

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

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

УДК 911.2:551.4

ПОШУКОВА СТАТТЯ

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

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

Ключові слова: надзаплавні тераси, геологічні розрізи, інженерна геологія, «Чернівецькі ворота», геологічна будова, алювій, палеогеоморфологічний аналіз, палеорусл, річкова долина, днище річкової долини, акумуляція наносів, неотектонічні рухи

Анотація: Ключові слова: надзаплавні тераси, геологічні розрізи, інженерна-геологія, «Чернівецькі ворота», геологічна будова, річковий алювій. Анотація: У статті детально розглядається геологічна будова четвертинних відкладів днища долини річки Прут в районі «Чернівецьких воріт» на основі даних інженерно-геологічних розвідок. Основна увага приділена аналізу структури і складу геологічних порід, а також вивченню геологічних процесів і явищ, що впливають на формування рельєфу. У ході досліджень було проведено аналіз матеріалів інженерно-геологічних розвідок. Це дозволило отримати достовірну інформацію про склад і фізико-механічні властивості четвертинних відкладів, що формують дно долини річки Прут. Дослідження показали, що в районі «Чернівецьких воріт» існує значна нерівномірність потужності алювію, на що безпосередньо вплинув рельєф корінного ложа річки. Рельєф поверхні неогенових глин виявляє значну нерівномірність, яка не відображається на денній поверхні долини. Це свідчить про складну ерозійну історію долини, обумовлену як гідрологічними, так і тектонічними чинниками. Результати розвідок надають важливу інформацію для оцінки стійкості території, планування будівництва та інших інженерних робіт. Висновки дослідження підкреслюють необхідність врахування геологічних умов під час проектування і розвитку інфраструктури в даному регіоні. Загалом, стаття робить вагомий внесок у розуміння геологічної будови і процесів, що впливають на формування рельєфу днища долини річки Прут.

1. ВСТУП

Вивчення геологічної будови днища долини річки Прут є важливим для пізнання закономірностей формування та еволюції окремих річкових систем в Передкарпатській частині України, що потребують комплексного системного аналізу з урахуванням кожної складової.

2024, 847; DOI: <https://doi.org/10.31861/geo.2024.847.44-54>

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

Ця робота ліцензується відповідно до

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



Знання геологічної будови долини річки Прут буде необхідне для розробки стратегій збереження та відновлення екосистем, а також у запобіганні негативного впливу антропогенної діяльності на природні умови завдяки плануванню та розвитку міської та транспортної інфраструктури, враховуючи геологічні умови та ризики.

Вивченням геології та рельєфу даної території в різний час займалися: [Porucic \(1926\)](#), [Bratescu \(1933\)](#), [Іванов \(1956\)](#), [Кожуріна \(1956, 1960, 1965\)](#), [Гожик \(1962\)](#), [Веклич \(1982\)](#). Як бачимо, остання робота з цього питання була опублікована ще в 1982 році. Завдяки інтенсивному господарському освоєнню цієї території за останні десятиліття, накопичилася значна база фактичного матеріалу з інженерно-геологічних розвідок. Це дало можливість ґрунтовніше проаналізувати дане питання. В нашій роботі ми використали технічні звіти інженерно-геологічних розвідок **ТОВ ЧВ «Геотехнічний інститут» та УкрІІНТР ЧВКВ**.

Ширшою метою нашого дослідження є дослідження еволюції долини Передкарпатської частини р. Прут в пізньому кайнозої. Для вирішення цього завдання насамперед потрібно проаналізувати геологічну будову нижньо-терасових четвертинних відкладів та корінних порід днища долини.

У даній статті ми розглядаємо четвертинні відклади днища долини та прилеглих терас в районі «Чернівецьких воріт».

Особливістю тектонічної будови даного регіону є занурення доміоценової основи в напрямку Карпат у вигляді окремих сходинок, сформованих розломами пн. зх.–пд. сх. та пн. сх.–пд. зх. простягання. Відповідно нерівномірна глибина занурення та різнобічна протяжність неотектонічно активних розломів між Українськими Карпатами та платформними рівнинами виявляється через відмінності у розподілі тектонічних напружень під час їх виникнення та активності. Повздовжні розломи перетинаються густою сіткою пізніших міоценових поперечних розломів, які мають зсувний характер ([Рудько, Осіюк \(Ред.\) 2012](#)).

Отже, даний регіон характеризується складними геодинамічними умовами з диференційованими вертикальними рухами блоків. Саме для горстової структури Чернівецької та Хотинської височин, яка розділяє Верхньопрутську та Новоселицьку тектонічні улоговини, характерні висхідні рухи, тому поздовжній та поперечний профіль днища долини та надзаплавних терас в значній мірі деформований. Це виражається в характерному для фаз акумуляції типі русла: стрімкий правий берег, інтенсивний розвиток зсувів, переважаюча ерозія правих приток ([Кожуріна 1956](#)).

Вище згадані фактори мають безпосередній вплив у формуванні терасових комплексів в районі «Чернівецьких воріт» ([Досин, Веклич \(Ред.\) 2003](#)), тому особливу увагу потрібно приділити вивченню геологічної будови терас.

2. СТАН ВИВЧЕННЯ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вперше словосполучення (топонім) «Чернівецькі ворота» згадується [Brătescu \(1933\)](#) в однойменній статті «Poarta de la Cernăuți». Щоб пояснити походження даної структури він розглядає геологічну будову Чернівецької та Хотинської височини, зокрема висотні відмінності в нашаруваннях морських осадових відкладів баденського та сарматського ярусів неогенового періоду, де відмічає різницю в піднятті вищезгаданих височин і в межах «Чернівецьких воріт» допускає можливе існування невеликої асиметричної синкліналі, що є результатом контакту між цими регіонами.

