

Данильченко О.С.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ключові слова: якість води; екологічна оцінка якості води; річки Сумської області.

Вступ. Якість води є надзвичайно гострим та актуальним питанням будь-якого регіону, це не лише характеристика складу і властивостей води як компонента водної екосистеми та придатності її для водокористування, а також якість води може бути одним із індикаторів стану водозбірної території. Територія Сумської області не є виключенням у цьому питанні, так як при ніби зовнішньому «благополуччі» річки та їх басейни перебувають під потужним антропогенним навантаженням [2]. Особливо це стосується середніх і малих річок [7]. Оцінка якості поверхневих вод ураховує сучасний стан водного об'єкта, дозволяє з'ясувати тенденції змін якості вод у часі та просторі, слугує основою для визначення антропогенного навантаження та ефективності водоохоронних заходів.

Вихідні передумови. Спостереження за якістю поверхневих вод у Сумській області проводять декілька організацій. Найбільший доробок у цю справу вкладає Сумське обласне управління водних ресурсів. Згідно звітів даного управління, проводиться аналіз перевищень ГДК поліutantів, а з 2012 р. здійснюється комплексна оцінка якості води на основі індексу забруднюючих речовин у відповідних створах. На наш погляд цього не достатньо для осмислення повної картини якості води річок регіону на сучасному етапі.

Оцінку якості води річок регіону здійснено із застосуванням «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [3], розробленої на виконання статті 20 Закону України «Про охорону навколишнього середовища», та відповідно до вимог статей 35 та 37 «Водного кодексу України» щодо розробки нормативних документів у галузі охорони, раціонального використання та відтворення водних ресурсів, а також з урахуванням вимог Директив Європейського Союзу і міжнародних стандартів [1, 5].

Гідрохімічна база даних сформована за 24 пунктами спостережень мережі Сумського обласного управління водних ресурсів. Показники групувалися для розрахунків середніх концентрацій хімічних речовин річкових вод регіону за період 1999-2015 рр. Для поповнення багаторічних рядів гідрохімічної інформації використовувалися дані відділу аналітичного контролю та моніторингу довкілля Управління екології та природних ресурсів Департаменту екології, паливно-енергетичного комплексу та природних ресурсів Сумської ОДА.

Екологічна оцінка якості вод – це їх віднесення до певного класу і категорії, згідно з екологічною класифікацією на підставі аналізу значень показників (критеріїв) її складу і властивостей із подальшим їх обчисленням та інтегруванням [3]. Комплекс екологічних класифікацій якості води має гнучку систему ранжування критеріїв якості води. У 6-ти випадках з 8-ми вони нараховують 5 класів і одночасно 7 категорій якості води. Поділ усього спектру величин показників якості поверхневих вод України на 5 класів відповідає вимогам проекту «Водної рамкової директиви Європейського Союзу» (2000/60 ЕС) [5, 8, 9] і співпадає з такою ж кількістю класів у класифікаціях якості води у багатьох європейських країнах. Для картографування

результатів проведеної оцінки якості річкових вод було використано «Методику картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води» [4].

Формулювання цілей статті, постановка завдання. Об'єктом даного дослідження є річки Сумської області, предметом дослідження – якість води річок регіону та її екологічна оцінка. Мета роботи полягає в оцінці якості річкових вод регіону із застосуванням методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Для реалізації поставленої мети вирішувалися такі завдання: формування бази гідрохімічних показників за відповідними створами; розрахунок та аналіз індексів якості річкової води за певними блоками; виконання об'єднаної оцінки якості води річок регіону за допомогою інтегрального екологічного індексу; картографування результатів проведеної оцінки якості річкових вод.

Виклад основного матеріалу дослідження. За критерієм мінералізації переважна більшість досліджених річкових вод території регіону належить до 2 категорії I класу якості, тобто до «прісних олігогалінних вод», що за своїм станом характеризуються як «дуже добрі», а за ступенем чистоти – «чисті». Три річки – Знобівка, Шостка та Івотка, що протікають на півночі області, відносяться до вод 1 категорії I класу «прісні гіпогалінні» та характеризуються за станом води як «відмінні», за ступенем чистоти – «дуже чисті».

На підставі критеріїв забруднення компонентами сольового складу річкової води належать до 1-2 категорій I-II класів якості, тобто за екологічним станом їх слід віднести до «відмінних» і «дуже добрих», а ступенем забрудненості (чистоти) до «дуже чистих» і «чистих» поверхневих вод. До «відмінних» і «дуже чистих», відносять річки Знобівка, Шостка, Івотка, Клевень.

