

УДК 504.4.054:504.064

Громаченко К. Ю., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ВІДПОВІДНО ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА

В роботі представлені критерії якості поверхневих вод розроблені з урахуванням вимог Водної Рамкової Директиви Ради ЄС 2000/60/ЄС, природних особливостей формування хімічного складу річкових вод, а також їх різнопланового використання.

Ключові слова: поверхневі води, оцінка якості, критерії якості, гідрохімічні параметри.

У світі налічується 245 річкових басейнів, а також водних об'єктів, які знаходяться в загальному користуванні двох або декількох держав, від екологічного стану яких залежать життєві інтереси 40 відсотків населення світу, яке проживає в їх межах.

Нагальна необхідність врахування інтересів природокористування в басейнах річок, загострення проблеми забруднення води в міжнародних водних об'єктах і деградація їх екосистем зумовлюють необхідність створення або зміцнення міжнародно-правової та інституційної бази, здатної забезпечити протидію екологічній загрози.

Великий інтерес з точки зору організації співробітництва та запозичення міжнародного досвіду є діяльність щодо охорони річок басейну Чорного моря.

Важливим кроком у міжнародному співробітництві в галузі охорони і раціонального використання природних ресурсів Чорноморського басейну стала підготовка та підписання всіма причорноморськими країнами (Болгарія, Грузія, Румунія, Російська Федерація, Туреччина та Україна) Конвенції про захист Чорного моря від забруднення (21-22 квітня 1992 р., Бухарест) [1].

Іншим важливим міжнародним документом в галузі управління транскордонними водотоками є Рамкова Директива Ради ЄС з Води (Директива 2000/60/ЄС Європейського парламенту та Ради ЄС від 23 жовтня 2000 року щодо встановлення рамок дій Союзу в галузі водної політики) [2].

У зв'язку з тим, що в 1999 році Грузія підписала двосторонню Угоду про партнерство з Європейським Союзом, їй необхідно змінити своє водне законодавство, забезпечити відображення принципів і ви-

мог Директив ЄС з питань водного сектора, зокрема Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС (ВДР ЄС 2000/60/ЄС).

Для території Грузії, держави, що є претендентом на вступ до ЄС, вкрай важливим і актуальним є розробка нових стандартів якості паводкових вод, які враховуватимуть європейські вимоги та положення ВРД ЄС 2000/60/ЄС.

У Грузії створена відповідна законодавча база для забезпечення охорони навколишнього середовища, у тому числі і водних ресурсів. Найголовнішими з точки зору встановлення основних принципів державної політики щодо захисту та управління водними ресурсами є Закони Грузії “Про воду” (1997 р.), “Про охорону навколишнього середовища” (1996 р.), а також Правила охорони поверхневих вод від забруднення (1996 р.) та Наказ Міністерства праці, охорони здоров’я та соціального забезпечення щодо встановлення санітарно-гігієнічних нормативів (2001 р.)

Згідно із законодавством Грузії, водні ресурси є власністю держави, яка на основі ліцензій дає право на спеціальне водокористування. Встановлено декілька типів ліцензій, зокрема: для питного та побутового водозабезпечення населення; лікарських, курортних та спортивних потреб; сільського господарства; промисловості та гідроенергетики; водного транспорту та лісосплаву; рибного господарства.

Проведений нами раніше порівняльний аналіз стандартів якості поверхневих вод, які діють на теперішній час в Грузії, Україні та країнах ЄС, показав, що законодавство Грузії у водному секторі не забезпечує умов для охорони і раціонального використання водних ресурсів [3-5].

Враховуючи те, що поверхневі води Західної Грузії використовуються для різних господарських потреб, на підставі виконаної оцінки якості поверхневих вод ми визначили їх придатність, керуючись діючими нормативами якості поверхневих вод України, Грузії і ЄС. В результаті проведеної оцінки ми можемо говорити про невідповідність якості поверхневих вод типових річок Західної Грузії [6] у всіх зазначених пунктах спостереження вимогам для питного водопостачання, сільського [4] і рибного господарства як українських, так і грузинських стандартів [3].