Попередні дослідження, присвячені геології та стратиграфії терасових відкладів, проводилися [Lomnicki \(1879\)](#), який ґрунтовно описує долину Прута від Делятина до Чорногори, і зауважує, що низькі тераси складені лесом та [Teisseyre \(1933\)](#), який вперше наводить палеогеографічні характеристики регіону, описуючи етапи розвитку геологічних нашарувань.

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт»
(за даними інженерно-геологічних розвідок)

Zalucki (1932) розглянувши будову долини р. Прут від Делятина до Снятина, виділяє заплаву та вісім терасових рівнів. На жаль у поясненні схеми терас автор не вказує особливості будови та відносну висоту даних рівнів. **Іванов (1956)** провів паралелі між тектонікою, терасовими рівнями долин карпатських рік і клімату, виокремивши на р. Прут 8 терас (I – 1.5–2 м – голоцен; II – 6 м – пізньольодовиковий час; III – 15 м – вюрм-III (Валдайське зледеніння); IV – 23 м – вюрм-II (Калінінське зледеніння); V – 30–50 м – Ліхвинсько-Дніпровський інтергляціал; VI – 100 м – Ярославльсько-Ліхвинський інтергляціал; VII – 100–150 м – середній пліоцен; VIII – 220 м – сармат-меотіс).

Кожуріна (1956, 1960, 1965) і **Кожуріна, Станішевський (1978)** виділяє 6 надзаплавних терас та заплаву (I – 3–4 м; II – 5–8 м; III – 15–25 м; IV – 60 м; V – 80–100 м; VI – 130–150 м), описує їх, наводить дані про механічний склад заплавних відкладів, встановлює 5 етапів формування долини р. Прут. Поділяє їх за складом на дві групи. Перша група – верхні тераси (V, VI) з висотами 80–100, 130–150 м, і друга – нижні тераси від 80 м і до русла річки.

Веклич (1982) проаналізувавши субаеральні терасові нашарування долин карпатських річок, в тому числі Прута, виокремлює 17 ерозійно-аккумулятивних рівнів у пізньому кайнозої, які добре простежуються на Прут-Дністровському межиріччі.

Також геоморфологічні дослідження проводили: **Цись (1961)**, **Геренчук (1961)**, **Гожик (1962)**, **Клапчук (2006)**, **Кравчук (1999)** та ін. Вони виділяють різну кількість прутських терас, зазвичай, не більше 12. Нижні сім надзаплавних терас зазвичай описані як плейстоценові, а вищі (з відносними відмітками понад 100 м) – як пліоценові, однак потужність плейстоцену та його нижня межа вказуються по-різному.

3. ГЕОЛОГО-ТЕКТОНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ

Досліджувана ділянка долини розташована у Станіславській підзоні Більче-Волицької зони, яка склалась в завершальному етапі формування прогину на рифейсько-палеозойсько-мезозойському платформному чохлі, південно-західного схилу Східноєвропейської платформи.

Геологічний розріз досліджуваної території складений верствами трьох структурних поверхів і представлений утвореннями усіх вікових груп – починаючи від архею, завершуючи пліоценовими відкладами верхнього міоцену. Гідрогеологічними розвідками в межах м. Чернівці свердловини пройдені до силурійських відкладів, які залягають на еродованій поверхні кембрію і складені майже 500-метровою товщею карбонатних порід силуру, здебільшого вапняків з переважанням глинистого матеріалу.

Палеозойський розріз завершується відкладами тиверської серії нижнього девону у складі борщівського і чортківського горизонтів, які фаціально подібні до придністровського розрізу. Товщина цих відкладів складає понад 500 м та збільшується в південно-західному напрямку, відповідно у північно-східному – зменшується.

На палеозойських відкладах лежать глибоко розмиті верхньокрейдові вапняки сеноманського та туронського віку. Перший складений товщею мілководних морських відкладів з чіткими фаціальними межами. На досліджуваній території представлений піщано-кременистою пачкою з нашарувань кварц-глауконітових пісків (зеленувато-сірого кольору), пісковиків, кременю, трепелу, опок, вапняку, монтморилоніту.

Вище залягає пачка пісковиків, яка простежується південно-західніше Садгори. Представлена карбонатно-кварцовими, кварц-глауконітовими, опоковидними пісковиками зеленувато-сірого та сірого кольору. В пісковиках зустрічаються дрібні прошарки та лінзи кременю. Потужність пісковика коливається від 1,4 м в с. Ржавинці до 10,4 м в с. Перебиківці. На досліджуваній ділянці пройдений гідрогеологічними свердловинами № 175, 176.

Відклади туронського віку потужністю 4,0–12,7 м вскриті свердловинами біля сіл Лунка, Буда і Садгора відповідно на глибинах 297,7; 105,0 і 101,0 м (**Шульга, Цапенко 1974**).

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

Вони залягають на відкладах сеноману і перекриваються породами опільської світи нижнього тортону.

