського [4], питання, безпосередньо пов’язані із наявністю у покриві місцевих плейстоценових відкладів так званих диких каменів, не були предметом спеціальних наукових досліджень. Щоправда, було опубліковано інформацію про нове місцезнаходження трьох великих обкатаних брил міоценового пісковика [4, с. 226] у західній частині Львова, а після Другої світової війни в північно-західній прикрайовій частині Львівського плато виявлено і стисло описано [1, 2 та ін.] дислоковану глинисту товщу, яка містила необкатані і слабкообкатані уламки місцевих скельних порід і була ідентифікована як донна морена.

Зазначені вище відомості та обставини спонукали нас до вивчення нещодавно виявлених своєрідних брил, а також і відкладів, які їх уміщують. Пропонована публікація присвячена висвітленню перших результатів наших досліджень у цьому напрямі.

До характеристики брил (диких каменів) та інших великих уламків. Своєрідно забарвлені й обкатані брили місцевого міоценового пісковика, виявлені під час реконструкції вул. Шевченка між перехрестями із вулицями Залізнична і Яцкова, мали різну, переважно плито- та дископодібну форму та різні розміри. Обсяг щонайменше двох уламків перевищував 1 м^3 (рис. 1). Довжина найбільшої дископодібної брили, піднятої на поверхню, досягала 2,5 м, ширина становила близько 2,2 м, товщина – близько 0,85 м. Ще більшу брилу, виявлену у процесі земляних робіт, не змогли підняти на поверхню попри те, що залягала вона на незначній глибині – близько 3–4 м від поверхні дороги. Її видима ширина(?) перевищувала 3 м, товщина і довжина – невідомі. Брила знаходилась навпроти

буд. 77 по вул. Шевченка, безпосередньо на Головному європейському вододілі. На цій же ділянці вулиці концентрація брил пісковика була максимальною.



Рис. 1. Приклади особливо великих брил: *а* – перша велика брила, піднята на поверхню; *б* – найбільша брила, піднята на поверхню

В міру “надходження” нових брил і вивчення розрізів (поздовжніх і поперечних траншей) було з’ясовано, що: 1) не усі якби обпалені брили виявляють виразні ознаки обкатаності – трапляються кутасті уламки з гострими і слабо обтертими ребрами та кутами; 2) деякі обкатані брили з виразно згладженими хвилястими поверхнями мали одночасно доволі гострі ребра (краї); 3) окрім брил трапляються гальки та невеликого розміру валуни; 4) для порівняно крупних брил характерні видовжені та ізометричні заглиблення – певні ямки та жолобки (рис. 2, див. також рис. 1, *а*), які можуть бути наслідком вибіркового хімічного звітрювання породи. В центральній частині деяких ямок можна бачити бурий чи світліше забарвлений пісок, який приховує справжню глибину заглиблень у скельній породі.

Складені “дикі камені” із світло-сірого та зеленувато-сірого дрібнозернистого й доволі злитого і міцного масивного кварцового пісковика, який скипає, реагуючи на 10% розчин соляної кислоти. Порода завдяки масивній текстурі досить стійка до фізичного звітрювання, але порівняно швидко руйнується внаслідок розчинення цементу. Порівняно невеликі уламки пісковика місцями звітрені до такого стану, що перетворюються у пухку чи майже пухку породу.



Рис. 2. Приклади ізометричних заглиблень, частково заповнених піском, на поверхнях великих брил, зображених на попередній ілюстрації

У розрізах “дикі камені” зазвичай містились серед кварцових міоценових пісків уздовж контакту піщаної товщі із скельними або зв’язними породами і мали темно-буру, червонувато-буру, темно-сіру та/або чорну облямівку, яка облягала їх з усіх боків і допомагала знаходити самі камені. Товщина такої кайми не виявляла тісного зв’язку із величиною уламків і могла досягати 20–30 см і більше. Схожа, але значно тонша і менш виразна кайма, супроводжувала місцями уламки інших скельних порід, передусім, пісковики іншого різновиду, які мають зеленувато-сіре забарвлення, карбонатний чи глинисто-карбонатний цемент, є доволі крихкою породою, містять відбитки черепашок моллюсків і утворюють гострокутні уламки порівняно невеликих розмірів.

Уламки інших скельних порід, наявні у товщі покривних відкладів, представлені міцними хомогенними вапняками, які схожі на ратинські вапняки середнього бадену, а також слабко зцементованими глинистими карбонатними пісковиками та глинистими мергелями з численними рештками фауни. Дві останні породи просторово пов’язані із значно більш розповсюдженими карбонатними глинами, що містять черепашки моллюсків і представляють, правдоподібно, нижньосарматські відклади, локально поширені у районі Клепарова. Мергелі творять порівняно невеликі уламки – як необкатані, так і обкатані. Уламки інших скельних порід можна вважати необкатаними.

До характеристики товщі покривних відкладів і її генетичної інтерпретації. Товща покривних відкладів, яка містить так звані дикі камені, частково розкрита траншеями глибиною до 6–7 м і залягає під покривом техногенних відкладів, потужність якого зазвичай коливається в межах 1,0–1,5 м. Максимальна потужність цієї товщі поки-що невідома. Її будова, судячи із вивчених нами розрізів, дуже складна як у макро-, так і мезомасштабі, і дещо різна на різних ділянках дороги.

На верхній, вододільній ділянці вулиці (між власне вододільною лінією і перехрестям із вул. Єрошенка), виразну перевагу у розрізах мали дислоковані міоценові піски, почленовані численними розривними порушеннями, у тому числі пологонахиленими та субгоризонтальними дислокаціями. Другорядне значення мали майже непорушені розривами шаруваті піски флювіального типу, приурочені до верхньої частини розрізу, а також виразно деформовані плейстоценові суглинки та глини, в яких траплялись гніздоподібні вclusions міоценових глин і невеликі уламки місцевих корінних порід, переважно, мергелів.

