

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА І КЛАСИФІКАЦІЯ ВОД ЛИМАНІВ ТУЗЛОВСЬКОЇ ГРУПИ

Г.М. Вовкодав

кандидат хімічних наук, доцент
кафедри екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет
(Україна, м. Одеса; e-mail: galinakoltykova258@gmail.com)

І.С. Саченко

магістркафедри екології та охорони довкілля
Одеський державний екологічний універс
(Україна, м. Одеса; e-mail: galinakoltykova258@gmail.com)

Стан водної екосистеми лиманів Тузловської групи відображає зростання техногенного навантаження, що зумовлює процес її деградації. Таким чином, на сучасному етапі природні умови лиманів північно-західного Причорномор'я, характеризуються повсюдним антропогенним перетворенням. Наймасовішим видом антропогенного впливу на лимани є сільське господарство. У зв'язку з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва різко збільшилася площа еродованих земель та винос в річкову мережу продуктів ерозійного змиву, зокрема, отрутохімікатів і добрив. Крім того, у водні об'єкти регіону, які живлять лимани, здійснюється регулярний скид стічних вод. Здійснено екологічну оцінку якості вод лиманів Тузловської групи. Метою дослідження є дослідження сучасного стану якості вод лиманів Тузловської групи. Об'єкт дослідження — якість вод лиманів Шагани, Алібей та Карачаус. Розрахунок екологічної оцінки якості води річок області проведено згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», яка на основі єдиних екологічних критеріїв дає змогу порівнювати якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах різних регіонів. Результати екологічної оцінки подаються у вигляді об'єднаної оцінки, яка ґрунтується на заключних висновках за трьома блоками. Згідно з отриманими результатами можна зробити висновок про придатність або непридатність вод для певних потреб. Аналіз даних свідчить, що стан лиманів відповідає вимогам санітарних норм, встановлених для водних об'єктів рибогосподарського призначення. Результати екологічної оцінки свідчать, що води лиманів перебувають в задовільному стані, але якщо не вживати заходів щодо покращення стану, то якість вод буде погіршуватись.

Ключові слова: оцінка якості, стічні води, забруднюючі речовини, поверхневі води, якість води, мінералізація, екологічні критерії, санітарні норми, екологічна оцінка, лимани, водні об'єкти рибогосподарського призначення.

Постановка проблеми. На півдні Одеської області межиріччя Дунаю та Дністра в межах Татарбунарського району Одеської області розташовані так звані лимани Тузлівської групи. Тузловська група лиманів розташована у центральній частині Дунай-Дністровсько-гомежиріччя. В її складі зазвичай виділяють три основних лимани: Шагани, Айбей і Бурнас, атакож ряд дрібніших лиманів: Карачаус, Хаджидер і Курудіол. Лимани з'єднані між собою широкими протоками і відокремлені від моря однією спільною косою-пересипом, тому розглядаються як єдиний лиманний комплекс, загальна площа якого становить 206 км².

Група з 9 лиманів на узбережжі між гирлами Дністра і Дунаю й донині найменш досліджена. Водночас вони найменше підпадали під вплив антропогенного чинника, крім лиману

Сасик (фактично він штучно перетворений у водосховище Сасик) [1].

Ця група лиманів належить до таких, що епізодично сполучаються з морем [2], а води цих лиманів — дополігалінної групи.

У 2010–2011 рр. на базі цих водойм на площі 27865,0 га було організовано національний природний парк «Тузловські лимани» з метою збереження, відтворення і раціонального використання природних комплексів причорноморських лиманів, які мають високе природоохоронне, естетичне, наукове, рекреаційне та оздоровче значення [3].

Лимани мілководні, їх максимальні глибини становлять 1,6–2,5 м, середні — 1,0–1,3 м. Довжина пересипу, який відділяє лимани від моря, сягає 29 км, ширина — від 60 до 400 м, висота — 1–3 м над рівнем моря [4]. Пересип

схильний до сезонних розмивів, тому Тузловські лимани відносяться до групи періодично відкритих водойм. Водний баланс лиманів формується за рахунок опадів (50%) і припливу морських вод (40%). Солоність води схильна до значних міжрічних і внутрішньорічних коливань. У XIX ст. солоність води в лиманах досягала 200‰ і в них практикували видобуток солі. На початку XX ст. в результаті відновлення періодичного штучного зв'язку лиманів з морем солоність знизилася до 20–40‰. Температурний режим лиманів визначається їх мілководністю і високою солоністю води. Взимку температура води опускається до $-0,5$ – $-1,5^{\circ}\text{C}$, а влітку підвищується до $+27$; $+30^{\circ}\text{C}$ [5].