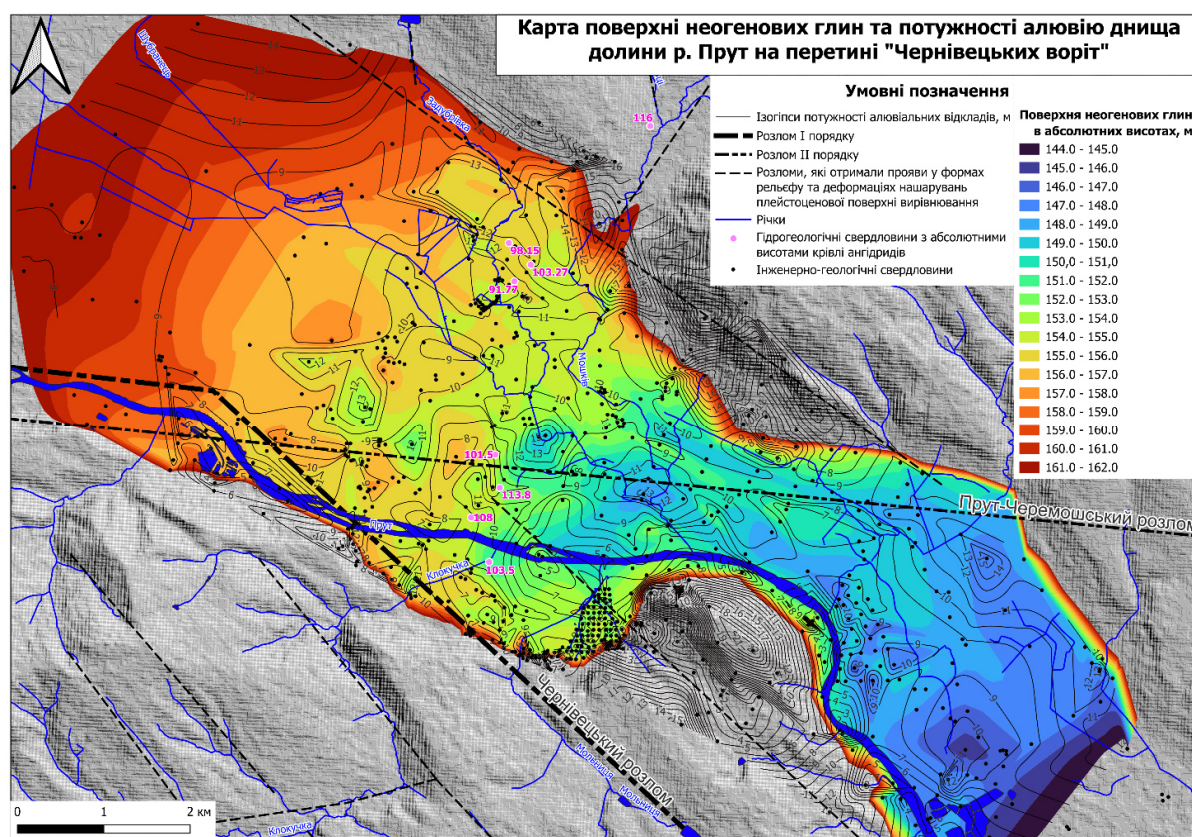
Представлені глинистими вапняками сірого і білого кольору, фарфороподібними, крейдоподібними, в підшві шару з включенням кременю, піскуваті. Порода складається на 70–85 % з кальциту.

Палеозойські розмиті верстви крейди зі стратиграфічним неузгодженням перекриваються кайнозойськими відкладами неогену товщиною до 250–300 м (в районі «Чернівецьких воріт» від 105 м до 125 м).

Неоген поділяється на два відділи: міоценовий (N1) і пліоценовий (N2). У межах міоценового відділу виокремлюють баденський (нижній міоцен) регіоарус, який представлений опільською, тираською, косівською світами та сарматський регіоарус (верхній міоцен), який представлений волинською світою. Відклади міоцену залягають горизонтально, або майже горизонтально, з незначним нахилом. Кути падіння з загальним нахилом на південь і південний захід, зазвичай не перевищують 5°.

В районі «Чернівецьких воріт» глибина залягання опільської світи збілюється з пн.сх. на пд.зх., відклади пройдені гідрогеологічними свердловинами № 175, 176. Представлені перешаруванням літотамнієвих вапняків, пісковиків, кварц-гауконітових конгломератів зрідка глин, потужністю до 25 м. Біля покрівлі цих шарів залягають ервілієві вапняки з верствами вапнякових пісковиків, глин і кварцово-глауконітових пісковиків. Накопичення відкладів даної світи відбувалося в умовах субліторальної та літоральної зони морського басейну.

Вище залягають хомогенні відклади тираської світи. Їх накопичення відбувалося в лагунних умовах та нівелювало рельєф. Ця світа є надійним і чітко вираженим маркуючим горизонтом, що дозволяє добре орієнтуватись у геологічному розрізі району.



В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів дна долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

Рис. 1. Карта поверхні неогенових глин та потужності алювію днища долини р. Прут на перетині «Чернівецьких воріт»

В межах днища долини р. Прут за даними інженерно-геологічних свердловин № 26, 43 (Цуканова 1987) та №1-3 (Бебих, Андрейчук 1986) в покрівлі світи відмічено грабеноподібне пониження з амплітудою близько 15 м, яке оконтурюється з пн. сх. неотектонічними розломами, які отримали прояви у формах рельєфу (лінеamenti), а з пд. зх. Прут-Черемошським та Чернівецьким розломами (Вольфман та ін. 1994) (рис. 1).

Регіональна потужність відкладів тираської світи значно варіюється від 5 до 55 м, а в районі «Чернівецьких воріт» від 26 м до 34 м. Відклади представлені сульфатними породами, а саме: гіпсами, ангідридами з прошарками глинисто-карбонатного матеріалу, пісковиками та лінзами метасоматичних вапняків.

Косівська світа літологічно складена піщано глинистим матеріалом, та являється найглибшою фацією верхнього бадену. В основі світи виділяються щільні, хомогенні вапняки (ратинські) світло-сірого, кремового кольору. Потужність коливається від 10 см до 2–3 м. Вище залягають глини з прошарками пісків, пісковиків, мергелів. Потужність збільшується з наближенням до Передкарпатського прогину, в межах досліджуваної ділянки становить до 50 м.

Відклади сармату представлені волинськими верствами та відкриті інженерно-геологічними свердловинами на Чернівецькій та Хотинській височинах, в днищі долини р. Прут на перетині «Чернівецьких воріт» відсутні. Типовий розріз сарматських верств представлений перешаруванням глин та пісків, з прошарками пісковиків від кількох см. до 1–2 м, також зустрічаються значні лінзи пісків. Для пісків притаманні кулястоподібні конкреції вапнистих пісковиків. Височини бронюються покривом пісковиків, опіщаних органогенно-детритових, оолітових вапняків.

