

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

Василь ШАВРАНСЬКИЙ^{1*}  <https://orcid.org/0009-0004-7015-6139>

УДК 551.89

Богдан РІДУШ¹  <https://orcid.org/0000-0002-5896-6073>

ПОШУКОВА СТАТТЯ

¹Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

Листування – *shavranskyi.vasyl@chnu.edu.ua


Ключові слова: річкові тераси, заплава, річкова долина, поховані долини, алювій, геологічні розрізи, інженерна-геологія, «Чернівецькі ворота», геолого-геоморфологічна будова.

Анотація: На основі даних інженерно-геологічних розвідок розкрито геолого-геоморфологічну будову відкладів долини річки Прут в районі м. Чернівці. Охарактеризовано морфометричні параметри надзаплавних терас р. Прут, основна увага приділена особливостям будови розрізів їхніх нагромаджень. З'ясовано, що геолого-геоморфологічна будова даної ділянки долини Пруту неоднорідна як через асиметричність долини, так і через наявність поперечного підняття у вигляді Цецинської та Хотинської височини, що у місці перетину долиною утворює так звані Чернівецькі Ворота. За межами Воріт, асиметричність долини проявляється у більш стрімкому правому борту долини та більш східчастому лівому. У межах долини чітко вирізняється її днище, в межах якого розташовані висока та низька заплави, а також 1 та 2 тераси. Правий борт долини сильно уражений зсувними процесами, які проявляються здебільшого у зміщенні великих блоків, які захоплюють корінні глини. Тому тут лише фрагментарно простежуються 7–10 тераси, або взагалі не простежуються тераси з 3-ї по 6-ту. У розрізах середніх та високих терас відсутній русловий алювій. Широко розвинена пліоценова XII-та тераса. У її поверхню врізані чотири прадолини діагонального північно-західного простягання, заповненні частково озерно-болотними відкладами. У південно-східній частині ареалу наявні доступні для вивчення розрізи XI-ї тераси. На лівому борту долини комплекс терас вище та нижче Воріт простежується більш повно. Проте тут вони теж частково деформовані схиловими процесами. Як і на правому березі, широко представлена XII-та тераса. Проте, як і на правому, в її будові відсутній русловий алювій. Представлене стратиграфічне розчленування геологічної будови більшості терас має попередній характер і потребує подальшого уточнення методами палеогеографії.

1. ВСТУП

Річкові долини, сформовані вздовж течій річок внаслідок їхньої діяльності, є унікальними елементами ландшафту. Вони вирізняються геоморфологічними особливостями, відображаючи минулі зміни та поведінку річок.

2024, 849; DOI: <https://doi.org/10.31861/geo.2024.849.122-134>

 Open Access. © 2024 В. ШАВРАНСЬКИЙ, Б. РІДУШ
опубліковано у Чернівецькому національному університеті

Ця робота ліцензується відповідно до

CC BY-NC-ND із Зазначенням Авторства – Некомерційна – Без Похідних 4.0 Міжнародна



Долини річок у Прикарпатті демонструють значні деформації терасових комплексів через наближення до Карпатської складчастої споруди, котра призводить до варіації кількості терас в залежності від розташування. Тому геоморфологічні дослідження потрібно проводити в комплексі з геологічними та більш локально.

Через значну фаціальну мінливість четвертинних відкладів, для детальної геологічної характеристики верхньокайнозойських терасових відкладів зазвичай бракує первинних геологічних даних. Тому для нашого дослідження було обрано ділянку долини в межах міста Чернівці, для якої наявна значна кількість матеріалів інженерно-геологічних досліджень.

2. ВИВЧЕНІСТЬ ПЕРЕДГІРНОЇ ЧАСТИНИ ПРУТА

Долина р. Прут привертала увагу багатьох дослідників ще з кінця XIX століття. Однак її геоморфологічна будова вивчена не так ґрунтовно, як, наприклад, будова долини Дністра. Розташування басейну в межах Карпат та Передкарпаття передбачає значну тектонічну активність і різноманітність геологічних структур, що ускладнює дослідження.

Однією з перших серйозних досліджень є праця [Brătescu \(1933\)](#), присвячена геологічній будові Чернівецької та Хотинської височин, де аналізуються висотні відмінності в шарах морських осадових порід баденського та сарматського ярусів неогенового періоду. Автор звертає увагу на відмінності в піднятті цих височин і припускає можливе існування асиметричної синклінали в межах «Чернівецьких воріт», яка виникла внаслідок контакту між цими географічними регіонами.

Також його цікавила взаємодія ізостатичних і евстатичних рухів в четвертинному періоді ([Brătescu 1942](#)), наслідком яких стало утворення прибережних і річкових терас. Були зроблені спроби співвіднести ці тераси, але автор скептично поставився до них, оскільки, на його думку, окремі тераси зазнали різноманітних епірогенетичних і орогенних рухів та інших місцевих впливів, які опускали або підіймали їх.

[Геренчук \(1960, 1961\)](#) детально охарактеризував гідромережу, її розвиток, особливості профілів річок і терас, будову заплав і русел, а також розподіл меандр. Він також проаналізував зв'язок тектоніки з рельєфом і обґрунтував асиметрію схилів річкових долин.

[Цись \(1951, 1961\)](#) досліджував рельєф долини Пруту в Карпатах і частково у Передкарпатті, порівняв річкові долини з геологічними структурами, описав чотири терасові рівні, встановив їх зв'язок із льодовиковими епохами, визначив ключові етапи формування рельєфу та провів геоморфологічне районування верхньої частини долини.

[Іванов \(1956\)](#), узагальнюючи дані Павловського, Савицького та Г. Тейсейра (1928), виділив вісім терас р. Прут (голоценова заплава – 2 м; I – 6 м; II – 15 м; III – 23 м; IV – 30–50 м; V – 100 м; VI – 100–150 м; VII – 220 м), пояснюючи їх формування із різними геологічними та кліматичними етапами, зокрема льодовиковими та міжльодовиковими періодами.

[Кожуріна \(1956, 1960, 1965\)](#) виділила 6 надзаплавних терас (I – 3–4 м; II – 5–8 м, III – 15–25 м; IV – 60 м; V – 80–100 м; VI – 130–150 м) і заплаву річки Прут. Вона навела розрізи товщ даних терас та визначила п'ять етапів формування долини, поділивши тераси на дві групи: верхні (V, VI) з висотами 80–150 м та нижні (до 80 м).

П. Гожик описав тераси середньої та нижньої частини долини Пруту. У межах Новоселицької улоговини він виділив вісім терас з відносними висотами: 6–7 м, 12–15 м, 20–22 м, 30–35 м, 50–60 м, 80–90 м, 110–120 м, та 140–150 м ([Гожик 1965, 1966](#)).

