

## СУЧАСНІ МОРФОЛОГІЧНІ ТА ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ р. БЕРЕЗАНЬ

Ю.О. Наконечна

Одеський державний екологічний університет (м. Одеса, Україна)  
e-mail: [nakonечnayuulya25@gmail.com](mailto:nakonечnayuulya25@gmail.com); ORCID: 0000-0001-7903-8703

У статті приведені результати дворічних екологічних, гідрологічних і гідрохімічних досліджень Березані — однієї з степових річок Миколаївської обл., що започатковує Березанський лиман у пониззі Тилігуло-Бузького межиріччя. Нинішній стан р. Березань характеризує значний рівень антропогенної трансформації водотоку, пов'язаний із побудовою каскадних ставків. Самостійне існування проточності та цілорічної водності р. Березані, без підтримки її технічними засобами водопостачання безперечно є неможливим. За гідрохімічним складом води річки належать до гідрокарбонатно-кальцієвого типу з високим вмістом сульфатів, хлоридів та натрію, відрізняючись у край динамічним рівнем мінералізації — від 760 мг/дм<sup>3</sup> у період половіддя, до 2900 мг/дм<sup>3</sup> у період межени. Не менш активний вплив на стан цієї малої степової річки та започаткованому нею Березанському лиману проявляють і природні чинники — посилення аридності клімату, трансресивні тенденції Чорного моря, підвищення температури середовища, зростання обсягів випаровуваності та зміни балансу поверхнево-підземного водообміну. Через це р. Березань сьогодні вже не здатна самостійно підтримувати водність, проточність та сталість гідрохімічного режиму, проявляючи тенденцію до перетворення в сезонно-дренуючу мережу балок. Нинішній характер водонаповнення річки забезпечений каскадом водосховищ і підтримкою режиму проточності за рахунок скидів вод Південно-Бузької зрошувальної системи, що живиться з Південного Бугу. Незважаючи на гідроекологічні проблеми річка досі є важливим дреноючим водотоком Тилігуло-Бузького межиріччя, забезпечуючи водовідведення, водну регуляцію місцевості та поповнення підземних горизонтів, з якими пов'язане питне водопостачання 19 населених пунктів.

**Ключові слова:** басейн річок Причорномор'я, пересихаючі річки Степу, гідроекологія малих річок, гідрохімія тимчасових водотоків.

### ВСТУП

Миколаївська обл. є однією з найбільш вододефіцитних областей України, значно (в 3–10 разів) поступаючись показниками водозабезпечення від сусідніх Херсонської та Одеської обл. Особливо проблемними в плані водозабезпечення є посушливі прибережно-низовинні місцевості Тилігуло-Бузького межиріччя, яке відрізняє мінімальна густина річкової мережі (0,09 км/км<sup>2</sup>). Відсутні також і достатні запаси підземних вод, більша частина яких значно мінералізована (1,5–3,5 тис. мг/дм<sup>3</sup>). Кліматично обмежений обсяг поверхневого стоку в умовах його інтенсивного випаровування ускладнюється й відчутними інфільтраційними втратами вологи. Місцеві водойми жорстко потер-

пають від наслідків агрогенної трансформації земель, техногенної діяльності та кліматичних коливань, реагуючи на вказані чинники переходом до підземного стоку. Прикладом таких перетворень степових водотоків, функціонуючих в умовах довготривалого впливу антропогенних і природних деструкторів є мала р. Березань, розташована в південно-західній частині Миколаївської обл.

Відома з часів Геродота [1] р. Березань через власне морське гирло забезпечує водовідведення з рівнинного плато, розташованого між Тилігулом, Чичиклією та Південним Бугом, яке до середини ХХ ст. ще зберігало великі ділянки природно-степового ландшафту. Однак, у міру польової трансформації степів відбулась швидка деградація природного стану маловодної

Березані, постійна обводненість якої мала місце лише в передгірловій ділянці, по суті на межі переходу річки в лиман. Часткове відновлення та водогосподарча експлуатація р. Березані стало можливим після її поєднання з магістральними каналами Південно-Бузької зрошувальної системи (первинно – 23 тис. га), задіяної на Південний Буг. Скид промивних вод у річкову долину супроводжується міграційно-агрогенним забрудненням її поверхневих, а потім і підземних вод солуками азоту та фосфору, залишками пестицидів і гербіцидів. Закономірно, що ключова роль цієї малої річки в функціонуванні зрошувальної системи та підтримці балансу підземних горизонтів прісної води в місцевості, де відсутні інші джерела питного водозабезпечення, потребує уважного і детального вивчення стану цього водотоку. Враховуючи потужну антропогенну трансформацію р. Березані та її водозбору, потенційовану кліматичною нестабільністю останніх десятиріч і безальтернативну значимість цього водотоку в нормалізації балансу місцевих запасів підземних вод, метою роботи стало вивчення та оцінка її сучасного гідроекологічного стану.

