

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ У МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.М. Рябич, студент;
Н.І. Магась, асист. каф. екології

Національний університет кораблебудування, м. Миколаїв

Анотація. Висвітлено результати досліджень гідрохімічного режиму та якості води річки Південний Буг у межах Миколаївської області. Оцінено якість води річки за останні роки (2004–2009 рр.) за методикою індексів забруднення води, визначено динаміку показників якості води за шестирічний період. Виконано екологічну оцінку стану річки Південний Буг на основі класифікації якості поверхневих вод суші за трьома блоками показників: сольовим складом, трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) і специфічними речовинами токсичної дії.

Ключові слова. антропогенне навантаження, екологічний стан, екологічна оцінка, якість води, моніторинг

Аннотация. Отражены результаты исследований гидрохимического режима и качества воды реки Южный Буг на территории Николаевской области. Оценено качество воды реки за последние годы (2004–2009 гг.) по методике индексов загрязнения воды, определена динамика показателей качества воды за шестилетний период. Выполнена экологическая оценка состояния реки Южный Буг на основе классификации качества поверхностных вод суши по трем блокам показателей: солевого составу, трофо-сапробиологическим (эколого-санитарным) и специфическим веществам токсичного действия.

Ключевые слова. антропогенная нагрузка, экологическое состояние, экологическая оценка, качество воды, мониторинг

Abstract. The results of the analysis of hydrochemical conditions and water quality of the South Bug river on the territory of Mykolayiv region are presented. The water quality for the several last years (2004–2009) according to water pollution indexes methodology is evaluated. The dynamics of water quality for the six-year period is determined. The ecological estimation of the South Bug river water conditions is carried out on the basis of the land surface waters quality classification on three blocks of parameters: salt consist, tropho-saprobiological (ecological and sanitarian) and specific substances of toxic action.

Keywords. anthropogenic loading, ecological condition, ecological assessment, water quality, monitoring.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Проблема моніторингу, оцінювання і прогнозування стану та якості поверхневих вод є надзвичайно актуальною для України. Це обумовлено особливостями національного питного та технічного водоспоживання, при якому необхідно забезпечити визначені вимоги до якості води в пунктах водозаборів і скидів стічних вод.

Незважаючи на величезну роль річок у багатьох процесах, які відбуваються в природі, у забезпеченні життя людини, їх сучасний стан оцінюють як критичний. Річки стали забрудненими, спрямленими, мілководними, з поганою якістю води, збідненими рослинними й тваринними організмами внаслідок усебічного використання їхніх ресурсів, забруднення їх стічними водами

промислових підприємств та комунального господарства, поверхневого стоку територій населених пунктів, промислових об'єктів, транспортних шляхів і сільськогосподарських угідь.

Основними причинами забруднення поверхневих вод України є такі: скид неочищених та не досить очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь; ерозія ґрунтів на водозабірній площі [6].

Для Миколаївської області основним джерелом водопостачання є річка Південний Буг. Тому проведення екологічної оцінки її стану є дуже важливим і актуальним для встановлення якості води річки, відповідності її екологічним нормативам, встановлення джерел її забруднення та розробки відповідних водоохоронних заходів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Вивчення гідроекологічного режиму річкової мережі проводилося за кількома напрямками: вивчення природних фонових значень якості води, типізація водозборів річок (В.Д. Глушков, Л.С. Берг); вивчення змін якості у водних екосистемах під впливом екологічно неадаптованої господарської діяльності людини (Г.Д. Коненко, В.Д. Закревський, М.О. Клименко, В.І. Пелешенко, Й.В. Гриб); визначення можливості активного антропогенного впливу на річкові екосистеми (Ю.Г. Майстренко, Й.В. Гриб, С.І. Сніжко, В.К. Хільчевський, О.М. Ніканоров); екологічна оцінка сучасного стану якості води річки Студянка (І.М. Нетробчук, М.В. Боярин); екологічний стан водних ресурсів Одеської області (О.В. Атанасова, А.В. Чугай); оцінка якості води річки Південний Буг біля м. Хмільник (І.М. Бруль, Є.І. Колодеєв); гідрохімічний режим ріки Рось (Х.А. Бурдейна, М.Є. Даус); оцінка екологічного стану басейну річки Південний Буг (у межах Вінницької області) (А.В. Колісник, О. Фісалович); оцінка екологічного

стану річки Інгул (К.І. Роша, Н.С. Лобода, Я.С. Яров); сучасний екологічний стан річок у межах Рівненської області (Н.С. Чекан, В.Й. Мельник) [1–4, 6, 9].