У межах середнього відрізка вулиці (між вулицями Єрошенка й Турянського) будова розкритої частини розрізу покривної товщі виявилась ще складнішою. Ця складність проявлена передусім у невпорядкованому чергуванні за простяганням поздовжніх траншей переважно виразно нахилених і деформованих геологічних тіл різної форми й величини, які складені породами різного літологічного складу та віку. Переважають породи міоценового віку, представлені дислокованими пісками та глинами, а також хомогенними вапняками, пісковиками та мергелями. Масиви глин та скельних порід творять ізольовані і, зазвичай, помітно видовжені нахилені та субвертикальні блоки кількадеметрової товщини, схожі на невеликі льодовикові відторженці. Останні розділяють більші блоко- та лінзоподібні масиви, складені із деформованих міоценових пісків і глин та плейстоценових

глинистих відкладів, які місцями насичені крупноуламковим матеріалом. Контакти між такими масивами чіткі, переважно субвертикальні та круті, за формою – виразно прямолінійні, східчасті, “рвані” або вигнуті (рис. 3). Часто спостерігається взаємне проникнення відкладів різного літологічного складу та віку з утворенням клиноподібних та інших форм.



Рис. 3. Вигляд контактів між масивами міоценових пісків і глин

Для нижньої ділянки вул. Шевченка (між вул. Турянського та Михайла Яцкова) характерні пологонахилені і в меншій мірі деформовані лінзоподібні товщі, складені переважно із уламків місцевих хомогенних вапняків. Інші плейстоценові відклади представлені майже виключно невідсортованими глинистими породами, які вміщують поодинокі уламки корінних порід та їх скупчення у вигляді гнізд. На контакті цих глинистих порід (а також і дислокованих міоценових глин) і підстильних міоценових пісків часто трапляються невеликі діапіроподібні форми (рис. 4), виявлені також і на інших ділянках вулиці.

Біля східного краю цього відрізка дороги розкрито товщу міоценових пісковиків, яка знаходиться у непорушеному заляганні і перекрита місцями малопотужним покривом зеленуватих міоценових пісків (див. рис. 4, а). Потужність товщі покривних відкладів у цьому місці є мінімальною і, разом із покривом техногенних відкладів потужністю близько 1,5 м, не перевищує чотирьох метрів.



Рис. 4. Діапіроподібні форми на контакті глинистих порід і міоценових пісків

Зазначені й інші особливості будови товщі покривних відкладів, розкритих під час реконструкції вул. Шевченка, дають підстави передбачати, що вони свого часу утворювали крайове напірне підвищення (прильодовиковий вал), а самі

відклади ідентифікувати як напірну морену. Якщо такі передбачення відповідають реальності, то так звані дикі камені, виявлені у західній частині Львова, є місцевими індикаторами крайових льодовикових нагромаджень, частково збережених у районі Головного європейського вододілу.

Передбачуваний напірний вал, судячи із вододільного положення досліджуваних нами розрізів та місцевої геоморфологічної ситуації, у певній мірі визначив сучасне розміщення дугоподібного (звернутого випуклістю на схід) субмеридіонального відрізка Головного європейського вододілу у західній частині Львова (між Клепарівською височиною Розточчя та північною прикрайовою частиною Львівського плато).

Список використаних джерел:

1. Верниченко В. В. О донноморенных отложениях, гляциодислокациях и карстовых явлениях в районе гор. Львова // Наукові записки ЛДУ ім. І. Франка. Географічний збірник. 1956. Т. XXXIX, вип. 3. С. 140–141.
2. Круглов И. С. История, современное состояние и перспективы освоения природных территориальных комплексов города Львова и окрестностей: Дисс. ... канд. геогр. наук: 11.00.01. Львов, 1992. С. 53–54.
3. Łomnicki A. M. Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu 10, cz. I. Geologia Lwowa i okolicy. Kraków: Wyd-wo Komisji Fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie, 1897. 208 s.
4. Przepiórski W. Dyluwium na płaskowyżu Chyrowsko-Lwowskim // Kosmos. T. 63, S. A. 1938. S. 183–245.

**"ГЕОДИНАМІЧНЕ ТІЛО" ТЕРИТОРІЇ ВЕЛИКОГО
МІСТА (МОРФОХРОНОДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ)
Олександр Комлев¹, Олександр Бейдик², Сергій Бортник^{1,3},
Роман Спиця⁴, Сергій Жилкін⁴, Юрій Філоненко⁵**

¹Національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна, torpha2007@ukr.net,
bs_7@ukr.net; ²Державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького, Мелітополь,
Україна, beydik@mail.ru; ³Yan Kochanowski University of Kielce, Poland; ⁴Інститут
географії НАН України, Київ, Україна, spytsyaroman@ukr.net, torfo75@ukr.net;
⁵Державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя, Ніжин, Україна,
filonenkojurij@gmail.com

Анотація. Агломерація Великого Києва активно розвивається: зводяться нові промислові, цивільні, транспортні та інші об'єкти, які утворюють його єдину *природно-техногенну геосистему* (ПТГ). Постійно збільшується і глибина техногенного проникнення в земну кору міста Києва. Ландшафтні критерії, які використовувались при забудові раннього Києва, нині недостатні і все більше переважають інші чинники – геологічна будова неотектонічні і сучасні тектонічні рухи, морфосистемний. Матеріалізований «простір-час» останньої – геоморфолітосфера. Важливі її елементи – поховані *долини*, роль яких не вивчена. В геоморфолітосфері Великого Києва встановлені 12 різних генерацій долин, які утворюють єдину *палеозойсько-кайнозойську долинну формацію*.

Ключові слова. Природно-техногенна геосистема, ландшафтні критерії, палеозойсько-кайнозойська долинна формація.