В якості головних завдань обрано: 1 – організацію та проведення різних сезонних маршрутно-оглядових обстежень річки; 2 – виконання гідрохімічних досліджень річкової води; 3 – аналіз водогосподарчої ситуації.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Хоча гідроекологічні проблеми малих річок в Україні завжди привертала увагу дослідників, проте в прикладному плані ця тематика набула розвитку лише в 1990-х роках, знайшовши своє відображення в роботах А.В. Яцика [2], В.І. Вишневського [3; 4], які мають переважно гідрологічну спрямованість малих річок Північно-Західного Причорномор'я, присвячені оглядово-аналітичній праці В.М. Тимченка [5], Е.Д. Гопченка і Н.С. Лободи щодо оцінки водних ресурсів [6]. Із новітніх публікацій важливою є унікальна збірка фактичних даних

за 2011–2015 рр. про режим та ресурси поверхневих вод основних річкових басейнів України [7]. Доволі розлога й література суто гідроекологічного спрямування, основу якої становлять роботи: В.Д. Романенко [8], М.О. Клименка [9], Ю.В. Пилипенка [10], В.І. Осадчого [11] та інших дослідників. Однак, проблема малих річок українська складна та різностороння і системні дослідження її лише в останні роки набувають свого розвитку, стимульованого катастрофічними темпами деградації природних водотоків. Так, сезонно-проточні річки досі не набули чіткого гідроекологічного статусу і відповідної класифікації, рідкісними є й системні дослідження залежних від них біоценозів. Водночас, усвідомлення специфіки саме пересихаючих річок призвело до їх типологічного уособлення, тому за пропозицією групи дослідників д-ра Тібо Датрі (2011) подібні водойми поєднані в групу IRES (від *Intermittent Rivers and Ephemeral Streams*) – тимчасово-проточних річок і ефемерних водотоків. Всебічне вивчення останніх знаходиться лише на початковому етапі, проблемні моменти якого слугують предметом досліджень сучасних дослідників [12; 13].

Зважаючи на огляд літератури, гідроекологічні аспекти та фазова структура трансформаційних процесів щодо Березані та їх наслідків для стану гідросистеми річки не слугували предметом спеціальних досліджень. За наявності численних історичних матеріалів, пов'язаних із річкою і островом Березань, її системний опис виконаний лише восени 1956 р. [14]. Досить обмежена також і загальна інформація щодо водогосподарчої перебудови цього водотоку та її наслідків, практично відсутні аналітичні узагальнення екологічної спрямованості, що особливо помітно на фоні розлогого переліку публікацій по річках басейну Південного Бугу. Зумовлено це маловодністю р. Березані, розташованої у віддаленій малонаселеній місцевості, так і загальною складністю гідроекологічних досліджень сезонно-проточних водойм. Фактичні дані щодо гідрохімічних параметрів річки та її водосховищ стали з'являтися

на сайтах ВП «Причорноморський Центр природних ресурсів і ґрунтів», Басейнової Ради річок Причорномор'я та Регіонального Офісу водних ресурсів у Миколаївській обл. лише в останні роки. Однак будь-яких новітніх досліджень системного плану з питань гідроекології саме по р. Березані в спеціальній літературі не відображено, що й слугувало однією з причин обрання теми, мети і завдань цієї роботи.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основними матеріалами слугували результати польових і лабораторних досліджень р. Березань та її водозбору, виконаних у 2020–2022 рр. Для порівняльних узагальнень використані ретроспективні дані, запозичені зі спеціальної літератури, звітів організацій і установ (позначені в тексті відповідними посиланнями). У роботі використані картографічні матеріали різних років, а також програмні засоби спеціалізованих сайтів і геопорталів. Так, дані щодо рельєфу, орографії, пересічних і абсолютних висот досліджуваної території фіксовані на основі можливостей геопорталу Gis Map Server, версія mapserver 7.0.7. Для картографування польових маршрутів та реперних точок у зоні досліджень опирались на можливість кросплатформеної геоінформаційної системи QGIS ver.2.19.2.

*Методи досліджень* базовані на лабораторних і різних сезонних експедиційно-польових обстеженнях гідромережі р. Березань та її водозбору, які охоплювали перманентні, так і лотичні фази водного режиму водотоку. Всього виконано 5 серій маршрутних обстежень, останнє з яких 2–3 лютого 2022 р. проводили разом із співробітниками Тилігульського РПП у процесі середньозимових обліків зимуючих птахів. Гідрохімічні дослідження відібраних проб води виконували в спеціалізованій лабораторії води — структурного підрозділу кафедри екологічної хімії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (м. Миколаїв).