МЕТОЮ РОБОТИ є проведення аналізу сучасного гідрохімічного режиму та якісної характеристики води р. Південний Буг у межах Миколаївської області, а також вибір необхідних водоохоронних заходів покращення екологічного стану річки.

Для досягнення поставленої мети передбачалося розв'язання наступних завдань: систематизація та обробка наявної вихідної гідрохімічної інформації щодо якості води у річці Південний Буг у межах Миколаївської області; аналіз сучасного гідрохімічного режиму р. Південний Буг у межах Миколаївської області; оцінка якості води річки Південний Буг у межах Миколаївської області за коефіцієнтом забрудненості води; виконання просторової та часової оцінки якості води річки Південний Буг у межах Миколаївської області за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Найпоширенішим методом оцінки рівня забрудненості води є порівняння гідрохімічних показників з нормами гранично-допустимої концентрації (ГДК) [2].

Загальну оцінку рівня забрудненості для створів і пунктів спостережень, а також для водних об'єктів у цілому здійснюють за допомогою методики розрахунку коефіцієнта забрудненості (КЗ), що розроблена Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем (м. Харків) та затверджена Міністерством охорони навколишнього природного середовища № 89-М від 4 червня 2003 р. [3].

У цій методиці КЗ є узагальненим показником, що характеризує рівень забрудненості сукупно за низкою показників якості води, які багаторазово виміряно у кількох пунктах (створах) спостережень водних об'єктів. Величина КЗ характеризує кратність перевищення нормативів у частках ГДК [3].

Екологічну оцінку якості води здійснюють згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», затвердженою наказом Мінекобезпеки України № 44 від 31.03.98 та погоджена з Держкомгидрометом і Держводгоспом України [5, 8], яка включає в себе три блоки показників: блок сольового складу, блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників та блок специфічних речовин токсичної дії. Ця методика вважається основою для складання програм спостережень, аналізу даних, характеристики поверхневих вод суші України з екологічних позицій і одержання інформації про стан водних об'єктів.

Дослідження проводилося за середньорічними і максимальними значеннями гідрохімічних показників за результатами систематичних спостережень у 14 створах у 2004 і 2009 рр. лабораторією аналітичного контролю та моніторингу якості поверхневих вод Державної екологічної інспекції у Миколаївській області [7].

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ Й ОБҐРУНТУВАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Південний Буг є найбільшою річкою, басейн якої повністю розташований у межах України. Площа басейну — 63700 км² (10,6% території України), довжина річки — 806 км, середній похил річки — 40 см/км. Південний Буг бере початок на Подільській височині поблизу с. Холодець Хмельницької області (висота витоку 321 м). Басейн р. Південний Буг у межах Миколаївської області нараховує 47 річок довжиною більше 10 км, а довжина самої річки в межах області дорівнює 257 км.

Оцінка якості води за гідрохімічними показниками за період з 2004 по 2009 рік показала, що у всіх пунктах спостереження концентрації забруднюючих речовин, які визначалися, в порівнянні з попередніми ро-

ками практично не змінювалися та постійно перевищували ГДК.

Аналіз результатів досліджень при оцінці ступенів забруднення водного об'єкта за КЗ показав, що протягом всього періоду спостережень (2004–2009 роки) стан води в річці за рівнем забрудненості коливався від слабко до помірно забрудненої. Тільки у 2007 році значення коефіцієнта забрудненості було максимальним, (6,1), що дозволяє оцінити стан води за рівнем забрудненості як «брудна» (рис. 1).

Відомо, що між мінералізацією і витратами води р. Південний Буг існує тісна обернена залежність. Характерною особливістю річки є дуже велика зарегульованість, що також сприяє більш рівномірному вмісту у воді розчинених речовин*.

У середньому мінералізація води становить 562 мг/дм³. Згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», воду річки можна охарактеризувати як прісну, олігогалинну. Загалом, за класифікацією О. О. Альокіна, за критеріями іонного складу води р. Південного Бугу у всіх створах належать до гідрокарбонатного класу, групи кальцію, II–III типів.