Значення відповідного блокового індексу I_1 змінюється в межах 1,0-2,3. Найбільші величини цього показника характерні для річок Ворскла (в усіх створах), Ворсклиця та Бобрик. Найбільший внесок в інтегральну величину I_1 належить іонам хлору. За ступенем чистоти за цими іонами досліджені води належать переважно до «чистих», але річки Ворскла, Ворсклиця, Бобрик та Єзуч – до «досить чистих» 3 категорії. Щодо сульфатних іонів, то їх значення відповідають переважно 1 категорії, тобто за ступенем чистоти річкової води належать до «дуже чистих». Зазначені особливості просторового розподілу показників сольового блоку якості річкових вод можна пояснити впливом як природних, так і антропогенних факторів [6].

За середньобагаторічними трофо-сапробіологічними показниками досліджені річкові води відносяться до III класу якості 4-5 категорії та за екологічним станом характеризуються переважно як «задовільні», а за ступенем забрудненості – «слабко забруднені», за сапробністю – « β -мезосапробні», за трофністю – «евтрофні». Річки Бобрик, Знобівка, Івотка та Єзуч характеризуються за екологічним станом як «посередні», за ступенем забрудненості – «помірно забруднені», за сапробністю – « α -мезосапробні», за трофністю – «ев-політрофні». Величини блокового індексу I_2 змінюються в межах 3,8-5,1. Максимальні значення цього індексу обраховані для річок Знобівка (транскордонний створ), Бобрик (м. Середина-Буда) та Єзуч (нижче м. Конотоп).

Щодо ролі окремих компонентів трофо-сапробіологічного блоку у формуванні його сумарної величини, то вона значно відрізняється. Найбільшим внеском у величину I_2 відзначалися такі показники, як прозорість, вміст амонійного, нітратного та нітритного азоту, фосфору, БО, БСК₅. Найгірша ситуація із вмістом фосфору. Практично всі досліджувані води за цим показником належать до 7 категорії та характеризуються як «дуже брудні» за ступенем чистоти та «дуже погані» за станом.

За вмістом азоту нітратного річкові води, як правило, відносяться також до 7 категорії, лише річки Псел (транскордонний створ), Хорол (у межах області), Сула (вище м. Ромни), Ворскла (на кордоні з Полтавською областю), Ворсклиця (транскордонний створ) характеризуються як «брудні» та «погані». Не набагато краща ситуація зі вмістом азоту нітритного. За цим показником річки Шостка, Бобрик та Єзуч також належать до 7 категорії, річки Псел (вище, нижче м. Суми та на кордоні з Полтавською областю), Ворсклиця, Знобівка, Сейм (на кордоні з Чернігівською областю) належать до 6 категорії «брудні» та «погані», половина досліджуваних створів характеризуються як «помірно забруднені» за ступенем чистоти та «посередні» за станом (5 категорія).

За вмістом азоту амонійного зазначені води характеризуються належністю до різних категорій від 3 до 6. До 6 категорії належить лише р. Єзуч (нижче м. Конотоп), чії води характеризуються як «брудні» та «погані». Річки Хорол (у межах області), Бобрик, Знобівка, Єзуч (вище м. Конотоп), Ворскла (на кордоні з Полтавською областю) відносяться до 5 категорії, тобто «помірно забруднені» за ступенем чистоти та «посередні» за станом. Останні річки характеризуються за ступенем забрудненості як «слабко забруднені» або, навіть, «досить чисті» та «задовільні» і «добрі» за станом. Просторову динаміку якості води за вмістом азоту амонійного можна спостерігати по довжині річки Псел у межах Сумської області: у транскордонному створі та вище м. Суми води відносяться до 3 категорії «досить чисті» та «добрі», нижче м. Суми – до 5 категорії «помірно забруднені» за ступенем чистоти та «посередні» за станом, а на кордоні з Полтавською областю – до 4 категорії «слабко забруднені» за ступенем чистоти та «задовільні» за станом.

За прозорістю річкові води Сумської області характеризуються як «брудні» за ступенем чистоти та «погані» за станом (категорія 6). У широких межах змінюються категорії якості води за показником БСК₅ – від 3 до 6. Найгірша ситуація з цим показником у водах річок Знобівка (6 категорія), Бобрик та Єзуч (5 категорія), вони характеризуються як «брудні» та «помірно забруднені» і «погані» та «посередні» за станом. Але у більшості випадків досліджувані води за ступенем чистоти належать до «слабко забруднених» і «досить чистих», а за станом – до «задовільних» і «добрих».

