

УДК 502.58

DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.104.01>

Олена ІВАНІК¹, д-р геол. наук, проф.
ORCID ID: 0000-0002-8782-4883
e-mail: om.ivanik@gmail.com

Віктор ШЕВЧУК¹, д-р геол.-мінерал. наук, проф.
ORCID ID: 0000-0001-7158-5016
e-mail: svgeol44@gmail.com

Любов ТУСТАНОВСЬКА¹, канд. геол. наук
ORCID ID: 000-0003-0079-2258
e-mail: ljume4@ukr.net

Катерина ГАДЯЦЬКА¹, канд. геол. наук
ORCID ID: 0000-0003-1334-506X
e-mail: katkravchuk@gmail.com

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

БЛОКОВИЙ ХАРАКТЕР НОВІТНЬОЇ ТЕКТОНІКИ СЕРЕДЬНОГО ПРИДНІПРОВ'Я НА ОСНОВІ КАРТ РІЗНИЦЬ БАЗИСНИХ ПОВЕРХОНЬ

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. В.А. Михайловим)

Вступ. Тектонічна еволюція Середнього Придніпров'я у новітній час відрізняється особливою складністю. Представлені дослідження проводилися в межах правобережної частини Середнього Дніпра, оскільки в цьому регіоні спостерігається максимальна активізація зон неотектонічної активності, зі значними градієнтами новітніх тектонічних рухів та їх вплив на формування сучасного рельєфу, що вимагають комплексної оцінки впливу геологічних і геоморфологічних факторів на формування блокових структур.

Методи. Проведені структурно-морфометричні дослідження в межах Середнього Придніпров'я, із застосуванням методів дистанційного зондування Землі та просторово-аналітичного моделювання, дозволили визначити морфометричні показники, пов'язані з терасовими рівнями р. Дніпро, процесами глибинної ерозії, денудації та акумуляції, а також характером новітніх і сучасних тектонічних рухів.

Результати. Детальна інтерпретація різногенетичних та різнопорядкових структурно-морфометричних карт, а також поглиблений геологічний аналіз дали змогу виділити морфоструктури та блокові структури кристалічного фундаменту (регіональні блоки та локальні мікроблоки), що вирізняються диференційованістю тектонічних рухів та особливістю тектонічного розвитку.

Висновки. Реконструйовано неотектонічні умови формування та розвитку палеорельєфу Правобережжя Середнього Придніпров'я. Встановлено особливості розвитку терасових рівнів у неогеновий та четвертинний періоди. Отримані дані можуть слугувати основою для аналізу впливу тектонічних рухів на активізацію небезпечних геологічних процесів у межах Середнього Придніпров'я та прогнозу їх розвитку у майбутньому.

Ключові слова: палеорельєф, структурно-морфометричний аналіз, тектонічні рухи, глибинна ерозія, терасові рівні, морфоструктури, четвертинний період.

Вступ

Постановка проблеми. Тектонічна еволюція Середнього Придніпров'я у новітній час відрізняється особливою складністю, що певною мірою відбивається в рельєфі. Тектонічні рухи у неоген-четвертинний час мали диференційований характер, що позначилось неоднаковою інтенсивністю блокових піднятих і опускань. Водночас особливості рельєфу визначаються впливом геолого-геоморфологічних процесів та впливом антропогенного фактору. Отже, дослідження морфогенезу та прогнозування розвитку небезпечних гравітаційних і водно-гравітаційних процесів, таких як розвиток яружної ерозії, зсувів, обвалів, карстових проявів тощо, потребують комплексного застосування методів геолого-геоморфологічного аналізу. Важливе значення має структурно-морфометричний метод, який дає змогу кількісно охарактеризувати поетапний розвиток рельєфу та особливості новітніх і сучасних рухів регіону.

Раніше побудовані карти базисних, вершинних поверхонь та карти залишкового рельєфу дали змогу детально проаналізувати геоморфологічну будову району впродовж новітнього етапу його розвитку та провести геолого-геоморфологічне районування Правобережжя Середнього Придніпров'я (Ivanik et al., 2020). Разом з тим визначення різниць між поверхнями дозволяє значно розширити можливість аналізу, зокрема, в сенсі вирішення проблематики

формування та будови терасових рівнів долини Дніпра та його приток. Саме з такою метою побудовано та проаналізовано карти базисних поверхонь і карти їх різниць, що в поєднанні з комплексним аналізом даних польових досліджень дало можливість визначити етапність формування та особливості будови різновікових терас р. Дніпро.

Методи

Застосовано структурно-морфометричний аналіз, який у поєднанні з методами дистанційного зондування, ГИС-аналізу та статистичних розрахунків, надав можливість реконструювати новітню геодинамічну ситуацію регіону. Проведено польові геолого-геоморфологічні дослідження з детальним описом геоструктурного та морфоструктурного рельєфу. Для оцінки факторів сучасного тектогенезу застосовано структурно-морфометричний аналіз, а саме: графічне розчленування рельєфу на базисні поверхні, на поверхні залишкового рельєфу, на карти різниць базисних поверхонь та ерозійно-денудаційних поверхонь відповідно до порядку розташування долин та вододільних ліній.

Результати

Аналіз різнопорядкових карт базисних поверхонь та карт різниць базисних поверхонь суміжних порядків. Проводячи структурно-морфометричні дослідження Середнього Придніпров'я із застосуванням методики, описаної у роботі (Ivanik et al., 2018) для

виявлення новітніх та сучасних рухів земної кори, графічним способом було побудовано карти різниць між базисними суміжними поверхнями. Карти різниць належать до динамічних карт, завдяки яким можливо досліджувати рельєф у процесі його розвитку та оцінювати вплив різних факторів на процеси морфогенезу. Різниця між базисними поверхнями відповідають різницям висот річкових терас. Відзначається пряма залежність порядків долин із віком та кількістю терас у районах спокійного розвитку гідросітки, а також зв'язок долин нижчих порядків із швидкістю ерозії (Веклич, 1966).