**"GEODYNAMIC BODY" OF THE TERRITORY OF GREAT CITIES
(MORPHOCHRONODYNAMIC MODEL)**

**Oleksandr Komliev¹, Oleksandr Beydik², Sergij Bortnyk^{1,3},
Roman Spitsia⁴, Sergij Zhyhkin⁴, Jurij Filonenko⁵**

¹National University by Taras Shevchenko, Kyiv, Ukraine, morpha2007@ukr.net, bs_7@ukr.net; ²Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, beydik@mail.ru; ³Yan Kochanowski University of Kielce, Poland; ⁴Institute of Geography of National Academy of Ukraine, Kyiv, Ukraine, spysyroman@ukr.net, morfo75@ukr.net; ⁵State University by Nicolay Gogol, Nezhin, Ukraine, filonenkojurij@gmail.com

Abstract. The agglomeration of Greater Kyiv is actively developing: new industrial, civil, transport and other facilities are being built, which form its only natural-technogenic geosystem (PTH). The depth of technogenic penetration into the earth's crust of the city of Kyiv is constantly increasing. Landscape criteria, which were used in the construction of early Kiev, are now insufficient and increasingly dominated by other factors - the geological structure of neotectonic and modern tectonic movements, morphosystemic. The materialized "space-time" of the latter is the geomorpholithosphere. Its important elements are buried valleys, the role of which has not been studied. In the geomorpholithosphere of Greater Kyiv, 12 different generations of valleys have been established, which form a single Paleozoic-Cenozoic valley formation.

Keywords. Natural-technogenic geosystem, landscape criteria, Paleozoic-Cenozoic valley formation.

Нині Київ є «ядром» великої міської агломерації («Великий Київ»), яка простягається вздовж обох берегів Дніпра і займає площу 1, 2 тис. км². Агломерація активно розвивається: тут ведеться масштабне будівництво (промислове, цивільне, транспортне), створюється нова та вдосконалюється існуюча інфраструктура, що відкриває нові логістичні можливості для розвитку усієї *природно-техногенної геосистеми* (ПТГ) Великого Києва. Нині для її розвитку все більше значення мають правила територіального планування, які передбачають гармонійне використання природних і техногенних елементів ПТГ. Разом з тим, обмеженість нових площ для розвитку міста нерідко створює конфліктні ситуації за володіння ними. Тут необхідно краще усвідомлювати значення чинника природних умов для розвитку територій, їх здатність створювати загрози. На етапі початкового освоєння території природні умови можуть і не мати суттєвого регулюючого значення, але надалі чинник дефіциту нових площ для розвитку починає діяти. Це зазвичай викликає збільшення антропогенного і техногенного проникнення в земну кору і необхідність створювати більш досконалі моделі її *статики* та *динаміки*, які б доповнювали традиційні геологічні. Такими є *геоморфосистемні* моделі. Вони створюються на основі *морфохронодинамічної* концепції геоморфології і вводять поняття *геоморфолітосфери*, як матеріалізованого «простору-часу» *історико-динамічної морфосистеми Землі* [3,4]. Нами розроблено теорія і методологія морфохронодинамічної концепції, методика і напрямки її практичної реалізації, створені різні типи геоморфосистемних моделей, які можуть бути використані і для урбанізованих територій розвитку, до яких відноситься Великий Київ.

Ландшафтні критерії спонтанно використовувалися при закладанні раннього Києва, а нині вони все більше поступаються іншим - глибинній геологічній будові, геоструктурі, неотектонічним і сучасним тектонічним рухам,

геоморфосистемному, враховуючи, що Київ розташований в геодинамічно активній зоні переходу Українського щита до його північно-східного схилу. Сучасне будівництво у Києві повинно це враховувати. Адже багато історичних будівель Києва зруйновано і руйнуються підземними водами. Ці чинники впливають на динаміку останніх, разом зі зношеністю підземних дренажних комунікацій, впливають і ці чинники, і в геоморфолітосфері вони проявляються *морфолітотунелями, морфолітобар'єрів, морфолітопасток*. Підземна гідросфера Києва відзначається значною вільною циркуляцією підземних вод, активною гідродинамічною взаємодією їх різних горизонтів. Це проявляється і на денній поверхні в активізації небезпечних екзогенних процесів (зсувів, суфозії, ерозії), викликає підтоплення, руйнує історичні та сучасні техногенні об'єкти та їх фундаменти [1,2]. На пропонується прогнозувати небезпечні геодинамічні явища з використанням моделей *статички і динаміки* історико-динамічної геоморфосистеми і її «*геодинамічного тіла*» геоморфолітосфери (ГТГ), на якому розташований Київ. *Поховані долини* є елементами ГТГ. Вони формувались в різні цикли морфогенезу і мають різний геологічний вік і утворюють *комплекс* долин. В ГТГ Великого Києва виявлено до 12 генерацій древніх похованих долин, між якими існують ознаки *системної організації*. Це дозволяє виділяти тут окрему *палеозойсько-кайнозойську долинну формацію* (ПКДФ), яка є підсистемою історико-динамічної геоморфосистеми і геоморфолітосфери Києва. Для ПКДФ Києва нами створені різні картографічні моделі її статички і динаміки. Комплексний їх аналіз дозволяє проводити *наскрізне* (у минулому, теперішньому, майбутньому) прогнозування *речовинно-енергетичних* перемішень і перетворень, що важливо для моніторингу та моделювання природних загроз і використання нових технологій для мінімізації та запобігання ризикам.

