

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЯКІСТЬ ВОД У БАСЕЙНІ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ВОДОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

***О.М. Гриб, к.г.н., доц., Я.С. Яров, К.О. Гриб***  
*Одеський державний екологічний університет, Україна*  
*crimskiy2015@gmail.com*

Гідроекологічний стан Куяльницького лиману, як і будь-якого іншого водного об'єкта, визначається водно-сольовим режимом, хімічним складом вод, що надходять до акваторії лиману та впливом господарської діяльності на формування якості води.

Вивчення водогосподарської діяльності на водозборі Куяльницького лиману показало, що поняття «природний стік» для річок, які його живлять, цілком втратило своє значення [1-3]. Серед малих та середніх річок Північно-Західного Причорномор'я найбільш зарегульована річка Великий Куяльник. Основну роль в цьому відіграють численні ставки і водосховища та інші гідротехнічні споруди.

У 2010 р., за даними досліджень Одеського державного екологічного університету (ОДЕКУ), кількість водойм дорівнювала 135 шт. із загальним об'ємом (при максимальному наповненні) близько 15,6 млн. м<sup>3</sup> і площею водної поверхні – 6,26 км<sup>2</sup> [1].

В середні за водністю роки, ставками та водосховищами перехоплювалася половина природного стоку річки, а в маловодні – практично весь стік. Тільки під час особливо високих водопіль і паводків вода переливалася через гребені «глухих» дамб або руйнувала їх та рухалась далі в Куяльницький лиман.

На зменшення об'єму водного стоку річки Великий Куяльник помітно вплинуло її спрямління, яке становило 78% (132 з 170 км) основного русла річки.

Спрямлення русла було лише першою частиною в системі заходів з регулювання стоку. Друга частина (приблизно до 2000 р.) складалася з мережі 20 шлюзів-регуляторів, які побудували для затримки вод водопіль і паводків (об'ємом 2,0 млн. м<sup>3</sup>), а також лиманного зрошення (зволоження) сільськогосподарських угідь на заплаві річки [2, 3].

На сьогодні в ОДЕКУ розроблені рекомендації щодо оптимізації водогосподарської діяльності на водозборі Куяльницького лиману [3]. Визначено, що первинні заходи із відновлення припливу прісних вод від водотоків до лиману мають включати до себе перевірку ефективності роботи штучних водойм, очищення русел від донних відкладів, посилення водообміну та умов для інтенсифікації самоочищення, реконструкцію планових форм русел річок на ділянках зі штучно зміненими, наприклад, спрямленими формами русел.

Визначені за біологічними показниками негативні зміни екологічного стану водозбору Куяльницького лиману та наявність значної кількості гідротехнічних споруд вказують на можливість існування суттєвих змін у гідрохімічному режимі розглянутих водних об'єктів [3]. Для його оцінки були використані архівні, літературні, дані гідрохімічних спостережень та результати експедиційних досліджень ОДЕКУ [3, 4].

Встановлено, що в середньому за багаторічний період мінералізація атмосферних опадів в басейні Куяльницького лиману за даними вимірювань на метеостанціях «Одеса-Обсерваторія» та «Любашівка» змінювалась від 20,5 до 44 мг/дм<sup>3</sup>. Серед аніонів в обох пунктах контролю переважає  $SO_4^{2-}$ , серед катіонів –  $Ca^{2+}$ . За даними метеостанції «Одеса-Обсерваторія» визначено, що в районі лиману атмосферні опади належали до сульфатного класу, групи магнію та кальцію, другого типу, підтипу б –  $S_{\text{II}60,035}^{\text{MgCa}0,34}$ . За мінералізацією атмосферні опади були прісні (дуже прісні), за твердістю – дуже м'якими. Вміст  $NH_4^+$  змінювався від 0,32 до 1,46 мг/дм<sup>3</sup>. Значний вміст  $SO_4^{2-}$  пов'язаний як з природними, так і з антропогенними процесами. Він зумовлює високу окисну здатність і сильну кислотну агресивність атмосферних опадів. За даними ОДЕКУ визначено, що в середньому за величиною  $pH$  атмосферні опади належать до нейтральних вод, змінюючись від слабкокислих ( $pH = 5,46$  – у березні 2015 р.) до слабколужних ( $pH = 7,68$  – у жовтні 2014 р.) [4]. Крім того, за даними вимірювань в 2013-2015 рр. визначено, що середньомісячні значення мінералізації атмосферних опадів в окремі місяці теплого періоду року перевищують 120 мг/дм<sup>3</sup>, зменшуючись при зростанні кількості опадів за місяць. Таким чином, атмосферні опади в басейні Куяльницького лиману можуть досить помітно впливати на хімічний склад поверхневих і підземних вод в цьому районі, тому це необхідно враховувати при здійсненні гідролого-гідрохімічних розрахунків [5].