За результатами польових геолого-геоморфологічних досліджень на території Середнього Придніпров'я виділено чотири надзаплавних тераси четвертинного періоду (Звіт..., 2007). Графічним відніманням отримано вісім карт різниць базисних поверхонь суміжних порядків (надалі будемо їх іменувати як карти різниць). Різниця між поверхнями бувають як додатними, так і від'ємними. Додатні різниці свідчать про піднімання земної поверхні, а від'ємні виникають у разі її опускання. До такого ж ефекту призводить зниження базису ерозії та його підняття, а також вплив деяких інших факторів рельєфотворення (Ivanik et al., 2019).

Окрім того, загалом було побудовано 35 різновисотних, різнопорядкових та різнонаправлених структурно-морфометричних карт. Отримані дані спрямовані на проведення детального аналізу геолого-геоморфологічної будови району, реконструкції терасових рівнів долини Дніпра, моніторингу блокових структур та прогнозу оцінки небезпечних процесів району.

У подальшій інтерпретації отриманих результатів досліджень аналіз буде проведено від сучасного стану рельєфу до більш давнього. Такий підхід дозволить більш детально охарактеризувати відомості щодо формування палеорельєфу, оскільки зміни останнього періоду добре відображаються у сучасному рельєфі.

Середнє Придніпров'я характеризується багатоярусною геологічною будовою, у якій беруть участь водовмісні та водотривкі товщі. У континентальному геологічному розвитку району виділено три періоди: доверхньокрейдяний, неогеновий і четвертинний (Максимович та ін., 2005). Сучасний рельєф досліджуваної території сформований упродовж двох останніх періодів. Вирішальну роль у його формуванні відігравали неотектонічні блокові рухи земної кори та зміни кліматичних умов, особливо в четвертинну епоху (Звіт..., 2007).

За матеріалами геологічної зйомки та тематичних досліджень встановлено наявність трьох терасових рівнів у межах Київського блоку та чотирьох – у межах Канівсько-Трахтемирівського блоку (Information report ..., 2013). Водночас аналіз раніше побудованих карт різниць дав змогу простежити можливість існування зруйнованих терасових рівнів палеорельєфу в межах усіх виділених комплексів.

Для реконструкції палеорельєфу залучено комплекс морфометричних карт різного спрямування, зокрема, карти базисних поверхонь та карти різниць між суміжними базисними поверхнями, у зіставленні з даними фактичних матеріалів та польових досліджень. За основу було взято базисні поверхні, що відповідають певним стадіям розвитку палеорельєфу, із прив'язкою до карт різниць та посиланням на фактичний матеріал. Такий аналіз дав змогу продемонструвати зміну характеру рельєфу як під дією ерозійно-денудаційних факторів, так і під впливом тектонічного чинника.

Отримані карти базисної поверхні 1-го порядку не інтерпретувалися, оскільки вони мало чим відрізняються від сучасного рельєфу, хоча графічно вони використовувалися у подальших побудовах.

За аналізом висотних показників карт базисних поверхонь 2-го та 3-го порядків визначено однакові мінімальні

висоти базису ерозії (80 м), що свідчить про відносну тектонічну стабільність регіону, хоча діапазон показників у межах досліджуваного району змінюється неоднаково. За характером змін цих показників виділяються три райони (блоки): північний (Київський), середній (Обухівський) та південний (Канівсько-Трахтемирівський). Перерва у тектонічних рухах є індикатором формування І надзаплавної тераси у верхньонеоплейстоценовому часі. На різних блоках ерозійно-денудаційні процеси (врізання долин, вирівнювання схилів) відбуваються з неоднаковою активністю (рис. 1).

Подальший аналіз динаміки кожного окремо взятого блоку у певний період часу, починаючи з пізнього неоплейстоценового часу, демонструє таке.

Палеорельєф Київського блоку за висотними показниками (215 м) займає нижче положення в рельєфі щодо Канівсько-Трахтемирівського (255 м). За матеріалами польових досліджень у межах Київського блоку перша надзаплавна тераса, сформована у пізньочетвертинний час, простежується у вигляді вузької смуги вздовж правого борту долини Дніпра. Потужність алювіальної товщі тераси, що залягає на мергелях київської світи, сягає 15–20 м. Абсолютні позначки поверхні тераси – 110–115 м. Правобережні схили долини р. Дніпро високі й круті, з кутами нахилу місцями понад 60° і перевищенням над руслом ріки 65–105 м (Грубрин, & Палиєнко, 1976). Накладання на отриманий палеорельєф даних геологічної зйомки ілюструє морфологічне розташування І надзаплавної тераси на палеорельєфі цього блоку. Тут вона залягає на висотах 110–125 м на схилах долин річок Ірпін та Либідь. Інтерпретуючи отримані дані, можна припустити, що на таких самих висотах вона могла бути збереженою і на інших ділянках цього блоку на виположених схилах, особливо у долині р. Ірпін, яка має вигляд трогової долини (рис. 1).

Палеорельєф цього часу в межах Обухівського блоку, що займає проміжне положення між Київським і Канівсько-Трахтемирівським, має незначні морфоструктурні зміни. Тут перша надзаплавна тераса картується у долині річок Стугна та Красна. На карті базисної поверхні 2-го порядку тераса фіксується на висоті 115–130 м, за гіпсометричним положенням вона на 5–10 м вище щодо її залягання в межах Київського блоку. Ділянки збереженої тераси на півночі цього блоку спостерігаємо у долині р. Стугна на виположених схилах. На південному напрямку вона збережена частково, закартована невеликими ділянками у р. Красна, можливо це пояснюється розташуванням на краю блоку з додатковими агентами впливу. Загалом різновисотне залягання терас у рельєфі простежується в межах кожного блоку.

У межах Канівсько-Трахтемирівського блоку І надзаплавна тераса (борова) закартована по всій долині лівобережного Дніпра, на абсолютних відмітках до 120 м, відносно її перевищення над рівнем р. Дніпра сягає 8–15 м. Тераса складена пісками молодого-шекснинського та осташківського горизонтів (пізній вюрм) (Грубрин, & Палиєнко, 1976), що відповідає верхньому неоплейстоцену за сучасною стратиграфічною схемою четвертинних відкладів України. На Правобережжі Середнього Придніпров'я на цьому блоці вона частково закартована лише у долині р. Росава у вигляді видовжених ліній локального характеру на висотах 99–118 м. На інших ділянках цього блоку вона відсутня, можливо була зруйнована або похована, оскільки територія блоку досить розчленована (перевищення становить 160 м) і характеризується своєрідним поєднанням лускувато-насувної морфології із блоковою структурою, що сприяє розвитку денудаційних процесів. Врахувавши всі ці особливості, можна допустити, що І надзаплавна тераса в межах цього блоку могла існувати на відзначених висотах (рис. 1).

