

УДК 556.532 : 502.7

**ЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД  
В БАСЕЙНІ РІЧКИ ТИЛІГУЛ**

**Осадчий В.С.**, к.т.н., доцент,  
**Блажко А.П.**, доцент,  
*Одеська державна академія будівництва та архітектури*  
blazhko49@gmail.com

**Анотація.** Виконано екологічне оцінювання якості поверхневих вод в басейні р. Тилигул за 2006...2015 рр. за різними методиками, а саме: порівняння гідрохімічних показників нормативним вимогам гранично допустимих концентрацій (ГДК); комплексна оцінка якості вод на основі визначення коефіцієнтів забрудненості (КЗ); екологічне оцінювання якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Дослідженнями встановлено, що найбільші перевищення ГДК спостерігалися по нітратам, СПАР, БСК<sub>5</sub> та ХСК. На підставі отриманих розрахункових значень (КЗ = 1,84...5,74) стан поверхневих вод за рівнями забрудненості оцінюється від «слабко забруднених» до «брудних».

**Ключові слова:** басейн річки, поверхневі води, оцінка якості води.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД  
В БАСЕЙНЕ РЕКИ ТИЛИГУЛ**

**Осадчий В.С.**, к.т.н., доцент,  
**Блажко А.П.**, доцент,  
*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*  
blazhko49@gmail.com

**Аннотация.** Выполнена экологическая оценка качества поверхностных вод в бассейне р. Тилигул за 2006...2015 гг. по различным методикам: сравнение гидрохимических показателей с нормативными требованиями предельно-допустимых концентраций (ПДК); комплексная оценка качества вод на основании определения коэффициентов загрязненности (КЗ); экологическая оценка качества поверхностных вод по соответствующим категориям. Исследованиями установлено, что наибольшие превышения ПДК наблюдались по нитратам, СПАВ, БПК<sub>5</sub> и ХПК. На основании полученных расчетных значений (КЗ = 1,84...5,74) состояние поверхностных вод по уровню загрязненности оценивается от «слабо загрязненных» до «грязных».

**Ключевые слова:** бассейн реки, поверхностные воды, оценка качества воды.

**ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SURFACE WATER QUALITY IN WATER-  
COLLECTING AREA OF THE TILIGUL RIVER**

**Osadchy V.S.**, PhD., Assistant Professor,  
**Blazhko A.P.**, Assistant Professor  
*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*  
blazhko49@gmail.com

**Abstract.** Environmental assessment of surface water quality in the water-collecting area of the

Tiligul River in the period 2006...2015 has been completed according to various methods: comparison of hydro-chemical parameters with the regulatory requirements of maximum permissible concentration (MPC); comprehensive evaluation of water quality based on the definition of pollution coefficients (SC); environmental assessment of the quality of surface water to the appropriate categories.

The research has determined that the largest maximum permissible concentration was observed for nitrates, detergents, BOD and COD. On the basis of the calculated values of contamination factor ( $CG = 1.84...5.74$ ), the condition of the surface water according to the level of contamination is evaluated from «lightly soiled» to «dirty».

On salt composition the water of the Tiligul River is estimated according to I-II classes, 1...2 quality categories, as water transition – from «excellent» to «good», according to the degree of purity – from «very clean» to «clean». The most unfavourable quantitative performance indicators are presented by the trophy-saprobological (environmental and health) unit. In terms of trophy saprobity river waters are related to III-IV quality classes, 5...6 categories and are characterized generally as transition condition – from «satisfactory» to «poor», according to the degree of purity – from «polluted» to «dirty», according to the trophic level – from «eutrophic» to «polytrophic», saprobity zone – « $\alpha$  - mesosaprobic». The presence in the waters of high concentrations of nutrients and toxic organic compounds is associated with the discharge of industrial, municipal sewage and runoff of agricultural land on which fertilizers are applied.