Верхньопліоценові (N2) алювіальні відклади поширені на вододільних ділянках Прут-Дністерського межиріччя та прилеглих високих терасах річок. Дані відклади представлені галечниками, пісками, глинами та суглинками, на досліджуваній території не відмічені.

Четвертинні відклади днища долини р. Прут на перетині «Чернівецьких воріт» розглянемо більш детально в 5 розділі.

4. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз геологічної будови здійснено на основі архівних матеріалів інженерно-геологічних розвідок ТОВ ЧВ «Геотехнічний інститут» та УкрІНТР ЧВКВ.

Щоб отримати більш вичерпні дані четвертинних відкладів днища долини річки Прут підготовлено вибірку репрезентативних інженерно-геологічних свердловин (740 шт.) з інформацією про їх точне місце розташування, абсолютні відмітки, інтервали залягання ґрунтів, літологічний склад, якісні та фізико-механічні властивості характеристики. Щоб упорядкувати вищезгадану інформацію – створено базу даних за допомогою геоінформаційної системи з відкритим кодом «QGIS».

На основі інженерно-геологічних розвідок виконано моделювання поверхні неогенових глин (N_{1ks}) та потужності алювію з використанням методу «b-spline» інтерполяції (рис. 1).

Для простеження впливу неотектонічних рухів земної кори на геологічні умови території наведено тектонічні розломи I–II-го порядків (Вольфман та ін. 1994) та розломи, які отримали прояви у формах рельєфу та деформаціях нашарувань плейстоценової поверхні.

Для детального розгляду четвертинних алювіальних відкладів побудовано 3 геологічних розрізи, два перед (1–2) та один (3) на перетині «Чернівецьких воріт» (рис. 2, 3).

5. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

На реконструйованій поверхні неогенових глин спостерігається значна нерівномірність рельєфу, що на денній поверхні не отримала помітного відображення (рис. 1). З обох боків долина облямована стрімкими береговими схилам з врізаними гирлами приток.

Перед «Чернівецькими воротами» абсолютні відмітки глин рівномірно спадають в напрямку течії, коливаючись в межах 152,0–162,0 м.

На перетині «воріт» біля бортів долини виділяються паралельні западини (147,0–150,0 м) заповнені алювієм до 15 м., ймовірно до їх утворення причетні зміщення плес, які у процесі блукання річища еродували його ложе, що свідчить про неоднорідність літологічного складу корінних порід. Дані породи представлені вищезгаданими глинами косівської світи неогену, їх наявність підтверджена свердловинами, отже в місцях значної ерозії мали вплив тектонічні чинники.

У центральній частині дна присутнє підняття (152,5 м) перекрите алювієм від 7 до 10 м, яке ймовірно було частиною перекату залишеного під час неочікуваного прориву русла в новий рукав.

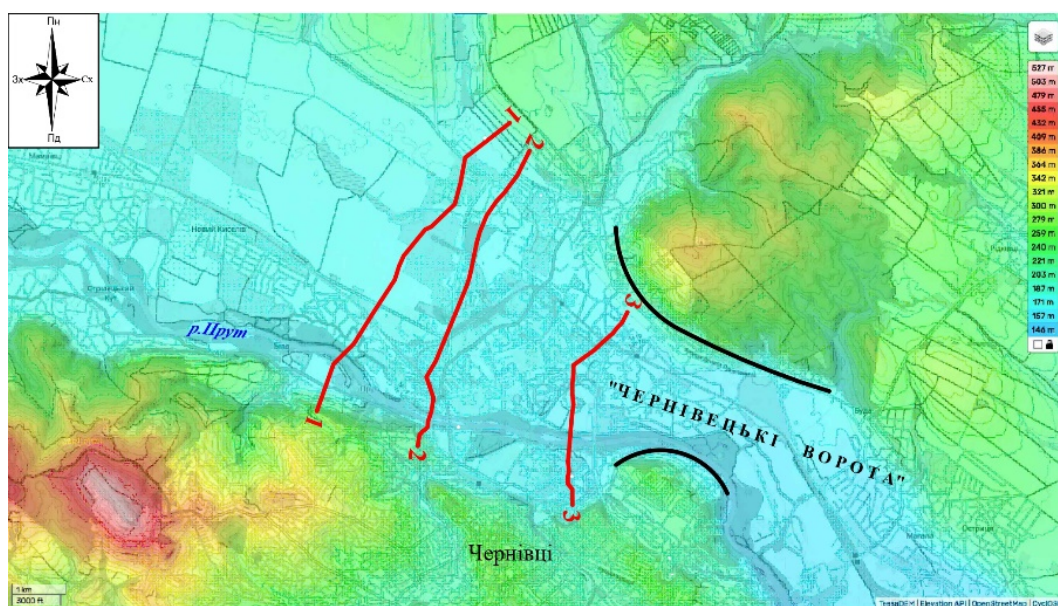


Рис. 2. Розташування розрізів 1-3 та «Чернівецьких воріт»

Нижче по течії, западини розширюються до центру дна та зникають, середня потужність алювію – 10 м, тільки в місцях виходу лівих приток в долину відмічене значне збільшення алювію до 15 м, який за будовою нашарувань можна віднести до конусів виносу.

Долина на розрізах є асиметричною, де правий берег крутий, а лівий – широкий, вирівняний із більш збереженим комплексом низьких надзаплавних терас. На цьому проміжку р. Прут приймає дві правих (р. Клокучка, р. Мольниця) та три лівих притоки (р. Задубрівка, р. Шубранець, р. Мошків). Долина на 1, 2 розрізах завширшки до 7 км, на 3 звужується до 4 км. Тераси на лівому березі ширші, ніж на правому і серед відкладів лівобережжя значно поширені лесові ґрунти. М. Кожуріна пов'язує це з довготривалим процесом зміщення річища Пруту праворуч із-за підняття Подільської плити (Кожуріна 1956). На I–III терасах переважає акумуляція, на вищих рівнях – ерозія.