У таблиці наведені основні дані ПКДФ території Великого Києва. Були досліджені древні долини 12 генерацій ПКДФ приурочені до морфолітоторизонтів геоморфолітосфери: *пізньої пермі; середньоюрські пізнього бату морські 1 і 2 циклів; середньоюрські пізнього бату морські 3 і 4 циклів; ранньокрейдові альбської свити; пізньокрейдові сеноманської і туронської світи; ранньопалеогенові канівської свити; ранньо-середньопалеогенові бучакської світи; середньо-пізньопалеогенові київської, харківської та берекської світи; ранньонеогенові новопетрівської світи; ранньо-пізньонеогенові часу накопичення строкатих глин; ранньо-середньочетвертинні; пізньочетвертинні*. Вивчались: збереженість древніх долин різних генерацій; довжина їх збережених фрагментів; морфологічні особливості долин за даними вивчення їх поздовжнього і поперечного профілів, аномалії в морфології долин (встановлення заглиблених ділянок, ярів), системні функції долин (ерозія, транзит, акумуляція) у відповідні цикли їх морфолітогенезу і в реальному часі нинішнього перебування їх фрагментів в похованому стані (як морфолітотунелів, морфолітобар'єрів, морфолітопасток) сучасних речовинно-енергетичних потоків); загальний вплив кожної генерації долин ПКДФ на ПТГ міста Києва (висока, середня, низька). Були досліджені і інші дані в таблиці не показані – напрямки руху речовинно-енергетичних потоків в похованих долинах, характер

з’єднання долин (впадіння, злиття), потужність та літологічний склад долинних відкладів та інші.

Таблиця
 Палеозойсько-кайнозойська долинна формація (ПКДФ) м. Києва

Вік долин (характер збереженості)	Дов- жина долин (км)	Морфологія долин			Функції долин (ерозія, транзит, акуму- ляція)	Небез- пека для ПТГ (висока, середня, низька)
		Характер повздож- нього профілю (простий, ускладне- ний)	Характер попереч- ного профілю (простий, ускладне- ний)	Аномалії в долинах (заглиб- лення, яри)		
пізньопермські (фрагменти)	10-15	простий	простий	не виявлені	транзит	низька
середньоюрські пізн ього бату морські 1- 2 циклів (крупні контури)	35-40	простий, місцями ускладнен ий	простий	виявлені	транзит акумуля ція	низька
середньоюрські пізн ього бату морські 3- 4 циклів (значні контури)	30-35	простий, місцями ускладнен ий	простий	виявлені	транзит, акумуля ція	низька
ранньокрейдові альбські (крупні контури)	30-35	простий, місцями ускладнен ий	простий, місцями ускладнен ий	не виявлені	ерозія, транзит, акумуля ція	низька
пізньокрейдові сеноман-туронські (крупні контури)	50-60	простий	простий	не виявлені	транзит, акумуля ція	низька
ранньопалеогенові канівського часу (крупні контури)	90-110	простий	простий	виявлені	транзит, акумуля ція	низька
середньопалеогенов і бучакського часу (крупні контури)	100- 120	простий, місцями ускладнен ий	простий, місцями ускладнен ий	виявлені	ерозія, транзит, акумуля ція	середня
середньо- пізньопалеогенові київські, харківські, берекські (крупні контури)	130- 140	простий, місцями ускладнен ий	простий, місцями ускладнен ий	виявлені	транзит, акумуля ція	середня
ранньонеогенові новопетриського часу (крупні контури)	200- 210	простий, місцями ускладнен ий	простий, місцями ускладнен ий	виявлені	ерозія, транзит, акумуля ція	висока
ранньо- пізньонеогенові часу накопичення строкатих	100- 110	простий	простий	не виявлені	акумуля ція	середня

глин (крупні контури)						
ранньо-середньо-четвертинні	більше 300	простий, місцями ускладнений	простий, місцями ускладнений	виявлені	ерозія, транзит	висока
пізньочетвертинні	більше 1000	простий, місцями ускладнений	простий, місцями ускладнений	виявлені	ерозія, транзит	висока

Список використаних джерел:

1. Бейдик О. О. Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування: монографія. Київ: ВПЦ "Київський університет". 2001. 395 с.
2. Бейдик О. О. Методологія та методика аналізу рекреаційно-туристських ресурсів України: дис. докт. геогр. наук. Київ, 2004. 424 с.
3. Комлев О. О. Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми геоморфологічних формацій Українського щита. Автореф. дис. докт. геогр. наук. Київ, 2005. 37 с.
4. Комлев О. О., Погорільчук Н. М., Філоненко Ю. М. До проблеми структуризації та картографування геоморфолітосфери на палеогеоморфологічні основи. // Збірник наукових праць «Українська геоморфологія: стан і перспективи». Львів: Меркатор, 1998. С.45–47.

КАР'ЄРИ В МЕЖАХ ІСТОРИЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛЬВОВА СОФІЇВКИ В СЕРЕДИНІ ХІХ СТОЛІТТЯ

Марія Галайко

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
 Львів, Україна, maria.halaiko@lnu.edu.ua*

Анотація. В межах Софіївки станом на 1849 рік існувало 14 глиняних кар'єрів, розташованих на денудаційному лесовому плато Паркової височини. Переважна частина кар'єрів розташовувалася на пологих і крутих схилах Полтви та Залізноводського потоку. Абсолютна висота кар'єрів становить від 290 до 350 м. Більшість кар'єрів мали округлу форму, максимальна довжина становила 93,9 м, середня довжина – 47,2 м, середня ширина – 30,9 м. Антропогенна діяльність значно змінила рельєф Софіївки та вплинула на зміну функціонування цієї частини міста.

Ключові слова: кар'єр, антропогенний рельєф, Львів, Софіївка, Львівське плато.

QUARRIES WITHIN THE HISTORICAL PART OF LVIV SOFIIVKA IN THE MIDDLE OF XIX CENTURY

Mariia Halaiko

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. In 1849, 14 clay quarries were found within Sofiivka, located on the denudation loess plateau of the Parkova Highland. Most of the quarries were allocated on the steep and gentle slopes of Poltva River and Zalznovodskiy Stream. The elevation is at 290 to 350 m. Most quarries had a rounded shape with the maximum length of 93.9 m, the average length of 47.2 m, and with the average width of 30.9 m. Anthropogenic activity significantly changed the relief of Sofiivka and affected the functioning of this part of the city.

