УДК 626.812/556.31
DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.6-33.4

СУЧАСНИЙ СТАН МЕРЕЖІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОТОКІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Наконечна Ю.О., Чугай А.В.
Одеський державний екологічний університет
вул. Львівська, 15, 65016, м. Одеса
nakonechnayulya25@gmail.com

Північно-Західне Причорномор'я являє собою цілісний природно-географічний регіон зі схожими характеристиками. Загально-рівнинний характер степового регіону порушується низкою понижень – азональних ділянок ландшафту, пов'язаних із потужними долинами річок Дунай, Дністер, Південний Буг, Дніпро та їхніми притоками, які зазвичай розташовані в розломах і міжблокових стиках. Останні разом із ерозійними врізами балок та ярами формують багаторівневу дренажно-стокову мережу водовідведення. Метою роботи є оцінка нинішнього стану мережі дренажно-поверхневих водотоків Північно-Західного Причорномор'я та їх функціонування в умовах кліматичної нестабільності. Вихідними матеріалами дослідження є сучасні та ретроспективні картографічні дані, результати їхніх аналітичних узагальнень із застосуванням математичних моделей, дані польових обстежень територій Миколаївської та Одеської областей у 2014–2020 рр. Дані польових обстежень основних дренуючих водотоків свідчать, що тектонічним підняттям північної частини території Миколаївської області зумовлено домінування в цій місцевості процесів змиву та ерозії, які значно перевищують процеси акумуляції. Одночасно схили долин відрізняються і незначним розвитком акумулятивних терас завдяки їхньому інтенсивному ерозійному змиву. Такі картини загалом характерні для всіх водотоків північних і північно-східних ділянок Миколаївської області. Аналіз показав, що рельєф у межах адміністративної території Миколаївської області первинно зумовлений морфо-структурними особливостями та геологічними умовами місцевості. Інтенсивність неотектонічного підняття північної частини області значна й досить тривала, утримуючи провідну рельєфоутворювальну роль саме за процесами змиву та ерозії, активність яких у цій місцевості стабільно перевищує процеси акумуляції. Необхідна деталізація показників процесів змиву-акумуляції, які в наявний час мають прояв у зоні неотектонічного підняття, та оцінка їхньої можливої залежності від чинників кліматичної нестабільності.
Ключові слова: Північно-Західне Причорномор'я, водотоки, дренажна мережа.

Current state of the surface water network of the North-Western Black Sea. Nakonechna Yu., Chugai A.
The North-Western Black Sea is an integral natural-geographical region with similar characteristics. The general plain character of the steppe region is disturbed by a number of depressions – azonal parts of the landscape associated with the powerful valleys of the Danube, Dniester, Southern Bug, Dnieper and their tributaries, which are usually located in faults and inter-block joints. The latter, together with the erosive cuts of beams and ravines form a multilevel drainage and drainage network. The aim of the work is to assess the current state of the network of drainage and surface watercourses of the North-Western Black Sea and their functioning in conditions of climate instability. The source materials of the study are modern and retrospective cartographic data, the results of their analytical generalizations using mathematical models, field survey data of Mykolaiv and Odesa regions in 2014–2020. Field survey data of the main drainage streams show that with tectonic uplift of the northern part due to the dominance of erosion processes in this area, which significantly exceed the accumulation processes. At the same time, the slopes of the valleys are characterized by insignificant development of accumulative terraces due to their intensive erosion. Such pictures in general are characteristic of all watercourses of northern and northeastern sites of the Mykolaiv area. The analysis showed that the relief within the administrative territory of the Mykolaiv area is primarily caused by morpho-structural features and geological conditions of district. The intensity of neotectonic uplift of the northern part of the region is significant and long enough, retaining the leading relief-forming role in the processes of erosion, the activity of which in this area consistently exceeds the processes of accumulation. It is necessary to detail the indicators of flushing-accumulation processes, which currently have a manifestation in the zone of neotectonic uplift and to assess their possible dependence on the factors of climatic instability. *Key words:* North-Western Black Sea, watercourses, drainage network.