На акваторіях лиманів функціонують рибницькі господарства, для забезпечення роботи яких споруджено і експлуатуються спеціальні об'їздно-запускні канали. Високий рекреаційний і бальнеологічний потенціал лиманів використовують для екологічного туризму, стихійного й організованого відпочинку, в оздоровчих цілях. На берегах лиманів розташовані спеціальні медично-оздоровчі установи, зокрема санаторії, будинки відпочинку, пансіонати. В деяких лиманах Тузловської групи відомі родовища лікувальних грязей та функціонують спеціальні медичні установи, що використовують методи грязелікування [5].

Таким чином, на сучасному етапі природні умови лиманів північно-західного Причорномор'я характеризуються повсюдним антропогенним перетворенням. Наймасовішим видом антропогенного впливу на лимани є сільське господарство. У зв'язку з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва різко збільшилася площа еродованих земель та винос в річкову мережу продуктів ерозійного змиву, зокрема отрутохімікатів і добрив. Крім того, у водні об'єкти регіону, які живлять лимани, здійснюється регулярний скид стічних вод. Порушення гідрологічного режиму та зменшення водності лиманів викликане в першу чергу зарегулюванням ставками і водосховищами, їх гідрографічної мережі на водозбірній площі [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасного екологічного стану вод лиманів Тузловської групи свідчить, що негативні процеси тривають. Вони забруднені хімічними речовинами, які потрапили у водний об'єкт в результаті скиду стічних вод промислових та сільськогосподарських підприємств і втратили своє природне значення.

Нині антропогенний вплив на водні екосистеми нерегульованих взаємин між людським суспільством і навколишнім природним середовищем спричиняє екологічні проблеми. Зокрема, забруднення промисловими і кому-

нальними стічними водами, погіршення якості води, евтрофікація, заболочування, пересихання, засолення чи опріснення водних об'єктів, збіднення видового складу біоти тощо [7].

Визначальними характеристиками екологічних класифікацій і нормативів оцінки якості поверхневих вод є галобність, трофність, сапробність, токсобність тощо, тобто риси, притаманні водним екосистемам і їх компонентам. Саме такий екосистемний підхід відповідає новітнім прогресивним принципам і вимогам рамкової Директиви Європейського Союзу 2000/60/ЄС «Упорядкування діяльності Співтовариства в галузі водної політики» [7].

Екологічною оцінкою якості поверхневих вод України займалися багато вчених з різних наукових установ — Інституту гідробіології НАН України (1978, 1993), УНДІВЕР (1996), Інституту географії НАН України та ін. У 1996 р. було запропоновано нову методіку екологічної оцінки якості поверхневих вод України, яка дає змогу підвищити оперативність моніторингу водних об'єктів та розширити використання картографічних засобів подання екологічної інформації. Існуючі підходи до проведення екологічної якості поверхневих вод розглянуто у наукових роботах А.В. Яценка, Й.В. Гриба, А.П. Чернявської, О.І. Денісова, В.Д. Романенка, В.М. Жукинського, О.П. Оксіюк, І.В. Гопчака та інших [9].

Передусім, варто зауважити, що якість поверхневих вод водосховища залежить від багатьох чинників, а саме: фізико-географічних умов, гідрографічних характеристик та особливостей формування стоку, геоморфологічних, геоботанічних і господарських умов.

По-друге, важливим етапом проведення екологічної оцінки якості води на річці є процедура виконання. Орієнтовну і ґрунтовну екологічну оцінку якості води в поверхневих водних об'єктах виконують за принципово однаковою процедурою [10].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проблема якісного й кількісного виснаження водних ресурсів з кожним роком стає все актуальнішою. Для покращення стану водної екосистеми слід виділити головні напрями екологічної діяльності. Нині актуальним залишається питання щодо аналізу стану Тузловських лиманів.

Постановка завдання є дослідження сучасного стану якості вод лиманів Тузловської групи.