[Веклич \(1982\)](#) виокремив 17 ерозійно-аккумулятивних рівнів пізнього кайнозою, які чітко простежуються на Прут-Дністровському межиріччі. Методика М. Веклича щодо виділення терас помітно відрізняється від підходів інших дослідників. Він доповнив існуючі методи визначення терасових рівнів і їхнього віку палеопедологічним аналізом і дослідженням

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці
(за даними інженерно-геологічних розвідок)

субаерального покриву, що дозволило з'ясувати, що тераси з незначними відмінностями у висоті можуть належати до різних вікових груп. Зокрема, дослідник зазначає, що йому вдалося деталізувати деякі рівні, поділивши їх на кілька терас. Так, III надзаплавна тераса висотою 15–25 метрів, яку раніше вважали єдиною, була розподілена на III, IV і V тераси. Завдяки цьому М. Веклич створив більш детальну схему терас для річок Українських Карпат. Хоча окремо для Верхнього Пруту така схема не представлена. Для даного регіону автор наводить два розрізи завадівсько-дніпровської (V надзаплавної) тераси біля Снятина та біля с. Остриці.

Клапчук (1994) продовжив дослідження М. Веклича, кожну з терас охарактеризував за її геолого-стратиграфічною будовою та деталізував відомості про будову терасового комплексу Верхнього Пруту (**Клапчук 1992**). Він загалом охарактеризував й історію геолого-геоморфологічного дослідження долини Верхнього Пруту до 2009 р (**Клапчук 2009**).

Автори аркуша геологічної карти представили свій погляд на будову долини, виділивши в долині Пруту лише 12 терас (**Ващенко та ін. 2003**).

Д. Каднічанський розглядав давні поверхні вирівнювання в Українському Передкарпатті. Зокрема, у Прут-Сіретському межиріччі він відніс високі тераси з висотами 100–110 м і 120–150 м до рівня Лоевої, а 250-метрову терасу до рівня Красної (**Каднічанський 2008**).

Б. Рідуш та О. Николин на підставі палеонтологічних даних встановили вік руслового алювію низьких терас долини (**Рідуш, Николин 2014**).

Поп'юк (2021) реконструювала палеогеографічні умови формування низьких терас Середнього Дністра та Верхнього Прута на основі вивчення фауни молюсків.

Б. Рідуш із співавторами дослідили палеонтологічне місцезнаходження в розрізі IV надзаплавної тераси Пруту біля с. Зеленів, що при впадінні в Прут р. Брусниця (**Ridush et al. 2021**).

3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для вивчення геолого-геоморфологічних особливостей річки Прут було проведено аналіз фактичних матеріалів із використанням наявних теоретичних і експериментальних напрацювань, систематичного опрацювання картографічних даних та інженерно-геологічної інформації, а також узагальнення отриманих результатів засобами ГІС.

Цифрові моделі відносного рельєфу (ЦМВР) надзвичайно корисні для визначення шляхів міграції річки в минулому, завдяки яскравому відображенню річкових особливостей, таких як відрізані меандри, тераси та стариці. Цей тип даних є інформативним для досліджень міграції каналів і виявлення еволюційної складової в цілому, а також для інженерних оцінок, оцінок середовища проживання.

На основі даних цифрової моделі рельєфу (ЦМР) Sentinel–2 (30 м) та середніх висот терас для долин річок Українських Карпат (**Веклич 1982**) за допомогою інструментів геоінформаційної платформи QGIS виділено терасові рівні. Нижче розглянемо алгоритм отримання цифрові моделі відносного рельєфу (ЦМВР):

1. Щоб краще візуалізувати особливості річки, які важко розрізнити за допомогою аерофотознімків або ЦМР з низькою роздільною здатністю виконуємо перепроеціювання ЦМР уздовж вибраного відрізка річки на цифрову модель відносного рельєфу (ЦМВР) (**Olson et al. 2014**).
2. В QGIS дане завдання виконується за допомогою наступних кроків:
 - побудова центральної лінії русла за допомогою шей-файлу з лінійним типом геометрії;
 - розбивка даної лінії на точки через кожні 100 м за допомогою плагіна «*QChainage*»;
 - надання кожній точці значення абсолютної висоти з ЦМР за допомогою плагіна «*Point Sampling tool*»;

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці
(за даними інженерно-геологічних розвідок)

- інтерполяція точок методом зворотного зважування відстаней (*IDW interpolation*), з розміром пікселя 10 для обох полів, щоб пришвидшити процес;
 - перепроєціювання растру для зміни розміру пікселя до 1;
 - віднімання даних ЦМР від вище побудованого растру, за допомогою «Калькулятора растрів» та отримуємо цифрову модель відносного рельєфу, де 0 слугує русло річки.
3. Наступним кроком було визначення на побудованій ЦМР терасових рівнів за діапазонами висот виділених Векличем (1982) (рис. 1А).
 4. Зважаючи на роздільну здатність 30 м в пікселі та міську забудову, виділені рівні терас даним методом мають похибки, як у висотному так і в площинному відображенні. Для уточнення висот використовувались топографічні карти масштабу 1 : 10 000.
 5. Для більшого наповнення та прив'язки, на карту завантажено шари гідрографічної сітки та межі населених пунктів.

Аналіз геологічної будови виділених терас здійснено на основі архівних матеріалів інженерно-геологічних розвідок ТОВ ЧВ «Геотехнічний інститут» та УкрІІНТР ЧВКВ. Зважаючи на суто інженерні завдання, які ставились свого часу перед виконавцями інженерно-геологічних досліджень, ці матеріали не мають тієї детальності, яка бажана при побудові палеогеографічних реконструкцій. Тим не менш, основні риси четвертинних континентальних відкладів, як то гранулометричний склад та колір осадів, іноді структура та текстура, які відображені у бурових журналах, дозволяють більш-менш повно судити про стратиграфію розрізу. Найбільш достовірно у описах відображені покрівля корінних порід (переважно твердих глин), русловий алювій, озерно-болотні відклади, найбільш збережені поховані ґрунти.

4. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Тектонічно територія знаходиться на стику південно-східної окраїни Східно-Європейської платформи та Передкарпатського прогину, у районі т. зв. Чернівецьких Воріт. Термін «Чернівецькі Ворота» («*Poarta dela Cernăuți*») запровадив К. Братеску для позначення звуження долини Пруту у місці перетину нею поперечного Цецинсько-Хотинського підняття (Bratescu 1933).

Як і вся долина загалом, дана ділянка долини характеризується суттєвою асиметричністю. Ліві притоки – Совиця Веренчанська, Совиця Кіцманська, Шубранець, Задубрівка, Мошків і Гуківмають беруть початок на Прут-Дністровському вододілі та на Хотинській височині, і мають значну протяжність (деякі десятки кілометрів). З правого борту притоки значно коротші, до декількох кілометрів завдовжки – Біла-Сторожинець, Клокучка, Мольниця, і найдовша – р. Дерелуй з численними притоками, а також ряд безіменних потоків, що стікають зі схилів Цецинської височини. У межах долини чітко вирізняється її широке плоске днище, що різко контрастує з досить крутими схилами, особливо в межах Чернівецьких Воріт. Днище долини сформоване переважно заплавою та низькими надзаплавними терасами – 1-ю і 2-ю, іноді 3-ю.