Постановка проблеми. Північно-Західне Причорномор'я (далі – ПЗП) являє собою природно-географічний регіон зі схожими історичними, ландшафтними та кліматичними характеристиками. Межі ПЗП окреслені устям Дунаю на заході та долиною р. Молочної на сході, з півночі – відрогами Подільської та Придніпровської височин, а з півдня – Перекопом і морським узбережжям. Ця територія належить Причорноморському, або Понтичному, Степу. Регіон поєднує території Одеської, Миколаївської та Херсонської областей [1; 2].

Актуальність дослідження. Загальнорівнинний характер степового регіону порушується низкою понижень – азональних ділянок ландшафту, пов'язаних із потужними долинами річок Дунай, Дністер, Південний Буг, Дніпро та їхніми притоками, які зазвичай розташовані в розломах і міжблокових стиках. Останні разом із ерозійними врізами балок та ярами формують багаторівневу дренажно-стокову мережу водовідведення з південних схилів Буджакської, Подільської та Придніпровської височин, а також із плакорів Причорноморсько-Приазовської низовини. За межами цієї системи розташовані тільки подові ділянки, кількість яких зростає зі зменшенням пересічних висот і вирівнюванням рельєфу місцевості, закономірно сягаючи

значної присутності на території суто рівнинної Херсонської області [3].

Збережена донині потужність розроблення бортів річкових долин регіону та часта присутність глибоких балок із явними ознаками існуючих раніше водотоків вказує на значні рівні зволоженості приморських територій у кінцевому плейстоцені. Показово, що базис ерозії місцевих річкових водотоків у гирлових ділянках простежується до -80 м від сучасного рівня, відображаючи доголоценовий рівень Чорноморського басейну, підняття якого спричинило утворення Західного шельфу та виникнення лиманів у гирлі річок [4]. Пізньоголоценові процеси зміни стану поверхні території ПЗП, особливо в останні сторіччя, свідчать про неухильний процес вираженої денудаційної нівеляції рельєфу. Найбільш помітною сучасна денудація стала в долинах степових річок, тальвеги яких нині перетворені в лучно-степові рівнини, ґрунти яких відрізняє значна мінералізація. Проте інтенсивні денудаційні процеси на території регіону виявляють значне різноманіття, відображене у відмінних рівнях акумуляційних накопичень у тальвегах балок, що особливо виражено в місцевостях із пересічними висотами на межі 40–50 м.

Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями полягає в дослідженнях щодо розкриття закономірностей формування водного балансу поверхневих водойм ПЗП. Його територія в геологічному відношенні сформована на потужних осадових пластах юрських, крейдяних, палеогенових і значно розвинених неогенових та антропогенових відкладів, потужність яких поступово збільшується на південний схід. З півночі цей масив обмежений південними схилами Українського кристалічного щиту, з якими пов'язана зона підземних тріщинних вод, що охоплює 5,3 % загальної площі регіону. Тож більша частина території належить Причорноморському Артезіанському басейну підземних вод, розташованому на карстовій платформі з похилом у бік моря [5; 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перші дослідження структури висот території ПЗП та її дренажної мережі було виконано військовими топографами, гідрографами та інженерами ще на початку XIX ст. Оцінки коливань рівня моря та їхньої ролі в змінах базису ерозії річок Північного Причорномор'я належать І.Г. Авенаріусу (1979), інженерно-геологічні оцінки річкових долин регіону – Г.О. Бачинському (1974). Питання екологічних підходів до управління руслови м стоком в умовах цієї місцевості опрацьовували К.М. Беркович зі співавторами [7], В.О. Мануколо [8] та О.Г. Ободовський [9], питання динаміки рельєфу та зміни ландшафтів опрацьовані групою дослідників під керівництвом В.П. Палієнка [10]. Значний обсяг новітньої інформації узагальнено в роботах Є.Д. Гопченко та Н.С. Лободи [11]. Загалом, провідну роль у переважанні денудаційного складника в динаміці сучасної орографічної картини регіону більшість авторів надають природним факторам: метеокліматичним, геоморфологічним, гідрологічним та їх поєднанням. Проте окремі дослідники заперечують провідну значимість природно-ініційованих факторів орографічної нівеляції, вказуючи на потужність явища площинного змиву ґрунту з розораних полів [12]. Тобто провідним і рушійним фактором цих процесів вважається антропогенний чинник – оранка Степу, яка впродовж тільки останніх двох сторіч призвела до панівної ролі ерозійно-денудаційних комплексів рельєфу.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Враховуючи вказані досить різноспрямовані сприйняття факторів ініціації орографічних змін, метою роботи є оцінка нинішнього стану мережі дренажно-поверхневих водотоків ПЗП та їх функціонування в умовах кліматичної нестабільності. Обрання теми дослідження зумовлено його модельним потенціалом, що завдячує ландшафтно-кліматичній схожості місцевостей із загальновираженою тенденцією тих до рельєфної нівеляції в східному напрямку.