У межах басейну Куяльницького лиману виділяють 8 підземних водоносних горизонтів, які залягають у відкладах четвертинної, неогенової, палеогенової, крейдянної систем. Підземні води використовуються для водопостачання та господарських потреб. Мінералізація підземних вод змінюється в межах від 300 до 17800 мг/дм<sup>3</sup>,  $pH$  води дорівнює 6,5-8,5, загальна твердість – 4-157 ммоль/дм<sup>3</sup>, вміст азоту нітратного – 0-4,5 мг/дм<sup>3</sup>, азоту загального – від 0 до 3373 мг/дм<sup>3</sup>. Найбільше забруднення азотом нітратним і загальним спостерігається у водах в еолово-делювіальних відкладах. Надходження сполук азоту в цей водоносний горизонт відбувається шляхом інфільтрації атмосферних опадів через сільськогосподарські угіддя на схилах і вододільному плато.

Антропогенне навантаження на екосистему басейну річки Великий Куяльник позначається, в першу чергу, на зростанні мінералізації води (до 14700 мг/дм<sup>3</sup> у ставку нижче с. Шутове) та високому рівні забруднення

органічними сполуками, на що вказують величини інтегральних показників органічного забруднення ХСК та БСК<sub>5</sub>. Крім того, визначено, що вміст амонійного азоту, фосфатів, фенолу та свинцю перевищує величини ГДК для водойм як культурно-побутового і господарсько-питного, так і рибогосподарського призначення.

За іонним складом вода річки Великий Куяльник солонувата, хлоридно-сульфатного класу, переважно натрієвої групи, третього типу. Середня мінералізація води в басейні річки за даними ОДЕКУ в 2010 р. становила 4260 мг/дм<sup>3</sup> [3].

За даними гідрохімічних спостережень ОДЕКУ в 2012 р. визначено, що мінералізація води в гирлі річки Кубанка складала 1660-13000 мг/дм<sup>3</sup>, в гирлі річки Довбока – лише 1000-2970 мг/дм<sup>3</sup>, а в ставках – 110-370 мг/дм<sup>3</sup>. Домінуючим катіоном у воді річок Кубанка та Довбока є натрій, аніоном – хлор. Значні концентрації сполук азоту (до 3,19 мгN/дм<sup>3</sup> азоту амонійного у воді річки Довбока), які були виявлені у всіх пробах води, взятих на цих водних об'єктах, вказують на їх постійне забруднення. Мінералізація ґрунтових вод складала від 209 (в басейні річки Довбока) до 3538 мг/дм<sup>3</sup> (в басейні річки Кубанка). За іонним складом ґрунтових вод у басейнах річок Довбока та Кубанка домінуючим катіоном є  $Na^+$ , аніоном –  $Cl^-$ . Крім того, в усіх відібраних пробах ґрунтових вод виявлено значний вміст сполук азоту, що вказує на їх забруднення [3].

Мінералізація води найбільших балок на узбережжі Куяльницького лиману складала: 947-2673 мг/дм<sup>3</sup> – в балці Корсунцівська, 1363-6785 мг/дм<sup>3</sup> – в балці Гільдендорфська. Високі концентрації сполук азоту і фосфору у воді цих балок свідчить про їх постійне забруднення.

Мінералізація води ставків пересипу між лиманом і морем (або Лузанівських ставків) в середньому становила 3533 мг/дм<sup>3</sup>, зменшуючись до 1600-1800 мг/дм<sup>3</sup> після випадіння інтенсивних атмосферних опадів. На узбережжі ставків розташовані несанкціоновані звалища сміття, на ділянках прибережних смуг водойм (особливо прилеглих до Об'їзної дороги м. Одеси) спостерігалась нафтова плівка, а в деяких місцях на дні водойм виявлені нафтопродукти (мазут).

Таким чином, при вивченні гідрохімічних показників вод річок Кубанка і Довбока, балок Корсунцівська і Гільдендорфська в басейні Куяльницького лиману та ставків пересипу між лиманом і морем визначено, що поверхневі та підземні води цих водних об'єктів зазнають постійного забруднення, яке проявляється у підвищених концентраціях біогенних сполук, насамперед, азоту та фосфору. Також виявлено, що найбільш забрудненими є води в місцях, де на узбережжі водних об'єктів існують несанкціоновані звалища сміття або скиди неочищених господарсько-побутових стічних вод (наприклад, в балці Гільдендорфська в районі с. Красносілка).

Якість води та екологічний стан річок Кубанка і Довбока, балок Корсунцівська і Гільдендорфська та озер пересипу (згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями») погіршується внаслідок високих концентрацій мінеральних і біогенних речовин та органічних сполук. Крім того, результати оцінки якості води за комбінаторним індексом забруднення дозволяють зробити висновок, що води вказаних водних об'єктів не можуть безпечно використовуватись для рибогосподарських потреб без ризику для риб та кінцевого споживача – людини. Поліпшення екологічного стану та якості води цих водних об'єктів можливе лише за умов суворого дотримання вимог водоохоронного законодавства.