Гідрохімічний контроль проб води відповідає мінімальному переліку показників,

передбачених для контрольного моніторингу водотоків згідно з Додатком V Водної Рамкової Директиви ЄС та відповідно до п. 9 «Програми державного моніторингу довкілля в частині здійснення Держводгентством України контролю за якістю поверхневих вод». Останні передбачають визначення: рН (потенціометричний метод), вмісту кисню (оксиметр Ezodo PDO-408), загальної мінералізації (TDS-метр Ezodo-5031), біогенних елементів (фосфору, азоту) та забруднюючих речовин, вірогідних для даної місцевості (залізо). Вміст сполук фосфору визначали фотометричним методом із перерахунком на  $\text{PO}_4^-$ , масову концентрацію нітратного азоту — хемілюмінесцентним методом фіксації нітрат-іонів, контроль амонійного азоту виконували потенціометричним методом (за ISO 6778-1984, IDT). Також досліджували сольовий склад за вмістом аніонів ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ) і катіонів ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  та  $\text{K}^+$ ), вміст яких визначали за стандартними методиками згідно з ДСТУ 8931:2019.

Стокові характеристики водозбору та гідрометричні параметри водотоку розраховували на основі нормативного документа ДБН В.2.4-8:2014 «Визначення розрахункових гідрологічних характеристик». Екологічну оцінку стану річкової водойми визначали через Індекс забруднення вод (ІЗВ), який розраховували за формулою:

$$\text{ІЗВ} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n \frac{\text{C}_i}{\text{ГДК}},$$

де  $\text{C}_i$  — середнє арифметичне показника якості води;  $\text{ГДК}(i)$  — гранично допустима концентрація (за рибгосподарчими нормативами).

Оцінку якості води ідентифікували за такими класами: I — дуже чиста ( $\text{ІЗВ} \leq 0,3$ ); II — чиста ( $0,3 < \text{ІЗВ} \leq 1$ ); III — помірно забруднена ( $1 < \text{ІЗВ} \leq 2,5$ ); IV — забруднена ( $2,5 < \text{ІЗВ} \leq 4$ ); V — брудна ( $4 < \text{ІЗВ} \leq 6$ ); VI — дуже брудна ( $6 < \text{ІЗВ} \leq 10$ ); VII — надзвичайно брудна ( $\text{ІЗВ} > 10$ ).

Отримані кількісні дані піддавали статистичній обробці з використанням пакета стандартних програм «Statistika» (2015) операційної системи Excel-2015. Резуль-



точність та періодичне поповнення водних запасів руслових водосховищ.

Природне гирло річки до середини минулого сторіччя зберігало плавнево-естуарний комплекс, формуючи вершину Березанського лиману, екоотпічні умови якого забезпечували оптимальні умови для нересту і нагулу молоді анадромної іхтіофауни та водно-болотної орнітофауни [16]. Водогосподарчими перетвореннями річки в 1968–1975 рр. цей комплекс був ліквідованим — естуарій поділила гребля Нечаянського водосховища, створивши нові площі водоймищ та суходільно-солончакового ландшафту (рис. 3). Порушення гідротехнічними побудовами гирлова зона піддалась замуленню, що й зумовило трансформацію його первинно-плавневого руслово-аквального комплексу в заплавно-солончаковий ландшафт із мозаїкою солелюбної, полиново-типчакової та болотної рослинності (рис. 4). Передгирлова ділянка Березані також була піддана перетворенням — спрямлена і штучно каналізована, утримуючи до наявного часу мало виражене русло в плавневих берегах. По суті вся нижня та середня частини річки штучно змінена і являє собою каскад ставків, які

акумулюють дренажні води Південно-Бузької зрошувальної системи, відрізняючись при цьому край нестабільним гідрологічним режимом.

Верхів'я, сформовані розташованими в суцільному польовому масиві суходільними лощинами, переважно піддані оранці, більшу частину року безводні навіть ставки витокових балок. Природну типчаково-полинову рослинність із низьким рівнем проективного покриття зберігають лише окремі лощини, не орані через засоленість ґрунтів. Отже, нині в межах гідрографічної системи р. Березань існує декілька біотопічно різних природних і штучних гідроморфних утворень, істотно відмінних у плані гідрологічно-лотичних, гідрохімічних і стаціональних характеристик.

Нижня частина річкової долини (від с. Данилівка до вершини Березанського лиману) розташована в похилих, помітно терасованих схилах глибокого (місцями до 50 м) ерозійного врізу, який із обох сторін відкриває виходи неогенових вапняків. Іноді вони перекриті гравітаційно осипаним чи змитим ґрунтом і частково під чагарниковою рослинністю. Найбільша глибина виходу вапняків (15–19 м) — у ділян-



**Рис. 3.** Сучасна гирлова частина р. Березань на основі



**Рис. 4.** Типовий ландшафт правого схилу гирлової зони Березані (23.08.22)

ках їх недавньої розробки (кінець ХХ ст.), де знята на 3–15 м вскриша відкриває первинну стратиграфію неогенових відкладів, перекритих глинами та частково розмитими лесами. Товщі вапнякових відкладів по схилах долини становлять 5–17 м, втрачаючи потужність у південному напрямку. Так, правий схил Березанської затоки Березанського лиману, на околиці с. Калинівка, містить лише приповерхневі вапнякові товщі до 4–5 м. Їх здавна піддавали розробці, тому нині покинуті чисельні приповерхневі штольні, руйнуючись під дією фільтраційних вод, формують воронки діаметром до 10 м і завглибшки до 2 м. Вказана ситуація вкрай несприятлива в плані водопроникнення схилового стоку до вапнякових товщ, безсистемно пронизаних штольнями та забоями. Їх водонаповнення відкриває шляхи забруднення підземно-пластових прісних вод усєї долини.

