

## ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ РЕСУРСІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Проаналізовано різні методи та підходи до оцінки якості вод. На основі аналізу в часі і просторі моніторингових даних Міністерства екології та природних ресурсів України, Гідрометеослужби та Державного агентства водних ресурсів України проведено оцінку екологічного стану поверхневих водних ресурсів Миколаївської області.*

**Ключові слова:** поверхневі води, забруднення, гранично допустима концентрація, екологічний ризик.

*Проанализированы различные методы и подходы к оценке качества вод. На основе анализа во времени и пространстве мониторинговых данных Министерства экологии и природных ресурсов Украины, Гидрометслужбы и Государственного агентства водных ресурсов Украины проведена оценка экологического состояния поверхностных водных ресурсов Николаевской области.*

**Ключевые слова:** поверхностные воды, загрязнения, предельно допустимая концентрация, экологический риск.

*Analysis of different methods and approaches to assess water quality. Based on the analysis of time and space monitoring data of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine, hydrometeorological and water resources of the State Agency of Ukraine conducted an assessment of ecological status of surface water Mykolaiv region.*

**Key words:** surface water pollution, the maximum allowable concentration, environmental risk.

Екологічні проблеми сьогодення створюють небезпеку існування людини на всіх рівнях – від локального до глобального. Особливої гостроти ці проблеми набувають на територіях, які зазнають суттєвого антропогенного тиску. Серед великої кількості проблем, на сьогодні своєю актуальністю відзначаються проблеми екологічної оцінки стану водних ресурсів.

Вода є природним ресурсом та невід'ємною складовою існування всього живого на планеті. Проблема забезпечення людства питною водою нині надзвичайно актуальна, оскільки наявні водні ресурси в багатьох районах є недостатніми для забезпечення всіх споживачів не лише на перспективу, а й на сьогодні. Частка води, придатна для використання населенням та промисловістю, дуже обмежена. Антропогенного впливу зазнає як кількісний, так і якісний склад води. Показники якісного складу води одні з визначальних при оцінці екологічної ситуації.

Найбільш перспективним методом ідентифікації зон підвищеної екологічної небезпеки є оцінка екологічного стану. Вона дозволяє визначити допустимий антропогенний тиск з метою збереження рівноваги природного середовища.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод є базою для встановлення екологічних нормативів якості вод для окремих водних об'єктів та їх частин, груп водних об'єктів та басейнів річок. Вона є також основою для

визначення та управління екологічним ризиком антропогенного навантаження на об'єкти довкілля.

Для Миколаївської області досить важливою є проблема забруднення водних ресурсів через скид стічних вод, яку значно ускладнює відсутність мереж централізованого водовідведення та якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків [9].

Важливим є моніторинг стану вод в умовах спрямованості державної національної політики в області підвищення якості та ефективності управління водними ресурсами, необхідністю наукового обґрунтування проведення водоохоронних заходів, розробки подальшої стратегії використання водних ресурсів з метою екологічного оздоровлення річок басейну Південного Бугу [8].

**Мета роботи:** провести якісну та кількісну оцінку екологічного стану та визначити екологічний ризик поверхневих водних ресурсів Миколаївської області на основі підбору відповідних методик.

Сформульована мета реалізується в роботі шляхом розв'язання таких завдань:

- проведення аналізу та характеристика стану водних ресурсів Миколаївської області на основі літературних джерел;
- вивчення законодавчих нормативних актів щодо управління водними ресурсами;

– визначення та оцінка якості водних ресурсів на основі наявної гідрохімічної інформації щодо якості води у водних об'єктах Миколаївської області;

– на основі проведення екологічної оцінки стану водних ресурсів, обґрунтування відповідних висновків та пропозицій.

Загальна площа зайнята поверхневими водними об'єктами Миколаївської області становить 150,5 тис. га, що складає 6,1 % від її території. В області налічується 121 річка та балки, 26 озер, 45 водосховищ, 1153 ставки, болота та 7 лиманів. Водні ресурси області дуже обмежені і залежать, головним чином, від притоку з інших регіонів.

Держуправлінням зареєстровано 47 водокористувачів, які здійснюють скид зворотних вод у поверхневі водні об'єкти. Протягом 2012 р. загальний обсяг скиду зворотних вод склав – 105,2 млн м<sup>3</sup>, з якого 24,3 % (25,55 млн м<sup>3</sup>) – забруднені стоки [6].