Геологічна будова території відносно однорідна. Верхня частина розрізу складена породами косівської світи баденського регіорусу неогену (N_1ks) потужністю до 150 м, представлених у верхній частині одноманітними сірими, іноді блакитнуватими, аргілітоподібними вапнистими глинами із прошарками алевролітів і пісковиків. Ці глини й складають цоколі терас. Лише у межах високих ділянок Цецинської та Хотинської височин залягають волинські верстви нижньосарматського регіорусу неогену (N_1ks), складені перешаруванням сірих вапнистих глин, пісків, пісковиків, органогенних та оолітових вапняків, конгломератів (Ващенко та ін. 2003).

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

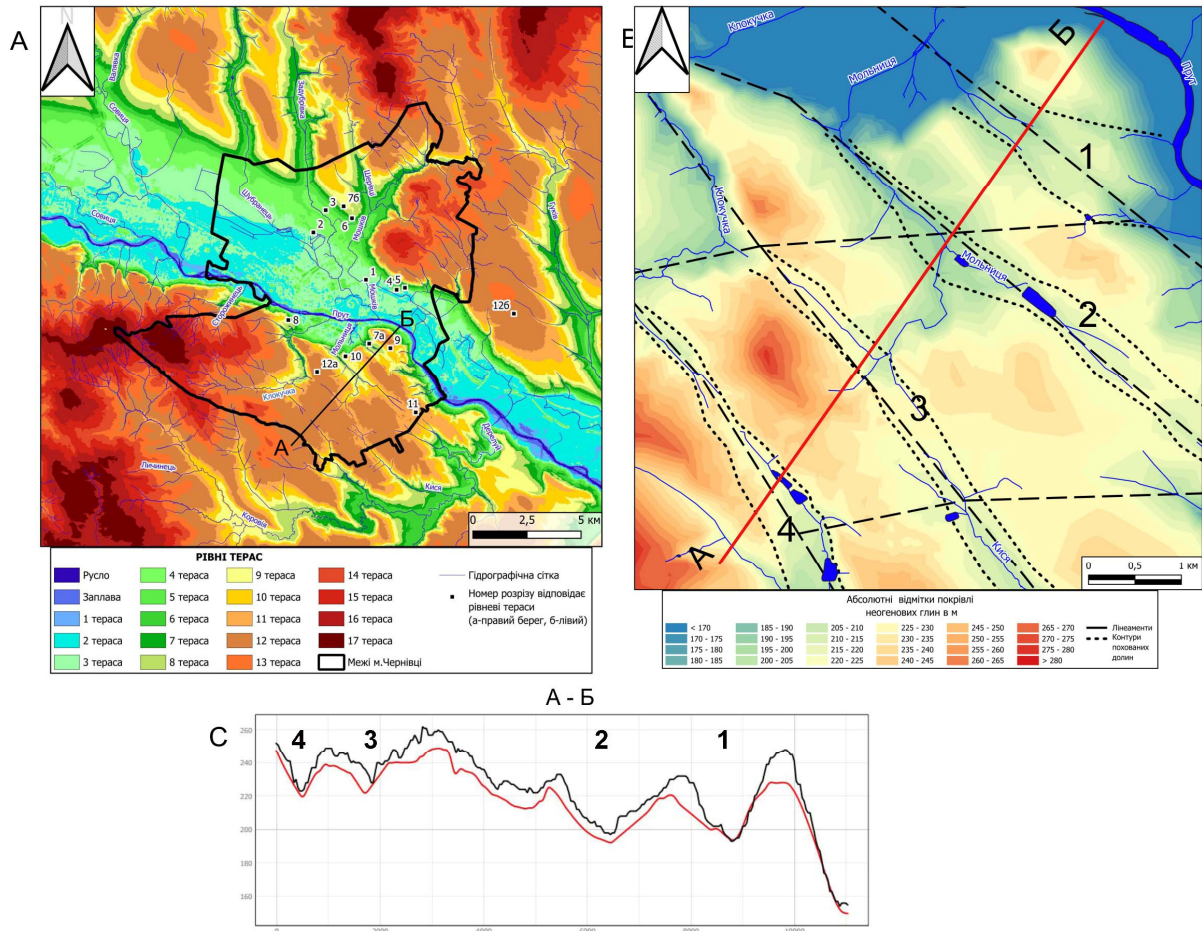


Рис 1. А – карта терасових рівнів долини р. Прут в районі м. Чернівців. В – карта поверхні неогенових відкладів з тектонічними порушеннями та контурами палеодолин (див. у тексті).

С – гіпсометричний профіль території по лінії А–Б: чорна лінія – сучасна денна поверхня, червона лінія – поверхня неогенових відкладів; цифрами 1–4 позначені палеодолини, ооконтурені на рис. В.

Розглянемо виділені тераси Пруту та їхні розрізи в межах Чернівецьких Воріт.

Заплава (0–4,5 м) виражена на всьому відрізку. Її ширина коливається від 0 до 100 м. Цоколь біля вул. Корсунської нижче рівня води, в районі Міського пляжу та урочища Садки виходить на поверхню та активно розмивається.

I тераса (4,5–6,5 м) ооконтурює заплаву вузькою смугою до 40 м, також простежується біля сучасних відірваних меандр.

II тераса (6,5–11,0 м). Вище за течією від Чернівецьких Воріт її ширина сягає до 2,5 км, у межах воріт звужується до 1,2 км та знову поступово розширюється в напрямку Новоселицької улоговини. На даній терасі часто зустрічається озерний (старичний) алювій, а в рельєфі простежуються численні стариці.

III тераса (11,0–14,5 м) зберіглася лише на лівому березі, але на перетині долиною «Чернівецьких воріт» відсутня (рис. 1А 3).

Рівень цоколя вищезгаданих терас вище та нижче Чернівецьких Воріт однорідний, із невеликим нахилом від осі долини в протилежні сторони, та знаходиться на глибині 2,5–4,0 м відносно меженного рівня води. Проте на перетині Воріт розташовані два паралельні переаглиблені канали, де глибина цоколя збільшується до 6,0–7,5 м, що можна пояснити активнішими висхідними рухами на цій ділянці.

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

Геологічні розрізи заплави та трьох акумулятивних терас р. Прут детально розглянуто в попередній публікації (Шавранський 2024) (рис. 1А, 1, 2, 3).

IV тераса (14,5–18,5 м). Вище Чернівецьких Воріт на лівому березі її ширина до 900 м, але на правому березі не простежується. У межах Воріт зберіглася фрагментами, де її ширина коливається від 0 до 30 м біля підніжжя крутих схилів. Ширина зростає до 400 м біля виходів в долину Прута глибоковрізаних приток та є псевдотерасою на конусі виносу.