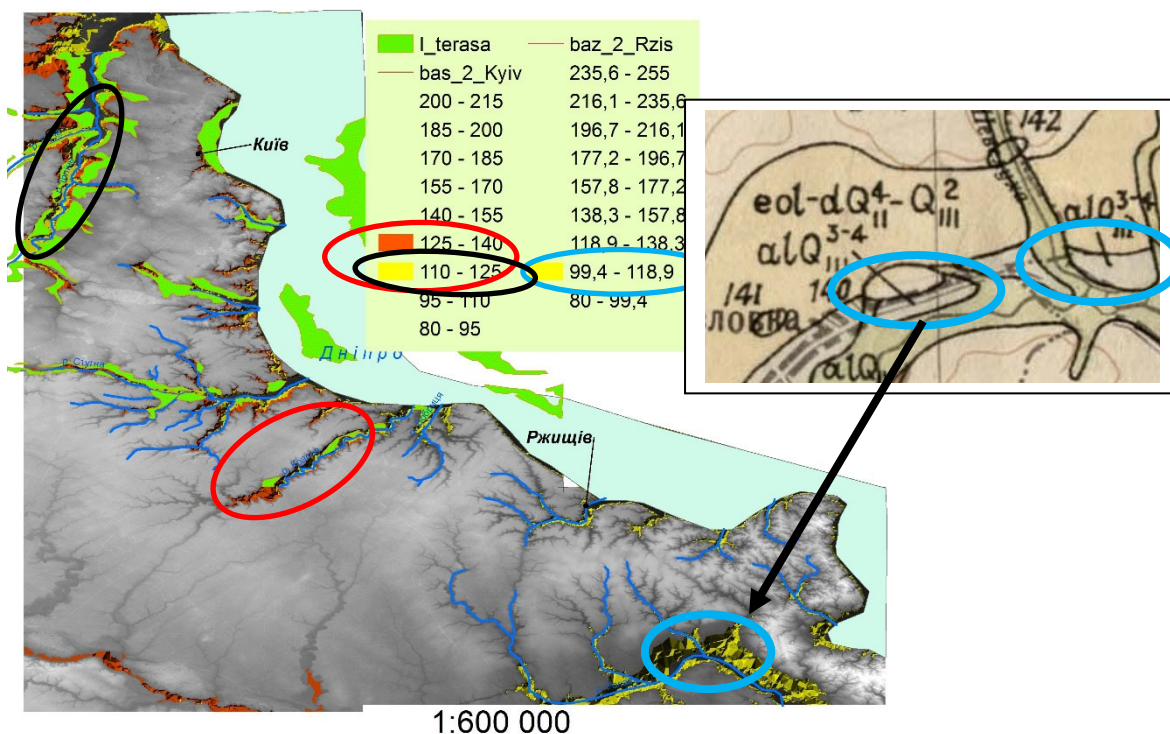


Рис. 1. Карта базисної поверхні 2-го порядку Правобережжя Середнього Придніпров'я та ділянки залягання I надзаплавної тераси

Отже, у пізньому неоплейстоцені у палеорельєфі Правобережжя Середнього Придніпров'я спостерігаються незначні диференційовані зміни блокових структур. Київський блок має тенденцію до незначних тектонічних змін, які супроводжуються ерозійно-денудаційною діяльністю. Прикладом можуть слугувати ділянки біля с. Нові Петрівці. На цій ділянці рисунок долин відзначається глибокими ерозійними врізами, руйнуванням масивних вододілів та перетворенням їх у досить вузькі смуги, а в деяких місцях – у систему останців. Такі умови та геологічна будова блоку зумовлюють виникнення ерозійно-денудаційних та схилових процесів зсувного характеру. Велика кількість зсувів ускладнює морфологію дніпровських схилів, складених палеогеновими породами суглинкового складу та лесовими формаціями, які залягають на бортах сучасних ярів і балок та на схилах долин річок, особливо в Київському регіоні. Обухівський та Канівсько-Трахтемирівський блоки зазнають незначних змін, що проявлені у вирівнюванні рельєфу та малоамплітудних блокових переміщеннях.

Зіставлення карт базисних поверхонь 3-го та 4-го порядків демонструє певною мірою зворотну направленість блоків. У цей час Київський блок зберігає незмінні мінімальні (85 м) та максимальні (210 м) висоти, це свідчить про сталість тектонічного режиму, що сприяє формуванню другої надзаплавної тераси. За польовими дослідженнями друга надзаплавна тераса добре простежується на лівому березі Дніпра, а на правому – відомі лише окремі її фрагменти між гирлом Совської балки та Лисої гори. Висота тераси над руслом сягає 20–25 м. Загальна товщина алювію тераси сягає 25 м. Вона картується вздовж усієї долини р. Ірпін (Грубрін, & Палиєнко, 1976). Карта базисної поверхні 3-го порядку відображає її положення на схилах палеорельєфу на висотах 140–154 м. Друга тераса розташовується на 28–30 м вище від першої, що може свідчити про значні підняття в пізньому неоплейстоцені з одночасною активізацією ерозійно-денудаційних процесів.

Положення другої тераси в межах Обухівського блоку за картою базисної поверхні 3-го порядку

фіксується на пологих правобережних схилах р. Стугна на висотах 126–140 м, що на 10–11 м вище, ніж положення першої тераси (рис. 2). Відносно Київського блоку вона лежить на 14 м нижче по схилу. Різновисотне залягання тераси свідчить про неоднаковий режим тектонічних рухів блоків, своєрідну морфологію рельєфу та вплив додаткових екзогенних факторів.