На прикметі типових водних об’єктів регіону була проведена екологічна оцінка якості поверхневих вод за методикою КНД 211.1.4.010-94 “Екологічна оцінка якості вод суші та естуарій України” [7].

Отримані результати дали можливість скласти список пріоритетних речовин, що формують якість води в річках регіону. Значення показників трофо-сапробіологічного блоку, таких як сполуки азоту (NH_4^+ ,

NO^3 , NO^2) і зважені речовини формують в річкових водах V клас якості - вода дуже брудна. IV клас якості формується переважно за рахунок високого вмісту у воді специфічних речовин токсичної дії: СПАР, нафтопродукти, феноли [8, 9].

Оскільки в нормативному законодавстві Грузії відсутня класифікація поверхневих вод за концентрацією параметрів їх гідрохімічного та мікробіологічного складу, нами запропоновано уніфікований підхід до розробки критеріїв якості поверхневих вод. Для цього було проведено розподіл поверхневих вод за 5 класами якості, яким відповідають ступені забруднення та їхнє цільове призначення.

З метою створення класифікації поверхневих вод Західної Грузії нами було використано дві основні директиви Європейського Союзу для двох різних типів водокористування: Директива 75/440/ЄС – визначає нормативи якості для 3-х класів та трьох типів водопідготовки поверхневих вод для задоволення питних потреб [10] та Директива 78/659/ЄС – встановлює нормативи якості поверхневих вод для захисту рибних ресурсів та потреб рибного господарства [11].

Тому, згідно з вимогами ВРД за значеннями гідрохімічних та гідробіологічних параметрів нами запропоновано розподіл поверхневих вод за 5-ма класами якості, яким відповідають ступені забруднення, а також цільове призначення:

- I клас – якість висока, води дуже чисті;
- II клас – якість води добра, води чисті;
- III клас – якість води задовільна, води забруднені;
- IV клас – якість води незадовільна, води брудні;
- V клас – якість води погана, води дуже брудні.

Для кожного з встановлених класів якості було визначено граничну концентрацію забруднюючих речовин (табл. 1).

Межі класів були сформовані з урахуванням нормативних вимог ЄС та природної (фонової) концентрації гідрохімічних показників, а також різноцільового використання поверхневих вод регіону.

До переліку показників, що визначають якість поверхневих вод відносяться: фізико-хімічні параметри, показники блоку іонного складу, трофо-сапробіологічного блоку, блоку специфічних речовин токсичної дії, а також мікробіологічні параметри. Список показників, концентрація яких визначає клас якості і рівень забруднення води, сформований 32 параметрами.