Матеріали та методи дослідження. Якість поверхневих вод залежить від багатьох чинників, а саме: фізико-географічних умов, гідрографічних характеристик та особливостей

формування стоку, геоморфологічних, геоботанічних та господарських умов.

Екологічна оцінка якості вод — це віднесення вод до певного класу і категорії згідно з екологічною класифікацією на підставі аналізу значень показників (критеріїв) її складу і властивостей з подальшим їхнім обчисленням та інтегруванням [11].

Розрахунок екологічної оцінки якості води річок області проведено згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», яка на основі єдиних екологічних критеріїв дає змогу порівнювати якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах різних регіонів. Результати екологічної оцінки подаються у вигляді об'єднаної оцінки, яка ґрунтується на заключних висновках за трьома блоками [10].

Процедура виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод складається з чотирьох послідовних етапів, а саме:

- групування та обробки вихідних даних;
- визначення класів і категорій якості води за окремими показниками;
- узагальнення оцінок якості води за окремими показниками (вираженими в класах та категоріях) за окремими блоками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води;
- визначення об'єднаної оцінки якості води (з визначенням класу і категорії) для певного водного об'єкта в цілому чи його окремих ділянок за певний період спостережень [11].

Орієнтовну екологічну оцінку якості поверхневих вод за величинами показників трьох блоків виконують тоді, коли необхідно одержати попереднє всебічне, хоч і поверхове, уявлення про екологічний стан дослідженого водного об'єкта, оцінюване за якістю води. Найдоцільніше використовувати орієнтовну екологічну оцінку якості поверхневих вод на початкових стадіях проектування будівництва гідротехнічних споруд чи підприємств, які можуть негативно вплинути на стан певних частин водної екосистеми, задля попереднього розгляду альтернативних варіантів будівництва, задовго до розроблення обов'язкової оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) [11].

Визначення класів і категорій якості води для окремих показників полягає у порівнянні середньоарифметичних (середніх) і найгірших (у разі ґрунтовної екологічної оцінки) їх значень з критеріями спеціалізованих класифікацій. Таке зіставлення виконують у межах відповідних блоків.

Встановлення інтегральних значень класів і категорій якості води полягає у визначенні середніх і найгірших (у разі ґрунтовної еколо-

гічної оцінки) значень трьох блокових індексів якості води, оперуючи відносними величинами якості води — категоріями, значення номерів яких укладаються в ряд чисел від 1 до 7 [11].

Середні значення блокових індексів можуть бути дробовими числами. Це дає змогу диференціювати оцінку якості води, зробити її точнішою і гнучкішою. Для визначення субкатегорій якості води, що відповідають середнім значенням блокових індексів, потрібно весь діапазон значень номерів категорій (поміж цілими числами) розбити на окремі частини і певним чином позначити. Для певного водного об'єкта в цілому або для окремих його ділянок обчислюють інтегральний або екологічний індекс (ІЕ).

Екологічний індекс потрібен для однозначної оцінки екологічного стану водного об'єкта за якістю води для планування водоохоронних заходів, здійснення екологічного та еколого-економічного районування, картографування екологічного стану водних об'єктів, належних до певних адміністративних територій (областей, районів) чи басейнів річок [11].

Екологічна оцінка якості води — це віднесення вод до певного класу і категорії згідно з екологічною класифікацією на підставі аналізу значень показників (критеріїв) її складу і властивостей з подальшим їхнім обчисленням та інтегруванням. Така оцінка дає інформацію про воду як складову водної системи, життєве середовище гідробіотів і важливу частину природного середовища, в якому мешкає людина, а також є базою для встановлення екологічних нормативів якості води щодо окремих водних об'єктів чи їх частин, груп водних об'єктів та басейнів річок [11].

До категорії найчастіше використовуваних методик для оцінки якості води водних об'єктів також можна віднести гідрохімічний індекс забрудненості води. Ця методика є однією з найпростіших методик комплексної оцінки якості води та дозволяє у короткий термін проводити оцінку якості поверхневих водоймищ. Методику оцінки якості води за індексом забрудненості води (ІЗВ) було рекомендовано для використання підрозділам Держкомгідромету [12].