Розріз 1 (лівий берег, вул. Лук'яна Кобилиці, св. 12) (рис. 1А, 4): 0,0–0,5 м – сучасний ґрунт; 0,5–4,5 м – супісок (лес) пластичний, грудкуватий, до 2,0 м гумусований, макропористий, вапнистий, жовтий; 4,5–6,7 м – суглинок напівтвердий, грудкуватий, озалізнений, вапнистий, оглеєний, зеленувато-жовтий; 6,7–10,5 м – похований ґрунт (*pl*), суглинок тугопластичний, грудкуватий, озалізнений, оглеєний, вапнистий, сірувато-жовтий з бурим відтінком; 10,5–13,5 м – суглинок м'якопластичний, мулуватий, грудкуватий, трапляються прошарки піску, з поодинокими включеннями гальки до 2 см в діаметрі, голубувато-сірий, темно-сірий (*al kd-ts*); 13,5–15,0 м – глина тверда, шарувата, з прошарками пилуватого піску, зеленувато-сіра (N_{1bd}) (рис. 2).

Цоколь відносно меженого рівня річки в межах Чернівецьких Воріт знаходиться на висоті 4,5 м, а перед ними – 3,5 м.

V тераса (18,5–27,5 м) на лівому березі зазнала значної ерозії, та перекрита субаеральними відкладами; зберіглася дрібними фрагментами. На правому – зруйнована зсувними процесами.

Розріз 1 (лівий берег, вул. Лук'яна Кобилиці, св. 42) (рис. 1А, 5): 0,0–0,4 м – сучасний ґрунт; 0,4–4,0 м – супісок (лес) твердий, шаруватий, грудкуватий, пилуватий, макропористий, зеленувато-жовтий (*bg*); 4,0–5,3 м – суглинок тугопластичний, озалізнений, вапнистий, шаруватий, піщанистий (до 20%), оглеєний зеленувато-сірий (*vt?*); 5,3–6,0 м – суглинок важкий, вапнистий, опіщанений, озалізнений, шаруватий (педоседименти до 50%) (*pl?*); 6,0–6,2 м – плитка вивітрілого оолітового вапняку (*d*); 6,2–8,0 м – похований ґрунт (*kd*), суглинок тугопластичний, шаруватий, озалізнений, вапнистий, оглеєний, зеленувато-сірий, до чорного (85%); 8,0–8,8 м – супісок твердий, шаруватий, глинистий, озалізнений, оглеєний (*al zv-dn*); 8,8–12,0 м – глина тугопластична, шарувата, з прошарками піску пилуватого, вапниста, озалізнена, зеленувато-сіра (eN_{1bd}) (рис. 2).

На межі V–VI терас (бровка V тераси), біля підніжжя вододільних мисів збереглись пролювіальні відклади представлені обкатаним гравієм, з включенням уламків пісковиків, вапняків; заповнювач суглинок м'якопластичний, до 30%, з поодинокими валунами пісковіку.

Перевищення цоколя відносно меженого рівня річки на ділянці Чернівецьких Воріт складає 18,5 м.

VI тераса (27,5–37,5 м). Її висоти представлені вузькими смугами до 100–200 м в нижніх частинах крутих схилів, також зруйновані зсувами або розмиті ерозією. Русловий алювій відсутній.

Розріз 1 (лівий берег, протитуберкульозний санаторій, св. 2) (рис. 1А, 6): 0,0–0,4 м – сучасний ґрунт; 0,4–3,0 м – суглинок твердий, лесоподібний, до 0,8 м гумусований, макропористий, вапнистий (з 4,0 м журавчики) коричнувато-жовтий (*dn*); 3,0–4,5 м – похований ґрунт (*zv*) – суглинок, твердий, лесоподібний, сірувато-коричневий; 4,5–8,2 м – суглинок тугопластичний, грудкуватий, зеленувато-жовтий, слабоозалізнений, вапнистий у вигляді включень та журавчиків (*al lb-tl*); 8,2–10,2 м – пісок пилуватий, середньої щільності, кварц-польовошпатовий, водонасичений, зеленувато-жовтий (N_{1bd}); 10,2–12,0 – глина тверда, шарувата, зеленувато-жовта, зеленувато-сіра з прошарками та присипками піску (N_{1bd}) (рис. 2).