Канівсько-Трахтемирівський блок того часу мав своєрідний розвиток, зокрема фіксується незначне зниження базису ерозії 3-го порядку на 5 м. Амплітуда перевищень тут сягає понад 100 м. Яружна система активно розвивається, змінюючи морфологічний вигляд вододільних просторів. Такі процеси формують нові морфоскульптури з досить крутими схилами (рис. 2). За матеріалами геологічної зйомки друга надзаплавна тераса в межах цього блоку картується на обох бортах долини Дніпра. В районі м. Канева її абсолютні відмітки сягають 95–100 м, а в районі с. Яблунів – вона розташована на висотах 115–125 м (Грубрін, & Палиєнко, 1976). За морфометричними даними тераса фіксується на висотах палеорельєфу 118–138 м (рис. 2). На території цього блоку таких ділянок з невеликими площами чимало. Проявлені вони на схилах долин яружної системи та долини р. Росава. Фрагментарність проявів другої тераси цього блоку пояснюється, вірогідно, високою дислокованістю порід у льодовиковий період.

Отже, друга надзаплавна тераса в межах Київського та Обухівського блоків збереглася досить значними за площами ділянками, на відміну від Канівсько-Трахтемирівського блоку, де вона фіксується у вигляді невеличких лінійоподібних фрагментів.

Наступна III надзаплавна тераса формувалася у післяльодовиковий час, частково збереглася і має різне геоморфологічне положення на правобережжі р. Дніпро. Аналізуючи карти базисних поверхонь 4-го та 5-го порядків, слід акцентувати увагу на незмінності базису ерозії на обох картах, що свідчить про подібність тектонічних режимів упродовж льодовикового та післяльодовикового періодів.

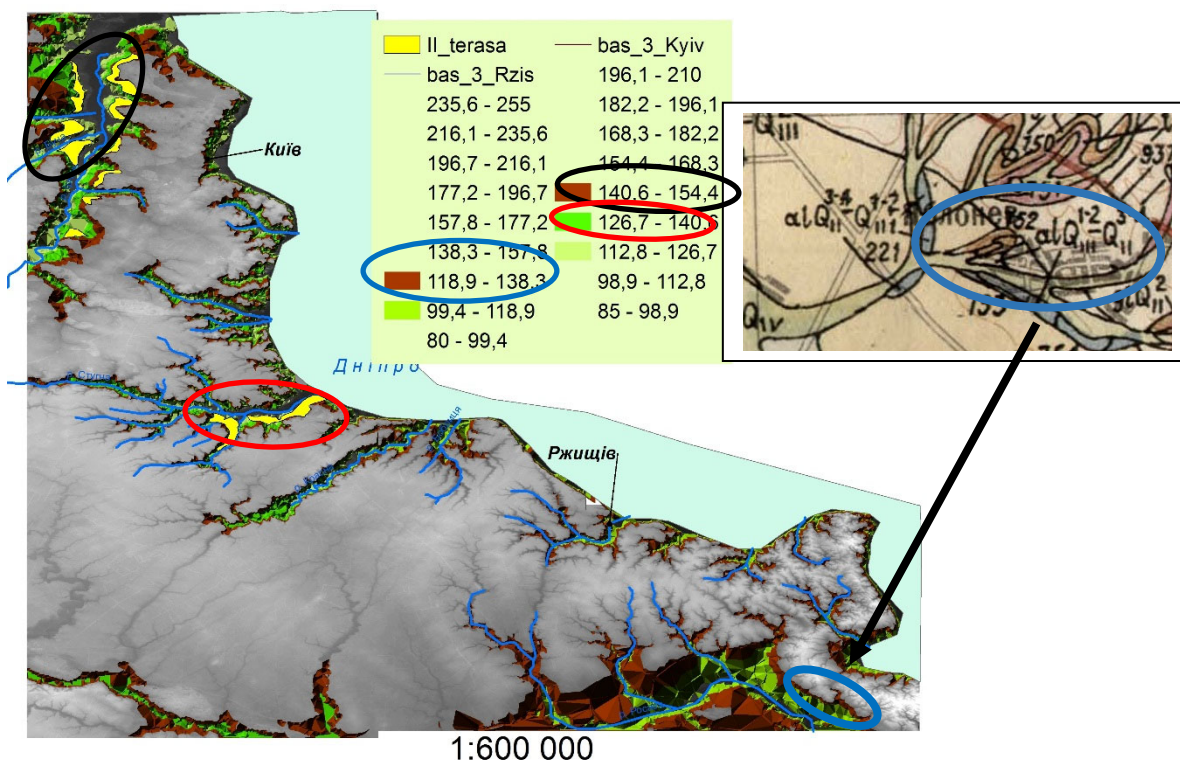


Рис. 2. Карта базисної поверхні 3-го порядку Правобережжя Середнього Придніпров'я та ділянки ймовірного положення II надзаплавної тераси

У межах Київського блоку III тераса за даними польових досліджень простежується фрагментарно. Вона закартована на двох ділянках цього блоку: неподалік від с. Нові Петрівці та у верхів'ях правобережжя р. Ірпін. За даними карти базисної поверхні 4-го порядку вона фіксується на висотах 154–168 м палеореельєфу (рис. 3). Третя тераса залягає на 14 м вище від другої, що майже вдвічі менше висотних показників між I та II терасами. Це свідчить про незначні висхідні рухи цього часу. Скрізь на поверхні тераси простежуються сліди ерозійного розчленування, що доводить післяльодовиковий період її формування. Флювіогляціальні процеси сприяли швидкому руйнуванню рельєфу, змінюючи його морфологічний вигляд та формуючи відповідні генетичні типи відкладів. За визначеними висотами можна припустити ймовірне формування цієї тераси і на інших ділянках блоку.

У межах Обухівського блоку III надзаплавна тераса з незначною площею закартована лише у долині р. Красна. Вона формувалася на обухівській світі палеогену, що представлена алевритами глауконіто-кварцового складу, а у підшві – крем'янистими, безкарбонатними пісковиками. За морфометричним аналізом її зафіксовано на висотах 140–154 м. Палеореельєф блоку того часу відзначався значною розчленованістю, річкові долини характеризувалися крутими схилами і часто мали вигляд трогових долин із руйнуванням більшої частини третьої тераси (рис. 3).