Викладення основного матеріалу. Температура води у вересні коливалася від 20,1 до 21,7°C. Солоність води в лимані Шагани в середньому становила 27,75‰, в Айбей — 34,47‰. Середні концентрації розчиненого у воді кисню сягали 9,71 і 9,21 мг/дм³ відповідно. Показник рН води був вище в лимані Шагани (8,55–9,69 од. рН), ніж в Айбейі (8,21–8,39 од. рН). За рівнем вмісту фосфатів і нітратів ці водойми належать до високоєвтрофних. Так, загальний фосфор у середньому в лимані Шагани становив

48,38 мг/дм³, Айбей — 54,25, в Карачаусе — 42 мг/дм³, що у 10,7 рази перевищувало аналогічні показники в північно-західній частині Чорного моря. Загальний азот у середньому в лимані Шагани становив +1486 мг/дм³, Айбей — 1764, а в Карачаусе — 1645 мг/дм³, що в 11,4 рази перевищувало аналогічні показники в північно-західній частині Чорного моря [6].

Температура води у травні коливалася від 23,6 до 24,4°C, солоність води — від 16,72 до 24,74‰. Середні концентрації розчиненого у воді кисню сягали 5 мг/дм³. Показник рН води був 8 од. рН. Значення загального фосфору в середньому в Алібеї становили 44 мг/дм³, у Шагани — 56,50 мг/дм³. Загальний азот у середньому в Айбейсягав 890, у Шагани — 1848 мг/дм³ [6].

За період 2013–2017 рр., за даними спостережень, було розраховано ІЗВ за такими домішками, як розчинений кисень, БСК5, нафтопродукти, феноли, азот амонійний та азот нітритний. Визначення індексу забруднення вод вважається найдоступнішим методом комплексної оцінки забрудненості водних об'єктів, який ґрунтується на показниках хімічного складу води.

Упродовж досліджуваного періоду загальний рівень забруднення за середніми значеннями індексу забруднення коливався у межах від «чистого» (II клас якості води) до «дуже брудною» (VI клас якості).

Проведена екологічна оцінка якості вод лиманів Тузловської групи дала змогу оцінити ситуацію, що склалася в досліджуваному водному об'єкті, та класифікувати її за ступенем придатності для основних видів водоспоживання.

За еколого-санітарними показниками води лиманів Тузловської групи характеризуються таким чином. У водах лиману вміст кисню коливався від 8,48 (2015 р.) до 10,72 (2013 р.) мгО₂/дм³. Тобто, за цим показником вода у різні періоди досліджень належала як до дуже чистої, так і чистої. За середньоарифметичними показниками насичення розчиненим киснем води лиману за період досліджень 2013–2017 рр. (понад 6 мг/дм³) були дуже чисті (I категорія якості).

Концентрація загального азоту у водах змінювалася від 1,49 (2015 р.) до 1,85 (2010 р.) мг/дм³. За середньоарифметичними даними води лиманів за весь період досліджень належали до IV категорії якості — помірно забруднені.

Значення показників концентрації фенолів у водах лиманів за досліджуваний період не перевищували значення граничнодопустимої концентрації (ГДК 0,001 мг/дм³).

Проаналізувавши всі дані спостережень за період 2013–2017 рр. можна дійти висновку, що у водах лиманів Тузловської групи домішки фенолів не перевищують граничнодопустиму концентрацію. Перевищення БСК5 спостерігались лише у 2016 р. на одному створі. Загалом якість води для рибогосподарських потреб у лиманах не завжди відповідає нормам та потребує очищення, особливо від надмірної концентрації фосфору.

Оцінку якості води проводили за ІЗВ для рибогосподарських ГДК.

Серед методів оцінки якості поверхневих вод виділяють: фізико-хімічні (засновані на індивідуальних і комплексних показниках), біологічні та комбіновані. Для оцінки стану вод лиманів Тузловської групи було обрано фізико-хімічний метод, оскільки він якнайточніше оцінює забруднення води конкретними забруднювачами, враховує сумісний вплив забруднювальних речовин, дає можливість класифікації якості води і характеристики середовища існування водних організмів [11].

Характеристику якості поверхневих вод виконано на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, яка включає в себе набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, що відображають особливості абіотичної й біотичної складових водних екосистем. Екологічна класифікація є критеріальною базою екологічної оцінки якості поверхневих вод, а остання — складовою нормативної бази для комплексної характеристики стану навколишнього природного середовища для планування і здійснення водоохоронних заходів та оцінки їх ефективності. Оцінку і класифікацію води проводили згідно з рекомендаціями Держкомгідромету [11].