**Key words:** water-collecting area of a river, surface water, water quality assessment.

**Вступ.** Під час підготовки техніко-економічного обґрунтування проектів на нове будівництво, реконструкцію, технічне переоснащення, консервацію або ліквідацію об'єктів промислового та цивільного призначення, з метою забезпечення безпеки навколишнього природного середовища, розробляються матеріали впливів планової діяльності на навколишнє середовище (ОВНС). Порядок розроблення зазначених матеріалів визначено нормативним документом «Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд» ДБН А. 2.2-1-2003 [1]. Безперечно поверхневі води басейну р. Тилігул, як компонент навколишнього природного середовища, потребують екологічного оцінювання якості води, включаючи фізичні, хімічні, санітарно-гігієнічні та токсикологічні показники в місцях господарчо-побутового, рибогосподарського водокористування, відпочинку, спорту тощо.

**Аналіз наукових досліджень із цієї проблеми.** Під час аналізу літературних джерел за темою дослідження нами було встановлено, що гідроекологічна вивченість поверхневих вод басейну р. Тилігул є недостатньою. Гідрологічний пост на р. Тилігул (с. Новоукраїнка) був відкритий у 1955 р., а закритий у 1987 р. Його закриття привело до відсутності гідрологічних даних у верхній частині водозбору, гідрологічний пост на р. Тилігул (сmt. Березівка) був відкритий у 1953 р. та діє до сьогодні [2].

Питаннями формування гідрологічного режиму, а також визначення характеристик стоку р. Тилігул на основі моделі «клімат-стік» та екологічного стану басейну Тилігульського лиману займалися вчені Одеського державного екологічного університету (ОДЕУ) Є.Д. Гопченко, Н.С. Лобода, Ю.С. Тучковенко, Ю.В. Божок. За результатами досліджень встановлено, що об'єм надходження прісних вод до Тилігульського лиману з басейну р. Тилігул щорічно зменшується, а вплив водогосподарських перетворень посилюється, що спричиняє подальше засолювання лиману [3, 4].

**Цілі і завдання роботи** – аналіз гідрохімічної інформації та екологічне оцінювання якості поверхневих вод басейну р. Тилігул за різними методиками.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження служить р. Тилігул, яка бере початок на півдні Подільської височини біля с. Олександрівка Котовського району Одеської області, тече по Причорноморській низовині в межах Котовського, Ананьївського, Любашівського, Миколаївського та Березівського районів, впадає в Тилігульський лиман Чорного моря. Довжина річки 173 км, ширина річища 10...20 м, площа басейну 3550 км<sup>2</sup>. Заплава місцями заболочена, завширшки 300...600 м, похил річки 0,9 м/км, живлення переважно снігове,

середня витрата води – 0,74 м<sup>3</sup>/сек. Досліджувана водойма пересихає у верхній і середній течії на 5...7 місяців. Головним чинником трансформації стоку басейну р. Тилігул є створення ставків (станом на 2012 р. – їх нараховувалося 140), які у зоні недостатнього зволоження виступають як штучні випарники води. Внаслідок антропогенної діяльності водні ресурси басейну Тилігульського лиману перебувають під загрозою знищення [3, 4].

Важливо зазначити, що Тилігульський лиман входить до міжнародного списку Рамсарської конвенції (Рамсар, Іран, 1971 р.) щодо захисту водно-болотних угідь на площі 26000 км<sup>2</sup> [5]. З огляду на сказане вище, безперечно підтверджується актуальність теми вибраної нами дослідницької роботи, а разом з тим виникає необхідність подальшого проведення екомоніторингу поверхневих вод в басейні р. Тилігул.

#### **Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.**

У роботі використані результати гідрохімічних досліджень поверхневих вод в басейні р. Тилігул на гідропосту біля смт. Березівка Березівського району Одеської області за період 2006...2015 рр., джерело вихідної інформації [6]. Організація спостережень за якістю річкової води, а також перелік контрольованих показників забруднення відповідають нормативному документу [7].