Починаючи з 2010 р., на території Миколаївської області не зафіксовано скиди зворотних вод без очищення (аварійні скиди стічних вод). Великі скиди зворотних вод без очистки спостерігались із 1995 до 2003 рр. Об'єми скидів недостатньо очищених стічних вод щороку зменшуються (рис. 1) порівняно з 1990 р., коли скид становив 70,5 млн м<sup>3</sup> [2].



Рис. 1. Динаміка скиду забруднених вод до поверхневих водойм області, млн м<sup>3</sup>

Загальний обсяг скидів нормативно чистих без очищення зворотних вод без урахування об'ємів, які використано ставковими господарствами у 2012 р., склав 57,34 млн м<sup>3</sup>.

Скид промислових вод до поверхневих водних об'єктів області здійснюється підприємствами енергетики та машинобудівної галузі. До зазначених скидів належать теплообмінні та продувочні води, які за якісним складом класифікуються як нормативно чисті без очищення. Обсяг скидів нормативно чистих стоків без очищення від згаданих водокористувачів у 2012 р. дорівнював 51,98 млн м<sup>3</sup>, що порівняно з відповідним об'ємом вод, скинутих у 2011 р., більше на 9,02 млн м<sup>3</sup> або на 17,4 % [2].

Найбільший обсяг скиду нормативно чистих без очищення зворотних вод в області здійснюється ВП «Південноукраїнська АЕС», до складу якої належать Олександрівська ГЕС та Ташлицька ГАЕС. Обсяг скидів зазначеного підприємства складає 47,4 % від загального об'єму скидів зворотних вод по області і дорівнює 39,76 млн м<sup>3</sup>. З перевищенням встановлених нормативів скиди зворотних вод здійснюються підприємствами комунальної сфери.

Через неефективну очистку каналізаційних стоків м. Миколаїв, протягом останніх восьми років МКП «Миколаївводоканал» є головним забруднювачем водних ресурсів області. У 2012 р. до водних об'єктів скинуло 26,23 млн м<sup>3</sup> стічних вод, з яких недостатньо очищених – 23,83 млн м<sup>3</sup>. 91 % від загальної кількості скиду згаданого комунального підприємства складають забруднені стічні води, що, у свою чергу, негативно впливає на стан водних ресурсів [6].

В основі принципу управління якістю навколишнього середовища нині покладено вимогу забезпечення гігієнічних нормативів гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин у природних компонентах (повітрі, воді, ґрунті) і фізичних чинниках (шум, вібрація тощо). Тому, відповідно до природоохоронної методології, оцінка ступеня забруднення середовища проводиться шляхом порівняння концентрації забруднюючої речовини з її ГДК. Однак гігієнічним нормативам притаманний антропоцентричний підхід до оцінки стану навколишнього середовища, тобто при безпечних умовах проживання населення не беруться до уваги особливості функціонування власне екосистем [7].

Актуальною є потреба в розробці системи більш універсальних комплексних критеріїв оцінки якості навколишнього середовища.

Відповідно до Водного кодексу України [10], оцінка якості води здійснюється на основі нормативів екологічної безпеки водокористування та екологічних нормативів якості води водних об'єктів.

Встановлено, що на сьогодні загальна кількість методик оцінки та класифікацій якості вод достатньо велика, проте жодна з них не має широкого застосування у водоохоронній практиці, оскільки не враховує інтегральний показник якості води, тобто сумарний вплив гідрофізичних, гідрохімічних та інших даних.

На основі «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (Гриценко А. В., Васенко О. Г., Верніченко Г. А.) [5], було розроблено повнішу та доступнішу методику, яка включає в себе визначення екологічної оцінки якості поверхневих вод та екологічного ризику для водних об'єктів.

Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв України побудована за екосистемним принципом. Необхідна повнота і об'єктивність характеристики якості поверхневих вод досягається достатньо широким набором показників, які відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем [4].

Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод включає загальні і специфічні показники. Загальні показники, до яких належать

показники сольового складу і трофо-сапробності вод (еколого-санітарні), характеризують звичайні, властиві водним екосистемам, інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом господарської діяльності. Специфічні показники характеризують вміст у воді забруднюючих речовин токсичної і радіаційної дії.

Оцінку якості води та екологічного стану поверхневих вод Миколаївської області (а саме р. Південний Буг, Інгул, Мертвовід та Синюха) було виконано у період з 1990 до 2012 р. для 13 створів, по яких проводять стаціонарний моніторинг спеціалісти Миколаївського обласного управління водних ресурсів, оскільки вони роблять найбільш повний та ґрунтовний аналіз води.