Якість води — характеристика складу і властивостей води, яка визначається її придатністю для конкретних видів водокористування. У результаті інтенсивного використання водних ресурсів змінюється не лише кількість води, придатної для тієї чи іншої галузі господарської діяльності, але й відбувається зміна гідрологічного режиму природних водних об'єктів, складових їх водного балансу і, головне, погіршення якості поверхневих вод.

Принаймні зростання антропогенного впливу на водні ресурси особливої актуальності набувають як завдання прогнозування та оцінки якості поверхневих вод. Доволі об'єктивним для характеристики якості вод суші нині є підхід, заснований на зіставленні показників якості води в окремих точках водного об'єкта з відповідними нормативними значеннями, на-

приклад граничнодопустимими концентраціями (ГДК) [11].

Розрахунок екологічної оцінки якості води річок області проведено згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», яка на основі єдиних екологічних критеріїв дає змогу порівнювати якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах різних регіонів. Вона включає три блоки показників: сольового складу, трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників, показників вмісту специфічних речовин токсичної дії. Середні та найгірші значення для трьох блокових індексів якості води визначали способом обчислення середнього значення середніх і максимальних величин номерів категорій за всіма показниками кожного блоку. Результати екологічної оцінки подано у вигляді об'єднаної оцінки, яка ґрунтується на заключних висновках за трьома блоками [10].

Етап визначення об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта загалом або для окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального екологічного індексу (I_E), який визначають за формулою:

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3},$$

де I_1 — індекс забруднення води компонентами сольового складу; I_2 — індекс трофо-сапробіологічних показників; I_3 — індекс специфічних показників токсичної дії.

Екологічний індекс якості води, як і блокові індекси, обчислюють для середніх і найгірших (у разі ґрунтової екологічної оцінки) значень категорій окремо. Він може бути дробовим числом. Субкатегорії якості води на підставі I_E визначають так само, як і для блокових індексів.

Проаналізувавши динаміку блокового індексу сольового складу (I_1) якості вод лиманів Тузловської групи, нами було встановлено, що оцінка якості води за критеріями забруднення компонентами сольового складу свідчить про те, що ситуація у водному об'єкті добра, якість води за критеріями належала до I і II класів: як за найгіршими, так і за середніми величинами наявних показників.

Значення індексу ($I_1 = 1,1$) належать до I класу, I категорії та 1(2) субкатегорії, тобто води «відмінні», «дуже чисті» води з тенденцією наближення до категорії «дуже добрих» і «чистих». За найгіршими значеннями $I_{1\text{найгір}}$ також перебуває у межах I категорії та 1(2) субкатегорії та належать до I класу ($I_{1\text{найгір}} = 1,5$) — «дуже чисті» і «чисті».

Екологічну оцінку якості води трофо-сапробіологічного блоку виконано за гідро-

фізичними, гідрохімічними показниками та індексами сапробності. Отримані дані щодо якості вод лиманів свідчать про те, що якість вод за трофо-сапробіологічними критеріями належить за середнім індексом ($I_2 = 2,7$) до II класу категорії 3 та субкатегорії 2–3 — води, перехідні за якістю від «добрих», «досить чистих» до «задовільних» і «слабо забруднених», а за найгіршими величинами ($I_{2\text{найгір}} = 3,3$) наявних показників якості води також відповідає II класу категорії 3, субкатегорії 3(4) — «добрі», «досить чисті» води з тенденцією наближення до «задовільних» і «слабо забруднених».

Таким чином, води лиманів Тузловської групи з еколого-санітарних позицій можуть вважатися в цілому «задовільними», з визначеним ухилом до погіршення якості води за трофо-сапробіологічними критеріями. Основною причиною такого стану є надмірний вміст у воді сполук азоту, тобто інтенсивна евтрофікація.

Значення індексів специфічних речовин токсичної дії свідчать про стан забрудненості вод лиманів. Тут води за середніми величинами ($I_{3\text{сеп}} = 1,14$) «відмінні», «дуже чисті» належать до I класу, категорії 1, субкатегорії 1. За найгіршими величинами значення $I_{3\text{найгір}} = 1,29$ — до I класу, категорії 1 та субкатегорія 1(2) і характеризує стан вод як «відмінні», «дуже чисті» води з тенденцією наближення до категорії «дуже добрих» і «чистих».