Для досягнення мети роботи нами реалізовано наступні завдання: 1) виконано оцінювання відповідності показників якості річкової води нормативним вимогам для різних видів водокористування; 2) виконано комплексне екологічне оцінювання якості вод на основі визначення коефіцієнтів забрудненості (КЗ); 3) проведено екологічне оцінювання якості води р. Тилігул за відповідними категоріями; 4) оцінено якість води для зрошення.

**Оцінка відповідності показників якості вод р. Тилігул нормативним вимогам.** В роботі використані нормативи якості води для водойм господарсько-побутового, рибогосподарського та питного водокористування [8, 9, 10]. Аналіз середньорічних (середніх) та максимальних (найгірших) гідрохімічних показників моніторингових спостережень за 2006...2015 рр. показав, що відхилення від норми є за такими показниками (табл. 1).

Таблиця 1 – Результат аналізу придатності води р. Тилігул для різних видів водокористування за середньоарифметичними значеннями 2006...2015 рр.

Показники якості річкової води	Вміст інгредієнтів у воді		Кратність перевищення ГДК* гп		Кратність перевищення ГДК* * рг		Кратність перевищення ГДК*** пв	
	<i>C<sub>сер.</sub></i>	<i>C<sub>макс.</sub></i>	сер.	макс.	сер.	макс.	сер.	макс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	1296	1848	1,30	1,85	-	-	1,30	1,85
Азот амонію, мг/ дм <sup>3</sup>	0,48	1,02	0,32	0,68	1,23	2,62	0,96	2,04
Азот нітратний, мг/дм <sup>3</sup>	7,51	18,90	0,75	1,89	0,83	2,10	0,15	0,38
Залізо, мг/дм <sup>3</sup>	0,08	0,17	0,27	0,57	0,80	1,70	0,40	0,85
СПАР, мг/дм <sup>3</sup>	0,31	0,42	-	-	1,55	2,10	0,62	0,84
Нафтопродукти мг/дм <sup>3</sup>	0,15	0,22	0,50	0,73	3,00	4,40	1,50	2,20
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5,79	14,59	1,93	4,86	-	-	-	-
ХСК, мг О/ дм <sup>3</sup>	71,17	156,0	23,72	52,00	-	-	-	-

*Примітки до таблиці 1:*

1) ГДК\* гп, ГДК\*\* рг, ГДК\*\*\* пв – гранично допустима концентрація для водойм господарчо-побутового, рибогосподарського та питного водокористування.

2) «-» Нормативи не визначено [8, 9, 10].

Аналіз табличного матеріалу свідчить про те, що найбільш високі рівні перевищення ГДК у воді р. Тилігул спостерігались за показниками мінералізації, БСК<sub>5</sub>, ХСК (для

господарчо-побутового водокористування), за вмістом амонійного та нітратного азоту, СПАР та нафтопродуктів (для рибогосподарського водокористування), за показниками мінералізації та нафтопродуктів (для питного водокористування).

Крім вищезазначених категорій водокористування поверхневі води р. Тилігул можуть бути використані в зрошувальному землеробстві. Згідно з [10, 11]. оцінку зрошувальної води за небезпекою погіршення санітарно-гігієнічного стану природного середовища здійснюють з метою попередження прямого негативного впливу на стан агроєкосистеми та непрямого впливу на здоров'я людини, тому згідно з САНПІН 4630-88, гігієнічні вимоги до зрошувальної води такі ж, як і до води господарчо-питного водокористування. Тобто вода досліджуваної водойми не придатна для зрошення за показниками мінералізації, БСК<sub>5</sub>, ХСК та нітратам (табл. 1).