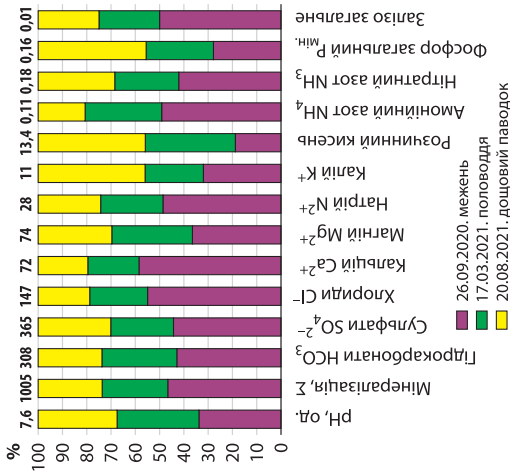
Другим, доволі потужним гідрологічним чинником впливу на підземні горизонти прісних вод, розташованих у районі гирла Березані є солоні води Березанського лиману. Їх інфільтрація в підземні горизонти посилюється у міру виснаження водовмісних пластів через свердловини, тому важкі солоні води дедалі більше поширюються, далеко виходячи за межі фільтраційної зони. Володіючи гідростатичним тиском, вони виширають вгору глибоко-пластові олужнення води із високим вмістом содових сполук та гідрокарбонатів, різко погіршуючи цим якість питного водопостачання населених пунктів зі свердловин.

Узагальнення результатів гідрохімічних досліджень проб води з різних ділянок р. Березань, відібраних на різних режимах обводненості водотоку (2020–2021 рр.), а також аналітично-порівняльні (рис. 8–10) характеристики просторового розподілу гідрохімічних параметрів води, фіксовані в різних створах на різних режимах обводнення приведені на рис. 5–10. До того ж, враховуючи значну кількість контрольованих показників у часі та просторі, що ускладнює їх відображення на класичних графіках, були використані нормовані гістограми з накопиченням, які виражають

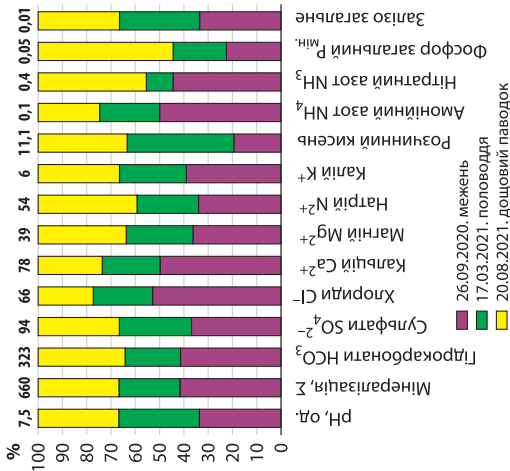
динаміку результатів у відсоткових змінах показників. Перевагою останніх є нівеляція різних розмірів, параметри масового вмісту контрольованих речовин, дозволяючи їх акцентування виключно в наявні/відсутні зміни. Для орієнтації щодо конкретних рівнів вмісту сольових та забруднюючих сполук їх реальні вмісти приведені на кожному графіку в цифровому вираженні, вказаними за результатами першої експертизи. Відповідно, перші три графіки демонструють сезонні (гетерохронні) зміни гідрохімічного складу води в різних ділянках річки, даючи можливість простежити їх місцеву специфіку. Другі, навпаки, демонструють просторово-гетерогенні особливості гідрохімічних параметрів проб води, фіксованих в однакових сезонно-кліматичних умовах.

Аналіз результатів лабораторного дослідження проб води р. Березані цілком закономірно підтверджує їх очікувану сезонну та локально-місцеву гідрохімічну специфіку про відповідність останніх гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієвому типу з варіаціями магнієво-хлоридного чи гідрокарбонатно-кальцієвого характеру. Найдинамічнішими виявились показники проб води з лівої гілки Березані, амплітуда змін яких сягає 2–3-х кратних розмахів, демонструючи при скидах дренажних вод рівні мінералізації, близькі до характеристик бузької води (680–850 мг/дм<sup>3</sup>), забруднених сполуками азоту та фосфору. Отже, результати гідрохімічних та оглядових досліджень верхньої ділянки річки, певніше її лівої гілки свідчать, що водний режим та гідрохімічний склад води прямо взаємозалежні та лімітовані обсягами подачі бузької води через мережі Південно-Бузької зрошувальної системи.