У дослідженні за основу обрано органолептичні та санітарно-токсикологічні показники якості води, оскільки вони найбільш повно відображають екологічний стан водних ресурсів. Оцінка екологічного стану за органолептичними властивостями води передбачає оцінку за показником кольоровості, водневим показником та завислими речовинами. Оцінка за санітарно-токсикологічними даними охоплює оцінку за ХСК та БСК<sub>5</sub>, нітратами (NO<sup>3-</sup>), загальною жорсткістю, хлоридами, сульфатами, фосфатами, залізом загальним та марганцем [3].

Екологічні індекси та категорії якості вод розраховано за допомогою функцій програмного пакету MS Excel та наведено середні значення за кожним відбором на рис. 2.

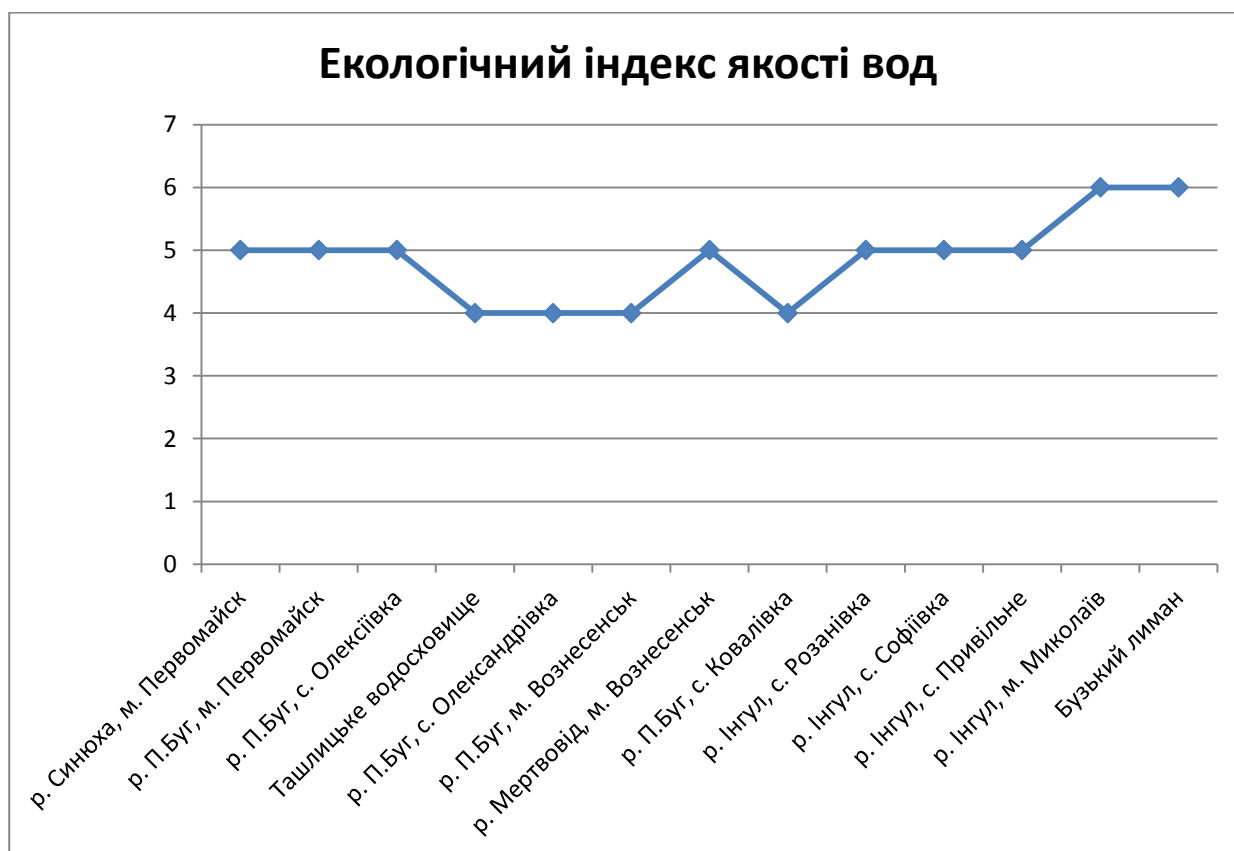


Рис. 2. Екологічний індекс якості вод

Але оцінка екологічної якості води має значний недолік: вона не враховує максимальні перевищення ГДК забруднюючих речовин, тому доцільно проводити також оцінку екологічного ризику, який враховує вищевикладене.