Key words: quarry, anthropogenic relief, Lviv, Sofiivka, Lviv Plateau.

Актуальність дослідження. Рельєф міста Львова постійно змінювався під впливом природних та антропогенних чинників. Одним з важливих антропогенних чинників трансформації рельєфу міста була розробка кар’єрів будівельної сировини. Вона займала важливе місце серед галузей промисловості. Ця галузь почала активно розвиватися у період інтенсивної забудови міста, який розпочався в другій половині XIX століття. Багата сировинна база, вигідне економіко-географічне розташування та наявність трудових ресурсів сприяли її інтенсивному розвитку. Актуальним питанням є вивчення антропогенних змін рельєфу в історичному аспекті з метою подальшого прийняття рішень стосовно розвитку та функціонування міста та його околиць, а також вирішенні проблем раціонального природокористування.

Основою для вивчення кар’єрних техноформ є кадастровий план 1849 року [2]. Історична паперова карта зберігається в Центральному державному історичному архіві України у Львові. На ній позначені та пронумеровані земельні ділянки, квартали, будівлі, зелені зони, а також кар’єрні розробки в межах тогочасного Львова. У дослідженні використовувалися історичні, картографічні та морфометричні методи.

Мета дослідження – на основі кадастрового плану схарактеризувати кар’єри історичної частини Львова Софіївки в середині XIX століття.

Вклад основного матеріалу. До кінця XVIII століття на картах Львова не відображали детально форми рельєфу, а тому виявити точну кількість та розташування давніх кар’єрів для цього періоду є доволі складним питанням. Кадастрові карти, створені на початку XIX століття містять дещо повнішу інформацію стосовно рельєфу, проте все ще зберігається тенденція уникнення позначення форм рельєфу з метою запобігання перевантаження карти. Кадастровий план 1849 року містить детальну інформацію щодо розташування каменоломень і глиняних кар’єрів, які існували у Львові понад 150 років [1].

Одні з найдавніших кар’єрів Львова, в яких видобували вапняк, каміння і пісок, розташовувалися в околицях Високого замку і гори Лева. Розробка глиняних кар’єрів локалізувалася в Галицькому передмісті – в районі вулиць Зеленої та Снопківської і Софіївки. Видобуток каміння і піску переважно проводився у Краківському передмісті – від Клепарова, через Кортумову гору і до центру.

У 1850-х роках австрійська влада розпочала будівництво оборонного комплексу Львівської Цитаделі. Цегла стала одним із найважливіших тогочасних будівельних матеріалів, яку використовували для якісного будівництва. Розпочалася активна розробка глиняних кар’єрів та заснування цегельень. Станом на 1849 рік у Львові існувало 103 гірничовидобувні об’єкти, серед яких 48 каменоломень і 55 глиняних кар’єрів [1].

Одним з районів активної розробки глиняних кар’єрів у Львові стала Софіївка, розташована в межах Галицького передмістя. На той час це була вільна від забудови і придатна для гірничих робіт територія.

До XX ст. круті схили Софіївки не розглядалися сприятливими для цивільного будівництва. Тут знаходилися урвища, яри та глиняні горби [5]. Розробка глиняних кар’єрів значно змінила тогочасний рельєф Софіївки. Непорушені землі почали зазнавати антропогенного впливу у вигляді численних кар’єрних розробок.

У ХХ ст. виникла потреба розширення міста та житлової забудови. Завдяки новим методам та покращеній якості будівництва стала можливою забудова ерозійних крутосхилів Софіївки.

Територія, яка на період активної гірничої діяльності вважалася Галицьким передмістям, зараз є територією, яка розташована на межі Галицького і Сихівського районів Львова, в безпосередній близькості до центральної частини міста і є одним із найпривабливіших районів для проживання.

Геологічна будова досліджуваної ділянки представлена породами крейдової системи мезозойської групи (мергелі, вапняки) і неогенової системи кайнозойської групи (переважно глини, піски, пісковики), які перекриті відкладами четвертинного віку [4]. Останні представлені лесоподібними суглинками і лесами еолово-делювіального походження.

Софіївка розташована у геоморфологічному районі Львівське структурно-денудаційне плато, яке має пластовий тип рельєфу. Це крайова північна частина Львівського плато (відповідає Парковій височині) [3]. Досліджувана територія має загальний нахил рельєфу в північно-східному напрямку.

На досліджуваній ділянці існувало 14 глиняних кар'єрів (рис. 1) станом на



Рис. 1. Розташування глиняних кар'єрів в межах історичної частини міста Львова Софіївки в кін. ХІХ ст.

1849 рік. Кар’єри розташовувалися на денудаційному лесовому плато в межах Паркової височини. Найбільша частина кар’єрів (сім) розміщені на пологих придолінних схилах Полтви і Залізноводського потоку, чотири – на порівняно крутих придолінних схилах Полтви і Залізноводського потоку і три – на хвилястих вододільних повернях. Абсолютні висоти, в межах яких знаходилися кар’єрні техноформи коливаються від 291 до 351 м (табл. 1). Кар’єри мали різну форму у плані: витягнуту, округлу та складного багатокутника, більшість з них – округлу. Довжина кар’єрів коливається від 23,4 до 93,9 м. Середня довжина кар’єрів – 47,2 м. Ширина становить від 8,8 до 60,1 м, середнє значення – 30,9 м. Коефіцієнт ізометричності форми кар’єрів коливається від 0,2 до 1, середнє значення – 0,7.