Оцінка підземних вод у колодязях в басейнах річок Довбока та Кубанка згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» та ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання».

Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання», як потенційно можливих для питного водопостачання населених пунктів на водозборах цих річок, продемонструвала, що за найгіршими показниками вода у колодязях належала до 3 класу підкласу 3(2), тобто була «задовільна», слабо забруднена вода з ухилом до класу «доброї», чистої.

Таким чином, вода такої якості при її використанні для питного водопостачання потребує додаткового оброблення, а саме: кондиціонування за органолептичними показниками та показниками хімічного складу води.

Води Куяльницького лиману, згідно класифікації природних вод за їх мінералізацією, відносяться до розсолів або ропа. Роба лиману являє собою метаморфізовану морську воду хлоридно-натрієвого типу. Коефіцієнт метаморфізації ропа (співвідношення  $MgSO_4/MgCl_2$  - величина, яка характеризує ступінь відхилення сольового складу природних розсолів від нормальної морської води) більший від нуля.

За класифікацією Курнакова-Валяшко роба Куяльницького лиману відноситься до 1-го класу розсолів, для яких характерний вміст хлоридів натрію і магнію та сульфатів натрію, магнію та кальцію.

При зниженні рівнів води в літні періоди 2009-2015 рр. роба гіперсолонного Куяльницького лиману перетворювалась на перенасичений («міцний») водно-сольовий розчин, солоність якого за даними вимірювань в серпні 2009 р. сягала 390 ‰, «опріснюючись» тільки в періоди весняного водопілля та короткочасних інтенсивних зливових опадів, як, наприклад, наприкінці травня 2012 р., коли солоність ропа зменшилась до 206 ‰. При солоності вище 150 ‰ в лимані неодноразово спостерігали процес осадження солі, який супроводжувався випадінням гіпсу ( $CaSO_4$ ) і тому різким зменшення іонів  $SO_4^{2-}$  і  $Ca^{2+}$ . Після надходження до лиману прісних вод відбувався процес розчинення гіпсу та інших осаджених солей.

В ропі та донних відкладах лиману, особливо в його південній частині, реєструються високі концентрації забруднювальних речовин – нафтопродуктів, важких металів та ін. Основними постійними джерелами забруднення акваторії лиману є залізниця, стихійні звалища побутових і промислових відходів на берегах лиману, неочищені господарсько-побутові та промислові стоки.

Враховуючи різні аспекти екологічної кризи, яка має місце на водозборі Куяльницького лиману, можна відзначити, що поповнення лиману морськими водами у 2014-2016 рр. є тимчасовим заходом щодо його збереження. Головною задачею є зменшення антропогенного навантаження та відновлення природного стану водозбору. Проте, разом із впливом водогосподарської діяльності, водозбір Куяльницького лиману зазнає зовнішнього впливу, спричиненого змінами клімату [3, 5]. В зв'язку з цим, значну увагу необхідно приділити визначенню тенденцій зміни водних ресурсів, яка відбувалася протягом останніх двох десятиріч, та прогнозуванню її за сценаріями змін глобального клімату, для оцінки можливих змін якості води та екологічного стану лиману у майбутньому.

Робота є складовою науково-дослідної теми «Комплексне управління водними ресурсами басейну Куяльницького лиману та його гідроекологічним станом в умовах господарської діяльності і кліматичних змін» (державний реєстраційний номер 0115U000631, науковий керівник – проф. Н.С. Лобода).

### Список літератури

1. Лобода Н. С., Гриб О. М., Сіренко А. М. Оцінка припливу прісних вод до Куяльницького лиману // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2011. – Т. 1 (22). – С. 51–59.
2. Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья / Под ред. Ю. С. Тучковенко, Е. Д. Гопченко. – Одесса: ТЭС, 2012 – 224 с.
3. Водний режим та гідроекологічні характеристики басейну Куяльницького лиману: монографія / Під ред. Гопченка Е. Д., Лободи Н. С. – Одеса: ТЕС, 2016. – 352 с.
4. Гриб О. М., Гриб К. О. Характеристика хімічного складу атмосферних опадів в районі Куяльницького лиману (м. Одеса) / Екологічні проблеми природокористування та охорона навколишнього середовища: Зб. наук. пр. Другої Всеукр. наук.-практ. конф. за міжнар. уч. (Рівне, 21-23 жовтня 2015 р.) / Рівненський держ. гуманітарний ун-т; за ред. проф. Д.Л. Лико [та ін.]. – Рівне: РДГУ, 2015. – С. 38-39.