Виходячи з побудованих геологічних розрізів (рис. 2, 3), ложе річки вистелене гравійно-галечниковим матеріалом, подекуди потужністю до 6,0 м, проте із-за активного видобутку в річищі, місцями відсутній. Заплава складається з двох рівнів: низька – висотою 0,5–1,5 м та шириною 150–350 м складена піщано-гравійно-валунним матеріалом; висока зустрічається

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів дна долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

фрагментарно із-за регулярного антропогенного впливу – складена обкатаною галькою, піском дрібнозернистим, сірим зеленувато-сірим. Абсолютні відмітки цоколя заплави на розрізах 1–3 відповідно становлять 159,5 м, 155,5 м та 150,0 м над рівнем моря. На розрізі 1 спостерігається значне заглиблення корінних глин ближче до правого берега долини та становить 155,5 м, повторюючи відмітку сучасного цоколя заплави на 2 розрізі. Також на лівому березі долини є кілька відрізків з відмітками висот притаманних заплаві, що імовірно свідчить про переаглиблення дна долини в плейстоцені (рис. 1).

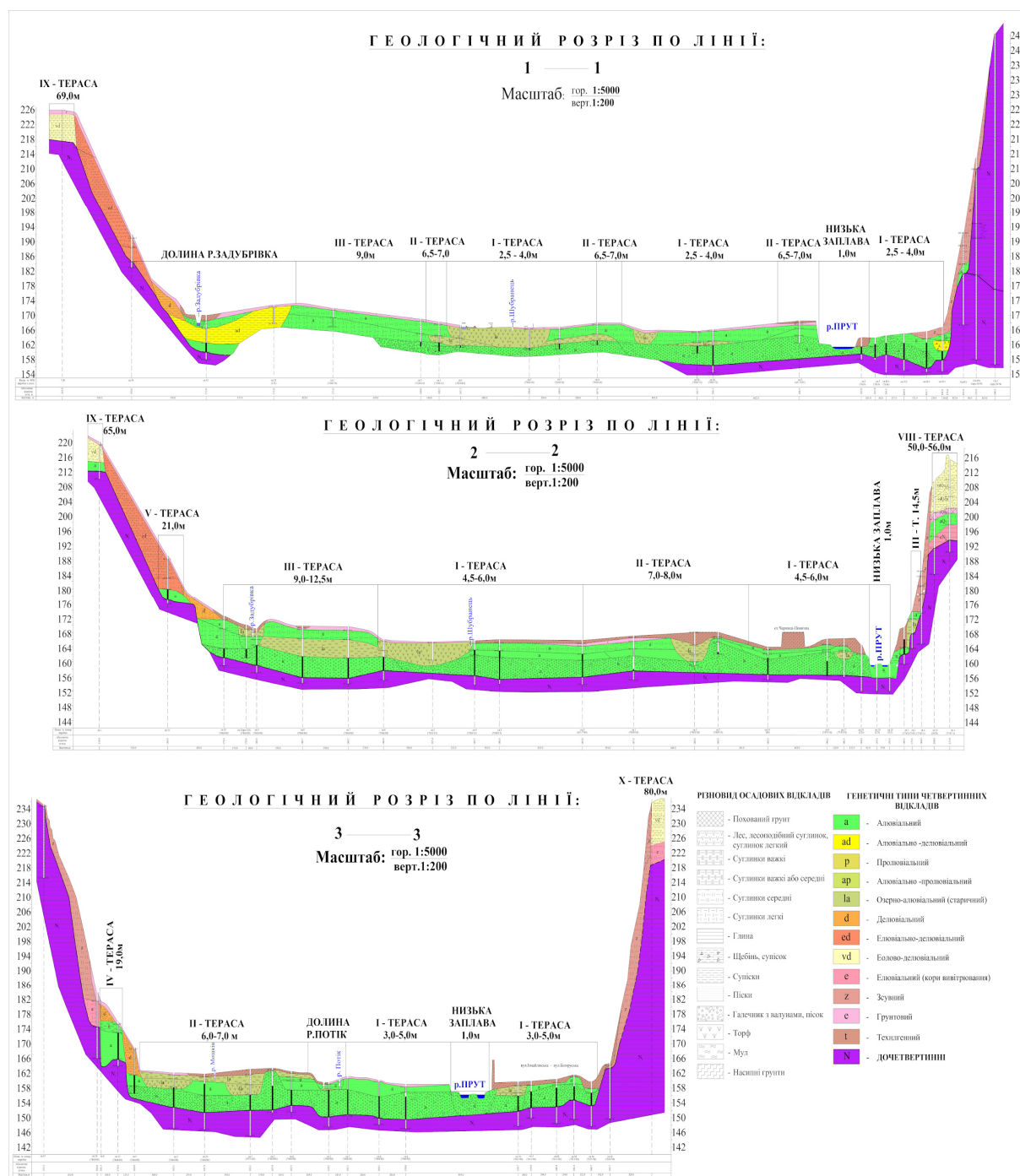


Рис. 3. Геологічні розрізи 1–3

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів дна долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

Відносна висота над врізом I-го терасового рівня коливається в межах: від 2,5 м до 6,0 м. Абсолютні відмітки цоколя на розрізах 1–1, 2–2, 3–3 відповідно становлять 157,0 м, 156,5 м та 152,0 м. На його рівні в пониженнях поширені старичні відклади представлені легкими мулуватими, заторфованими відкладами.