За довжиною річки величина мінералізації води розподілена нерівномірно. Якщо порівняти якість води в динаміці руху від верхнього створу до м. Миколаєва, можна зробити висновок, що простежується постійне та поступове зростання мінералізації у Бузькій воді по мірі руху до півдня — від 394,5 мг/дм³ (Первомайське водосховище) до 544,8 мг/дм³ (м. Вознесенськ). Це є наслідком високої мінералізації природних вод (притоки річки та підземні води). Підвищення мінералізації спостерігалось у створі р. Південний Буг у с. Сливине, де вода солонувата, β-мезогалинна, що викликано нагінними явищами з Дніпро-Бузького лиману. Між мінералізацією води і концентрацією головних іонів існує лінійна залежність.

* Магась, Н. І. Екологічна оцінка якості води річки Південний Буг [Електронний ресурс] / Н. І. Магась, О. М. Рябич, Г. Г. Трохименко // Проблеми екології та енергозбереження в суднобудуванні : матеріали 5-ї міжнар. наук.-техн. конф. — Миколаїв : НУК, 2010. — Режим доступу: <http://conference.nuos.edu.ua/lectures/downloadFile?filename=1328.pdf>.

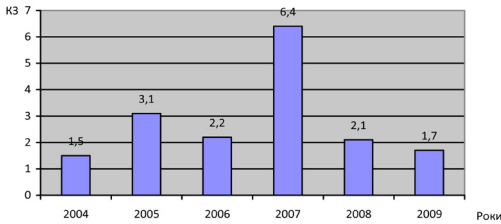


Рис. 1. Динаміка зміни коефіцієнта забрудненості води річки Південний Буг

Серед розчинених речовин спостерігалось збільшення вмісту сульфатів та хлоридів натрію. Значення вмісту хлоридів коливається від 69,6 до 40,5 мг/дм³ у 2004 році та від 70,6 до 37,5 мг/дм³ у 2009 році, що в межах норми (350 мг/дм³). Якість води відповідала II класу, «добра» за станом, «чиста» за ступенем чистоти.

Проте за гідрохімічними показниками вода у створі р. Південний Буг у с. Сливине належить до хлоридного класу, групи натрію, III типу, що пояснюється високим вмістом хлоридів у воді (190,4 мг/дм³ — 2004 р., 1040,2 мг/дм³ — 2009 р.). Якість води у 2004 році відповідала III класу, «задовільна» за станом, «забруднена» за ступенем чистоти та у 2009 році — IV класу, «погана» за станом, «погана» за ступенем чистоти. Підвищення значень суми іонів та хлоридів у цьому створі можна пояснити скидом недостатньо очищених і неочищених стічних вод комунальних, промислових і сільськогосподарських об'єктів.

Оцінка за критеріями забруднення компонентами сольового складу свідчить про те, що у 2009 р. стан води річки Південний Буг у межах Миколаївської області досить добрий і залишився незмінним у порівнянні з 2004 р., але слід відзначити, що в районі с. Сливине відмічені найвищі значення середніх і найгірших величин вмісту мінеральних речовин.

При оцінці за трофо-сапробіологічними критеріями вода річки Південний Буг за середніми значеннями еколого-санітарних показників належала до 4 категорії III класу і характеризувалася як «задовільна», «слабко забруднена», евтрофна, β''-мезосапробної зони. Якість води, оцінювана за найгіршими значеннями трофо-сапробіологічних показ-

ників, відповідала 7 категорії IV класу — «дуже погана», «дуже брудна», гіпертрофна, полісапробна.

Таким чином, води річки Південний Буг у межах Миколаївської області з еколого-санітарних позицій у 2004 році можуть вважатися в цілому «задовільними», «забрудненими». Порівняно з 2009 роком змін не відбулося. Основною причиною погіршення стану води річки Південний Буг є підвищені концентрації у воді сполук азоту і фосфору, тобто інтенсивна евтрофікація.

Процес евтрофікації є одним з найбільш поширених антропогенних впливів на екосистеми, при якому прискорюється процес старіння річки. До цього призводить збільшення біогенних та органічних речовин (у першу чергу тих, в яких містяться фосфор і азот), що потрапляють у водойми при змиві добрив з полів, затоплених земель, а також з комунальними стоками. При цьому відбувається швидке перетворення внесених речовин у нітрати, які самі по собі дуже небезпечні для людини.