III надзаплавна тераса в районі Канівсько-Трахтемирівського блоку закартована лише на лівобережжі р. Дніпра. На правобережжі вона відсутня, оскільки її перебудова відбувалась у післяльодовиковий час під впливом флювіогляціальних процесів. Деструктивні процеси льодовикового періоду відзначилися формуванням лускувато-насувних структур з ін'єктивними формами саме в межах цього блоку, що значно вплинуло

на інтенсифікацію ерозійно-денудаційних процесів. За відсутності даних щодо існування III надзаплавної тераси в межах цього блоку, завдяки морфометричним даним можна припустити її формування на висотах 125–143 м (рис. 3).

Отже, III надзаплавна тераса має різновисотне залягання в рельєфі в межах блоків, що характеризує різну динаміку кожного окремого блоку. Також слід зауважити, що на морфоструктурний вигляд регіону великий вплив мав дніпровський льодовик, який розчленував вже сформовану на той час ерозійну систему, по якій розвинулась сучасна річкова та яружно-балкова мережі. Період зледеніння та післяльодовикового часу характеризувався тривалим стабільним тектонічним режимом та інтенсивним розвитком ерозійних процесів.

Підсумовуючи проведений аналіз карт базисних поверхонь 5–2-го порядків, слід відзначити перервний характер тектонічних рухів у післяльодовиковий період, які вплинули на формування трьох надзаплавних терас долини р. Дніпро і річок Росава, Стугна, Красна, Бобриця та Ірпін, які мали розгалужені системи.

За фактичними матеріалами IV надзаплавна тераса в межах Середнього Придніпров'я картується на лівобережжі р. Дніпро, на абсолютних висотах 125–142 м. Вона проявлена невеличкими лінзами в межах Канівсько-Трахтемирівського блоку, де її фрагменти у вигляді алювію іршанської світи ранньочетвертинного віку фіксуються у лускувато-насувних структурах на абсолютних висотах 180 м (Грубрин, & Палієнко, 1976). На основі проведених польових досліджень зафіксовано відклади іршанської світи у складках дислокованих порід у гирлах Костянецького та Хмільного ярів Канівського блоку та в лускувато-насувних структурах біля с. Бобриця Трахтемирівського блоку. На карті базисної поверхні 6-го порядку відзначаються ділянки з різновисотним заляганням тераси. Рельєф того часу порівняно із

сучасним невисокий (у середньому 160 м), лише в районі с. Гребені вододільні простори з висотами 168–185 м підступають до схилу долини Дніпра, утворюючи

специфічний мікро- та мезорельєф у вигляді невисоких уступів. Така морфологія схилів призводить до розвитку малоамплітудних обвальних-зсувних процесів.

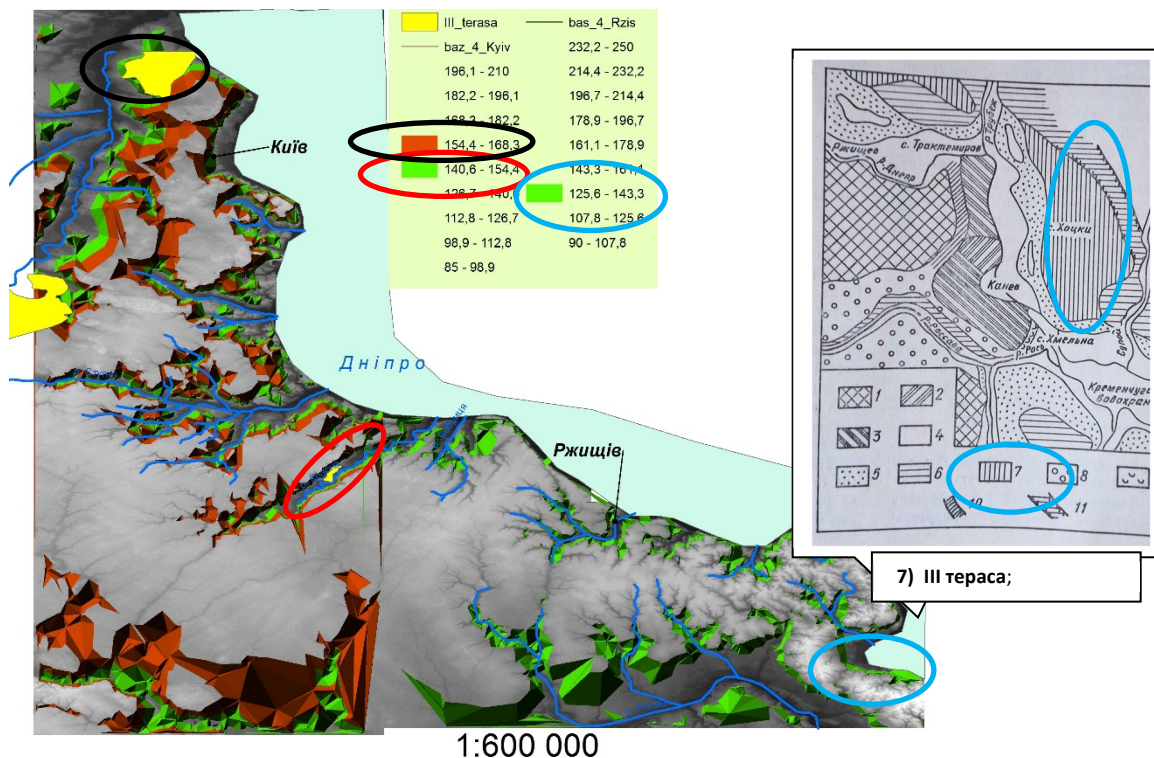


Рис. 3. Карта базисної поверхні 4-го порядку Правобережжя Середнього Придніпров'я та ділянки ймовірного положення III надзаплавної тераси

Отже, IV надзаплавна тераса є найдавнішою структурою, зруйнованою впродовж четвертинного періоду в результаті впливу різногенетичних ерозійно-денудаційних процесів, у тому числі льодовикових.

Більш ранні процеси зафіксовані на картах базисних поверхонь 7–9-го порядків. Відзначається закладання річкових долин вищих порядків по зонах регіональних розломів та їх приуроченість до нижнього структурного ярусу платформного чохла. У рисунку базисних поверхонь та їх різновидів вищих порядків добре виділяються консолідовані структури (блоки), які залежать від величини різниці геопотенціалів у глибокозалеглих структурах. Новітні рухи земної кори значно збільшують різницю геопотенціалів і тим самим зумовлюють більш чітке відображення стійких структур на морфометричних картах (Ivanik et al., 2019).