Розріз I тераси за даними інженерно-геологічних розвідок репрезентується зверху до низу наступними шарами: насипний ґрунт або ґрунтово-рослинний шар потужністю 0,2–1,5 м.

Нижче, в залежності від гіпсометричного рівня, залягає бурий гумусований та мулуватий сірий суглинок потужністю 0,2–1,3 м. На підвищених ділянках під шаром ґрунту залягає важкий суглинок жовто-бурого кольору із зеленуватим відтінком потужністю до 3,5 м; інколи під жовто-бурим суглинком відмічається сіро-жовтий легкий суглинок потужністю до 1,5 м, але здебільшого замість нього наявні супіски та піски потужністю до 3,0 м; нижче залягають гравійно-галечникові відклади представлені обкатаними та напівобкатаними уламками осадових порід (пісковик, кварцит), заповнювач – пісок дрібно- та середньо-зернистий, жовтувато-сірий, місцями голубувато-сірий; нижче залягають тверді сірі верхньоміоценові глини косівської світи (N_1ks).

На понижених ділянках залишених річкою та її притоками – характерні озерно-алювіальні старичні відклади (laQ) представлені легкими або середніми мулуватим суглинками у покрівлі заторфовані, з гніздами дрібного піску та органічними рештками (викопна деревина, малакофауна тощо), сірого, голубувато-сірого кольору. Нерідко зустрічаються торфовища.

Висота II-го терасового рівня коливається від 6,5 до 8,0 м. Абсолютні відмітки цоколя на розрізах 2–2, 3–3 відповідно становлять 157,5 та 153,5 м над рівнем моря.

Поверхня вирівняна, простежується тільки на лівому березі. На розрізах 1–1, 2–2 зазнала значного розмиву лівими притоками, тому часто переривається висотами які характеризують I-шу терасу.

Розріз тераси: t – 0,0–1,5 м – насипний ґрунт; $aQhl$ – 1,6–4,1 м – суглинок важкий, грудкуватий з органічними рештками (деревина, малакофауна тощо), сірого, темно-сірого кольору; $aQIII$ – 2,0–6,9 м – супісок, грудкуватий, мулуватий, сірий з прошарками коричневого, чорного заторфованого ґрунту; $aQII$ – 7,0–11,1 м – гравійно-галечникові відклади представлені окатаними та напівокатаними уламками осадових порід (пісковик, кварцит), заповнювач – пісок, дрібно- та середньо-зернистий, жовтувато-сірий, місцями голубувато-сірий; нижче залягають тверді сірі верхньоміоценові глини (N_1ks).

III терасовий рівень зберігся на лівому березі, на перетині долиною «Чернівецьких воріт» відсутній. Висоти варіюються від 9,0 м до 14,0 м. Абсолютні відмітки цоколя на розрізі 2–2 коливаються від 159,0 м до 160,5 м над рівнем моря.

У розрізах тераси за даними розвідок представлений: t – 0,0–0,6 м – насипний ґрунт; $eQhl$ – 0,7–1,0 м – ґрунтово-рослинний шар, суглинок або супісок задернований, грудкуватий, коричневий; $aQII-III$ – 1,1–3,5 м – суглинок середній з прошарками легкого, грудкуватий, коричнево-жовтий з прошарками сірої глини; $laQII-III$ – 3,6–8,3 м – суглинок легкий, мулуватий, грудкуватий, голубувато-сірий; $aQII$ – 8,4–14,0 м – гравійно-галечникові відклади представлені окатаними та напівокатаними уламками осадових порід (пісковик, кварцит), заповнювач – пісок, дрібно- та середньо-зернистий, жовтувато-сірий; нижче залягають тверді сірі верхньоміоценові глини (N_1ks).

IV-а тераса збереглися фрагментарно, її розрізи з лівого берега здебільшого перекриті субаеральними товщами делювіальних, елювіально-делювіальних відкладів, а з правого відсутні, або порушені зсувними процесами. Алювій складений легкими, мулуватими, сірими суглинками та нещільними, кварц-польовошпатовими пісками середньої, дрібної крупності, коричнево-жовтого, жовтувато-сірого забарвлення.

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

Порівнюючи морфометричні рівні низьких терас р. Прут побудованих геологічних профілів 1–3 з дослідженнями попередників (Веклич 1982; Кожуріна 1956; Клапчук 2006) значних відмінностей не спостерігається.

Серед палеоруслового (старичного) алювію р. Прут найчастіше зустрічаються викопні стовбури дерев та малакофауна, а серед заплавного та терасового – рештки мамонтової фауни представлені рештками самих мамонтів і також трапляються стовбури дерев.

Виходячи з досліджень решток 3-х зубів мамонта знайдених біля с. Цурень (нижче «Чернівецьких воріт») при видобутку піщано-гравійної суміші із руслових відкладів I-ї тераси р. Прут, показують їх приналежність до середнього плейстоцену та пізнього плейстоцену (Рідуш, Николин 2014). Відповідно старичні відклади накопичувались в голоцені.

Неотектонічні рухи теж мали неабияку роль у процесі акумуляції наносів. З наближенням до «воріт» потужність алювію значно зменшується, що свідчить про висхідні рухи. Натомість у межах Новоселицької улоговини, беручи до уваги дослідження мамонтової фауни (Рідуш, Николин 2014), наприкінці середнього та протягом пізнього плейстоцену переважають низхідні тектонічні рухи.

6. ВИСНОВКИ

На основі проведених інженерно-геологічних розвідок та аналізу реконструйованої поверхні неогенових глин днища долини р. Прут можна зробити такі висновки.