Методологічне або загальнонаукове значення. Питання щодо механізмів і закономірностей денудаційно-акумуляційних процесів та їхнього балансу для території Дунай-Дніпровського межиріччя є об'єктом досліджень упродовж останніх 200 років. Вони поєднують цілу низку проблем, які мають, зокрема, регіональне значення, поєднуючи науково-практичні питання фахівців різного профілю: гідрологів, геологів, екологів, фахівців водного та сільського господарств, а також будівельників, гідрографів, археологів тощо.

Вихідними матеріалами дослідження є картографічні дані (сучасні та ретроспективні), результати їхніх аналітичних узагальнень, виконаних на основі новітніх математичних моделей і програм для розрахунків, дані польових обстежень територій Миколаївської та Одеської областей у 2014–2020 рр. Також для аналітичних узагальнень використано картографічні та звітні дані організації й установ, діяльність яких пов'язана з темою досліджень.

Облік і вторинну перевірку картографічних даних щодо рельєфу, орографії місцевості, пересічних і абсолютних висот місцевості виконували за допомогою порталу каталогізованих джерел геоданих GIS DATA [13], геоінформаційної системи gis Map Server і геопорталу комплексу ведення банку даних цифрових карт і даних дистанційного зондування землі gis Map Geo DBW eb [14]. Для картографування власних даних використовували кроссплатформену геоінформаційну систему QGIS ver.2.19.2 [15]. Методичне забезпечення аналітично-обчислювальних узагальнень фактичних матеріалів базували на пакетах рекомендованих програм ВМО [16].

Виклад основного матеріалу. Використання картографічних матеріалів із характеристиками рельєфу і висот у поєднанні з даними щодо глибин розчленування рельєфу для території Миколаївської області показує наявність у її межах двох височинних осередків. Саме останні започатковують водно-ерозійні явища в зоні Нижнього Побужжя, акцентуючи останні переважно в південному напрямку. Перший із них представлений зоною південно-східних відрогів Подільської височини – з абсолютними висотами 203–189–166 м, які зменшуються на південний схід. Другий представлений зоною південно-західних відрогів Придніпровської височини з висотами від 255 м (найвища точка Миколаївщини) до 180–153 м, із ухилом на південний захід. Стиковою лінією між ними є долина Південного Бугу, розташована вздовж міжблокового глибинного розлому. Відповідно, перепади висот між вершинами височин, що ініціюють місцеві прояви водно-ерозійних явищ, і рівнем р. Південний Буг (сучасний рівень базису ерозії) в ділянці від м. Первомайськ до м. Вознесенськ перевищують 120 м. Через це річкові долини в північних районах області досить заглиблені (91–56 м), а задіяна на них мережа дренажу спричиняє значне розчленування рельєфу та зумовлює високу активність акумуляційних процесів.