При потрапленні у водойми нітрати прискорюють процеси евтрофікації, які починаються при концентрації нітратного азоту 0,3 мг/дм³.

Щодо блока специфічних речовин токсичної дії, то спостерігалася відсутність марганцю у 13 створах. Інші сім компонентів (залізо загальне, мідь, цинк, хром загальний, нікель, нафтопродукти, СПАР) були в усіх створах.

Значення хрому в 2009 році становило 0,0002 мг/дм³, що значно менше порівняно з 2004 р. — 0,0012 мг/дм³, проте обидва значення в межах норми (0,005 мг/дм³).

Загалом усі значення токсичних показників 2009 року є низькими, що відповідає нормі. Порівняно з 2004 р. у 2009 р. відмічається покращення якості води: за екологічною оцінкою належить до II класу, за станом змінюється від «доброї» до «дуже доброї», за ступенем чистоти — від «досить чистої» до «чистої» відповідно.

Отже, отримані результати інтегральних екологічних індексів свідчать, що за середніми значеннями в 2004 і 2009 рр. якість вод басейну Південний Буг за станом —

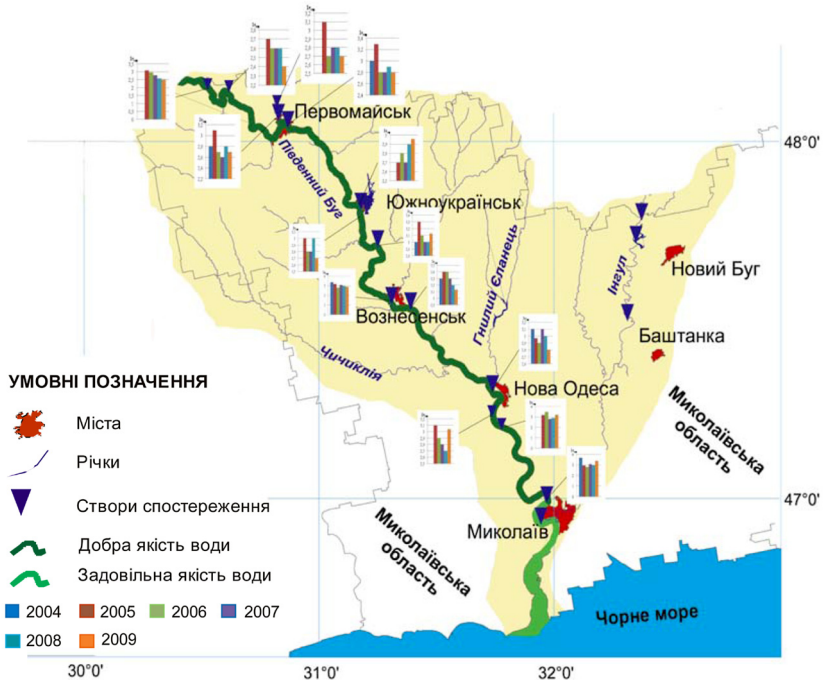


Рис. 2. Динаміка інтегрального екологічного індексу I_e якості води у річці Південний Буг за середньорічними показниками

«добра», а за ступенем чистоти — «чиста». За максимальним інтегральним екологічним індексом якість води погіршувалася у 2004 р. до категорії «погана», за ступенем чистоти — «брудна», а у 2009 році — «посередня», «помірно забруднена». Найгірші показники якості води були у створі поблизу с. Сливине, де якість знижувалася до категорії «дуже погана». Результати оцінки якості води у річці Південний Буг подано на рис. 2, на якому винесено у вигляді діаграм узагальнені екологічні індекси якості води у створах спостереження.

Найбільший внесок у сумарне забруднення води річки належить еколого-санітарним показникам, найменший — компонентам сольового складу. Істотні перевищення ГДК відзначені за вмістом фосфатів, нітритного й нітратного азоту, що прискорюють процеси евтрофікації.

На рис. 2 спостерігається нерівномірна зміна інтегрального екологічного індексу якості води у річці Південний Буг. Так, у верхніх створах значення індексу зменшилося, тобто стан якості води покращився, а у нижніх — залишився майже незмінним.