Ризик для водного об'єкту визначається за формулою (1) [1] та представлений на рис. 3.

$$R = -\ln(P), \quad (2.8) \quad (1)$$

$$\text{де } P = \frac{\sum n_i}{N}, \quad (2.9) \quad (2)$$

$$\text{де } \sum n_i = \sum \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (2.10) \quad (3)$$

де  $C_i$  – концентрація  $i$ -ої забруднювальної речовини (ЗР), яка перевищує ГДК $_i$  (ЗР, які не перевищують ГДК, у формулу (3) не підставляють);  $N$  – загальна кількість ЗР, які аналізують.

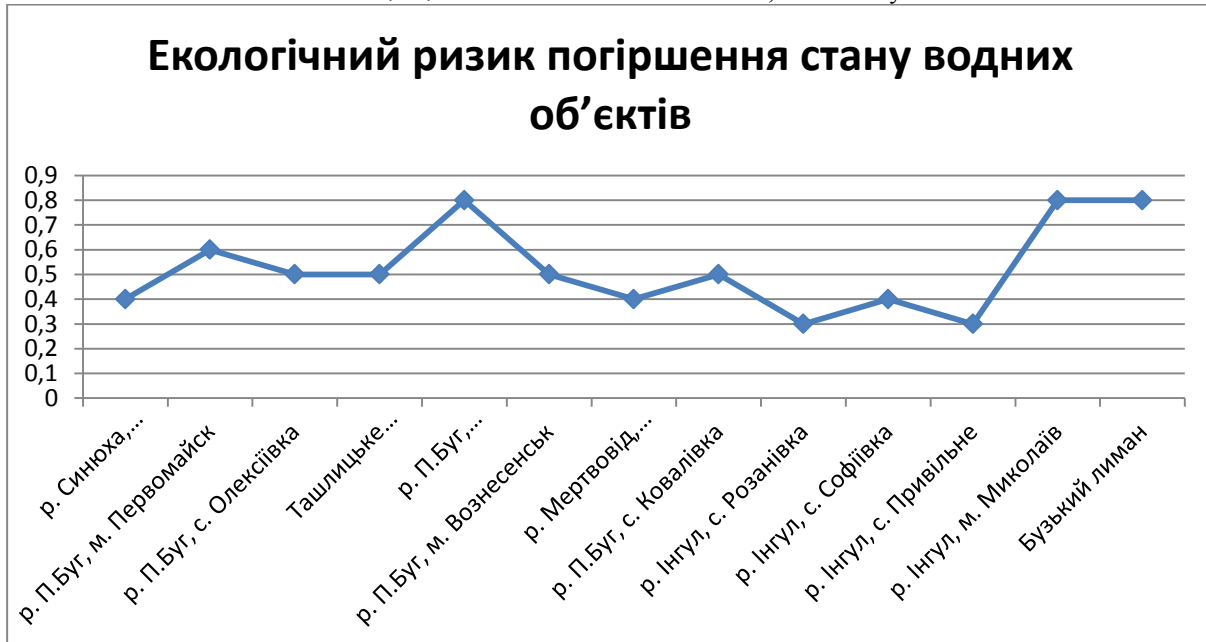


Рис. 3. Екологічний ризик погіршення стану водних об'єктів

Отримані дані свідчать про те, що переважаючим класом якості води є III з категоріями якості 4 та 5, тобто води в більшості річок і водойм Миколаївської області належать до «задовільних» та «посередньо задовільних», тобто є слабо та помірно забрудненими.

У цілому, оцінка стану води за показником екологічного ризику збігається з оцінкою екологічної якості. Окремі точки мають II клас якості «добре». Досить часто вода має «незадовільний», IV клас якості (на р. Південний Буг у м. Первомайськ та в межах м. Миколаїв). V клас якості води, «поганий», окремо зустрічається майже за кожним пунктом спостережень, що пояснюється перевищенням ГДК у результаті антропогенного впливу на водні об'єкти.

Така ситуація вказує на те, що водні об'єкти на досліджуваній території мають дещо порушені екологічні параметри, їх екологічний стан оцінюється як «екологічний регрес».

Екологічний стан водних ресурсів області найбільше погіршується речовинами, що входять до хімічного трофо-сапробіологічного критерію забруднення, а саме: рН, завислі речовини, кольоровість, ХСК, БСК<sub>5</sub>, жорсткість загальна; а також до критерію сольового складу: сульфати та хлориди. Забруднення вод компонентами токсичної та радіаційної дії (залізом загальним та марганцем) у середньому помірне.