Наведені дані є загальновідомими ще із середини XIX ст., тож, відповідно, їм треба очікувати постійного поглиблення ерозійних врізів і заповнення останніх акумуляціями. Окрім того, майже суцільна польова трансформація північно-степових ґрунтів у горбистій місцевості північних районів, які із середини XX ст. майже цілком розорані, є дуже потужним фактором посилення площинних ерозійно-змивних явищ. Усе це, разом із кліматичною нестабільністю останніх років, орієнтує на інтенсифікацію ерозійних процесів і посилений прояв акумуляційних явищ у середній і нижній частині місцевих водотоків завдяки седиментаційному ґрунтонакопиченню.

Проте виконані в 2014–2020 рр. польові обстеження мережі постійних і сезонно-проточних водотоків у північних районах Миколаївської області не підтверджують присутність у їхніх долинах потужних та явно «свіжих» алювіальних відкладів. Такі акумуляції у вигляді товщ, змитих із полів ґрунтів, наявні лише в неглибоких балках, які загалом рідкісні в цій місцевості. Хоча північні (лівобережно-бузькі) райони області розташовані в місцевості, яка дуже чутлива до стоково-схилових деструкцій ґрунтового покриву. Вона являє собою височинне плато з пологими схилами, глибоко покраяними вузькими каньйоноподібними долинами лівих приток – Гарбузинки, Чорного і Мигійського Ташликів, Великої та Малої Корабельної, Мертвоводу, Кам'янувато-Костуватої, Комишуватої та інших малих річок (рис. 1). Показово, що витоки вказаних річок розташовані в межах Українського кристалічного щита та частково на відрогах Придніпровської височини. Абсолютні висоти витоків Чорного Ташлику–Мертвоводу–Гнилого Єланця становлять 200–240 м.

Повсюдно бортові схили їхніх долин і супутніх балок (особливо в межах Братського та частково Вознесенського районів) відкривають гранітні виходи, що формують великі ділянки петрофітного степу. Саме їхня наявність у Нижньому Побужжі [18] є прямим свідченням тривалого переважання ерозійно-стокових явищ над акумуляційно-денудаційними процесами, що збережена навіть в умовах суцільної оранки схилових земель. Відповідно, височинно-дизюнктивальний рельєф, глибока та похила на південь дренажна мережа і достатній режим зволоження цих місцевостей забезпечують значні обсяги поверхневого стоку цілорічно проточних малих річок. Їхні

Рис. 1. Рельєф і річкова мережа на території північних районів Миколаївської області [17]

притоки, які дренують місцевості з висотами, нижчими за 180 м, мають тільки сезонно-проточний режим завдяки недостатньому поверхнево-стоковому живленню влітку та восени.

Бузьке правобережжя поєднує Бузько-Кодимське, Бузько-Чичиклійське та Бузько-Тилігульське межиріччя, площі яких дренуються широкими і глибокими долинами Кодими, Тилігулу, Чичиклії, Бакшали, Чартали. Ці водотоки започатковані на південних відрогах Подільської височини і приймають увесь місцевий стік на південь від басейну Кодими. Перепади висот від їхніх витоків до рівня гирлових ділянок коливаються в межах 138–94 м і також забезпечують досить значні швидкості течії, але, на відміну від лівобережно-бузьких районів, обстежені долини містять більш об'ємні маси «свіжих» акумуляцій, які вже повністю нівелюють тальвеги. Такі ділянки явно пов'язані з фактором меандрування річкового русла і відсутні в зоні спрямленого русла. Відповідно, найбільш виражена денудація характерна для Бакшали та гирлової ділянки Чартали, яка формує єдину прибережно-рівнину частину правого берега Південного Бугу навпроти м. Вознесенськ. Водночас русло Бакшали значно меандроване, тоді як русло Чартали чітко випрямлене. Аналогічна прямизна русла характерна й для Чичиклії, яка набуває меандрованості тільки в пригирловій зоні.

Далі на південь від нижнього борту Українського кристалічного щита (нижче за лінію Доманівка – Вознесенськ – Єланець – Казанка) починаються плакорні рівнини на висотах 130–102 м, а гранітні породи скельного фундаменту різко заглиблюються на 200–300 м під потужний шар осадочних відкладів кватеру [19]. Завдяки чутливості останніх до поверхнево-ерозійних і завдяки загальному похилу місцевості в південному напрямку набуває розвитку вторинно-ерозійна яружно-балочна мережа, яка відповідно до висот місцевості формує локальні водорозділи з крутими, сильно еродованими схилами (рис. 2).

