

ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ КОДИМИ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. Приведені результати дворічних досліджень нижньої частини річки Кодими, спрямовані на встановлення сучасного гідроекологічного стану даного водотоку. Виконані 6-ти разові польові обстеження річки, проведено 4 різносезонних відбори проб води з метою встановлення їх гідрохімічного складу. В порівнянні з матеріалами 1980-2010 років виявлено факт погіршення екологічного стану і дестабілізації гідрологічного режиму річки, пов'язаних із змінами проточності водотоку, порушеннями руслового стоку та розвитком явищ замулення русла. Проте, річка Кодима зберігає свою функціональну активність, забезпечуючи дренацію значної частини Дністер-Бузького межиріччя в зоні південних відрогів Подільської Височини. За гідрохімічними характеристиками річкова вода придатна для зрошувальних потреб і за умови доочищення – для питного водопостачання.

Ключові слова: річка Кодима, екологічний стан правих притоків Південного Бугу, гідрохімічні характеристики стоку Кодими, пересихаючі річки Нижнього Побужжя.

Вступ. Річка Кодима при довжині 149 км і басейновій площі 2470 км² є типово середнім за розміри водотоком, одним із правих притоків Південного Бугу. Її долина майже цілком, із заходу на схід перетинає Дністер-Бузьке межиріччя, відділяючи південно-степову місцевість від основного лісостепового масиву Подільської Височини, тоді як пониззя має суто північне спрямування. Починаючись на висоті 267,4 м (у межах смт Кодима Одеської області), річка впадає до Південного Бугу на висоті 68,3 м, відповідно загальний похил русла - 0,67‰, середньо-зважений похил - 0,9‰. Потужна (до 5 км ширини) і глибока (90-63 м), місцями терасована долина Кодими поєднує схилі, озерно-русові, плавневі, заплавно-болотні, заплавно-лісові та лучно-степові біотопічні комплекси [1, 2]. Проте, активна антропогенна (переважно агрогенна) діяльність в гідросистемі річки Кодима та наявність низки водогосподарчих об'єктів, у поєднанні з кліматичною нестабільністю останніх років, суттєво негативно впливає на гідроекологічний стан водотоку. В останні роки річка часто пересихає, являючи собою низку ізольованих водно-болотних ділянок із різним рівнем обводнення. Настільки глибокими є дестабілізаційні зміни річково-долиної екосистеми в умовах тимчасової проточності невідомо, тож **метою** даної роботи й стало дослідження сучасних гідроекологічних характеристик річки Кодима. Головними завданнями опри цьому слугували: 1) польові обстеження водотоку; 2) гідрохімічні контролі проб річкової води; та 3) оцінка сучасного екологічного стану річки.

Огляд останніх публікацій. За наявності значного обсягу історичної та археологічної інформації, пов'язаної з річкою Кодимою, її сучасний гідроекологічний статус є мало вивченим. Детально річку вперше обстежили фахівці УГМС Української РСР в 1949, ними ж повторно виконані дослідження 1951 та 1971 році [3]. Достатньо інформативні також і дані за період 1991-2010 років, які приведені в оглядових роботах В.М. Тимченко[4], В.К. Хільчевського [5], А.В. Яцика з співавторами [6]. Новітні дані щодо гідрорежиму та гідрохімічної структури річкового стоку Кодими приведені в публікаціях одеських гідрологів [7, 8] і в статтях О.О. Уханя зі співавторами [9, 10]. Сезонно-оперативні зрізи показників щодо гідрохімії, якості води й параметрів стоку в останні роки присутні на офіційних сайтах і звітах регіонального офісу водних ресурсів Миколаївської області та Басейнової Ради Південного Бугу [11, 12]. Проте, обмеженість новітніх фахових публікацій, присвячених саме річці Кодима, свідчить про відсутність системних досліджень цього водотоку, суттєво обмежуючи загально-інформаційну освітленість цієї унікальної водойми.