**Комплексна оцінка якості вод на основі визначення коефіцієнта забрудненості.** Коефіцієнт забрудненості (КЗ) є узагальненим показником, що характеризує рівень забрудненості сукупно по низці показників якості води, його величина характеризує кратність перевищення нормативів у долях ГДК<sub>гп</sub>. Величина КЗ визначається за допомогою методики розрахунку коефіцієнта забрудненості [12]. Для кожного з вибраних показників якості води визначаються середньорічні та максимальні (найгірші) значення результатів хімічних аналізів, які порівнюються з ГДК<sub>гп</sub> шляхом ділення їх концентрацій на нормовані величини. Згідно [12] екологічний стан води за рівнями забрудненості оцінюється як: незабруднена (чиста) вода (КЗ ≤1,0); слабо забруднена (КЗ 1,01...2,50); помірно забруднена (КЗ 2,51...5,00); брудна (КЗ 5,01...10,0); дуже брудна (КЗ більше 10).

За середніми значеннями гідрохімічних показників розрахунковий КЗ змінювався в більшості випадків у межах величин 1,27...2,16, що дає можливість оцінювати якість води р. Тилігул, як «слабо забруднена», за винятком 2014 р., коли КЗ = 2,76, а якість води оцінювалась як «помірно забруднена». За максимальними (найгіршими) величинами показників якості води спостерігались значні розбіжності між значеннями КЗ, найгірше його значення зафіксовано в 2011 р. (КЗ = 5,74), найліпше – в 2010 р. (КЗ = 1,84). Тому отримані числові значення КЗ за найгіршими величинами інгредієнтів дають можливість оцінити стан води за рівнями забрудненості від «слабо забрудненої» до «брудної».

Динаміку зміни коефіцієнта забрудненості води р. Тилігул за середньорічними та найгіршими величинами показників якості води наведено на рис. 1.

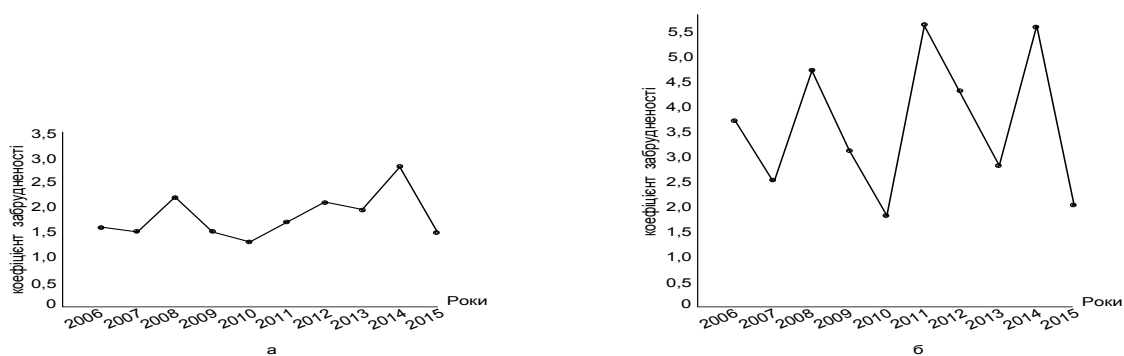


Рис. 1. Динаміка зміни коефіцієнта забрудненості води р. Тилігул: а – за середньорічними показниками; б – за найгіршими показниками

**Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями.** Екологічне оцінювання якості поверхневих вод за відповідними категоріями передбачає обов'язкове включення трьох блоків показників: блок сольового складу, блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників та блок специфічних речовин токсичної дії [13, 14]. Процедура виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями складається з чотирьох послідовних етапів.