Критерії оцінки якості поверхневих вод Західної Грузії

№	Назва категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Одиниці виміру	I Дуже чисті	II Чисті	III Забруднені	IV Брудні	V Дуже брудні
Фізико-хімічні параметри							
1.	Температура води	°C	природні варіації	холодні води: <20 літом, <5 взимку теплі во- ди: <28 літом, <8 взимку	холодні води: <20 літом, <5 взимку теплі во- ди: <28 літом, <8 взимку	холодні води: <20 літом, <5 взимку теплі води: <28 літом, <8 взимку	холодні води: <20 літом, <5 взимку теплі во- ди: <28 літом, <8 взимку
2.	Запах (20°C, 60°C)	бали	<2	2	2	4	>4
3.	Колір	градуси	<35	35	120	200	>200
Блок йонного складу							
1.	Мінералізація	мг/дм ³	<600	600-1000	1000-1300	1300-1500	>1500
2.	Хлориди	мг Cl/дм ³	<200	200-250	250-350	350-500	>500
3.	Сульфати	мг SO ₄ /дм ³	<100	100-250	250-350	350-500	>500
Трофо-санобіологічний блок							
1.	Розчинний кисень	мг O ₂ /дм ³	≥8	8-7	7-5	5-4	<4
2.	БСК ₅	мг O ₂ / дм ³	≤3	3-4	4-5	5-6	>7
3.	ХСК (Mn)	мг O ₂ / дм ³	<5	5-10	10-15	15-20	>20
4.	Нітроген нітратний	мг N/ дм ³	≤1	1-3	3-5,6	5,7-11,3	>11,3
5.	Нітроген нітритний	мг N/ дм ³	≤0,01	0,001-0,03	0,03-0,06	0,06-0,3	>0,3
6.	Нітроген амонійний	мг N/ дм ³	<0,2	0,2-0,4	0,4-0,8	0,8-3,1	>3,1
7.	Нітроген загальний	мг N/ дм ³	<1,5	1,5-3,5	3,5-6,0	6,0-15,0	>15,0
8.	Фосфати	мг P/ дм ³	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	0,4-1,0	>1,0
		мг PO ₄ / дм ³	<0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5
9.	Водневий показник	од. рН	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-9,0	<6,5-9,0>
10.	Завислі речовини	мг/дм ³	<20	20-60	60-100	100-150	>150
Блок специфічних речовин токсикологічної дії							
1.	Ферум загальний	мг/ дм ³	<0,05	0,05-0,1	0,1-0,3	0,3-0,5	>0,5
2.	Манган	мг Mn/ дм ³	<0,01	0,01-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	>1,0
3.	Феноли	мг/дм ³	<0,001	0,001-0,002	0,002-0,005	0,005-0,1	>0,1
4.	Нафтопродукти	мг/ дм ³	<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	>0,5
5.	СПАР	мг/дм ³	<0,02	0,02-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	>0,5
6.	Кадмій	мкг Cd/дм ^{3*}	<0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-5,0	>5,0
7.	Купрум	мкг Cu/дм ^{3*}	<1,0	1,0-10,0	10,0-100,0	100-1000	>1000
8.	Ніколь	мкг Ni/дм ^{3*}	<10	10-20	20-50	50-100	>100,0
9.	Плюмбум	мкг Pb/дм ^{3*}	<2,0	2,0-5,0	5,0-20,0	20,0-50,0	>50,0
10.	Гідраргіум	мкг Hg/дм ^{3*}	<0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0	>1
11.	Цинк	мкг Zn/дм ^{3*}	<10	10-100	100-500	500-1000	>1000
Мікробіологічні параметри							
1.	Заг. мікробне число	кіл-ть/100см ³	<100	100-500	500-10000	10000-50000	>50000
2.	Фекальні коліформи	кіл-ть/100см ³	<20	20-100	100-1000	1000-20000	>20000
3.	Фекальні стрептококи	кіл-ть/100см ³	<20	20-100	100-1000	1000-10000	>10000
4.	Сальмонела	кіл-ть/100см ³	0	0	0	0	0
5.	Ентеровіруси	кіл-ть/100см ³	0	0	0	0	0

* - для зазначених важких металів було враховано високий вміст у річкових водах Західної Грузії кальцій гідроген карбонату, більше 100мгСа(НСО₃)₂/дм³, відповідно до директиви 78/659/ЄС.

Важливими при розробці критеріїв якості для водних об'єктів Західної Грузії були дані спостережень компонентів їх сольового складу з 1985–2010 рр. та вмісту завислих речовин у воді, які формуються під впливом природних факторів у регіоні.

При встановленні критеріїв для I класу якості (вода дуже чиста) ми орієнтувались на ділянки річок з найчистішою водою, для яких було використано нормативи для водойм рибогосподарського призначення (78/659/ЄС) та питного водокористування (75/440/ЄС) [10, 11].

Для встановлення значень критеріїв оцінки якості показників трофо-сапробіологічного блоку ми керувались тим, що більшість з них знаходяться в тісному кореляційному зв'язку та в сукупності характеризують трофність і сапробність води. Оскільки було визначено, що до параметрів цього блоку вимоги пострадянських держав є більш жорсткими у порівнянні з вимогами ЄС, вони були використані для встановлення критеріїв якості I, II та III класів. Допустима концентрація показників трофо-сапробіологічного блоку для IV та V класів була встановлена з урахуванням вимог ЄС, а саме Директив 76/160/ЄС [12], 98/83/ЄС [13] та 75/440/ЄС [10].