Водороздільні ділянки, розширюючись на південь, зливаються у відносно вузькі плакори з рівнинно-хвилястим рельєфом поверхні, які поступово розвиваються і переходять у прибережні рівнини. Зокрема, початково невеликі плакорні площі межиріч Інгулу / Висуні / Інгульця демонструють стрімкий розвиток у південно-східному напрямку. У межах Єланецького і Новобузького районів вони займають до 27 %, сягаючи в більш південних Баштанському, Березнегуватському та Снігурівському районах до 70 % площі.

Вважається, що еволюція рельєфу сучасного типу всього ПЗП первинно пов'язана з формуванням осадових і лесових товщ кватеру, а також із тектонічними рухами Українського кристалічного щита [23]. Вторинна, явно циклічна динаміка дії водних потоків на лесові відклади кватеру виражена в сучасному поєднані ерозійних / акумуляційних процесів та здавна слугувала головним чинником ерозійної нівеляції поверхні регіону. Проте в Миколаївській області така ерозійно-стокова нівеляція понижень рельєфу характерна тільки для низинних південних районів. Для північних районів височинна нерівномірність базисної поверхні, розташованої в межах гранітного фундаменту Українського кристалічного щиту, під час поєднання зі специфікою його морфо-структурної неоднорідності спричинили виникнення увалисто-горбисто-хвилястого рельєфу,

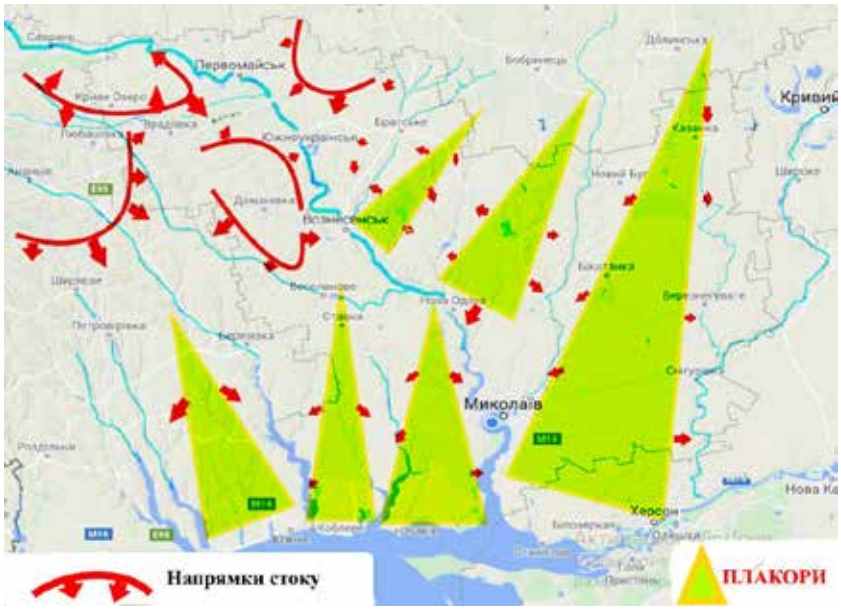

Рис. 2. Напрямки інтенсивного ерозійного врізу в зоні відрогів Подільської та Придніпровської височин і плакори рівнинних ділянок на території Миколаївської області [20]

ускладненого ерозійними врізами (переважно пізньо-голоценового віку).

Відповідно, нинішня територія Миколаївської області являє собою нахилену в бік моря горбисту рівнину, яка меридіонально поділена долиною Південного Бугу, сформованою вздовж глибинного Південно-Бузького розлому [22]. За загальної тектонічної сталості цього розлому саме ним зумовлені сучасні неотектонічні рухи, спрямовані в бік підняття всієї південної зони Українського кристалічного щиту, розташованого на скельних фундаментах докембрійського походження. Вказане тектонічне підняття триває дотепер, тож території північної та центральної частини Миколаївської області проявляють тенденцію до підвищення [23]. Його темпи, судячи за глибиною та потужністю ерозійних врізів річкових долин, явно перевищують потужності акумулятивної нівеляції місцевості.