Матеріал та методи досліджень. Матеріалом слугували результати з дворічних (осінь 2020-зима 2023) досліджень нижньої ділянки річки Кодими, розташованої в межах Миколаївської об-

¹ Науковий керівник – д.т.н., професор Чугай Ангеліна Володимирівна

ласті (від західної околиці смт Криве Озеро до устя Кодими на правому березі Південного Бугу). Всього проведено 6 різносезонних обстежень, із яких у 4 серіях були відібрані проби води для гідрохімічного контролю.

Проби води досліджували в спеціалізованій лабораторії води - структурному підрозділі кафедри екологічної хімії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (м. Миколаїв) за мінімальним переліком показників, передбачених для контрольного моніторингу водотоків згідно Додатку V Водної Рамкової Директиви ЄС² та відповідним пунктам «Програми державного моніторингу довкілля в частині здійснення Держводагентством України контролю за якістю поверхневих вод»³. 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 PO⁴, 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 (HCO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻) і катіонів (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ та K⁺), вміст яких визначали за стандартними методиками згідно ДСТУ 8931:2019.

Результати досліджень та їх обговорення. В процесі польових обстежень нижньої частини Кодима (довжиною 59,0 км) встановлено, що в функціональному плані річка зберігає значення магістрального водотоку, який забезпечує дренацію нижніх (південних) ділянок Подільської Височини від дністровського водорозділу до Південного Бугу (117 км по прямій). Основне водовідведення річка сприймає зліва, своєю течією на схід відтинаючи відроги Подільської Височини і формуючи таким чином масив Дністровсько-Бузького Пониззя. Знаходячись на межі Лісостепу/Степу, течія Кодими водночас є поверхневим орієнтиром лінії поширення дислокованих скельних порід Українського Кристалічного щита, що стикуються з північним виступом карстової платформи Причорноморської низовини [13].

Сутевою відмінністю долини нижньої частини Кодими слугує потужність її розробки (3-5 км ширини) з явними ознаками новітньої піщано-алювіальної денудації тальвегової зони, яка поєднує ландшафтні комплекси рівно-плавневого і заплавно-лісового типу. Місцями переважають лучно-плавневі площі з мережею неглибоких протоків і окремими озероподібними плесами, тоді як між селами Сирово та Катеринка (23,4 км) переважають заплавно-лісові комплекси на основі сосни, вільхи, верболізів тощо. При цьому долина річки досить щільно заселена, перетинається низкою автомагістралей і слугує важливим пасовищем для свійських тварин місцевого населення.

На початок досліджень (вересень 2020 року) в умовах тривалої посухи річка втратила проточність, вершина та окремі ділянки пониззя річки пересохли, більша частина плавневих площ була зневоднена. Проточність відновила лише в лютому 2021 року і в межах досліджуваної ділянки зберігається до наявного часу. Цьому сприяли об'ємні опади 2021 (692 мм/рік) та 2022 років (560 мм/рік), проте в 2007-2019 рр. пересихання окремих ділянок Кодими мали місце щороку. Обстеженнями русла та плавнів встановлена їх значна замуленість, яка провокує часті місцеві порушення руслового стоку, стримуваного щільними масивами очерету *Phragmites australis* і лучно-болотяної рослинності. Проточні ділянки русла загалом зберігають видове різноманіття амфіфітів, на багатьох плесах присутні навіть глечики жовті *Nuphaya lutea* та білі *Nymphayea alba*, проте в умовах мілководдя очерет і рогіз вузьколистий *Typha angustifolia* інтенсивно прогресують.

Гідрохімічні контролю проб води, відібрані в різні сезони року на різних ділянках нижньої частини річки Кодима відображені в таблиці 1.

Результати першого етапу досліджень (табл. 1) гідрохімічного стану річки Кодима вказують на певні зміни останніх років і загалом демонструють низку значних відмінностей даного водотоку від інших поверхневих водойм Миколаївської області. Так, знаходячись в умовах достатнього поверхнево-стокового живлення, води річки утримують рівень мінералізації, який навіть на піках

² Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення: Вид. офіційне. К.: Твій формат, 2006. 240 с.

³ Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження Програми державного моніторингу вод (у частині діагностичного та операційного моніторингу поверхневих вод) на 2022 рік. №1. Від 5.01.22. URL:https://mep.gov.ua/files/nakazy_monitoring96%201.pdf

межені не перевищує вимоги ГДК щодо питної води (до 1000 мг/дм³). Води річки є цілком придатними для поливу [14]. Не менш вираженими гідрохімічними особливостями Кодими є неочікувано високий (для правих притоків Південного Бугу) вміст гідрокарбонатів, натрію та особливо калію, що безперечно пов'язано з геохімічною специфікою річкового басейну. Останній охоплює зону проривів скельного фундаменту Південно-Західного схилу Українського кристалічного щиту на стику його з північним фасом осадових товщ Причорноморської Низовини, які й формують геохімічні особливості водозбору.

Таблиця 1

Гідрохімічні параметри проб води річки Кодима

Гідрологічний стан водотоку та місце відбору проб води	Гідрохімічні показники води, мг/дм ³													
	pH, од.	Мінералізація, Σ	Гідрокарбонати HCO ₃ ⁻	Сульфати SO ₄ ²⁻	Хлориди Cl ⁻	Кальцій Ca ²⁺	Магній Mg ²⁺	Натрій Na ⁺	Калій K ⁺	Розч. кисень	Амонійний азот NH ₄	Нітратний азот NO ₃	Фосфор загальн. P _{мін}	Залізо загальне
Русло річки в районі смт Криве Озеро														
Водопілля, 11.04.21	7,7	712	324	111	57	102	30	62	26	11,3	0,3	0,3	0,3	0,18
Межень 22.09.21	8,1	944	406	167	84	118	44	84	41	6,5	0,5	0,2	0,2	0,22
Паводок 11.01.22	7,6	904	395	174	79	106	56	86	28	5,5	0,2	0,8	0,1	0,20
Паводок 8.08.22	7,9	723	326	108	63	94	38	58	36	8,4	0,4	0,6	0,3	0,20
Русло річки в районі села Катеринка														
Водопілля, 11.04.21	7,7	621	320	104	66	98	33	64	26	11,1	0,4	0,4	0,2	0,20
Межень 22.09.21	7,9	941	417	157	95	109	39	85	39	5,8	0,3	0,3	0,2	0,20
Паводок 11.01.22	7,6	924	382	183	78	117	50	84	30	5,3	0,1	0,7	0,2	0,20
Паводок 8.08.22	7,9	767	350	118	59	95	41	69	35	7,1	0,3	0,6	0,4	0,15
Середні (1980-2004 рр.) показники річкової води в період повені, за Хільчевським 200														
с. Катеринка	7,9	835	412	133	65	82	39	71	33	11,7	1,27	0,33	0,35	0,16

Досить складною і неочікуваною виявилась динаміка сезонних змін гідрохімічних показників через зимово-паводкове зростання загальної мінералізації та її складових, тоді як для степових річок більш характерні саме меженні піки мінералізації. При цьому, для фіксованих зимових паводків відсутні факти поверхневого (дощового) живлення, якими можна було б пояснити підвищення мінералізації за рахунок привнесених компонентів. Та й сам зимовий паводок теплої зими 2020/2021 рр. мав дуже повільний розвиток (14-19 діб). Вірогідно, що настільки помірний зимовий паводок був зумовленим фактором підземного живлення, досить рідкісного для річок басейну Південного Бугу, але звичайного для притоків Дністра [15]. Літні, суто дощові паводки в 2021 і 2022 роках мали пряму залежність від обсягу разових опадів і спричиняли досить відмінну гідрохімічну картину річкової води, ніж зимові паводки (особливо по сполукам азоту і фосфору).