На першому етапі вихідні дані з якості води за окремими її показниками групуються у межах кожного з трьох блоків, обчислюються середньорічні (середні), а також визначаються максимальні (найгірші) значення одних і тих самих показників якості води. Другий етап –

визначення класів і категорій якості води, полягає у зіставленні середніх значень з критеріями класифікацій. Таке зіставлення виконується у межах трьох блоків. На третьому етапі виконання екологічного оцінювання якості поверхневих вод проводиться групування показників трьох блоків за визначеними категоріями якості води. На завершальному (четвертому) етапі виконуються розрахунки блокових індексів якості вод та визначається вербальна характеристика якості вод за величинами блокових показників. Блокові індекси обчислюються для середніх ( $I_{1сер.}, I_{2сер.}, I_{3сер.}$ ) і максимальних значень ( $I_{1макс.}, I_{2макс.}, I_{3макс.}$ ) з визначенням класу і категорій якості води. Для однозначної оцінки екологічного стану поверхневих вод розраховується інтегральний (екологічний) індекс якості води для середніх і максимальних (найгірших) значень категорій якості води окремо ( $I_{Есер.}; I_{Емакс.}$ ) за формулами:

$$I_{Есер.} = \frac{I_{1сер.} + I_{2сер.} + I_{3сер.}}{3}, \quad (1)$$

$$I_{Емакс.} = \frac{I_{1макс.} + I_{2макс.} + I_{3макс.}}{3}, \quad (2)$$

де:  $I_{1сер.}, I_{1макс.}$  – індекси забруднення компонентами сольового складу за осередненими та максимальними значеннями показників;  $I_{2сер.}, I_{2макс.}$  – індекси трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників за осередненими та максимальними значеннями;  $I_{3сер.}, I_{3макс.}$  – індекси специфічних показників токсичної дії за осередненими та максимальними значеннями.

Серед розрахункових блокових індексів найбільш низькі значення мають індекси забруднення компонентами сольового складу  $I_1$ . За критерієм мінералізації як за середніми, так і за максимальними значеннями, вода належала до класу якості – «солонуваті води-II», категорії якості – « $\beta$ - мезогалинні-3». За критеріями іонного складу вода характеризувалася гідрокарбонатним (в 2008 та 2013 рр. – сульфатним) класами, належала до групи магнієвих (в 2007 р. та впродовж 2010...2011 рр. – натрієвих), тип II. За величиною рН води характеризувалися як слабо-лужні. За сольовим складом якості води р. Тилігул оцінювалася I-II класами, 1-2 категоріями якості, води перехідні за якістю – від «відмінних» до «добрих», а за ступенем їх чистоти – від «дуже чистих» до «чистих».

Дослідженням встановлено, що найбільш несприятливими кількісними характеристиками представлено більшість показників трофо-сапробіологічного блоку. Так, наприклад, за осередненими значеннями вміст завислих речовин змінювався від 36,0 до 392,0 мг/дм<sup>3</sup> (5...6 категорії якості), фосфора фосфатів – 0,12...0,23 мгP/дм<sup>3</sup> (5...6 категорії), нітратів – 0,77...6,73 мгN/дм<sup>3</sup> (5...7 категорії), показник БСК<sub>5</sub> варіював від 4,46 до 17,88 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (5...7 категорії), показник ХСК – від 40,5 до 116,6 мг O/дм<sup>3</sup> (5...7 категорії). За найгіршими значеннями вміст завислих речовин коливався від 44,0 до 610,0 мг/дм<sup>3</sup> (5...7 категорії якості), фосфора фосфатів – від 0,42 до 1,14 мгP/дм<sup>3</sup> (6...7 категорії), нітратів – від 0,90 до 31,6 мгN/дм<sup>3</sup> (5...7 категорії), показник БСК<sub>5</sub> – від 5,63 до 50,0 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (5...7 категорії), винятком служить 2009 та 2010 рр. коли зазначений показник знижувався до рівня 1,22...2,10 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2...3 категорії).