Територію Софіївки умовно можна поділити на західну та східну. Межа проходить приблизно по вул. Івана Франка. Західна частина була абсолютно вільною від забудови, в її межах розташовувалися лише 4 кар’єри і декілька споруд. У східній частині знаходилися 10 кар’єрів та невелика кількість житлових і нежитлових споруд.

Ці тенденції освоєння та забудови території частково збереглися до нашого часу. Станом на сьогодні, у західній частині Софіївки знаходиться Стрийський парк та незначна площа забудованої території. У східній частині знаходяться численні об’єкти житлової і нежитлової забудови. Слідів від гірничої діяльності практично не залишилося. Ці форми майже не збереглися у рельєфі. На досліджуваній ділянці ми спостерігаємо повторне використання порушених земель для цілей містобудування та рекреації, що є прикладом рекультивациі території кар’єрних виробок.

Таблиця 1

Морфометричні показники глиняних кар’єрів історичної частини міста Львова Софіївки у середині XIX ст.

№	Кадастро-вий номер, 1849 р.	Абсолютна висота, м	Положення у рельєфі	Форма кар’єру	Довжина кар’єру, м	Ширина кар’єру, м	Ізометричність
1	1672	291	Пологі придолінні схили	Витягнута	38,1	14,7	0,4
2	7234	292	Пологі придолінні схили	Витягнута	40	18,4	0,5
3	1679	292	Пологі придолінні схили	Витягнута	47	8,8	0,2
4	1676	295	Пологі придолінні схили	Округла	31,4	22,7	0,7
5	1684	298	Круті придолінні схили	Округла	32,6	25,8	0,8
6	1687	296	Круті придолінні схили	Округла	23,4	17,7	0,8
7	1489	303	Круті придолінні схили	Складний багатокутник	93,9	60,1	0,6

8	1492	308	Круті придолинні схили	Округла	44,1	42,9	1
9	1599	326	Пологі придолинні схили	Витягнута	42,8	20,8	0,5
10	1594	334	Пологі придолинні схили	Складний багатоку- тник	41,1	39,4	1
11	1581	334	Пологі придолинні схили	Округла	60,1	34,8	0,6
12	1759	338	Хвилясті вододільні поверхні	Витягнута	54,2	38,7	0,7
13	1777	351	Хвилясті вододільні поверхні	Складний багатоку- тник	78	54,3	0,7
14	1627	339	Хвилясті вододільні поверхні	Округла	34,6	32,9	1

Список використаних джерел:

1. Іванов Є., Ковальчук І. Історико-географічні аспекти освоєння будівельної сировини у Львові // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Географія. 2009. Вип. 480–481. С. 116–125.
2. Кадастровий план масштабу 1:7 000 (комплекс матеріалів поземельного реєстру 1849 року). ЦДІА України у Львові.
3. Койнов М. М. Орографический очерк г. Львова // Географический сборник. Львов, 1963. Вып. 7. С. 119–126.
4. Львів. Комплексний атлас / О. Шаблій, С. Матковський, О. Вісьтак та ін. Київ: ДНВП «Картографія», 2012. 192 с.
5. Мельник І. Галицьке передмістя та південно-східні околиці Королівського столичного міста Львова. Львів: Апріорі, 2012. 352 с.

КЛАСИФІКАЦІЯ ГРАНІТНИХ КАР'ЄРІВ

Анастасія Павельчук

*Львівський національний університет імені Івана Франка
 Львів, Україна, 1994nasti@ukr.net*

Анотація. Проаналізовано деякі існуючі класифікації кар'єрів. Запропоновано класифікацію гранітних кар'єрів, в якій виділено наступні класифікаційні ознаки: вікова (за стадією розвитку), морфологічна, морфодинамічна. Відпрацьовані (за стадією розвитку) кар'єри класифікуються також за використанням. Відмінністю від попередніх класифікацій є зосередження уваги власне на гранітних кар'єрах та виділення морфодинамічної класифікації до якої віднесено антропогенні та антропогеннозумовленні процеси та форми рельєфу.

Ключові слова: гранітні кар'єри, класифікація кар'єрів, вікова класифікація, морфологічна класифікація, морфодинамічна класифікація.

CLASSIFICATION OF GRANITE QUARRIES

Anastasiia Pavelchuk

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Abstract. Some existing classifications of quarries are analyzed. A classification of granite quarries is proposed, in which the following classification features are allocated: age (by stage of development), morphological, morphodynamic. Inactive (by stage of development) quarries are also classified by use. The difference from the previous classifications is the focus on granite quarries and the allocation of morphodynamic classification, which includes anthropogenic and anthropogenic-induced processes and landforms.

Key words: granite quarries, quarry classification, age classification, morphological classification, morphodynamic classification.

Вступ. Кар’єрно-відвальні комплекси є одним з об’єктів вивчення антропогенної геоморфології. Рельєф кар’єрів (особливо діючих) є дуже динамічним, оскільки зазнає значного впливу антропогенної діяльності. Відслідкувати зміни можливо у ході розробки кар’єрів, але спрогнозувати масштаб впливу на навколишнє середовище та розвиток антропогеннозумовлених процесів досить складно. У вітчизняній науці цим питанням не приділяється значної уваги.

Актуальним завданням є розробка уніфікованих класифікацій, за певними типовими класифікаційними ознаками. У межах моїх досліджень (вивчення гранітних кар’єрів), доречним буде розробка класифікації саме гранітних кар’єрів. З метою її подальшого використання у своїй науковій діяльності та діяльності інших вчених у даній галузі досліджень.

Метою публікації є створення на основі власних досліджень і літературних джерел класифікації гранітних кар’єрів за морфологічними, віковими, динамічними та іншими критеріями.