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

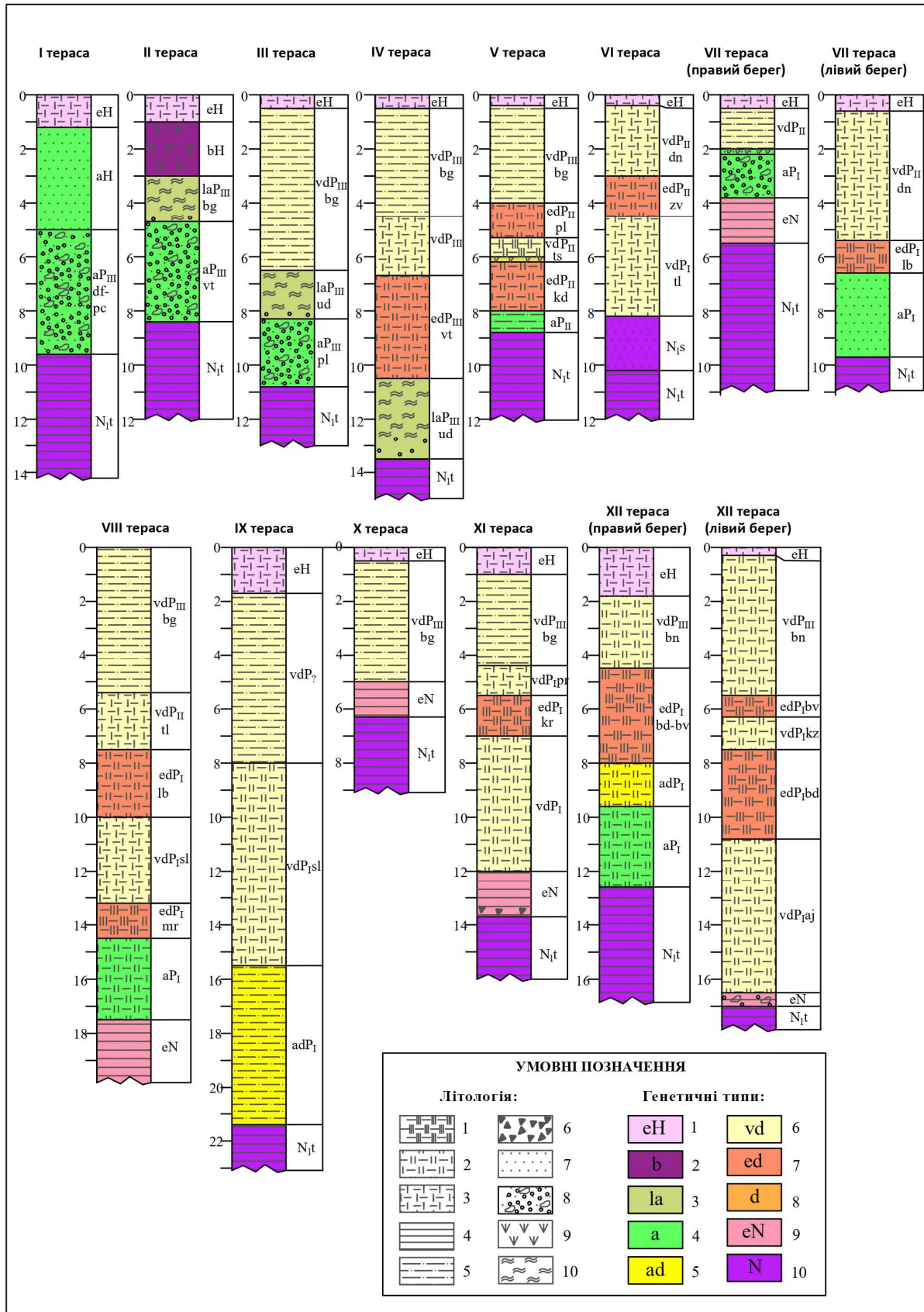


Рис 2. Розрізи верхньокайнозойських відкладів в долині Пруту (умовні позначення відповідно до Ващенко та ін. 2003)

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

Цоколь відносно меженного рівня річки перед Чернівецькими Воротами знаходиться на висоті на 27,0 м. Подекуди представлений товщами нижньосарматських пісків.

VII тераса (37,5–47,5 м) також оконтурює долину Пруту вузькою смугою до 150 м. Русловий алювій представлений дрібними добре-обкатаними пісками з включенням гальки та гравію до 30 %.

Розріз 1 (лівий берег, геріатричний пансіонат, св. 10) (рис. 1А, 7Б): 0,0–0,6 м – сучасний ґрунт; 0,6–5,4 м – суглинок напівтвердий, лесоподібний, грудкуватий, макропористий, до 1,3 м гумусований, марганцюватий, коричнеувато-жовтий (*dn?*); 5,4–6,6 м – суглинок твердий, грудкуватий, коричневий з сірими плямами оглеєння (*lb*); 6,6–9,7 м – пісок дрібний, пухкий, середньої обкатаності, коричнеуватий (*al mr-sl*); 9,7–11,0 – глина тверда, шарувата, зелена, зеленувато-жовта з прошарками та присипками піску (N_{1bd}) (рис. 2).

Розріз 2 (правий берег, вул. Гречаного, св. 4): (рис. 1А, 7А): 0,0–0,5 – сучасний ґрунт; 0,5–2,0 – супісок пластичний, макропористий, лесоподібний, коричнеувато-жовтий (*dn?*); 2,0–3,8 – пісок дрібний, середньої щільності, кварц-польовошпатовий, обкатаний, з включенням гальки та гравію до 30% (у покрівлі плитка пісковуку на карбонатному цементі) (*al mr-sl*); 3,8–10,0 – глина тверда, до 5,5 м грудкувата, вивітрена (eN_{1bd}), далі шарувата, зелена, зеленувато-жовта з прошарками та присипками піску (N_{1bd}) (рис. 2).

Цоколь відносно меженного рівня річки перед та в межах Чернівецьких Воріт знаходиться на висоті 35,0–36,0 м.

VIII тераса (47,5–57,5 м) має значно більше поширення за попередню терасу, перед «Воротами» на вододільних мисах приток сягає ширини 300–500 м із поступовим зменшенням до середніх течій де переходить у вузькі глибоко-врізані яри або балки. На крутих схилах відсутня, або представлена псевдотерасами зсувного генезису.

Розріз 1 (правий берег, вул. Бережанська, св. 1): (рис. 1А, 8): 0,0–5,4 м – супісок твердий (лес), грудкуватий, макропористий, вапнистий, коричнеувато-жовтий, жовтий (*dn?*); 5,4–7,5 м – супісок пластичний, макропористий, вапнистий, коричнеувато-жовтий; 7,5–10,0 м – суглинок тугопластичний, жовтий з прошарками коричневого ембріонального ґрунту; 10,0–13,2 м – суглинок м'якопластичний, грудкуватий, вапнистий, коричнеувато-жовтий; 13,2–14,5 м – похований ґрунт представлений суглинком м'якопластичним, грудкуватим, темно-коричневим (*mr*); 14,5–17,5 м – суглинок м'якопластичний з прошарками тугопластичного, грудкуватий, в покрівлі коричнеувато-сірий, коричнеувато-жовтий, піскуватий, з лінзами пилюватого піску жовтого (*al sh-pr*); 17,5–21,8 м – суглинок тугопластичний (кора вивітрювання), грудкуватий, зеленувато-сірий, зеленувато-жовтий (eN_{1bd}); 21,8–25,0 – глина тверда, шарувата, з прошарками пилюватого піску, зеленувато-сіра (N_{1bd}) (рис. 2).

Розріз 2 (лівий берег, с. Припруття, мис, св. 1) (за межами карти): 0,0–0,5 м – сучасний ґрунт; 0,5–5,5 м – суглинок твердий, лес, до 3,2 м гумусований, макропористий, озалізнений, вапнистий, марганцюватий, коричнеувато-жовтий, до зеленувато-жовтого (*dn*); з 5,0 м – напівтвердий з поодинокими прошарками коричневого суглинку (ембріонального ґрунту); 5,5–6,2 – глина тверда, шарувата з гніздами та прошарками пилюватого піску, озалізнена, вапниста (журавчики), зеленувато-жовта до зеленувато-сірої; 6,2–7,2 – гравійно-галечникові відклади з обкатаних та напівобкатаних уламків осадових порід, заповнювач – пісок, дрібнозернистий, жовтий (*al sh-pr*); 7,2–8,0 – пісок пилюватий, рихлий, кварц-польовошпатовий, глинистий, з включенням слабо обкатаних валунів пісковуку, сірувато-жовтий (*al sh-pr*); 8,0–15,0 – глина тверда, шарувата, зеленувато-жовта перешаровується з зеленувато-сірою, озалізнена, з журавчиками (N_{1bd}) (рис. 2).

Цоколь відносно меженного рівня річки на всьому відрізьку долини знаходиться на висоті 40,0–42,0 м.

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

ІХ тераса (57,5–67,5 м) фрагментарно поширена у верхніх частинах крутих схилів долини Пруту.