Також у широких межах змінюються категорії якості води за показником БО – від 3 до 5. Більшість річок за цим показником відносяться до 3 категорії, тобто «досить чисті» за ступенем чистоти та «добрі» за станом. Лише ті самі річки – Бобрик, Знобівка, Івотка та Єзуч (нижче міст) належать до 5 категорії.

Високі показниками компонентів трофо-сапробіологічного блоку окремих річок доводять, що у їх водах міститься велика кількість біогенних компонентів та органічних речовин різного походження, що надходять в основному з недостатньо очищених господарсько-побутових стоків, а отже, ці водні об'єкти зазнають потужного антропогенного навантаження.

За середніми багаторічними значеннями індексів блоку специфічних речовин токсичної дії (I₃) води річок Сумської області відповідають переважно 3 та 4 категоріям II та III класу якості, що характеризують води як «добрі» та «задовільні» за станом і «досить чисті» та «слабко забруднені» за ступенем забрудненості. Показник індексу блоку специфічних речовин токсичної дії коливається в межах 2,9-4,0. Максимальний показник даного індексу характерний для річок Хорол (у межах області) та Єзуч (нижче м. Конотоп). За вмістом окремих компонентів цієї групи забруднюючих речовин досліджені річкові води належать до різних категорій якості – від 1 до 6, за екологічним станом – від «відмінних» до «поганих», а за ступенем забрудненості – від «дуже чистих» до «брудних».

Найбільшим внеском у величину I_3 відзначалися показники марганцю та фтору. За їх вмістом у багаторічному аспекті досліджені води характеризувалися майже виключно належністю до 5 категорії якості, тобто «помірно забруднені» за ступенем забрудненості та «посередні» за станом. Великий внесок у величину I_3 вносять і показники заліза загального. Річкові води за цим показником майже виключно відносяться до 4 категорії і характеризуються як «слабко забруднені» та «задовільні» за станом, а річки Знобівка і Єзуч характеризуються як «помірно забруднені» та «посередні».

У широких межах змінюються категорії якості води за вмістом цинку та міді – від 1 до 4 та від 2 до 4 відповідно, тобто характеризуються за цими показниками від «відмінних» до «задовільних» за станом і від «дуже чистих» до «слабко забруднених» за ступенем забрудненості. За вмістом СПАР і нафтопродуктів зазначені води характеризуються належністю до різних категорій від 1 до 3 та 1-2 відповідно (від «відмінних» до «добрих» за станом і від «дуже чистих» до «чистих» за ступенем забрудненості).

За підсумковим інтегральним індексом I_E , отриманим на основі відповідних блокових показників, якість води річок регіону змінюється в межах 2,8-3,7. Досліджені річкові води відносяться майже виключно до II класу 3 категорії якості води та характеризуються як «добрі» за станом і «досить чисті» за ступенем забрудненості. Лише дві річки – Бобрик (м. Середина-Буда) та Єзуч (нижче м. Конотоп) – належать до III класу 4 категорії та характеризуються як «задовільні» за станом і «слабко забруднені» за ступенем забрудненості. Просторову динаміку екологічної оцінки якості води річок Сумської області за блоковими показниками (сольового складу, компонентів трофо-сапробіологічного блоку, специфічних речовин токсичної дії) та інтегральним екологічним індексом відображено на рис. 1.

Слід зауважити, що в процесі дослідження кожного блокового індексу окремо, було встановлено, що складові, які його формують, в основному суттєво різняться щодо внеску в загальну величину конкретного блокового індексу. Найбільший внесок у сумарне забруднення переважної більшості досліджених вод належить трофо-сапробіологічним показникам (азоту амонійному, нітритному, нітратному, фосфатам, БО та БСК₅), а також специфічним речовинам токсичної дії (важким металам). Ці речовини потрапляють у річкові води переважно внаслідок антропогенної діяльності. Значна частка біогенних речовин з'являється через скидання неочищених від сполук азоту і фосфору господарсько-побутових стічних вод, змивання поверхневим стоком мінеральних добрив із сільськогосподарських угідь і стоки тваринницьких господарств.