Рельєф поверхні неогенових глин виявляє значну нерівномірність, яка не відображається на денній поверхні долини. Це свідчить про складну ерозійну історію долини, вплив на яку визначають як гідрологічні, так і тектонічні чинники. Перед «Чернівецькими воротами» відмітки глин спадають у напрямку течії, а біля «воріт» паралельні западини заповнені алювієм до 15 м, що вказує на ерозію ложа річки через блукання річища. Це свідчить про неоднорідність літологічного складу корінних порід. У місцях значної ерозії спостерігається вплив тектонічних чинників, у формі тектонічних розломів скидового характеру, підтверджений свердловинами. В центральній частині днища наявне підняття, перекрите алювієм, яке, ймовірно, є частиною перекаату, залишеного після прориву русла в новий рукав.

Долина має асиметричну форму з крутими берегами та широким вирівняним лівим берегом, де збережені комплекси низьких надзаплавних терас. Ширина долини змінюється від 7 км на початку до 4 км нижче по течії. Заплава складається з двох рівнів: низька заплава з піщано-гравійно-валунним матеріалом та висока заплава, частково зруйнована антропогенними впливами. I–III терасові рівні мають різну будову, що вказує на різні етапи акумуляції та ерозії. Вони містять насипні ґрунти, суглинки, піски, гравійно-галечникові відклади та глини.

Вплив неотектонічних рухів відображається у зміні потужності алювію, особливо поблизу «Чернівецьких воріт». У межах Новоселицької улоговини переважали низхідні рухи наприкінці середнього та протягом пізнього плейстоцену.

Знайдені викопні стовбури дерев свідчать про накопичення старичних відкладів у голоцені. Виявлено, що морфометричні рівні низьких терас р. Прут в загальному відповідають попереднім дослідженням.

Отже історія формування днища долини р. Прут є складною, тут поєднуються гідрологічні процеси та тектонічні рухи, що вплинули на її сучасний вигляд.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бебих, В. Я., & Андрейчук, В. М. (1986). *Звіт про спеціальні інженерно-геологічні вишукування для оцінки карстонебезпечності територій житлового району м. Чернівці (розширення Чернівецького заводу великопанельного домобудування), звіт за договором № 2039*. Чернівці :

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт» (за даними інженерно-геологічних розвідок)

- фонди УкрІІНТР ЧВКВ. [Bebikh, V. Ya., & Andreichuk, V. M. (1986). *Zvit pro spetsialni inzhenerno-heolohichni vyshukuvannia dlia otsinky karstonebezpechnosti terytorii zhytlovoho raionu m. Chernivtsi (rozshyrennia Chernivetskoho zavodu velykopanelnoho domobuduvannia), zvit za dohovorom № 2039. hernivtsi : fondy UkrIINTR ChVKV.*]
2. Веклич, М. Ф. (1982). *Палеоетапність і стратиотипи ґрунтових формацій верхнього кайнозою : Монографія.* Київ : Наукова думка. [Veklych, M. F. (1982). *Paleoetapnist i stratyotyru gruntovykh formatsii verkhnoho kainozoju : Monohrafiia.* Kyiv : Naukova dumka.]
 3. Вольфман, Ю. М., Кендзера, А. В. & Пустовитенко, Б. Г. (1994). *Проміжний звіт про виконання I етапу робіт за темою № 39/95а. Уточнення нормативної бальності території м. Чернівці та Чернівецької області (Т. 1).* Сімферополь : НАН України. Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна. [Volfman, Yu. M., Kendzera, A. V. & Pustovytenko, B. H. (1994). *Promizhnyi zvit pro vykonannia I etapu robir za temoiu № 39/95a. Utochnennia normatyvnoi balnosti terytorii m. Chernivtsi ta Chernivetskoï oblasti (T. 1).* Simferopol : NAN Ukrainy. Instytut heofizyky im. S. I. Subbotina.]
 4. Геренчук, К. І. (1961). Про асиметрію схилів річкових долин Російської рівнини. *Географічний збірник Укр. ГТ, (4), 35-48.* [Herenchuk, K. I. (1961). *Pro asymetriiu skhyliv richkovykh dolyn Rosiiskoi rivnyny. Heohrafichnyi zbirnyk Ukr. HT, (4), 35-48.*]
 5. Гожик, П. Ф. (1962). До питання геоморфології долини р. Прут. *ДАН УРСР, (7), 942-945.* [Hozhyk, P. F. (1962). *Do pytannia heomorphologii dolyny r. Prut. DAN URSR, (7), 942-945.*]
 6. Досин, Г. Д., & Веклич, Ю. М. (Ред.). (2003). *Державна геологічна карта України масштабу 1 : 200 000, аркуші М-35-XXXII (Чернівці), L-35-II (Кимпулунг Молдовенеск). Карпатська серія. Пояснювальна записка.* Київ : Державна геологічна служба. [Dosyn, H. D., & Veklych, Yu. M. (Red.). (2003). *Derzhavna heolohichna karta Ukrainy masshtabu 1 : 200 000, arkushi M-35-KhKhKhII (Chernivtsi), L-35-II (Kypmulunh Moldovenesk). Karpatska seriia. Poiasniuvalna zapyska.* Kyiv : Derzhavna heolohichna sluzhba.]
 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. Кляпчук, В. М. (2006). Терасовий комплекс та перебудова гідромережі долини Верхнього Пруту в пліоцені та плейстоцені. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій, 26-39.* [Klapchuk, V. M. (2006). *Terasovyi kompleks ta perebudova hidromerezhi dolyny Verkhnoho Prutu v pliotsemi ta pleistotseni. Problemy heomorphologii i paleoheohrafii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorii, 26-39.*]
 9. 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). *Heomorpholohichna budova dolyny r. Prut u Prykarpatti. Pratsi ekspedytsii Chernivetskoho derzhavnoho universytetu. Serii heoloho-heohrafichna, (3), 22-44.*]
 10. 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 vyvchennii Karpat i Prykarpattia, Chernivetskyi derzhavnyi universytet, seriia heohrafichna, (5), 54-60.*]
 11. 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. Heomorpholohiia richkovykh dolyn Ukrainy, 132-138.*]
 12. Кожуріна, М. С., & Станішевський, В. А. (1978). Геоморфологія. В *Природа Чернівецької області* (Ред. К. І. Геренчук) (с. 45-56). Львів : Вища школа. [Kozhurina, M. S., & Stanishevskiy, V. A. (1978). *Heomorpholohiia. V Pryroda Chernivetskoï oblasti* (Red. K. I. Herenchuk) (s. 45-56). Lviv : Vyscha shkola.]
 13. Кравчук, Я. С. (1999). *Геоморфологія Передкарпаття.* Львів : Меркатор. [Kravchuk, Ya. S. (1999). *Heomorpholohiia Peredkarpattia.* Lviv : Merkator.]
 14. Рідуш, Б. Т., & Николин, О. (2014). Датування нижніх терас Верхнього Пруту за викопними хоботними (PROBOSCIDEA). *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія, (696), 36-39.* [Ridush, B. T., & Nykolyn, O. (2014). *Datuvannia nyzhnikh teras Verkhnoho Prutu za vykopnymy khobotnymy (PROBOSCIDEA). Naukovyi visnyk Chernivetskoho universytetu : Heohrafiia, (696), 36-39.*]
 15. Рудько, Г. І., & Осіюк, В. А. (Ред.) (2012). *Закономерности развития оползневых процессов на территории Карпатского региона Украины.* Чернівці : Букрек. [Rudko, G. I., & Osiyuk, V. A. (Red.) (2012). *Zakonomernosti razvitiya opolznevyyh protsessov na territorii Karpatskogo regiona Ukrainyi.* Chernivtsi : Bukrek.]