Розріз 1 (правий берег, вул. Смотрицька, св. 4) (рис. 1А, 9): 0,0–1,7 м – сучасний ґрунт; 1,7–8,0 м – супісок твердий, лесоподібний, макропористий, в покрівлі гумусований, озалізнений, в підшві шару з прошарками пилюватого піску, зеленувато-жовтий (*dn*); 8,0–15,5 м – суглинок тугопластичний з прошарками м'якопластичного, грудкуватий, озалізнений, оглеєний, зеленувато-жовтий; 15,5–21,4 м – супісок пластичний, макропористий, озалізнений, зеленувато-жовтий до зеленувато-сірого; 21,4–23,0 м – глина тверда, шарувата, з присипками та прошарками пилюватого піску, зеленувато-жовта, зеленувато-сіра (N_{1bd}) (рис. 2).

Цоколь відносно меженого рівня річки на всьому відрізьку долини знаходиться на висоті 45,0–49,0 м.

Х тераса (67,5–77,5 м) фрагментарно поширена на правому березі та вузькою смугою на лівому, поза звуженням Чернівецьких Воріт (рис. 1А).

Розріз 1 (правий берег, останець г. Аврора, св. 5) (рис. 1А, 10): 0,0–0,5 м – сучасний ґрунт; 0,5–5,0 м – супісок твердий, лесоподібний, в покрівлі гумусований, макропористий, вапнистий, коричнувато-жовтий, зеленувато-жовтий; 5,0–6,3 м – суглинок напівтвердий з прошарками тугопластичного, грудкуватий, вапнистий, зеленувато-жовтий; 6,3–20,0 м – глина тверда, шарувата, з присипками та прошарками пилюватого піску, зеленувато-жовта, зеленувато-сіра, сіра (N_{1bd}) (рис. 2).

Цоколь відносно меженого рівня річки на досліджуваному відрізьку долини знаходиться на висоті 58,0–63,0 м.

ХІ тераса (77,5–87,5 м) обмежено поширена у південно-східній частині міста та біля с. Остриця, що прилягає до долини р. Дерелуй.

Розріз 1 (правий берег, завод Гравітон, св. 19) (рис. 1А, 11): 0,0–1,0 м – сучасний ґрунт; 1,0–5,5 м – супісок твердий, лесоподібний, до 2,2 м гумусований, грудкуватий, вапнистий з глибиною пластичний, зеленувато-жовтий; 5,5–7,0 м – похований ґрунт – суглинок м'якопластичний, грудкуватий, коричневий (*sh*); 7,0–13,0 – суглинок тугопластичний, грудкуватий, вапнистий, місцями супісок, зеленувато-жовтий (*kr-il*), в підшві піскуватий, з включенням жорстви детритового вапняку (eN_{1bd}); 13,0–20,0 – глина тверда, шарувата, з прошарками кварц-польовошпатового, жовтуватого-зелена (N_{1bd}) (рис. 2).

Цоколь відносно меженого рівня річки на досліджуваному відрізьку долини знаходиться на висоті 69,0–72,0 м.

ХІІ тераса (87,5–130,0 м) займає найбільшу площу в правобережній частині м. Чернівці (окрім останця ХІІІ-ї тераси на розі вул. Щербанюка – Героїв Майдану та відрогів Чернівецької височини (район Роша)), а також охоплює значні площі на лівобережжі, нижче Чернівецьких Воріт.

Розріз 1 (правий берег, південна частина пл. Соборна, св. 4) (рис. 1А, 12а): 0,0–1,0 м – насипний ґрунт; 1,0–5,5 м – суглинок, напівтвердий грудкуватий, вапнистий (прожилки), до 2,8 м гумусований, макропористий, лесоподібний, коричнувато-жовтий; 5,5–9,0 м – суглинок м'якопластичний, озалізнений, з домішками рослинних решток, грудкуватий, коричнувато-жовтий; 9,0–10,6 м – суглинок напівтвердий, марганцюватий, вапнистий, без органіки, грудкуватий, зеленувато-жовтий; 10,6–13,6 м – суглинок напівтвердий, вапнистий, з рештками органіки, грудкуватий, мулуватий, голубувато-сірий із зеленуватим; 13,6–15,0 м – глина тверда, зеленувато-сіра, шарувата, з прошарками піску сірого (N_{1bd}) (рис. 2).

Розріз 2 (лівий берег, с. Магала, г. Липник, св. 7) (рис. 1А, 12б): 0,0–0,3 м – сучасний ґрунт; 0,3–5,5 м – суглинок твердий (лес), грудкуватий, до 1,0 м гумусований, макропористий, коричнувато-жовтий, з 3,0 м – зеленувато-жовтий, вапнистий (прожилки,

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

журавчики); 5,5–6,3 м – похований ґрунт, твердий, грудкуватий, коричневий; 6,3–7,5 м – суглинок твердий, макропористий, жовтий; 7,5–10,8 м – похований ґрунт, твердий, грудкуватий, коричневий, коричнеувато-чорний (*bd*); 10,8–16,5 – суглинок тугопластичний, грудкуватий, вапнистий, піскуватий, зеленувато-жовтий (*jr-kz*); 16,5–16,7 – глина тверда, грудкувата з включенням добре обкатаної гальки до 40 %, зеленувато-жовта (*jr-kz*); 16,7–17,0 – глина тверда, шарувата, зеленувато-жовта, зеленувато-сіра (N_{1bd}) (рис. 2).

Цоколь відносно меженого рівня річки знаходиться на висоті 90,0–100,0 м.

Вищі терасові рівні XIII–XVII можна виділити тільки в рельєфі, вони займають висоти Чернівецької та Хотинської височин. У геологічній будові субаеральних товщ здебільшого присутня кора вивітрювання корінних порід, делювій та зсувні нагромадження. Через брак інженерно-геологічних розвідок в даній місцевості, охарактеризувати геологічну будову вищих рівнів терас досі проблематично.

На рівні тераси IX тераси виявлено глибоку поховану долину в районі вул. Гречаного (зараз успадкована долина р. Мольниця (рис. 1Б, 1)), ймовірно один з паралельних каналів Палео-Пруту, виповнений супіщано-суглинистими відкладами потужністю до 20,0 м. На бортах долини корінні породи виходять на поверхню та мають сліди складчастої деформації, що свідчить про тектонічний чинник у формуванні палеодолини.

За матеріалами буріння, у межах м. Чернівці на рівні XII-ї тераси простежуються ряд субпаралельних похованих долин:

- права притока р. Мольниця (вул. Комунальників) потужність відкладів на вододілі між струмком та лівою притокою р. Дерелуй коливається від 8,0 м до 14,0 м (рис. 1Б, 2);
- ліва притока р. Мольниця (від вул. Братів Руснаків до колишньої кондитерської фабрики) потужність відкладів від 8,0 до 14,0 м (рис. 1Б, 3);
- права притока р. Клокучка (вул. Ковельська) потужність відкладів у середній течії притоки сягає від 15,0 м (тальвег) до 19,0 м (правий схил). Продовженням даної долини ймовірно була права притока р. Коровії (струмок в парку Жовтневому) (рис. 1Б, 4).