Результати дослідження свідчать, що, незважаючи на спад виробництва та закриття багатьох підприємств, суттєвого поліпшення якості стічних вод та зменшення скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод не спостерігалось. Загалом можна виділити такі чинники, які негативно впливають на стан водних ресурсів у басейні р. Південний Буг:

- скиди стічних вод у поверхневій водоймі без належного очищення;
- прямий скид забруднених стічних вод у поверхневій водоймі внаслідок виходу з ладу очисних споруд;
- самовільний скид стічних вод;
- недотримання режиму в прибережних смугах та водоохоронних зонах;
- розмивання берегів, порушення та руйнування берегових укріплень унаслідок повеневих ситуацій.

Усі ці чинники призвели до значного забруднення поверхневих вод басейну.

Вважаємо, що екологічний стан водних ресурсів басейну р. Південний Буг поліпшили б такі заходи:

- реконструкція наявних і будівництво нових очисних споруд;

ВИСНОВКИ

повне каналізування міст і селищ, припинення скидів неочищених стоків у річки; приведення в належний санітарний стан прибережних захисних смуг водоєм і водозбірних територій;

проведення на екологічно небезпечних об'єктах всіх запланованих заходів з охорони довкілля;

проведення на промислових та сільськогосподарських підприємствах заходів щодо економного використання водних ресурсів;

проведення постійного контролю якості та кількості скинутих у водні об'єкти промислових стоків;

проведення робіт з розчищення та берегоукріплення річок області;

неухильне виконання водокористувачами чинного водоохоронного законодавства.

Поліпшення екологічної ситуації в басейні потребує вдосконалення системи управління водними ресурсами та басейнового принципу управління.

1. Оцінка якості води у р. Південний Буг за різними методиками доводить, що якість поверхневих вод жодного з досліджених створів спостереження не відповідає нормам. 2. Комплексна оцінка якості вод на основі визначення коефіцієнта забрудненості показує, що за останні шість років якість води у р. Південний Буг не погіршилася. Стан води в річці за рівнем забрудненості коливався від «слабко» до «помірно забрудненої». 3. Якість води річки Південний Буг протягом 2004–2009 рр. за середніми значеннями інтегральних екологічних індексів істотно не змінилася: за станом — «добра», а за ступенем чистоти — «чиста». 4. Нерівномірна зміна інтегрального екологічного індексу якості води у річці Південний Буг вказує на необхідність додаткового уточнення отриманих показників. 5. З метою покращення екологічного стану водних ресурсів басейну р. Південний Буг необхідне вдосконалення водоохоронних заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Гопчак, І. В. Результати екологічної оцінки та екологічного нормування поверхневих вод Волинської області [Текст] / І. В. Гопчак // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2006. — Т.11. — С. 370–374.
- [2] Гурська, Т. Оцінка якості поверхневих вод басейну річки Шкло [Текст] / Т. Гурська // Вісник Львівського національного університету ім. І. Франка. Серія Географія. — 2009. — Вип. № 36. — С. 105–114.
- [3] КНД 211.1.1.106-2003 «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів)» [Текст]. — К. : Символ-Т, 2003. — 70 с.
- [4] Колісник, А. В. Оцінка якості поверхневих вод у межах Вінницької області [Текст] / А. В. Колісник, Т. А. Сафранов, А. В. Чугай // Екологічні проблеми регіонів України : матеріали XII Всеукр. наук. конф. студ., магістрів і асп. — О. : ОДЕКУ, 2010. — С. 154–155.
- [5] Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [Текст] / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк, А. В. Яцик [та ін.]. — К. : Символ-Т, 1998. — 28 с.
- [6] Нетробчук, І. М. Екологічна оцінка сучасного стану якості води річки Студянка [Текст] / І. М. Нетробчук, М. В. Боярин // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. / Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. — 2008. — № 5. — С. 31–36.
- [7] Трохименко, Г. Г. Оцінка якості води основних приток річки Південний Буг у межах Миколаївської області [Текст] / Г. Г. Трохименко, Н. І. Магась // Науковий вісник МДУ ім. В.О. Сухомлинського. — 2009. — Вип. 24, 4(1). Серія. Біологічні науки. — С. 209–213.
- [8] Яцик, А. В. Водогосподарська екологія [Текст] / А. В. Яцик : у 4 т., 7 кн. — К. : Генеза, 2004. — Т. 3. — С. 171–207.
- [9] Яцик, А. В. Екологічна оцінка якості основних річкових басейнів Волинської області [Текст] / А. В. Яцик, І. В. Гопчак // Водне господарство України. — 2005. — № 5. — С. 13–17.