Аналіз існуючих класифікацій кар’єрів. В. А. Овчинніков [3] пропонує класифікацію форм рельєфу, створених людиною при видобуванні корисних копалин кар’єрним способом, а також при їх переробці:

- Форми рельєфу, створенні людиною при видобутку корисних копалин кар’єрним способом
 - денудаційні: кар’єри, траншеї, рови;
 - акумулятивні: зовнішні відвали, насипи, дамби;
 - денудаційно-акумулятивні: внутрішні відвали.
- Акумулятивні форми рельєфу, обумовлені переробкою корисних копалин: зовнішні відвали.

Автор перераховує форми рельєфу і описує способи та умови їх утворення.

У класифікації Л. Давіда [5] форми, створенні в результаті видобутку можуть бути класифіковані на три основні групи:

- а) вироблені (негативні, від’ємні) форми (рис. 1),
- б) насипні (позитивні, додатні) форми (рис. 2).

○ Форми, знищені кар’єрною діяльністю, можуть бути винесені до інших груп на основі інженерно-геологічних критеріїв. Практично, це означає вирівнювання поверхні, яке ще називають планациєю.

У класифікації кар’єрів Кривбасу В. Казаков [2] виділяє такі класифікаційні ознаки: за будовою та складністю, за глибиною, за формою у плані, за місцем розташування відносно морфоструктур дрібного порядку та домінуючих морфоскульптур, за замкненістю, за добувною сировиною. Він наводить їх типи

та надає приклади і пояснення. Дана класифікація є добре структурована і певні типи класифікаційних ознак стосуються власне гранітних кар’єрів.

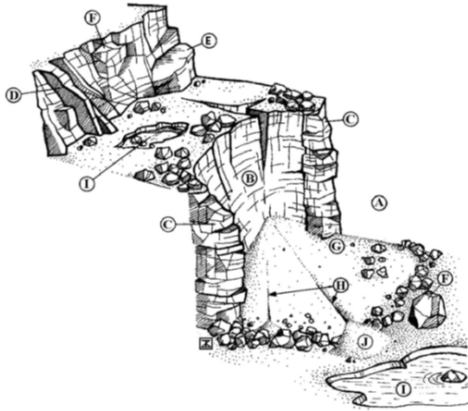


Рис. 1. Схематичне розташування елементів кар’єру (Dávid&Karancsi, 1999):

A – головне днище, B – головна стінка, C – стовп, D – скельні підпори, E – скельна лавка, F – звітрена гірська порода, G – схиловий осип, H – дощові вимоїни, I – заглиблення з малими ставками, J – конуси виносу.

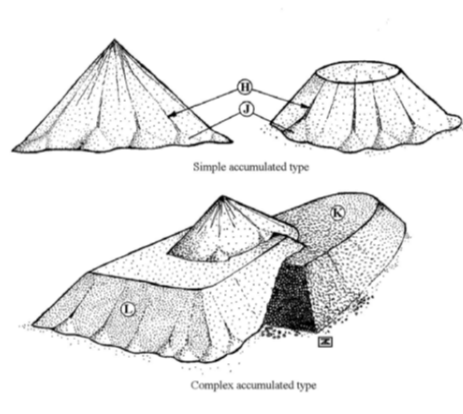


Рис. 2. Типові форми кар’єрних відвалів (прості акумулятивні форми; комплексні акумулятивні форми) (Dávid&Karancsi, 1999):

H – дощові вимоїни, J – конуси виносу, K – плато, L – відкос (схил)

П. Горішний [1] пропонує наступні класифікаційні критерії поділу кар’єрів: морфологічні, генетичні, вікові, динамічні. До морфологічних критеріїв належать: 1) знак форм, 2) розмір, 3) розмірність, 4) розміщення у просторі, 5) морфографічний тип, 6) планові обриси, 7) нахил, 8) складність. Генезис рельєфу кар’єрів, на думку автора, може бути антропогенний (денудаційний, акумулятивний, складний) і природно-антропогенний (створений при непрямому впливі на рельєф). Генезис форм залежить від техніки, яку використовують у кар’єрах. Вирізняють три ієрархічні рівні рельєфу кар’єрів: макро-, мезо- і мікроформи. Мікрорельєф поділяють на дві групи: 1) створений власне антропогенними процесами; 2) створений сучасними (природно-антропогенними) геоморфологічними процесами.

Класифікація гранітних кар’єрів. На нашу думку, генезис усіх гранітних кар’єрів є типовим – внаслідок антропогенного (техногенного) впливу на навколишнє середовище відбувається розробка родовища корисних копалин відкритим способом за допомогою техніки та підривно-вибухових робіт.

Вікову класифікацію визначаємо за стадією розвитку кар’єрів:

- активні (діючі),
- законсервовані (тимчасово недіючі),
- неактивні (відпрацьовані) (рис. 3 а, б).

Визначити активність кар’єру можливо при польових дослідженнях, при аналізі різночасових космознімків, маркшейдерських звітів, даних Державного науково-виробничого підприємства «Геоінформ України».

Морфологічну класифікацію здійснюємо за глибиною (неглибокі – до 50 метрів, глибокі – більше 50 метрів) та ізометричністю (переважання довжини над шириною, умовно однакова довжина та ширина), при цьому зазначаємо форму кар’єру у плані (прямокутна, квадратна, багатокутна) та профілі (трапецієвидні малоуступні – 1-3 робочі уступи, трапецієвидні багатоуступні – більше 3 робочих уступів) (рис. 4, 5). Наприклад: неглибокий прямокутної форми у плані трапецієвидний малоуступний у профілі кар’єр (табл. 1).

Таблиця 1

Морфологічна класифікація гранітних кар’єрів

	Морфометрія	Форма у плані	Форма у профілі
За глибиною	Неглибокі (до 50 м)		Трапецієвидні малоуступні (1-3 робочі уступи)
	Глибокі (понад 50 м)		Трапецієвидні багатоуступні (більше 3 робочих уступів)
За ізометричністю	Переважає довжина над шириною	Прямокутна	
	Умовно однакова довжина та ширина	Квадратна	
		Багатокутна (неправильний багатокутник)	



a



б

Рис. 3. Відпрацьований кар’єр, м. Гнівань, Вінницька область (як приклад неактивного кар’єру для технічного використання): *a* – 2016 р., *б* – 2019 р.