Розрахунковий екологічний індекс трофо-сапробіологічних показників за осередненими значеннями  $I_{2сер.}$  змінювався в межах: 3,70...5,20 (III клас, 4...5 категорії якості вод, їх стан за якістю оцінювався від «задовільних» до «посередніх», за ступенем чистоти – від «слабко забруднених» до «помірно забруднених», за трофністю (переважаючий тип) – «евтрофні», зона сапробності – від « $\beta$  - мезосапробних» до « $\alpha$  - мезосапробних»). За максимальними (найгіршими) значеннями показників індекс  $I_{2макс.}$  варіював в межах величин 4,40...6,20 (III...IV класи, 5...6 категорії, води перехідні за якістю – від «задовільних» до «поганих», за ступенем чистоти – від «помірно забруднених» до «брудних», за трофністю – від «ев-політрофних» до «політрофних», за сапробністю – « $\alpha$  - мезосапробні»).

Щодо блоку специфічних речовин токсичної дії, в роботі відслідковувалась наявність лише 3 показників, а саме: заліза загального, нафтопродуктів та СПАР. Найбільш значне погіршення якості води р. Тилігул відбувалось за рахунок високих концентрацій СПАР. За осередненими значеннями зазначений показник змінювався від 250 до 400 мкг/дм<sup>3</sup> (IV...V клас якості, 6...7 категорії якості води), а за максимальними – від 340 до 640 мкг/дм<sup>3</sup> (7 категорія). Залізо загальне та нафтопродукти справляли дещо менший вплив на погіршення якості води р. Тилігул. Але необхідно відмітити значне погіршення якості води р. Тилігул в період 2010...2012 рр., коли уміст заліза загального в більшості проб води змінювався від 110 до 360 мкг/дм<sup>3</sup>, що відповідає III класу, 4 категорії якості води. Уміст нафтопродуктів впродовж зазначеного періоду варіював у межах 110...130 мкг/дм<sup>3</sup> (III клас, 5 категорія якості води), максимальне значення зафіксовано 24.05.2012 р. – 1340 мкг/дм<sup>3</sup>.

За результатами об'єднаного екологічного оцінювання за осередненими значеннями показників якості води екологічні індекси  $I_{Есер.}$  варіювали у межах 2,78...4,22, тобто води відповідали II та III класам, 3-4 категоріям, (2-3) – 4 субкатегоріям якості. Їх стан за якістю в основному оцінювався як перехідний від «добрих-дуже добрих» до «задовільних», а за ступенем чистоти (забрудненості) – від «досить чистих-слабко забруднених» до «помірно забруднених» (табл. 1). Для максимальних (найгірших) значень екологічні індекси  $I_{Емакс.}$  змінювалися від 3,38 (2014 р.) до 5,21 (2011 р.) на підставі чого води оцінювалися як перехідні за якістю від «добрих-задовільних» до «посередніх», а за ступенем чистоти – від «слабко забруднених» до «помірно забруднених» [13].

**Висновки.** Результати проведених досліджень дозволяють стверджувати, що поверхневі води водозбірного басейну р. Тилігул знаходяться під впливом антропогенного навантаження. Показником порушення екологічного стану басейну р. Тилігул є перевищення у воді середньорічних та максимальних значень в порівнянні з гранично-допустимими концентраціями за такими інгредієнтами: для азоту нітратного – в 1,2...3,0 раза (за середньорічними значеннями) та в 1,4...11,0 раза (за найгіршими значеннями); для БСК<sub>5</sub> – в 1,2...15,2 раза та в 1,8...16,7 раза; для ХСК – в 1,9...7,8 раза та в 3,2...18,2 раза; для СПАР – в 1,1...2,0 раза та 1,2...2,9 раза.

Згідно встановлених на законодавчому рівні екологічних, санітарно-епідеміологічних та гігієнічних нормативів щодо безпечності та якості води, поверхневі води в басейні р. Тилігул не можна рекомендувати для господарчо-побутового водокористування (за показниками мінералізації, БСК<sub>5</sub>, ХСК), рибогосподарського водокористування (за показниками амонійного та нітратного азоту, СПАР та нафтопродуктів), питного водопостачання (за мінералізацією та вмістом нафтопродуктів). Крім того, вода досліджуваної водойми не придатна для зрошення за показниками мінералізації, БСК<sub>5</sub>, ХСК та нітратам.