Ці долини закладені вздовж тектонічних порушень північно-західного простягання, тобто паралельно до Карпатського орогену, і, переважно успадковані сучасними малими річками та їхніми притоками (рис. 1Б). Ряд лініаментів розташовані також впоперек до цих розломів та, ймовірно, оконтурюють малі тектонічні блоки.

5. ВИСНОВКИ

Геолого-геоморфологічна будова даної ділянки долини Пруту неоднорідна як через асиметричність долини, так і через наявність поперечного підняття у вигляді Цецинської (Цецинсько-Чернівецької) та Хотинської височини, що у місці перетину долиною утворює так звані Чернівецькі Ворота. За межами Воріт, асиметричність долини проявляється у більш стрімкому правому борту долини та більш східчастому лівому. У межах долини чітко вирізняється її днище, в межах якого розташовані висока та низька заплави, а також 1 та 2 тераси. Правий борт долини сильно уражений зсувними процесами, які проявляються здебільшого у зміщенні великих блоків, які захоплюють корінні глини. Тому тут лише фрагментарно простежуються 7-10 тераси, або взагалі не простежуються тераси з 3-ї по 6-ту. У розрізах середніх та високих терас відсутній русловий алювій, що свого часу вже відмічалось **Кожуріною (1956)**. Натомість широко розвинена XII-та тераса ярківсько-кизилярська (*jr-kz*), яка датується середнім пліоценом. У її поверхню врізані чотири прадолини діагонального північно-

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

західного простягання, заповненні частково озерно-болотними відкладами. У південно-східній частині ареалу наявні доступні для вивчення розрізи XI-ї тераси.

На лівому борту долини комплекс терас вище та нижче Воріт простежується більш повно. Проте тут вони теж частково деформовані схиловими процесами. Як і на правому березі, широко представлена XII-та пліоценова тераса. Проте, як і на правому, в її будові відсутній русловий алювій.

Представлене стратиграфічне розчленування геологічної будови більшості терас (за виключенням 1-ї та 2-ї) має попередній характер і потребує подальшого уточнення методами палеогеографії (насамперед, палінологічне вивчення).

ЛІТЕРАТУРА

1. Ващенко, В. О., Євтушко, Т. Л., & Британ, А. Й. (2003). *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.* (Г. Д. Досин & Ю. М. Веклич (Ред.)). Державна геологічна служба. [Vashchenko, V. O., Yevtushko, T. L., & Brytan, A. Y. (2003). *Derzhavna heolohichna karta Ukrainy masshtabu 1 : 200 000, arkushi M-35- XXXII (Chernivtsi), L-35-II (Kypmulunh-Moldovenesk). Karpatska seriia. Chernivetska, Ivano-Frankivska, Ternopil'ska oblasti.* (H. D. Dosyn & Yu. M. Veklych (Red.)). Derzhavna heolohichna sluzhba.]
2. Веклич, М. Ф. (1982). *Палеоетапність і стратотипи ґрунтових формацій верхнього кайнозою: Монографія.* Київ : Наукова думка. [Veklych, M. F. (1982). *Paleoetapnist i stratotyru gruntovykh formatsii verkhnoho kainozoiu: Monohrafiia.* Kyiv : Naukova dumka.]
3. Геренчук, К. И. (1961). Об асимметрии склонов речных долин Русской равнины (к 100-летию закона Бэра-Бабыне). *Географічний збірник УГТ, (4), 35-48.* [Herenchuk, K. Y. (1961). Ob asymmetryu sklonov rechnykh dolyn Russkoi ravnyny (k 100-letyiu zakona Vera-Babyne). *Neohrafichnyi zbirnyk UHT, (4), 35-48.*]
4. Геренчук, К. И. (1960) *Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины.* Львов : Издательство Львовского университета. [Gerenchuk, K. I. (1960) *Tektonicheskie zakonoternosti v orografii i rechnoy seti Russkoy ravniny.* Lvov : Izdatelbstvo Lvovskogo universiteta.]
5. Гожик, П. Ф. (1965). Геоморфология долины р. Пруту. В *Геоморфология річкових долин* (сс. 86-88). Київ : Наукова думка. [Hozhyk, P. F. (1965). Neomorfologhiia dolyny r. Prutu. V *Neomorfologhiia richkovykh dolyn* (ss. 86-88). Kyiv : Naukova dumka.]
6. Гожик, П. Ф. (1966). *Геология и стратиграфия террасовых отложений долины р. Прут.* [Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геолого-мінералогічних наук, Інститут геологічних наук АН УРСР], Київ. [Gozhik, P. F. (1966). *Geologiya i stratigrafiya terrasovoyih otlozheniy doliny r. Prut.* [Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata heoloho-mineralohichnykh nauk, Instytut heolohichnykh nauk AN URSR], Kyiv.]
7. Іванов, Б. М. (1956). До питання про розвиток рельєфу Карпат в четвертинному часі. *Праці експедиції Чернівецького державного університету. Серія геолого-географічна, (3), 3-21.* [Ivanov, B. M. (1956). Do pytannia pro rozvytok reliefu Karpat v chetvertynnomu chasi. *Pratsi ekspedytsii Chernivetskoho derzhavnoho universytetu. Serii heoloho-heohrafichna, (3), 3-21.*]
8. Каднічанський, Д. (2008). Морфогенетичний аналіз поверхонь вирівнювання Українського Передкарпаття. *Вісник Львівського Університету. Серія Географічна, (35), 118-129.* [Kadnichanskyi, D. (2008). Morfohenetychnyi analiz poverkhon vyrivniuvannia Ukrainskoho Peredkarpattia. *Visnyk Lvivskoho Universytetu. Serii Heohrafichna, (35), 118-129.*]
9. Кляпчук, В. М. (1992). Верхньокайнозойські відклади терасового комплексу долини Гірського Пруту. *Фізична Географія і Геоморфологія, (39), 115-120.* [Klapchuk, V. M. (1992). Verkhnokainozoiskі vidklady terasovoho kompleksu dolyny Hirskoho Prutu. *Fizychna Neohrafiia i Neomorfologhiia, (39), 115-120.*]
10. Кляпчук, В. М. (2009). Історія геолого-геоморфологічного вивчення басейну верхнього Пруту. *Історія української географії, (19), 48-53.* [Klapchuk, V. M. (2009). Istoriia heoloho-geomorfologichnoho vyuchennia baseinu verkhnoho Prutu. *Istoriia ukrainskoi heohrafi, (19), 48-53.*]
11. Кляпчук, В. М. (1994). *Етапи розвитку річкових долин басейну верхнього Пруту.* [Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук, Інститут географії НАН України], Київ. [Klapchuk, V. M. (1994). *Etapy rozvytku richkovykh dolyn baseinu verkhnoho Prutu.* [Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata heohrafichnykh nauk, Instytut heohrafi NAN Ukrainy], Kyiv.]