Вказана зона підняття морфологічно й гідрографічно пов'язана з Первомайською акумулятивно-денудаційною рівниною, Подільською та Придніпровською височинами. Темпи їх підняття досить різні, але найбільш інтенсивними є неотектонічні зростання в районі Придніпровської височини, що забезпечує там абсолютні висоти на межі +200–255 м. Водночас на захід (Ананьївський геоморфологічний район) та на південний схід (Бузько-Дніпровський геоморфологічний район) максимальні висоти місцевості не перевищують +120–180 м [24; 25], вказуючи на відсутність неотектонічних зростань. За їхньої відсутності (чи обмеженості) мережа дренажних водотоків Тилігуло-Бузького та Бузько-Дніпровського межиріч відрізняється інтенсивними ерозійно-акумулятивними явищами з вираженою нівеляцію долин місцевих річок (Тилігул і Березань на заході та Інгулець і Висунь на сході).

Зокрема, дані польових обстежень основних дренуючих водотоків степової зони Нижнього Побужжя, безперечно, свідчать, що саме тектонічним підняттям північної частини території Миколаївської області зумовлено домінування в цій місцевості процесів змиву та ерозії, які значно перевищують процеси акумуляції [26; 27]. Виражено це в глибоких ерозійних урізах долин річок і річково-балкових водотоків, які характеризуються відсутністю товщ новітніх алювіальних відкладів у руслових зонах (за переважання нівеляції давніх відкладів). Одночасно схили долин відрізняються й незначним розвитком акумулятивних терас завдяки їхньому інтенсивному ерозійному змиву. Такі картини загалом характерні для всіх водотоків північних, особливо для лівобережних, північно-східних ділянок Миколаївської області, вузько-каньйоні долини річок яких прямо вказують на давні тенденції підняття витоків і часткове вирівнювання базису ерозії в пониззі. На південь і південний захід ці закономірності поступово стираються, але завдяки загальному похилу території в бік моря залишкові явища інтенсивної водно-ерозійної діяльності поширюються до північних ділянок Причорноморської низовини.

Головні висновки. Узагальнюючи матеріали щодо перспектив розвитку рельєфу в межах адміністративної території Миколаївської області, закономірно вказати на його первинну зумовленість морфо-структурними особливостями та геологічними умовами місцевості. Вказаний комплекс умов підданий значним неотектонічно-позитивним змінам, одночасно з якими денна поверхня піддавалась впливу вивітрювання та ерозії, обсяги яких випереджають тектонічні явища.

Інтенсивність неотектонічного підняття північної частини області значна і досить тривала, утримуючи провідну рельєфоутворювальну роль саме за процесами змиву та ерозії, активність яких із кінця «Малого Льодовикового періоду» в цій місцевості стабільно перевищує процеси акумуляції.

Встановлений фактор стійкого неотектонічно-позитивного характеру поверхні Первомайської акумулятивно-денудаційної рівнини й південно-стикових відрогів Подільської та Придніпровської височин є важливим у плані негативної оцінки проєктів щодо створення водосховищ на річках Кодимсько-Єланецького Побужжя. Нехтування цим фактором призведе до швидкого акумуляційного замулення новостворених водойм-накопичувачів і глибоких порушень еколого-гідрологічного режиму нижніх ділянок річкових долин із переважанням там штучно стимульованих акумулятивних явищ.

Перспективи використання результатів досліджень полягають у дрібно-басейновій деталізації показників процесів змиву-акумуляції, які нині мають прояв у зоні неотектонічного підняття, та оцінці їхньої можливої залежності від чинників кліматичної нестабільності.