Зіставлення блоків за тектонічними режимами здійснювалось за картами різниці суміжних базисних поверхонь (різниця між висотами показників поверхонь) вищих (6–8-го) порядків. Усереднені різниці між 5-м і 6-м та між 6-м і 7-м порядками однакові і змінюються в діапазоні від +70 м до –70 м, що свідчить про тектонічну стабільність регіону.

За вищезазначеним описом морфометричних карт було виділено три блоки, які в цілому є неоднорідними. Існує думка стосовно виділення четвертого блоку, який зосереджений між Обухівським та Канівсько-Трахтемирівським блоками, його можна віднести до району пгт Ржищів. Здебільшого всі блоки розмежовуються розломами. Більше того, кожен із цих блоків поділяється на менші фрагменти (мікроблоки) (рис. 4).

У Київському блоці виділяються фрагментовані ділянки, так звані мікроблоки, що мають північно-західне простягання. В Обухівському блоці мікроблоки мають

північне простягання, що збігається з напрямком р. Дніпро, хоча в межах цих блоків морфологічні фрагменти мають різне орієнтування, яке слабо проявлене в їхньому видовженні. Геологічною межею між Київським та Обухівським блоками є Глеваський розлом. На цьому фоні Канівсько-Трахтемирівський блок вирізняється дещо різнонаправленою орієнтацією мікроблоків. Таке їх положення певним чином узгоджується з лускуватонасупними дислокаційними структурами та активним впливом льодовика.

У кожному блоці виділяється по декілька мікроблоків із певним орієнтуванням. На території Київського блоку виділено чотири фрагментарні ділянки: підняття, що просторово відповідає Печерському горсту; на півночі від нього розташований мікроблок Нові Петрівці; південніше виділяється третій мікроблок, обмежений Київським розломом; четвертий блок обмежується Глеваським розломом і зорієнтований у північно-західному напрямку (рис. 4) (Information report..., 2013).

Геологічними межами між блоками умовно є гідрографічна сітка, яка іноді успадковує розломи, та серія тріщин, які також можуть розділяти окремі морфоструктури.

У межах Обухівського блоку виділяються чотири фрагментарні ділянки (мікроблоки). На півдні фіксується Витачівський мікроблок, складений гранітами і мігматитами уманського комплексу. Паралельно до нього розташовуються три мікроблоки подібного орієнтування (рис. 4).

На Канівсько-Трахтемирівському блоці виокремлено три мікроблоки, два з яких успадкували Канівський і Трахтемирівський горсти, які розділені Трошинським грабенем і орієнтовані в північному напрямку вздовж долини р. Дніпро. Третій мікроблок має вище гіпсотетричне положення й обмежується з півдня долиною р. Росава (рис. 4).

Карти різниць найвищих 7-го та 8-го порядків характеризують більш ранні стадії морфогенезу та тектогенезу Середнього Придніпров'я (рис. 5). Відмінності будови блокових структур Київського блоку засвідчують диференційований характер рухів у кінці неогенового – початку четвертинного періодів. Обухівський блок характеризується відносно спокійним тектонічним режимом

упродовж усього періоду неотектонічного розвитку. Відмінним є характер тектонічної еволюції Канівсько-Трахтемирівського блоку, який характеризується менш інтенсивними деформаційними процесами новітнього тектогенезу, оскільки в кінці неогенового періоду амплітуда тектонічних рухів північно-східної частини Українського щита була більшою, ніж південно-західної (рис. 5).

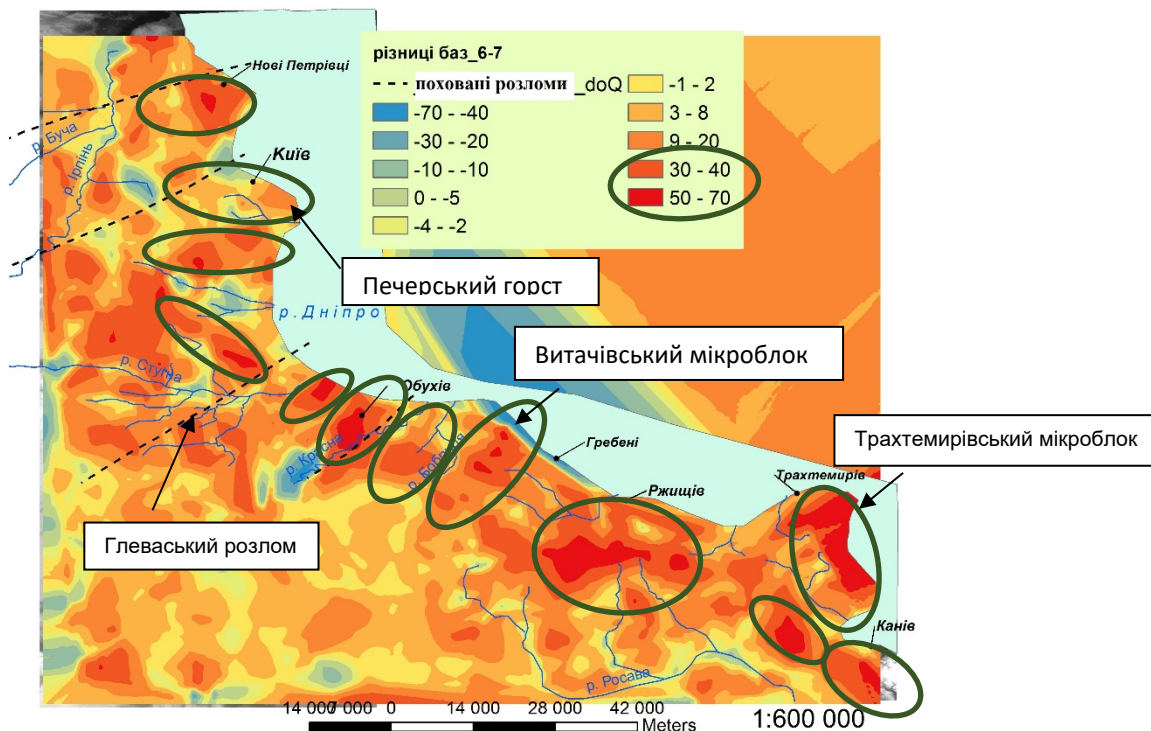


Рис. 4. Карта різниць між базисною поверхнею 6-го порядку та базисною поверхнею 7-го порядку, Середнє Придніпров'я