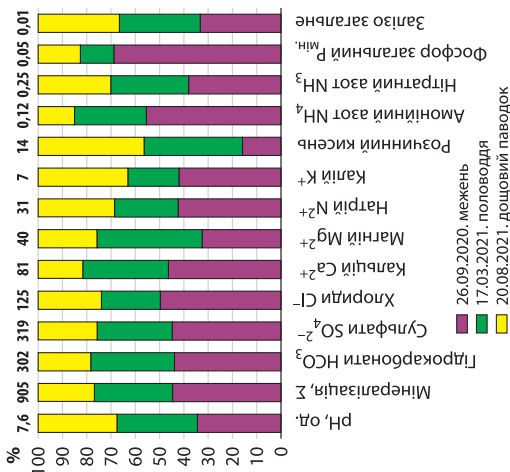
Обсяги такого живлення мінливі, проте середні показники забору води з Південного Бугу для цієї зрошувальної системи відомі за звітами і становлять у середньому 6,3 м<sup>3</sup>/с, що на порядок більше літнього стоку Березані. Обсяги скиду дренажних вод до Березані в середньому сягають 20–25% всього відбору до зрошувальної системи, забезпечуючи в створі с. Степове



**Рис. 7.** Динаміка гідрохімічних показників води гірлової зони в створі с. Нецаєне



**Рис. 6.** Динаміка гідрохімічних показників води з ставка в створі с. Данилівка

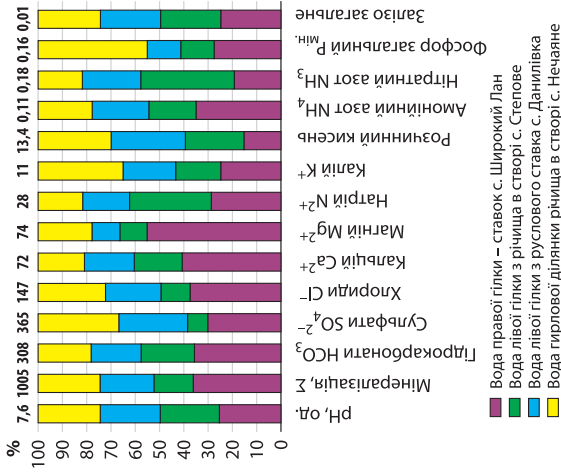


**Рис. 5.** Динаміка гідрохімічних показників води (з русла річки) в створі с. Степове

проточність у межах  $1,1 \text{ м}^3/\text{с}$ , істотно підтримуючи її обводненість. Показники стоку восени–взимку тут становлять  $0,32\text{--}0,71 \text{ м}^3/\text{с}$ , короткочасно сягаючи навесні (водопілля) до  $1,3\text{--}1,4 \text{ м}^3/\text{с}$  та до  $3,1 \text{ м}^3/\text{с}$  у червні–липні (дренаційні скиди).

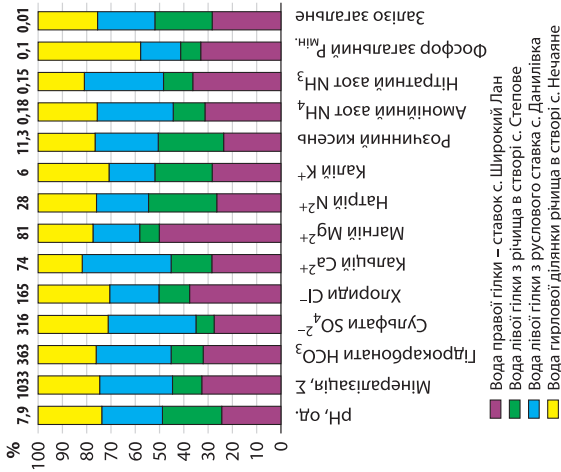
Проби води з нижніх ділянок демонструють менш виражену залежність від гідрохімічного складу скидових вод, вказуючи цим на значну активність флотаційних і акумуляційних процесів у руслових ставках та водосховищах. Однак, із дренажними водами зрошувальної системи пов'язана активна руслова міграція амонійного та нітратного азоту і меншою мірою – фосфору, а також незрозумілі коливання вмісту калію, які мають помітно єдине ґрунтово-польове походження. Навіть восени–взимку, за відсутності прямого впливу скидів поливних вод, значні обсяги їх накопичення в ставках впливають на гідрохімічний склад річкової води, проявляючись на різних ділянках річки, у створі с. Степове.

Щодо гідрохімічних характеристик вод правої гілки Березани, то за відсутності там руслового стоку отримані лише результати контролю проб води зі ставка с. Широкий Лан, відображені графіками *рис. 11*. Останні чітко демонструють взаємозв'язок ставкової води з пластовими водами вапнякових товщ, завдяки яким вони містять значний вміст сульфатів, солей кальцію і магнію. Наймінливішим у просторі в межах одного і того самого водотоку є показник вмісту кальцію, а в часі (сезоні) – вміст гідрокарбонатів, сульфатів та хлоридів. Рівень останніх зростає в період рясних злив, які спричиняють стоковий вплив із поверхні та подальше водонаповнення підземних горизонтів. Окрім того, води