Серед основних чинників, які негативно впливають на стан водних басейну р. Тилігул, необхідно зазначити наступні:

- скиди стічних промислових, господарчо-побутових вод у поверхневі водойми річкового басейну без належного очищення;
- самовільний скид стічних вод;
- недотримання водоохоронного режиму у прибережних смугах та зонах;
- порушення та руйнування берегових укріплень унаслідок повеневих ситуацій.

Вважаємо, що екологічний стан водних ресурсів басейну р. Тилігул можливо поліпшити шляхом наступних заходів:

- реконструкція існуючих та будівництво нових очисних споруд;
- повне каналізування міст і селищ, припинення скидів неочищених стоків у р. Тилігул;
- приведення у належний санітарний стан прибережних захисних смуг водойми;
- проведення робіт з розчищення та берегоукріплення р. Тилігул;
- неухильне виконання водокористувачами чинного водоохоронного законодавства.

Напружена екологічна ситуація в межах басейну р. Тилігул вказує на необхідність продовження гідрохімічного моніторингу поверхневих вод.

## Література

1. Проектування - Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. ДБН А.2.2-1-2003. / розроб. В.Г. Чуніхін [та ін.]: Державний комітет України з будівництва та архітектури. – Вид. офіц. – К.: Держбуд України. 2004. – 23 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Лобода Н.С. Оцінка природних водних ресурсів річок басейну Тилігульського лиману за метеорологічними даними / Н.С. Лобода, Ю.В. Божок. // Український гідрометеорологічний журнал, 2014, №14. – С. 144-154.
3. Лобода Н. С. Оцінка водних ресурсів річок басейну Тилігульського лиману в умовах змін глобального клімату / Н.С. Лобода, Ю.В. Божок. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2014. – Т.1(32). – С. 32-40.
4. Актуальні проблеми лиманів північно-західного Причорномор'я: Колективна монографія / за ред. Ю.С. Тучковенка, Є.Д. Гопченка. ОДЕУ, 2011. – 223 с. – ISBN 978-966-2389-61-6.
5. Руководство по Рамсарской конвенции: Справочник по осуществлению Конвенции о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971 г.), 4-ое издание. / Гланд, Швейцария: Секретариат Рамсарской конвенции, 2006 г. // Copyright © Ramsar Convention Secretariat 2006. Редактор русского издания: И. Е. Каменнова; 2010. – 140 с.
6. Фондові матеріали Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації / Результати гідрохімічних досліджень стану поверхневих вод в водних об'єктах Одеської області в 2006 - 2015 рр. – 14 с.
7. Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод. – К.: Мінекоресурсів України, 2001 – 55 с.
8. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов / [Электронный ресурс] М. – 1995. – Режим доступа: <http://refdb.ru/look/3488628.html>.
9. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [Електронний ресурс] ТОВ «ЛІГА ЗАКОН», 2007 – 2010. – Режим доступу: <http://bib.convdocs.org/v3911>.
10. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН № 4630-88) / [Электронный ресурс] М. – 1988. – Режим доступа: <http://vashdom.ru/sanpin/4630-88/>.
11. Якість води для зрошення. Екологічні критерії : ВНД 33 – 5.5 – 02 – 97 / Державний комітет України по водному господарству. – Харків, 1998. – 14 с.
12. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів). КНД 211.1.1.106-2003: Чинний від 1 жовтня 2003 р. / К.: Мінприроди, 2003 р. – 53 с.
13. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксінок, А.В. Яцик та ін.]. – К. : Символ-Т, 1999. – 28 с. – ISBN 966-95095-2-1.
14. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» / А.В. Яцик, В.М. Жукинський, А.П. Чернявська, І.С. Єзловецька – К.: Оріяни; 2006. – 44 с. – ISBN 966-8305 -55-8.

Стаття надійшла 16.10.2016