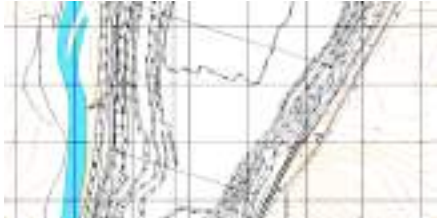


Рис. 4. Фрагмент карти Гніванського кар'єру, Вінницька область (з нанесеними лініями геологічних розрізів 5-5 та 10-10) [4]

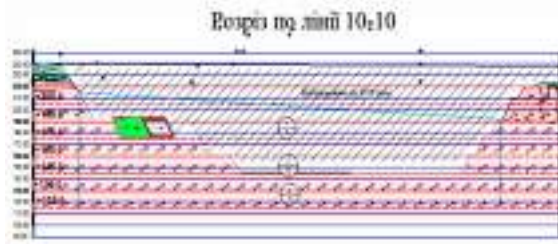


Рис. 5. Геолого-геоморфологічний розріз Гніванського кар'єру по лінії 10-10 (як приклад трапецієвидного багатоуступного глибокого кар'єру) [4]

Зміни морфології кар'єру пов'язані з процесами прямого антропогенного впливу (антропогенні): антропогенна денудація та антропогенна акумуляція. Вони створюють відповідні форми рельєфу: стінки та днище кар'єрів; відвали розкривних порід та відвали переробних заводів. Антропогенно-зумовлені процеси (гравітаційні, водно-ерозійні) розвиваються на антропогенних формах рельєфу, створюючи різні форми: обвальні-осипні конуси і шлейфи, осипні стінки, зсуви; вимоїни, борозни, конуси винесення, делювіальні шлейфи (табл. 2).

- Неактивні (відпрацьовані) кар'єри класифікуємо за використанням:
- для господарського використання (ставки для потреб населення),
 - для технічного використання (як резервуари для відвалів порід) (див. рис. 3 а, б),
 - для рекреаційного використання (як відпочинкові зони).

Таблиця 2

Морфодинамічна класифікація гранітних кар'єрів

Процеси		Форми рельєфу
Антропогенні	Антропогенна денудація	Стінки кар'єрів Днище кар'єрів
	Антропогенна акумуляція	Відвали розкривних порід Відвали переробних заводів
Антропогенно-зумовлені	Гравітаційні	Обвальні-осипні конуси і шлейфи, осипні стінки, зсуви
	Водно-ерозійні	Вимоїни, борозни, конуси винесення, делювіальні шлейфи

Список використаних джерел:

1. Горішний П. М. Класифікація рельєфу кар'єрів // Проблеми геоморфології та палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій. 2018. Вип. 1 (08). С. 160–170.
2. Казаков В. Л. Геоморфологічна структура кар'єрів і їх класифікації // Актуальні проблеми геології, географії, екології. Зб. наук. праць. 2001. Вип. 3. С. 31–36.
3. Моторина Л. В., Овчинников В. А. Промышленность и рекультивация земель. Москва, 1975. 220 с.
4. План підрахунку запасів нанесений на топооснову 1:5000. ВАТ «Гніванський кар'єр», Витавське родовище мігматитів. Вінниця, 2015.
5. Lorant D. Quarrying: an anthropogenic geomorphological approach. // Acta Montanistica Slovaca Ročník 13 (2008), číslo 1. P. 66–74.



АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Hołub B.	12	Корогода Н.	134
Komar M.	12	Костенюк Л.	56
Krokhmal O.	12	Костів Л.	66
Łanczont M.	12	Костюк У.	126
Matera M.	24	Кравчук Я.	36, 38
Mroczek P.	12	Купріч П.	126
Nawrocki J.	12	Курганевич Л.	52
Prylypko S.	12	Кушнір А.	14, 27
Standzikowski K.	12	Лаврук Т.	7, 76
Андрейчук Ю.	52, 153	Леневич О.	86
Байрак Г.	60, 121	Матвіїшина Ж.	14, 24, 27, 105
Бейдик О.	163	Мацібора О.	14
Бермес А.	43	Михнович А.	52
Богуцький А.	43	Мкртчян О.	71
Бортник С.	7, 76, 163	Морозовська У.	97
Брусак В.	36, 38	Назаревич А.	121
Василенко А.	43	Назаревич Л.	121
Гавінський А.	101	Павельчук А.	171
Гаврилюк Н.	24	Пилипович О.	52, 97
Галаган О.	134	Погорільчук Н.	7, 76, 134
Галайко М.	167	Понич В.	110
Герман В.	148	Поп'юк Я.	110, 126
Гнатюк Р.	158	Рибак Н.	48
Гнатяк І.	66	Рідуш Б.	110, 126
Горішний П.	81, 148	Рідуш О.	126
Дмитрук Р.	101, 115	Соловей Н.	92
Дорошкевич С.	14, 27	Спиця Р.	163
Дубіс Л.	48	Стецюк В.	7
Жилкін С.	163	Тиханович Є.	130
Загрійчук В.	143	Томенюк О.	43
Зінько Ю.	138	Філоненко Ю.	76, 163
Іванов Є.	153	Шавранський В.	110, 126
Івченко А.	14	Шандра Ю.	158
Кармазиненко С.	14, 105	Шушняк В.	158
Ковальчук І.	71, 153	Яворський Б.	158
Ковтонюк О.	7, 76, 134	Ярема А.	81
Комлев О.	19, 76, 163	Яцишин А.	101, 115