Література

1. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. Москва : Наука, 1993. 248 с.
2. Барановський В.А. та ін. Україна. Еколого-географічний атлас. Київ : Варта, 2006. 220 с.
3. Географічна енциклопедія України / за ред. О.М. Маринич. Київ : Українська радянська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1993. Т. 3. С. 422–427.
4. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Миничева Г.Г. Северо-Западная часть Черного моря: биология и экология. Киев : Наукова думка, 2006. 703 с.
5. Маринич О.М., Шищенко П.Т. Фізична географія України. Київ : Знання, 2005. 511 с.
6. Шестопалов В.М. та ін. Сучасні принципи гідрогеологічного районування. *Збірник наукових праць УкрДГРІ*. 2010. № 3–4. С. 147–157.
7. Беркович К.М., Чалов Р.С., Чернов А.В. Экологическое русловедение. Москва : ГЕОС, 2000. 331 с.

8. Мануколо В.А. Расчет максимального стока малых рек степной зоны правобережной Украины и Молдавии. *Труды УкрНИГМИ*. 1991. Вып. 240. С. 3–16.
9. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). Київ : Ніка-Центр, 2001. 274 с.
10. Палієнко В.П. та ін. Сучасна динаміка рельєфу України. Київ, 2005. 268 с.
11. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях). Киев : Ніка-Центр, 2005. 188 с.
12. Екологія Миколаївської області / за ред. І.В. Наконечного. Миколаїв : НУК ім. адмірала Макарова, 2020. 320 с.
13. GIS DATA – портал каталогізованих джерел геоданих, багатошарових е-карт, їх застосування для управління громадами / регіонами. URL: https://cid.center/gisdata/ (дата звернення: 5.09.2018).
14. Gis Map Server. Графический сервер для программы ГИС 6, Map Draw 2 и Gis Web Client. Геопортал комплексу ведення банку даних цифрових карт і даних дистанційного зондування Землі. URL: http://globalgis.com.ua/products/ (дата звернення: 11.04.2020).
15. QGIS Desktop – настільна ГІС для створення, редагування, візуалізації, аналізу і публікації геопросторової інформації. URL: https://www.qgis.org/uk/site/about/features.html (дата звернення: 04.04.2020).
16. Всемирная метеорологическая организация. URL: https://public.wmo.int/en (дата звернення: 8.09.2020).
17. GIS File-Карта. Орографія та рельєф. Фрагмент. URL: https://gisfile.com/map/ (дата звернення: 15.08.2020).
18. Линдеманн Э. Очерк флоры Херсонской губернии. Одесса : Типография Л. Нитче, 1872. 229 с.
19. Стецюк В.В., Рудько Г.І., Ткаченко Т.І. Екологічна геоморфологія України. Київ : Вид. «Слово», 2010. 367 с.
20. Это Место.ru – старые карты России и мира онлайн. URL: http://www.etomesto.ru/ukraine/ (дата звернення: 14.09.2020).
21. Рельєф України / за ред. В.В. Стецюка. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2010. 688 с.
22. Палієнко В.П. та ін. Морфоструктурно-неотектонічний аналіз території України. Київ : Наукова думка, 2013. 264 с.
23. Геоморфология Украинской ССР / под ред. И.М. Рослого. Киев : Вища школа, 1990. 286 с.
24. Тектонічна карта України масштабу 1:1000000 (карта, легенда, поясн.зап.). Київ, 2007. Ч. 1. 95 с. (Інтерактивна карта). URL: http://supermaps.ukrdgri.gov.ua/tectonicsmap/default.aspx (дата звернення: 11.08.2020).
25. Тектоніка. Комплексний геоекологічний моніторинг впливу Ташлицької ГАЕС та Олександрівського водосховища 1998–2016 рр. / за ред. Г.В. Лисиченка. Київ : Наукова думка, 2017. С. 46–53.
26. Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Ч. 2. Тектоніка фундаменту Українського щита. Пояснювальна записка: Кирилюк В.П., Гурський Д.С. Київ : УкрДГРІ, 2007. 75 с.
27. Карта розломно-блоковой тектоники Украинского щита / под ред. Каляева Г.И. Киев : МинГео УССР, 1984. 1 Л. URL: http://www.geokniga.org/maps/16264 (дата звернення: 6.12.2019).