Висновки. Проаналізувавши дані гідрохімічних вимірювань показників якості поверхневих вод лиманів Тузловської групи за 2013–2017 рр. можна зробити такі висновки: найпоширенішими забруднювальними речовинами є феноли та загальний фосфор; перевищення органічних речовин з БСК5 у водах лиманів є незначними, причиною цього перевищення є скид недостатньо очищених побутових вод здоровницями, які у великій кількості розташовані на узбережжі, та розвинута система ведення сільського господарства; забруднення фенолами відбувається внаслідок антропогенних джерел забруднення, якими є підприємства комунального господарства і сільськогосподарські підприємства; кисневий режим впродовж досліджуваного періоду був задовільним та не нижче значення ГДК — $6 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$.

Загальна вербальна характеристика вод лиманів Тузловської групи — клас якості II, категорія 2, субкатегорія 2 (1) «дуже добрі», «чисті» води з ухилом до категорії «відмінних», «дуже чистих», «задовільні», «слабо забруднені» води. Такі результати свідчать про те, що води лиманів перебувають у задовільному стані, але якщо не вживати заходів щодо покращення стану, то якість вод буде погіршуватись.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гыжко Л.В. Физико-географические черты «Тузловской группы» лиманов на северо-западно побережье Черного моря. Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2014. Т. 19, вип. 2. С. 70–79.
2. Сафранов Т.А., Тучковенко Ю.С. Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья: Кол. Монография; под ред. Ю.С. Тучковенко, Е.Д. Гопченко. Одесский государственный экологический университет. Одесса: ТЭС, 2011. 224 с.
3. Попова О.М. Морфометрія та топонімія гідрологічних об'єктів Національного природного парку «Тузловські лимани». Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2016. Т. 21, вип. 2. С. 64–84.
4. Старушенко Л.И., Бушуев С.Г. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование. Одесса: Астропринт, 2001. 152 с.
5. Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В. Природа Причерноморских лиманов. Одесса: Астропринт, 2011. 274 с.
6. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г. Северо-западная часть Чёрного моря: (биология и экология). Київ: «Наукова думка», 2006. 356 с.
7. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a frame work for Community action in the field of water policy / Official Journal of the European Communities. 22.12.2000, ENL 327/1.
8. Яцик А.В., Жукинський В.М., Чернявська А.П., Єзловська І.С. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (пояснення, застереження, приклади). Київ: Оріяни, 2006. 59 с.
9. Яцик А.В., Денисова О.І., Чернявська А.П., Верниченко Г.А. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод України. Київ: Оріяни, 2004. 20 с.
10. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ, 1998. 28 с.
11. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / Київ: ЗАТ ВПОЛ, 2001. 48 с.
12. Пелешенко В.І. Загальна гідрохімія: підручник. Київ: Либідь, 1997. 382 с.

Інформація про авторів

Вовкодав Галина Миколаївна — кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету (вул. Львівська 15, м. Одеса, 65016, Україна, e-mail: galinakoltykova258@gmail.com).

Саченко Іоан Сергійович — магістр кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету (вул. Львівська 15, м. Одеса, 65016, Україна, e-mail: galinakoltykova-258@gmail.com).

G.M. Vovkodav
PhD in Chemical Sciences
Department of Ecology and Environmental Protection
Odessa State Ecological University
(Ukraine, Odessa; e-mail: galinakoltykova258@gmail.com)

I.S. Sachenko
Master of the Department of Ecology and Environmental
Protection of the Odessa, State Ecological University
(Ukraine, Odessa; e-mail: galinakoltykova258@gmail.com)

ENVIRONMENTAL EVALUATION AND CLASSIFICATION
OF WATERLYMANS OF THE TUZLOVSKY GROUP

The state of the aquatic ecosystem of the Tuzlovska group of estuaries reflects an increase in the man-caused load, which predetermines the process of its degradation. Thus, at the present stage, the natural conditions of the estuaries of the north-western Black Sea coast are characterized by widespread anthropogenic transformations. The most massive type of anthropogenic impact on estuaries is agriculture. In connection with the intensification of agricultural production, the area of eroded lands increased dramatically and the river network of products of erosion washed out, including pesticides and fertilizers. In addition, in the water facilities of the region, which feed on the estuaries, a regular discharge of sewage is carried out.