Висновки. Проведена екологічна оцінка якості річкових вод регіону за період 1999-2015 рр. встановила:

1) за значеннями індексів блоку показників сольового складу річкові води переважно належать до 1-2 категорій I-II класів якості, тобто за екологічним станом – «відмінні» та «дуже добрі», а ступенем забрудненості – «дуже чисті» та «чисті»;

2) за значенням індексів блоку трофо-сапробіологічних показників річкові води відносяться до III класу якості 4-5 категорії та за екологічним станом характеризуються переважно як «задовільні», а за ступенем забрудненості – «слабко забруднені», за сапробністю – «β"-мезосапробні», за трофністю – «евтрофні»;

3) за значеннями індексів блоку специфічних речовин токсичної дії води річок відповідають переважно 3 та 4 категоріям II та III класу якості, що характеризують води як «добрі» та «задовільні» за станом і «досить чисті» та «слабко забруднені» за ступенем забрудненості;

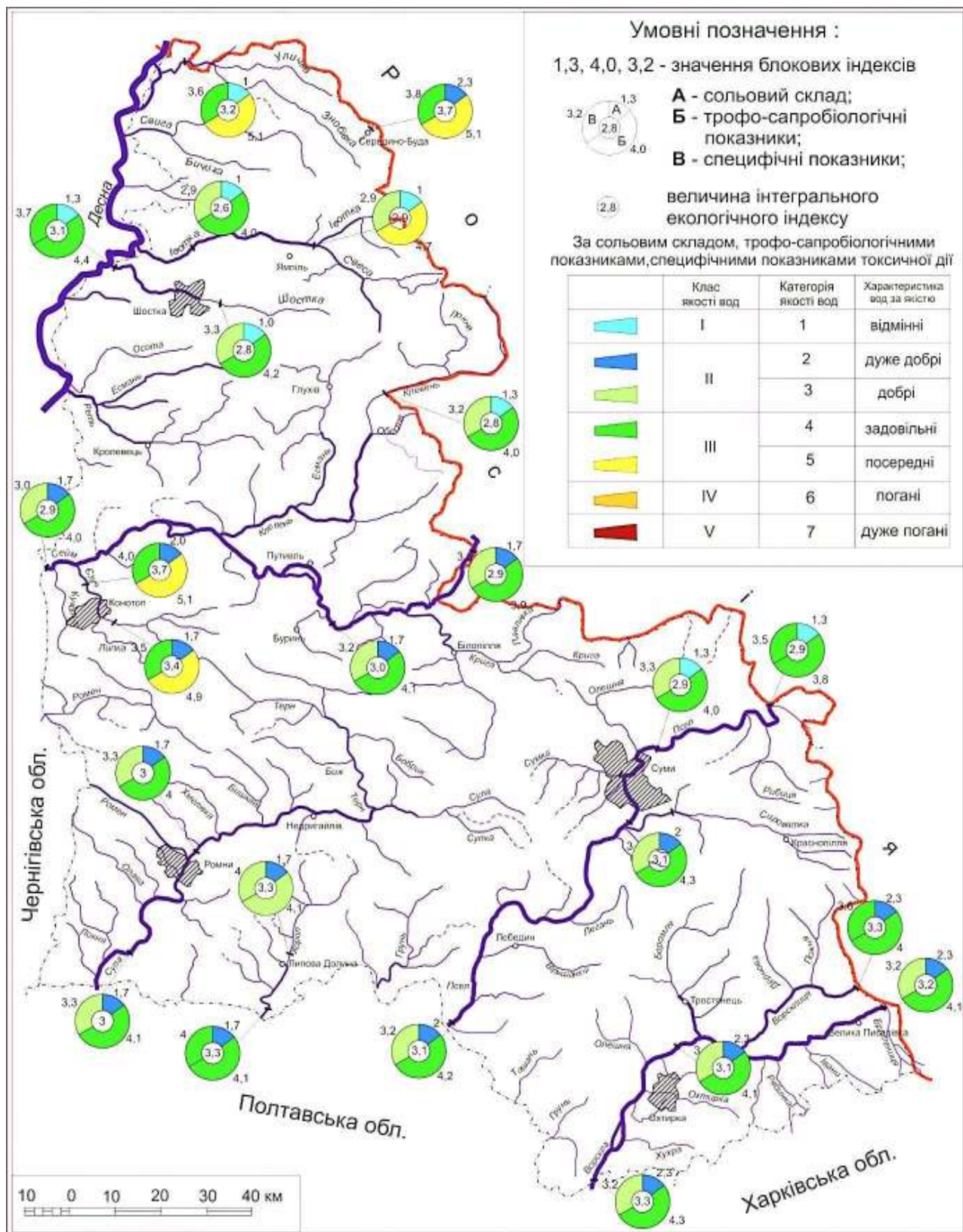


Рис. 1. Екологічна оцінка якості води річок Сумської області за середньорічними показниками, 1999-2015 рр.