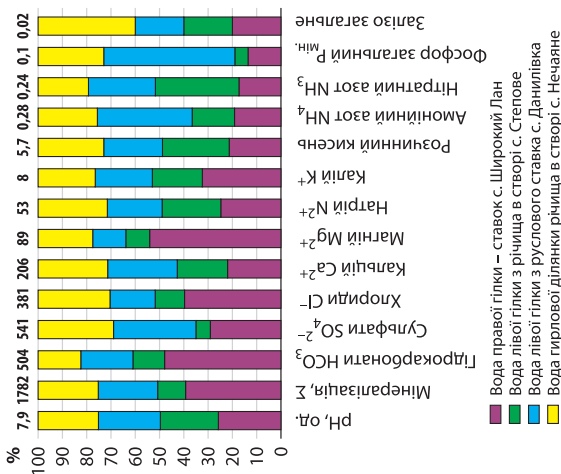
**Рис. 10.** Просторова динаміка гідрохімічних показників води в період дощового паводку, серпень 2021 р.

замуленого ставка с. Широкий Лан (верхнього) значно забруднені органікою, хлоридами, сполуками азоту і фосфору. Перші найвірогідніше зумовлені дощовою промивною солончаків, розташованих у вибоках правої гілки Березані, тоді як азотно-фосфорні солі безперечно мають агрогенне та антропогенне походження. Помітно також, що показники вмісту заліза майже однаково мінімальні в пробах води із різних ділянок, що вказує на відсутність у межах річкового басейну дієвих природних джерел їх постачання.



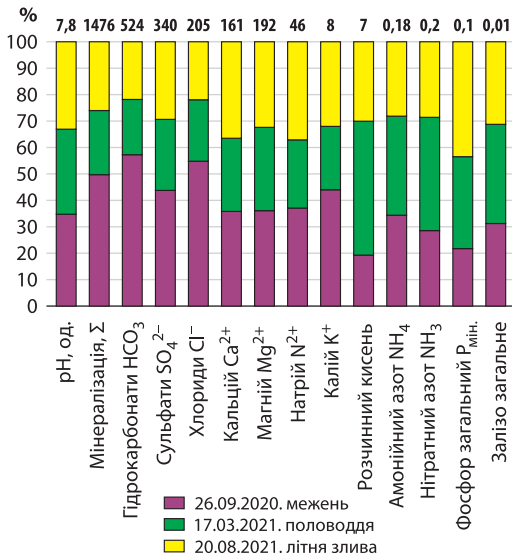
**Рис. 9.** Просторова динаміка гідрохімічних показників води в період весняного повноводдя

Більш складна і сезонно динамічна гідрохімія ставка середньої ділянки річки (в районі с. Данилівка), яка поєднує сезонний стік суходільної правої гілки та проточної лівої правої обох гілок Березані. З огляду на динаміку показників, цей ставок лімітується власними процесами флотації, водонаповнення і випаровування. За гідрохімічним складом його води мають гідрокарбонатно-кальцієво-сульфатну специфіку, проте характеризуються помітними сезонно-залежними змінами показників мінералізації, вмісту хлоридів та сульфатів. Вірогідно, що вказані зміни залежні від потрапляння води зі ставків, розташованих у притокових балках, води яких прямо залежні від підземного живлення та наслідків замулової акумуляції забруднюючих компонентів (біогенного, антропогенного і агрогенного походження). Про ефект акумуляції свідчить їх зворотна динаміка в



**Рис. 8.** Просторова динаміка гідрохімічних показників води в період межені





**Рис. 11.** Динаміка гідрохімічних показників води правої гілки Березані (ставок с. Широкий Лан)

умовах активації поверхневого стоку, який в іншому разі призводив би до зменшення концентрації.

Мінеральний склад води гірлової зони (в районі с. Нечаяне) сезонно нестабільний, чітко проявляючи та залежність від рівнів випаровування та обсягів приточних вод із верхніх ділянок річки. В умовах мінімального похилу русла в пониззі може мати місце нагінно-вітрове проникнення вод із Нечаянського водосховища, що призводить до відповідної зміни гідрохімічних властивостей річкової води. Певно, що тут може мати вплив акумулювальний чинник донних відкладів, проте отримані результати загалом не підтверджують його — в період водопілля, на фоні активації поверхневого стоку мають місце перевищення багатьох показників, фіксованих на піках межени. Тому останні безперечно пов'язані з водно-міграційним привнесенням, а не з акумуляцією. Крім того, гірлова ділянка річки р. Березані розташована в межах заплавно-плавневого масиву, витягнутого на 7 км вгору по течії, який володіючи певним потенціалом самоочищення, помітно впливає на гідрохімічні показники води.

Екологічна оцінка досліджених проб води за розрахованим показником ІЗВ (інтегрального забруднення води), незалежно від сезону та точки відбору однозначно незадовільна. Так, взимку та навесні вона близька до оцінки брудна, а влітку та восени — дуже брудна (V–VI класи відповідно). Проби води з Широколанівського ставка, який впродовж п'яти років містить лише незначний об'єм води в районі греблі, належать класу VII — надзвичайно брудна.