Узагальнюючи отримані фактичні матеріали та порівнюючи їх з результатами аналогічних досліджень інших річок Миколаївської області, закономірно сформулювати наступні висновки:

1. Ландшафтно-географічна специфіка розташування Кодима утримує значимість річкової долини даного водотоку в якості природного екокоридору між басейнами Дністра та Південного Бугу, забезпечуючи органічну взаємодію їх біоценотичних комплексів;

2. Сучасний гідроекологічний стан нижньої частини Кодими можливо оцінити як критичний, що зумовлено значною антропогенною трансформацією водозбору, річкової долини і самого

водотоку в супроводі явищ замулення русла з наступним його заростанням лучно-болотною рослинністю та різкою дестабілізацією руслового стоку:

3. Найбільш глибокий вплив на гідроекологічний стан річки і залежних від неї біоценозів спричиняють періодичні, практично щорічні припинення проточності водотоку, пов'язані з частковим, а іноді й повним пересиханням значних ділянок мілководного русла;

4. В гідрохімічному плані річкова вода належать гідрокарбонатно-сульфатно-кальцієвий-натрієвому класу, водночас відрізняючись низкою показників від характеристик більшості степових річок Миколаївської області. За рівнем мінералізації ($600-850 \text{ мг/дм}^3$) та співвідношенням основних іонів Кодима близька до Південного Бугу, а за високим вмістом натрію ($70-90 \text{ мг/л}$) та калію ($25-38 \text{ мг/л}$) тяжіє до параметрів річки Інгул;

5. За рівнем мінералізації та показниками забруднення вода нижньої частини річки Кодима цілком відповідає діючим нормативам, вона придатна для поливу, а за умови доочищення - для питного використання.

Список використаних джерел

1. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: підручник. К.: Знання. 2006. 511 с.
2. Водний фонд Миколаївської області. Миколаїв. 2018. 178 с. <https://mk-vodres.davr.gov.ua/sites/default/files.pdf>
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озёр и расчёты основных характеристик их режима. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.1. Западная Украина и Молдавия. Л.: Гидрометеиздат, 1978. С. 15.
4. Тимченко В.М. Эколого-гидрологические исследования водоемов Северо-Западного Причерноморья. Отв. ред. Вишневский П.Ф. АН УССР. Ин-т гидробиологии. К.: Наукова думка, 1990. 240 с. <https://ua1lib.org/book/3024239/c14803>
5. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу. За ред. В.К. Хільчевського. К.: Ніка-центр, 2009. 184 с.
6. Яцик А.В., Бишовець Л.В., Богатов Є.О. Малі річки України. За ред. А.В. Яцика. К. 1991. 296 с
7. Блажко А.П. Екологічне оцінювання якості поверхневих вод в межиріччі Дністер-Південний Буг Одеської області. *Вісник Одеського національного морського університету*. 2019. № 1(58). С. 139-151.
8. Гопченко Е. Д., Лобода Н.С. Водные ресурсы Северо-Западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях). Киев, 2005. 188 с.
9. Ухань О.О. Особливості просторово-часового розподілу головних іонів, органічних речовин та біогенних елементів за течією р. Південний Буг. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2016. №.1-2 (25). С.20-30. <file:///F:/Downloads/7676196-161452-1-10-20160901.pdf>
10. Ухань О.О. та ін. Типізація поверхневих вод басейну Південного Бугу за вмістом головних іонів, біогенних елементів, органічних речовин та розчиненого кисню. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2015. Вип. 267. С. 46-56.
11. ВП "Причорноморський центр водних ресурсів та ґрунтів". Басейнове управління водних ресурсів річок Причорномор'я та нижнього Дунаю. Офіційний Сайт. <https://od-cvrg.com.ua/>
12. Басейнова рада Південного Бугу. <https://www.davr.gov.ua/basejnova-rada-pivdenного-bugu1>
13. Геологическая карта кристаллического основания Украинского щита масштаба 1:500000. Объяснительная записка. Киев. Мингео СССР, Укргеология, ЦТЭ. 1983. 101 с.
14. Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. ДСТУ 2730:2015. [Чинний від 2016-07-01]. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2015. 159 с.
15. Стан підземних вод України. Щорічник. Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2021. 124 с. https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2021/08/schorichnyk_pv_2020.pdf