Критерії якості поверхневих вод за специфічними речовинами токсикологічної дії повинні відображати наближені до природних концентрацій цих речовин. Західна Грузія належить до регіону, для якого характерний незначний вміст йонів важких металів у річковій воді. Це пов'язано з геологічною будовою території, великими витратами води в річках, специфікою надходження цих елементів з поверхневим стоком з урбанізованих територій. Для поверхневих вод регіону властиве забруднення йонами Феруму (2+ та 3+), які надходять до річок зі стічними водами підприємств регіону.

Враховуючи цільове водокористування, для поверхневих водних об'єктів Грузії встановлено такі категорії:

- перша категорія – водні об'єкти, що використовуються для побутово-питних потреб;
- друга категорія – водні об'єкти, що використовуються для рекреації;
- третя категорія – водні об'єкти, що використовуються для потреб рибного господарства.

Для кожної категорії за показником якості встановлено п'ять класів та визначено можливе призначення (табл. 2):

I клас – вода дуже хорошої якості. Чиста оліготрофна вода у природних умовах, можливе незначне випадкове забруднення від антропогенних джерел. Характеризується стабільним високим вмістом кисню, близьким до повного насичення.

Таблиця 2

Класифікація поверхневих вод для різних видів водокористування

Призначення поверхневих вод	Класифікація вод за призначенням	I Дуже чисті/якість висока	II Чисті/добра якість	III Забруднені/задовільна якість	IV Брудні/незадовільна якість	V Дуже брудні/погана якість
Національний водний резерв		√	√	–	–	–
Заповідні водні території		√	√	–	–	–
Функціонування екосистем, риборозведення/захист	Лососеві	√	√	–	–	–
	Карпові	√	√	√	–	–
Питне водопостачання	Мінімальна водопідготовка	√	√	–	–	–
	Нормальна водопідготовка	–	–	√	–	–
	Значна водопідготовка	–	–	–	√	–
Рекреація та туризм		√	√	√	–	–
Сільське господарство та зрошення		√	√	√	√	–
Вода для технічних потреб		√	√	√	√	√
Виробництво енергії (ГЕС)		√	√	√	√	√

II клас – вода хорошої якості. Мезотрофна зона з незначним забрудненням. У ній зустрічається певна кількість органічних речовин, що надходять. Водні об'єкти добре насичені киснем впродовж року. Захисний потенціал води добре зберігається.

III клас – вода задовільної якості. Помірно евтрофна вода, яка містить значну кількість органічних речовин та біогенних елементів. Вода забруднена специфічними речовинами, концентрація яких змінюється від природного до токсичного рівня. Спостерігається мікробне та бактеріологічне забруднення.

IV клас – якість води незадовільна. Евтрофна вода, забруднена на значному рівні. У ній містяться органічні речовини, біогенні елементи та специфічні речовини токсикологічної дії. Розклад органічних речовин та їх седиментація у водних об'єктах спричинює ризик виникнення анаеробних процесів та загибель риби. Забруднення перевищує самоочисну та самовідновлювальну здатність водойми. Мікробне забруднення не дає можливості використовувати водойми у рекреаційних цілях.

V клас – погана якість води. Дуже забруднена гіпертрофна вода. Головна проблема пов'язана з кисневим режимом водойми, нестачею кисню та виникненням анаеробних процесів. Редуценти переважають продуцентів. Відсутня здатність до самоочищення та самовідновлення. Концентрація забруднюючих речовин набагато перевищує високий рівень токсичності для флори та фауни водойми.

Розроблені нами критерії якості поверхневих вод Західної Грузії дають можливість проводити оцінку їх якості, а саме: за фактичними концентраціям забруднюючих речовин в річковій воді визначити клас якості, ступінь забруднення, а також їх цільове призначення. Запропоновані критерії якості поверхневих вод можуть бути використані при оцінці екологічного стану водотоків з урахуванням природних особливостей формування хімічного складу поверхневих вод регіону.