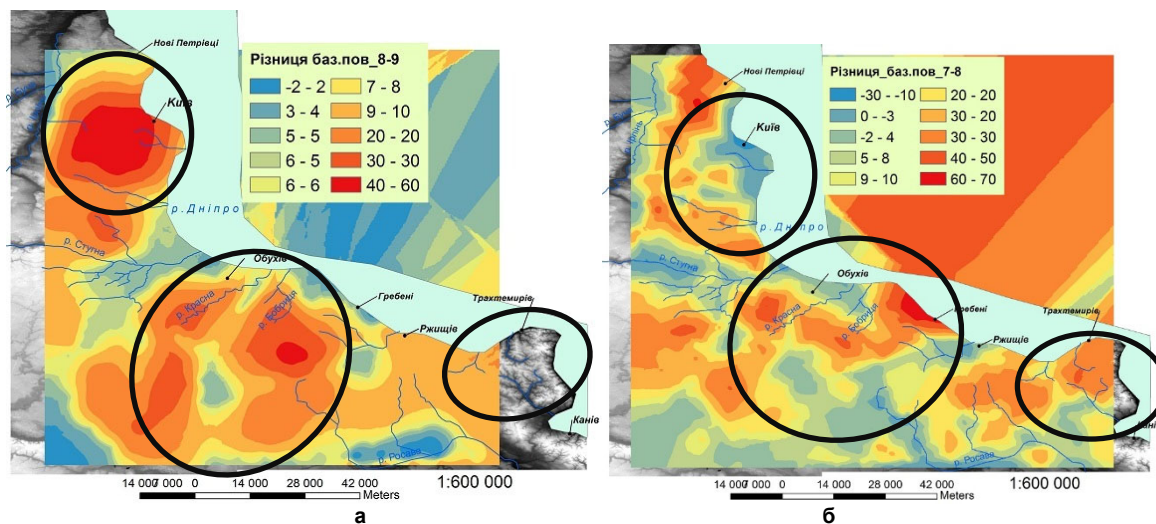


Рис. 5. Карта різниць базисних поверхонь 8-го (а) та 7-го (б) порядків, Середнє Придніпров'я

Отже, аналіз карт різниць базисних поверхонь найвищих порядків дав змогу виконати регіональне та локальне тектонічне районування Середнього Придніпров'я. На фоні виділених тектонічних блоків фіксується низка дрібних блокових структур (мікроблоків), які добре відображені у морфоструктурному плані регіону. Реконструйовано неотектонічну еволюцію регіону, для якої характерна диференційована зміна тектонічних рухів у межах кожного із блоків. Саме нерівномірність рухів у цих блоках призводить до неоднорідності ступеня денудації їх поверхонь.

Дискусія і висновки

Інтерпретація даних, отриманих у результаті структурно-морфометричного аналізу та геологічних досліджень дала змогу реконструювати умови неотектонічного розвитку регіону та визначити характерні ознаки прояву процесів текто- та морфогенезу. Встановлено значний вплив диференційованих неотектонічних рухів на формування основних елементів рельєфу. На основі отриманих даних визначено особливості неотектонічної еволюції блокових структур та морфоструктур різних

типів, їх зв'язок між терасовими рівнями та тектонічними рухами впродовж четвертинного періоду. Зафіксовано перервні динамічні ритми в післяльодовиковий час і спокійний тектонічний режим упродовж дольодовикового (ранній плейстоцен) часу. Проаналізовано будову та еволюцію річкових долин Середнього Придніпров'я та їхніх окремих елементів. Зафіксовано висотне положення надзаплавних терас на кожному тектонічному етапі розвитку, визначено їх геологічну будову та геоморфологічні особливості. Детальна інтерпретація різногенетичних та різнопорядкових структурно-морфометричних карт, а також геологічний аналіз дали змогу виділити морфоструктури та блокові структури кристалічного фундаменту, серед яких фіксуються регіональні (блоки) та локальні (мікроблоки) структури, що вирізняються диференційованістю тектонічних рухів та особливістю тектонічного розвитку. На основі аналізу отриманих даних реконструйовано характер ерозійно-денудаційної діяльності окремих ділянок регіону.

Внесок авторів: Олена Іванік – написання (перегляд і редагування); Віктор Шевчук – концептуалізація, валідація даних; Любов Тустановська – методологія, написання (оригінальна чернетка), формальний аналіз; Катерина Гадяцька – аналіз літературних джерел.

Список використаних джерел

Веклич, М. Ф. (1966). *Палеогеоморфологія області Українського щита (мезозой і кайнозой)*. Наукова думка.

Грубрин, Ю. Л., & Палієнко, Є. Т. (1976). *Сучасні геоморфологічні процеси на території Середнього Придніпров'я*. Наукова думка.

Звіт про інженерно-геологічне та геофізичне вивчення (2007). Інженерно-геологічне довідчення території Київської, Чернігівської, Житомирської та Закарпатської областей з метою геологічного обґрунтування протизсувних заходів та геологічного забезпечення УІАС НС. Міністерство охорони навколишнього середовища України Державна геологічна служба Північне державне регіональне геологічне підприємство "Північгеологія" Центр гідрогеологічних та геолого-екологічних досліджень. Центр геофізичних досліджень. Кн. 1. <https://drive.google.com/file/d/1ArhRJam21JvtHt5439DgIobyc8AH8AQO/view>

Максимович, В. Ю., Кузнецова, В. Г., Вербицький, Т. З. Білінський, А. І. та ін. (2005). *Дослідження сучасної геодинаміки Українських Карпат*. Наукова книга.