4) за підсумковим інтегральним індексом досліджені річкові води відносяться майже виключно до II класу 3 категорії якості води та характеризуються як «добрі» за станом та «досить чисті» за ступенем забрудненості, а найбільший вплив на якість природних вод мають речовини блоку трофо-сапробіологічних показників. Дві річки, Бобрік та Єзуч, належать до III класу 4 категорії та характеризуються як «задовільні» за станом і «слабко забруднені» за ступенем забрудненості.

Список літератури

1. *Водний кодекс України* (із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 21.09.2000 р. № 1990 – 111). – 38 с. 2. *Гребінь В.В.* Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі України та застосування типології річок Водної рамкової директиви ЄС на сучасному етапі / В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський // *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. – 2016. - Т. 2(41). – С. 32-47. 3. *Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями* / [Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін.]. – К. : Символ-Т, 1998. – 28 с. 4. *Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води* / [Руденко Л. Г., Разов В. П., Жукинський В. М. та ін.]. – К., 1998. – 48 с. 5. Терміни та визначення водних Директив Європейського Союзу / С.О. Афанасьєв, В.С. Бабчук, ... В.К. Хільчевський та ін. К.: Інтерсервіс, 2015. - 32 с. 6. *Хільчевський В.К.* Гідрохімія річок Лівобережного лісостепу України / В.К. Хільчевський, О.О. Винарчук, О.М. Гончар, М.Р. Забокрицька та ін. – К.: Ніка-Центр, 2014. – 230 с. 7. *Яцик А.В.* Малі річки України / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов, ...В.К. Хільчевський та ін. – К.: Урожай, 1991. 296 с. 8. Commission proposal a Council Directive stabling a framework for European Community water policy (Consultation draft Explanatory memorandum, 4.12.96). 9. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy // *Official Journal of the European Communities*, 22.12.2000. L. 327/1. – 118 p.

Екологічна оцінка якості води річок Сумської області

Данильченко О.С.

Розраховано та проаналізовано індекси якості води річок Сумської області за блоками: показників сольового складу, трофо-сапробіологічних та специфічних речовин токсичної дії. Виконано об'єднану оцінку якості води річок регіону за допомогою інтегрального екологічного індексу. Встановлено, що досліджені річкові води відносяться майже виключно до II класу 3 категорії якості води та характеризуються як «добрі» за станом та «досить чисті» за ступенем забрудненості, а найбільший вплив на якість природних вод мають речовини блоку трофо-сапробіологічних показників. Здійснено картографування результатів проведеної екологічної оцінки якості річкових вод.

Ключові слова: *якість води; екологічна оцінка якості води; річки Сумської області.*

Экологическая оценка качества воды рек Сумской области

Данильченко Е.С.

Рассчитаны и проанализированы индексы качества воды рек Сумской области по блокам: показателей солевого состава, трофо-сапробіологических и специфических веществ токсического действия. Выполнено объединенную оценку качества воды рек региона с помощью интегрального экологического индекса. Установлено, что исследованные речные воды относятся почти исключительно к II класса 3 категории качества воды и характеризуются как «хорошие» по состоянию и «достаточно чистые» по степени загрязненности, а наибольшее влияние на качество природных вод имеют вещества блока трофо-сапробіологических показателей. Осуществлено картографирование результатов проведенной экологической оценки качества речных вод.

Ключевые слова: *качество воды; экологическая оценка качества воды; реки Сумской области.*

Ecological evaluation water quality of rivers Sumy region

Danylchenko O.S.

Based on the collected hydrochemical data, methodology and corresponding calculations average annual indicators of river water Sumy region for multiyear period (1999-2015), were obtained numerical values of classes, categories, subcategories of water quality for blocks. The resulting integral indices have

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т.4(43)

been calculated and the description of the investigated water quality, in particular, classes and categories according to the criteria of mineralization, contamination components of the salt composition, trophosaprobity, content of specific pollutants have been accomplished. To the final integral index the tested *river water belongs to "good" according to its condition and to "quite pure" according to the rate of contamination*, the quality of the water is mainly influenced by substances of trophosaprobological index block (ammonia nitrogen, nitrite, nitrate, phosphate) and the toxic effects of specific substances (heavy metals). The high indicators of components of trophosaprobological block some rivers prove that these water bodies experiencing powerful anthropogenic pressure, especially in the villages. Two rivers, Bobryk and Yezuch, belong to the III class and category 4 characterized as "satisfactory" over the condition and "slightly contaminated" by the degree of contamination. Mapping the results of the environmental assessment of river water quality performed.

Keywords: *water quality; ecological evaluation of water quality; rivers of the Sumy region.*

Надійшла до редколегії 18.11.2016