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці (за даними інженерно-геологічних розвідок)

12. **Кожуріна, М. С.** (1956). Геоморфологічна будова долини р. Прут у Прикарпатті. *Праці експедиції Чернівецького державного університету. Серія геолого-географічна*, (3), 22-44. [Kozhurina, M. S. (1956). Neomorfologichna budova dolyny r. Prut u Prykarpatti. *Pratsi ekspedytsii Chernivetskoho derzhavnoho universytetu. Seriya heoloho-heohrafichna*, (3), 22-44.]
13. **Кожуріна, М. С.** (1960). До історії географічного розвитку басейну і долини р. Прут у межах Буковини. *Праці експедиції по комплексному вивченню Карпат і Прикарпаття, Чернівецький державний університет, серія географічна*, (5), 54-60. [Kozhurina, M. S. (1960). Do istorii heohrafichnoho rozvytku baseinu i dolyny r. Prut u mezhakh Bukovyny. *Pratsi ekspedytsii po kompleksnomu vyvchenniu Karpat i Prykarpattia, Chernivetskyi derzhavnyi universytet, seriya heohrafichna*, (5), 54-60.]
14. **Кожуріна, М. С.** (1965). Про тераси долини Пруту на Покутті. *Геоморфологія річкових долин України*, 132-138. [Kozhurina, M. S. (1965). Pro terasy dolyny Prutu na Pokutti. *Neomorfologhiia richkovykh dolyn Ukrainy*, 132-138.]
15. **Поп'юк, Я. А.** (2021). *Палеогеографічні умови формування низьких терас Середнього Подністер'я та Верхнього Попруття (за фауною молюсків)*. [Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук, Київський національний університет імені Т. Шевченка], Київ. [Popyuk, Ya. A. (2021). *Paleoheohrafichni umovy formuvannia nyzkykh teras Serednoho Podnisteria ta Verkhnoho Popruttia (za faunoiu moliuskiv)*. [Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovooho stupenia kandydata heohrafichnykh nauk, Kyivskiy natsionalnyi universytet imeni T. Shevchenka], Kyiv.]
16. **Рідуш, Б., & Николин, О.** (2014). Датування нижніх терас Верхнього Пруту за викопними хоботними (PROBOSCIDEA). *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, (696), 36-39. [Ridush, B., & Nikolyn, O. (2014). Datuvannia nyzhnykh teras Verkhnoho Prutu za vykopnymy khotobnymy (PROBOSCIDEA). *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu : Heohrafiia*, (696), 36-39.]
17. **Цись, П. М.** (1951). Про геоморфологічні особливості долини р. Прут в районі Ворохти. *Географічний збірник Львівського державного університету*, 18(1), 118-119. [Tsys, P. M. (1951). Pro heomorfologichni osoblyvosti dolyny r. Prut v raioni Vorokhty. *Heohrafichniy zbirnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu*, 18(1), 118-119.]
18. **Цись, П. М.** (1961). Про основні генетичні типи рельєфу західних областей України. *Географічний збірник*, (4), 25-34. [Tsys, P. M. (1961). Pro osnovni henetychni typu reliefu zakhidnykh oblastei Ukrainy. *Heohrafichniy zbirnyk*, (4), 25-34.]
19. **Шавранський, В. Ф.** (2024). Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок). *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, (847), 44-54. [Shavranskyi, V. F. (2024). Heolohichna budova chetvertynnykh vidkladiv dnyshcha dolyny r. Prut v raioni «Chernivetskykh vorit» (za danymy inzhenerno-heolohichnykh rozvidok). *Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu : Heohrafiia*, (847), 44-54.] <https://doi.org/10.31861/geo.2024.847.44-54>
20. **Bratescu, C.** (1933). Poarta de la Cernăuți. *Buletinul Societății regale Române de geografie*, (LII), 1-23.
21. **Bratescu, C.** (1942). Oscilațiile de nivel ale apelor si bazinului Mării Negre. *Buletinul Societății Regale de Geografie*, (61), 1-112.
22. **Olson, P. L., Legg, N. T., Abbe, T. B., Reinhart, M. A., & Radloff, J. K.** (2014). *A methodology for delineating planning-level channel migration zones (No. 14-06-025)*. Washington (State). Dept. of Ecology.
23. **Ridush, B., Popiuk, Y., Ponych, V., & Shavranskyi, V.** (2021). Zeleniv – a new section of Quaternary terrace deposits on the right bank of the Prut River. *Problemy Geomorfologii i Paleogeografii Ukrainskykh Karpat Ta Pryleglykh Terytoriy*, 110-115.

V. Shavranskyi, B. Ridush

Geological and geomorphological structure of the Prut River valley in the Chernivtsi city area (according to engineering-geological exploration data)

Keywords: river terraces, floodplain, river valley, buried valleys, alluvium, geological sections, engineering geology, “Chernivtsi Gates”, geological and geomorphological structure.

Abstract: Based on the engineering and geological surveys, the geological and geomorphological structure of the Quaternary-Pliocene deposits of the Prut River valley around the Chernivtsi area has been revealed. The morphometric parameters of the Prut River floodplain terraces have been characterized, with particular

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці
(за даними інженерно-геологічних розвідок)

attention to the structural features of the sections of their accumulations. It has been found that the geological and geomorphological structure of this section of the Prut Valley is heterogeneous both due to the valley asymmetry and the presence of a transverse uplift in the form of the Tsetsyn and Khotyn Uplands, which at the intersection with the valley form the so-called Chernivtsi Gates. Outside the Gates, the asymmetry of the valley is manifested in the steeper right side of the valley and the more stepped left. Within the valley, its bottom is clearly distinguished, within which the high and low floodplains, as well as terraces 1 and 2, are located. The right bank of the valley is strongly affected by landslide processes, which are manifested mainly in the displacement of large blocks that involve the underlying clays. Therefore, terraces 7–10 are only fragmentarily traced here, and terraces 3 to 6 are not traced. Channel alluvium is absent in the sections of the middle and high terraces. The Pliocene 12th terrace is widely developed. Four paleovalleys of a diagonal north-western extension are cut into its surface, partially filled with lake-marsh deposits. In the southeastern part of the range, sections of the 11th terrace are available for study. On the valley's left bank, the terrace complex upstream and downstream of the Gate is more completely observed. However, here, they are also partially deformed by slope processes. Like on the right bank, the 12th terrace is widely spread. However, like on the right bank, its structure lacks channel alluvium. The presented stratigraphic division of the geological structure of most terraces is preliminary and requires further clarification using paleogeographic methods.

В. Шавранський, Б. Рідуш.

Геолого-геоморфологічна будова долини р. Прут в районі м. Чернівці
(за даними інженерно-геологічних розвідок)