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт»
(за даними інженерно-геологічних розвідок)

16. **Цись, П. М.** (1961). Про основні генетичні типи рельєфу західних областей України. *Географічний збірник*, (4), 25-34. [Tsys, P. M. (1961). Pro osnovni henetychni typy reliefu zakhidnykh oblastei Ukrainy. *Neohrafichnyi zbirnyk*, (4), 25-34.]
17. **Цуканова, Т. М.** (1987). *Матеріали інженерно-геологічних вишукувань для забудови житлового мікрорайону № 1 в Садгирському районі м. Чернівці. К. 2., звіт за договором № 5061.* Київ : фонди УкрІІНТР ЧВКВ. [Tsukanova, T. M. (1987). *Materialy inzhenerno-heolohichnykh vyshukuvan dlia zabudovy zhytlovoho mikroraionu № 1 v Sadriskomu raioni m. Chernivtsi. K. 2., zvit za dohovorom № 5061.* Kyiv : fondy UkrIINTR ChVKV.]
18. **Шульга, П. Л., & Цапенко, І. І.** (Ред.) (1972). *Геологічна карта СРСР масштабу 1 : 200 000, аркуші М-35-XXXIII, L-35-III. Серія Волинсько-Подільська. Пояснювальна записка.* Київ : Мін. Гео. УРСР. [Shulha, P. L., & Tsapenko, I. I. (Red.) (1972). *Heolohichna karta SRSR masshtabu 1 : 200 000, arkushi M-35-KhKhKhIII, L-35-III. Seriya Volynsko-Podilska. Poiasniuvalna zapyska.* Kyiv : Min. Heo. URSSR.]
19. **Bratescu, C.** (1933). Poarta de la Cernăuți. *Buletinul Societății regale Române de geografie*, (LII), 1-23.
20. **Porucic, P.** (1926). Relieful regiunii dintre Prut si Nistru. *Buletinul Societății Române de Geografie*, (XLVII), 6.
21. **Lomnicki, M.** (1879). Dolina Prutu od Delatyna do Czarnohory pod względem geologicznym. *Rocznik Tow. Tatr.*, 1-9.
22. **Teisseyre, H.** (1933). Znaczenie teras wschodnio-polskiego Podkarpacia w stosunku do kulminacji fliszu obwodowego. *Geol. i Statyst. Naftowa Polski Karpat*, (3), 421-446.
23. **Zalucki, L.** (1932). W sprawie historii doliny Prutu na przedpolu Karpat Pokuckich. *Wiadomości Geograficzne*, (10).

V. Shavranskyi

Geological structure of the lower terraces of the Prut valley in the «Chernivetsky gate district» (according to engineering and geological exploration data)

Keywords: floodplain terraces, geological sections, engineering geology, «Chernivtsi Gate», geological structure, alluvium, paleogeomorphological analysis, paleochannels, river valley, river valley bottom, sediment accumulation, neotectonic movements

Abstract: The article provides a detailed examination of the geological structure of Quaternary deposits at the bottom of the Prut River valley in the «Chernivtsi Gate» area based on engineering and geological survey data. The primary focus is on analyzing the structure and composition of geological formations, as well as studying geological processes and phenomena that influence the formation of the relief. During the research, materials from engineering and geological surveys were analyzed. This allowed for obtaining reliable information about the composition and physico-mechanical properties of the Quaternary deposits that form the bottom of the Prut River valley. The studies revealed significant variability in the thickness of the alluvium in the «Chernivtsi Gate» area, directly influenced by the relief of the river's bedrock. The relief of the Neogene clay surface shows significant irregularities that are not reflected on the surface of the valley. This indicates a complex erosional history of the valley, determined by both hydrological and tectonic factors. The results of the surveys provide important information for assessing the stability of the area, planning construction, and other engineering works. The conclusions of the study emphasize the need to consider geological conditions during the design and development of infrastructure in this region. Overall, the article makes a significant contribution to understanding the geological structure and processes that influence the formation of the relief at the bottom of the Prut River valley.

В. Шавранський.

Геологічна будова четвертинних відкладів днища долини р. Прут в районі «Чернівецьких воріт»
(за даними інженерно-геологічних розвідок)