Водогосподарча оцінка сучасного стану річки досить неоднозначна, оскільки серед малих річок Миколаївської обл. глибина водогосподарчої трансформації долини Березані одна з найбільших. Остання, по суті, являє собою штучний каскад руслових ставків та водосховищ (Степовське та Нечаянське), поєднаних короткими ділянками природного й каналізованого русла. Наразі обводненість цієї штучної гідросистеми підтримується лише скидовими водами Південно-Бузької зрошувальної системи, тоді як природний стік відбувається у край перманентно. Водночас висихання більшості малих ставків (15 із 28) свідчить про абсолютно негативну ситуацію з їх поверхнево-стоковим живленням, недостатнім за умов сучасної інтенсифікації обсягів випаровування. Приклад стабільно суходільної правої гілки Березані чітко свідчить про неможливість самостійно-лотичного стану річки, існування та водогосподарче функціонування якої підтримується лише за рахунок зовнішніх джерел живлення. Тому перспективи відновлення водонакопичувальних водойм та їх водогосподарчого використання у відриві від вторинних джерел водопостачання мають сумнівний характер.

## ВИСНОВКИ

1. Річка Березань в якості водного об'єкта класифікаційно відповідає категорії «Річки», водночас вона має типові ознаки категорії ІЗВО (істотно змінені водні об'єкти), але через втрату природної гірлової зони ознаки категорії «Перехідні води» нині відсутні. Однак, річка досі

є важливим дренажним водотоком Тилігуло-Бузького межиріччя, забезпечуючи водовідведення, водну регуляцію місцевості та поповнення підземних горизонтів, з якими пов'язане питне водопостачання 19 населених пунктів.

2. Обводненість верхніх ділянок р. Березані збережена лише каскадом руслових ставків, існуючих завдяки подачі води з р. Південний Буг через магістральні канали Південно-Бузької зрошувальної системи. Частка бузької води в пониззі лівої гілки витоків Березані сягає до 85–90%, а в балансі водності річки загалом — до 45%. Самостійне існування проточності та цілорічної водності річки Березані, без підтримки її технічними засобами водопостачання безперечно є неможливим.

3. За гідрохімічним складом води річки належать до гідрокарбонатно-кальцієвого типу з високим вмістом сульфатів, хлоридів та натрію, відрізняючись украй динамічним рівнем мінералізації — від 760 мг/дм<sup>3</sup> у період половіддя, до 2900 мг/дм<sup>3</sup> у період

межені, з відповідною зміною твердості води в межах 5,6–12,5 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

4. Зростаючий рівень агрогенного забруднення поверхневого стоку та значна акумуляційна потужність донних відкладів руслових ставків анонсують зміни гідроекологічного стану річкової водойми Березані в сторону погіршення і вторинно буде впливати на якість підземних вод. Останні, перебуваючи у прямому гідравлічному взаємозв'язку з поверхневими водами, потенційно піддаються значному міграційному забрудненню, що потребує розробки і впровадження обґрунтованих планів довготривалого гідроекологічного контролю річки та її дієвої охорони.

**Перспективи подальших досліджень** пов'язані з більш поглибленим вивченням гідроекологічних питань щодо екологічної нормалізації стану водотоку, який слугує ключовим елементом цілісного поверхнево-підземного комплексу місцевого водозабезпечення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Геродот. Історії в дев'яти книгах. Кн. 4. «Мельпомена». Київ: Наукова думка, 1993. 576 с.
2. Ялик А.В., Бишовець Л.В., Богатов Є.О. Малі річки України. Київ, 1991. 296 с.
3. Вишневецький В.І. Про стан малих річок України. *Меліорація і водне господарство*. 1994. Вип. 80. С. 47–58.
4. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. Київ: Випол., 2000. 376 с.
5. Тимченко В.М. Эколого-гидрологические исследования водоемов Северо-Западного Причерноморья. Киев, 1990. 240 с.
6. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы Северо-Западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях). Киев, 2005. 188 с.
7. Багаторічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші (за 2011–2015 рр. та весь період спостережень). Ч.1. Річки. Вип.1. Басейни Західного Бугу, Дунаю, Дністра, Південного Бугу: довідкове видання. Київ: Державний водний кадастр, 2017. 465 с.
8. Романенко В.Д., Оксик О.П. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. Киев: Наук. думка, 1990. 256 с.
9. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Гроховська Ю.Р. та ін. Гідроекологія. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 380 с.
10. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ Степу України. Херсон: Олді-плюс, 2007. 265 с.
11. Осадчий В.І. Ресурси та якість поверхневих вод України в умовах антропогенного навантаження та кліматичних змін. *Вісник Національної академії наук України*. 2017. № 8. С. 29–46. DOI: doi.org/10.15407/visn2017.08.029
12. Stubbingtona Rachel, Chaddb Richard Zoltán, Núría Cidc et al. Biomonitoring of intermittent rivers and ephemeral streams in Europe: Current practice and priorities to enhance ecological status assessments. *Science of The Total Environment*. 2018. Vol. 618. P. 1096–1113. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.137
13. Detry, T., Arscott, D.B. and Sabater, S. Recent perspectives on temporary river ecology. *Aquat Sci*. 2011. Vol. 73. P. 453. DOI: https://doi.org/10.1007/s00027-011-0236-1
14. Ресурси поверхневих вод СССР. Т. 6. Украина и Молдавия. Вип. 1. Западная Украина. и Молдавия (без бассейна р. Днестра) / под ред. М.С. Каганера. Львов: Гидрометиз, 1978. 491 с.
15. Врублевська О.О., Катеруша Г.П. Клімат України та прикладні аспекти його використання. Одеса, 2012. 180 с.
16. Амброз А.И. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днестро-Бугского лимана. Київ, 1956. 404 с.