1. Конвенція про захист Чорного моря від забруднення – Рідна природа, Київ, 2001, № 4. – С. 17-24. 2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. – Київ, 2006. – 240 с. 3. Клименко М. О. Порівняльний аналіз нормативів якості поверхневих вод [Електронний ресурс] / М. О. Клименко, Н. М. Вознюк, К. Ю. Вербецька // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів та природокористування. – Київ, 2012. – Вип. 1(30). 4. Вербецька К. Ю. Оцінка придатності поверхневих вод західної Грузії для потреб зрошення / М. О. Клименко, Н. М. Вознюк, К. Ю. Вербецька // Економіка. Екологія. Управління : збірник наукових праць – Ірпінь, Національний університет державної податкової служби, 2012. – С. 149-156. 5. Клименко Н. А. Критерии качества поверхностных вод Западной Грузии / Н. А. Клименко, Н. Н. Вознюк, Е. Ю. Вербецкая : Тези 3-го Міжнародного екологічного форуму [“Чисте МІСТО. Чиста РІЧКА. Чиста ПЛАНЕТА”], (Херсон, 17-18 листопада 2011 р.). – Херсон : ХТПП, 2011. – С. 115-121. 6. Клименко М. О. Річки Західної Грузії – типологія, референційні умови / М. О. Клименко, Н. М. Вознюк, К. Ю. Вербецька // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування: збірник наукових праць. – Рівне, 2010. – Вип. 4(52). Сільськогосподарські науки. – С. 3-12. 7. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України : Методика : КНД 211.1.4.010-94. – К., 1994. – 37 с. 8. Вербецька К. Ю. Оцінка якості поверхневих вод Західної Грузії / К. Ю. Вербецька: Тези Міжнародної науково-практичної конференції [“Актуальні проблеми наук про життя та природокористування”], (Київ, 26-29 жовтня 2011 р.) / Національний університет біоресурсів та природокористування України. – Київ : НУБіП, 2011. – С. 5-6. 9. Вознюк Н. М. Дослідження зміни якості поверхневих вод ріки Ріоні / Н. М. Вознюк, К. Ю. Вербецька, О. М. Лимар // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування: збірник наукових праць. – Рівне, 2011. – Вип. 2 (54). Сільськогосподарські науки. – С. 12-22. 10. Деректива Совета 75/440/ЕС от 16 июня 1975 года о требованиях к качеству поверхностных вод, предназначенных для забора питьевой воды в странах-членах Содружества. – Режим до-

ступу: <http://www.cleanwater.org.ua/ru/-legislation/eu-directives/>. **11.** Директива Совета 78/659/ЕС от 18 июня 1978 года о качестве пресных вод, которые требуют защиты или улучшения для поддержки благоприятных условий для жизни рыб. – Режим доступа: <http://www.cleanwater.org.ua/ru/legislation/eu-directives/>. **12.** Council Directive 76/160/EEC of 8 December 1975 concerning the quality of bathing water. – Режим доступа: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:-31976L0160:EN:NOT>. **13.** Директива Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року щодо якості води, призначеної для споживання населенням. – Режим доступа: <http://www.cleanwater.org.ua/ru/legislation/eu-directives/>.

Рецензент: д.с.-г.н, професор Клименко М. О. (НУБГП)

Hromachenko K. Y., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

DESIGN OF WATER QUALITY CRITERIA IN ACCORDANCE WITH EUROPEAN LAW

In this paper the surface water quality criterias were designed to meet the requirements of the Water Framework Directive of the EU 2000/60/EU and natural features of formation of the chemical composition of river water and their versatile use.

Keywords: surface water, quality assessment, quality criterias, hydrochemical parameters.

Громаченко Е. Ю., к.с.-х.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В СООТВЕТСТВИИ С ЕВРОПЕЙСКИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ

В работе представлены критерии качества поверхностных вод разработанные с учетом требований Водной Рамочная Директива Совета ЕС 2000/60/ЕС, естественных особенностей формирования химического состава речных вод, а также их разнопланового использования.

Ключевые слова: поверхностные воды, оценка качества, критерии качества, гидрохимические параметры.