Отже, головною проблемою Миколаївської області залишається проблема забруднених водних ресурсів через незадовільний стан, а саме зношеність каналізаційних очисних споруд. Це питання можна вирішити, якщо розширити та реконструювати очисні споруди в

Миколаєві, Первомайську та Вознесенську; розширити та реконструювати каналізаційну мережу в цих містах; впровадити систему локальних очисних споруд та знезаражувальних станцій, розширити та реконструювати дощову каналізацію в м. Миколаїв; впровадити системи альтернативного питного водопостачання високоякісної очищеної води із застосуванням сучасних технологій; створити систему фільтруючих лісових насаджень для очищення стоків із територій населених пунктів, промислових об'єктів, ферм, звалищ і полів фільтрації.

Дослідження показало, що водні об'єкти Миколаївської області є непридатними для господарсько-питного водопостачання, їх екологічний стан характеризується порушенням екологічної рівноваги, завдяки перевищенням концентрацій рН, завислих речовин, кольоровості, ХСК, БСК<sub>5</sub>, жорсткості загальної, сульфатів, хлоридів, заліза загального та марганцю.

Усе це вимагає від природоохоронних установ і виробничих організацій, які задіяні в галузі господарсько-питного водопостачання, вживання відповідних заходів щодо поліпшення ситуації. Головною метою цих заходів має бути прагнення до зниження концентрацій пріоритетних забруднювачів, перелік яких було встановлено під час розрахунків, а саме: зважених речовин, заліза загального, марганцю, сульфатів та хлоридів. Звичайно, ці заходи будуть не в змозі повністю вирішити проблему нестачі якісної питної води в області, але це буде рішучим кроком вперед до покращення екологічної ситуації в регіоні.

Для забезпечення збалансованого використання та охорони вод доцільною є розробка комплексних програм моніторингу охорони та використання джерел водопостачання населення і якості питної води в регіоні; провадити маловодні та водозберігаючі технології, нові сучасні засоби обробки і знезаражування води на об'єктах водопостачання; посилити управлінську

підтримку зусиль підприємців щодо створення вітчизняного водоочисного обладнання.

Через обмеженість запасів прісних підземних вод, наявність навантаження на екосистему водних об'єктів у результаті скидів недостатньо очищених зворотних вод підприємств та комунальних господарств, рішення питання якісного питного водопостачання населення є пріоритетним для області.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алымов В. Т. Техногенный риск: анализ и оценка / В. Т. Алымов, Н. П. Тарасов. – М. : ИКЦ Академкнига, 2005. – 118 с.
2. Динаміка скиду стічних вод по Миколаївській області за 1990-2012 рр. / Управління водних ресурсів в Миколаївській області. – Миколаїв, 2013. – Звіт.
3. Звітні дані по стану р. Південний Буг та її приток за 1990-2012 рр. / Управління водних ресурсів в Миколаївській області. – Миколаїв, 2013.
4. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / М. О. Клименко, А. М. Прищеп, Н. М. Вознюк. – К. : «Альма матер», 2006. – 360 с.
5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіук та ін.] ; за ред. В. Я. Шевчука. – К. : СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2012 році / Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації. – Миколаїв, 2013. – 204 с.
7. Рыбалова О. В. Комплексний підхід до визначення екологічного стану басейнів малих річок / О. В. Рыбалова // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки : зб. наук. пр. УкрНДЦЕП. – Вип. XXXIII. – Харків, 2011. – С. 88–97.
8. Селіванова А. М. Моніторинг стану поверхневих вод Миколаївської області / А. М. Селіванова, О. П. Мітрясова // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки». – Х. : НУЦЗУ, 2013. – С. 122–123.
9. Селіванова А. М. Питання оцінки якості поверхневих водних ресурсів Миколаївської області / А. М. Селіванова, О. П. Мітрясова // Регіональні екологічні проблеми : науково-методичні і прикладні аспекти їх вирішення. – Матеріали VI Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів і аспірантів. – Одеса : ОДЖКУ, 2013. – С. 252–255.
10. Водний кодекс України : Закон України від 6 червня 1995 року, № 213/95-ВР [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Остання редакція від 27.07.2013. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>.

**Рецензенти:** Клименко Л. П., д. т. н., професор;

Гордієнко В. С., начальник Регіонального управління водних ресурсів в Миколаївській області.

© Мітрясова О. П., Селіванова А. М., 2014

Дата надходження статті до редколегії 17.01.2014 р.

**МІТРЯСОВА Олена Петрівна** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри екології та природокористування ЧДУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв.

**Коло наукових інтересів:** екологічна освіта, хімічна екологія та охорона навколишнього середовища.

**СЕЛІВАНОВА Анна Миколаївна** – магістрант кафедри екології та природокористування ЧДУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв.

**Коло наукових інтересів:** екологія та охорона навколишнього середовища.