## REFERENCES

1. Herodot (1993). *Istoriyi v dev'yaty knyzhakh [Stories in nine books]*. (Vol. 4). Kyiv [in Ukrainian].
2. Yatsyk, A.V. (Ed.), Byshovets, L.V. & Bohatov, Ye.O. (1991). *Mali richky Ukrainy [Small rivers of Ukraine]*. Kyiv [in Ukrainian].
3. Vishnevsky, V.I. (1994). Pro stan malykh richok Ukrainy [About the state of small rivers of Ukraine]. *Melioratsiya i vodne hospodarstvo — Reclamation and water management*, 80, 47–58 [in Ukrainian].
4. Vishnevsky, V.I. (2000). *Richky i vodomy Ukrainy. Stan i vykorystannya [Rivers and reservoirs of Ukraine. Condition and use]*. Kyiv [in Ukrainian].
5. Timchenko, V.M. (1990). *Ekologo-gidrologicheskiye issledovaniya vodoyemov severo-zapadnogo Prichernomor'ya [Ecological and hydrological studies of water bodies of the northwestern Black Sea region]*. Kyiv [in Russian].
6. Gopchenko, E.D. & Loboda, N.S. (2005). *Vodnyye resursy Severo-Zapadnogo Prichernomor'ya (v yestestvennykh i narushennykh khozyaystvennoy deyatel'nosti usloviyakh) [Water resources of the North-Western Black Sea region (in natural and disturbed by economic activity conditions)]*. Kyiv [in Ukrainian].
7. Derzhavnyy vodnyy kadastr (2017). *Bahatorichni dani pro rezhyim ta resursy poverkhnevyykh vod sushy (za 2011–2015 rr. ta ves' period sposterezhen') [Long-term data on the regime and resources of surface water on land (for 2011–2015 and the entire observation period)]*. Kyiv [in Ukrainian].
8. Romanenko, V.D. & Oksiyuk, O.P. (1990). *Ekologicheskaya otsenka vozdeystviya gidrotekhnicheskogo stroitel'stva na vodnyye obyekt'y [Environmental assessment of the impact of hydrotechnical construction on water bodies]*. Kyiv [in Russian].
9. Klymenko, M.O., Pylypenko, Yu.V., Grokhovska, Yu.R. et al. (2015). *Hidroekologhiya [Hydroecology]*. Kherson [in Ukrainian].
10. Pylypenko, Yu.V. (2007). *Ekologhiya malykh vodoshkvyvshch Stepu Ukrainy [Ecology of small reservoirs of the Steppe of Ukraine]*. Kherson [in Ukrainian].
11. Osadchy, V.I. (2017). Resursy ta yakist' poverkhnevyykh vod Ukrainy v umovakh antropohennoho navantazhennya ta klimatychnykh zmin [Resources and quality of surface waters of Ukraine under conditions of anthropogenic load and climate change]. *Visnyk Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrainy — Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 8, 29–46. DOI: doi.org/10.15407/visn2017.08.029 [in Ukrainian].
12. Stubbingtona, Rachel, Chaddb, Richard Zoltán, Núria, Cidc et al. (2018). Biomonitoring of intermittent rivers and ephemeral streams in Europe: Current practice and priorities to enhance ecological status assessments. *Science of The Total Environment*, 618, 1096–1113 [in English].
13. Datry, T., Arscott, D.B. & Sabater, S. (2011). Recent perspectives on temporary river ecology. *Aquat Sci*, 73, 453 [in English].
14. Kaganera, M.S. (Ed.) (1978). *Resursy poverkhnostnykh vod SSSR [Surface water resources of the USSR]*. (T. 6. Vol. 1). Leningrad [in Russian].
15. Vrublevska, O.O. & Katerusha, H.P. (2012). *Klimat Ukrainy ta prykladni aspekty yoho vykorystannya [Climate of Ukraine and applied aspects of its use]*. Odesa [in Ukrainian].
16. Ambrose, A.I. (1956). *Ryby Dnepra, Yuzhnogo Buga i Dnepro-Bugskogo limana [Fishes of the Dnieper, the Southern Bug, and the Dnieper-Bug Estuary]*. Kyiv [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 22.09.2022