The ecological assessment of the water quality of the estuaries of the Tuzlovskya group was carried out. The purpose of the study is to assess the impact of pollutants entering the estuaries. The object of the study is the quality of waters of the estuaries of Shagan, Alibey and Karachus.

The calculation of ecological assessment of water quality in the rivers of the region was carried out in accordance with the «Methodology of ecological assessment of surface water quality according to the relevant categories», which, on the basis of common environmental criteria, allows comparing the quality of water in separate sections of water objects in water objects of different regions. assessments are presented in the form of a joint assessment based on the final conclusions in three blocks.

According to the results obtained, it can be concluded that the suitability or non-suitability of water for certain needs. Analysis of data shows that the condition of estuaries meets the requirements of sanitary norms established for water objects of fishing purposes. The results of the environmental assessment indicate that the waters of the estuaries are in a satisfactory state, but if measures are not taken to improve the condition, the quality of the water will be degraded.

Keywords: quality assessment, sewage, polluting substances, surface water, water quality, mineralization, ecological criteria, sanitary norms, ecological assessment, estuaries, water objects of fishing purpose.

REFERENCES

1. Gyzhko L.V. (2014). Physical-geographical features of the «Tuzlovskygroup» of estuaries on the north-western coast of the Black Sea. *Visnyk ONU*. Ser: Geographical and geological sciences. T. 19, vp. 2. 70–79.
2. Safranov T.A., Tuchkovenko Yu.S. (2011). Actual problems of the estuaries of the north-western Black Sea coast: collective monograph, Ed. Yu.S. Tuchkovenko, E.D. Hopchenko. Odessa: State Ecological University. Odessa: TPP, 224 p.
3. Popova O.M. (2016). Morphometry and toponymy of the hydrological objects of the Tuzlovsky Liman National Nature Park. *Visnyk ONU*. Ser: Geographical and geological sciences. T. 21, vp. 2. 64–84.
4. Starushenko L.I., Bushuyev S.G. (2001). Black Sea estuaries of Odessa region and their fishery use. Odessa: Astroprint, 152 p.
5. Shuisky Yu.D., Vykhovanets G.V. (2011). Nature of the Black Sea estuaries. Shuisky Yu.D., Odessa: Astroprint, 274 p.
6. Zaitsev Yu.P., Aleksandrov B.G. (2006). North west ernpart of the Black Sea: (biology and ecology). Kyiv: Scientific Opinion, 356 p.
7. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a frame work for Community action in the field of water policy / *Official Journal of the European Communities*. 22.12.2000, ENL 3.
8. Jacyk A.V., Zhukinsky V.M., Chernyavskaya A.P., Yezlovsky I.S. Experience of using «Methods of environmental assessment of surface water quality in relevant categories» (explanation, reservations, examples). Kyiv: Oriana, 2006: 59 p.
9. Yatsik A.A., Denisova O.I., Chernyavskaya A.P., Vernichenko G.A. (2004). Method of ecological assessment of surface water quality in Ukraine. Kyiv: Oriani, 20 p.
10. Romanenko V.D., Zhukinsky V.M., Oksiyuk O.P. (1998). Methodology of ecological assessment of surface water quality according to the relevant categories / Kyiv: Symbol, 28 p.
11. Romanenko V.D., Zhukinsky V.M., Oksiyuk O.P. and others (2001). Methodology for the establishment and use of ecological norms of quality of surface waters of land and estuaries of Ukraine. Kyiv: VIPOL, 48 p.
12. Peleshenko V.I. (1997). General Hydrochemistry: textbook. Kyiv: Lybid, 382 p.

Authors

Vovkodav Galina Nikolaevna — candidate of chemical sciences, associate professor of the Department of Ecology and Environmental Protection of the Odessa State Ecological University (Lvivska St., Odessa, 65016, Ukraine, e-mail: galinakoltykova258@gmail.com).

Sachenko Ioan Sergeevich — Master of the Department of Ecology and Environmental Protection of the Odessa State Ecological University. (Lvivska St., Odessa, 65016, Ukraine, e-mail: galinakoltykova258@gmail.com).