Information report on NDR № 04/2013 (2013). Development of draft Regulations on the landslide regime and the Concept of stabilization of landslide processes on the territory of Kyiv. National Academy of Sciences of Ukraine DU Institute of Environmental Geochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine. https://drive.google.com/file/d/1NVjnekvlNoE_kxNf_qeQRfOxhuO-Dm/_view

Olena IVANIK¹, DSc (Geol.), Prof.
ORCID ID: 0000-0002-8782-4883
e-mail: om.ivanik@gmail.com

Viktor SHEVCHUK¹, DSc (Geol.), Prof.
ORCID ID: 0000-0001-7158-5016
e-mail: svgeol44@gmail.com

Lyubov TUSTANOVSKA¹, PhD (Geol.)
ORCID ID: 000-0003-0079-2258
e-mail: ljume4@ukr.net

Kateryna HADIATSKA¹, PhD (Geol.)
ORCID ID: 0000-0003-1334-506X
e-mail: katkravchuk@gmail.com

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

THE BLOCK CHARACTER OF THE RECENT TECTONICS OF THE MIDDLE DNIPIR BASIC MAPS DIFFERENCES OF BASE SURFACES

Background. The tectonic evolution of the Middle Dnipro region in modern times is particularly complex. The presented studies were conducted within the right-bank part of the Middle Dnipro, since the maximum activation of neotectonic activity zones is observed in this region, with significant gradients of the latest tectonic movements and their impact on the formation of the modern relief, that require a comprehensive assessment of the impact of geological and geomorphological factors on their formation.

Methods. Structural and morphometric studies within the Middle Dnipro region, using remote sensing methods and spatial-analytical modeling, allowed us to determine morphometric parameters related to the terraced levels of the Dnipro River, the processes of deep erosion, denudation and accumulation, as well as the nature of recent and modern tectonic movements.

Ivanik, O., Shevchuk, V., Kravchenko, D., Yanchenko, V., Shpyrko, S., & Gadiatska, K. (2019). Geological and Geomorphological Factors of Natural Hazards in Ukrainian Carpathians. *Journal of Ecological Engineering*, 20(4), 177–186. <https://doi.org/10.12911/22998993/102964>.

Ivanik, O., Shevchuk, V., Lavrenyuk, M., & Ivankevich, G. (2018). Regional and local forecasting of landslides and debris flows and assessment of their impact on infrastructure objects. *Abstracts of 11th International Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment"*, 13–16 Nov. 2018, Kyiv, Ukraine. <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=91316>

Ivanik, O. M., Shevchuk, V. V., Tustanovska, L. V., Hadiatska, K. P., & Volkova, S. G. (2020). Estimation of neotectogenesis factors of the Middle Dnieper region by structural-morphometric method. *International Conference Geoinformatics 2020, 11–14 May 2020, Kiev*.

References

Grubryn, Ju. L., & Palienko, E. T. (1976). *Recent geomorphological processes of the Middle Dnieper area*. Naukova dumka [in Ukrainian].

Information report on NDR № 04/2013 (2013). Development of draft Regulations on the landslide regime and the Concept of stabilization of landslide processes on the territory of Kyiv. National Academy of Sciences of Ukraine DU Institute of Environmental Geochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine. https://drive.google.com/file/d/1NVjnekvlNoE_kxNf_qeQRfOxhuO-Dm/_view

Ivanik, O., Shevchuk, V., Kravchenko, D., Yanchenko, V., Shpyrko, S., & Gadiatska, K. (2019). Geological and Geomorphological Factors of Natural Hazards in Ukrainian Carpathians. *Journal of Ecological Engineering*, 20(4), 177–186. <https://doi.org/10.12911/22998993/102964>.

Ivanik, O., Shevchuk, V., Lavrenyuk, M., & Ivankevich, G. (2018). Regional and local forecasting of landslides and debris flows and assessment of their impact on infrastructure objects. *Abstracts of 11th International Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment"*, 13–16 Nov. 2018, Kyiv, Ukraine. <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=91316>

Ivanik, O. M., Shevchuk, V. V., Tustanovska, L. V., Hadiatska, K. P., & Volkova, S. G. (2020). Estimation of neotectogenesis factors of the Middle Dnieper region by structural-morphometric method. *International Conference Geoinformatics 2020, 11–14 May 2020, Kiev*.

Maksymovich, V. Yu., Kusnecov, V. G., Verbickiy, T. Z., Bylinskiy, A. I. et al. (2005). *Study of modern geodynamics of the Ukrainian Carpathians*. Naukova kniga [in Ukrainian].

Report on engineering-geological and geophysical study (2007). Engineering and geological study of the territory of Kyiv Chernihiv, Zhytomyr and Zakarpattia regions in order to geological substantiation of landslide measures and geological support of UIAS NA. Ministry of Environmental Protection of Ukraine State Geological Survey Northern State Regional Geological Enterprise "Northern Geology" Center for Hydrogeological and Geological and Ecological Research. Center for Geophysical Research. Book 1 [in Ukrainian]. <https://drive.google.com/file/d/1ArhRJam21JvtHt5439DgIobyc8AH8AQO/view>

Veklich, M. F. (1966). *Palaeomorphology of the Ukrainian Shield region (Mesozoic and Cenozoic)*. Naukova dumka [in Ukrainian].

Отримано редакцією журналу / Received: 15.06.23

Прорецензовано / Revised: 09.09.24

Схвалено до друку / Accepted: 21.02.24

R e s u l t s . *Detailed interpretation of multi-genetic and multi-order structural and morphometric maps, as well as in-depth geological analysis, allowed us to identify morphostructures and block structures of the crystalline basement (regional blocks and local microblocks), which are distinguished by differentiated tectonic movements and peculiarities of tectonic development.*

C o n c l u s i o n s . *The neotectonic conditions of formation and development of the paleorelief of the Right Bank of the Middle Dnieper are reconstructed. The peculiarities of the development of terraced levels in the Neogene and Quaternary periods are established. The obtained data can serve as a basis for analyzing the influence of tectonic movements on the activation of hazardous geological processes within the Middle Dnieper region and forecasting their development in the future.*

K e y w o r d s : *paleo-relief, structural and morphometric analysis, tectonic movements, deep erosion, terrace levels, morphostructures, Quaternary period.*

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; in the decision to publish the results.