

## ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ НА ЯКІСТЬ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ

Сапко О.Ю., Кур'янова С.О.

Одеський державний екологічний університет  
вул. Львівська, 15, 65016, м. Одеса  
sapko-olga@ukr.net, red\_sun@ukr.net

Характерною особливістю басейну Південного Бугу, що виділяє його з-поміж інших великих річок, є велика зарегульованість – сумарний об'єм штучних водойм перевищує водні ресурси басейну в дуже маловодний рік. Специфікою басейну Південного Бугу є те, що він повністю розташований у межах однієї держави – України. Цей факт повинен мати позитивне значення з точки зору управління річковим басейном. Основними видами діяльності та антропогенного навантаження на водні ресурси басейну р. Південний Буг є: житлово-комунальне господарство, промисловість, сільське господарство, включаючи рибне господарство, гідроенергетика та протипаводковий захист.

Природні особливості басейну Південного Бугу та чинники господарської діяльності зумовлюють певні особливості гідрохімічного режиму. Від розташованих поруч річок басейнів Дністра та Дніпра Південний Буг насамперед відрізняється вищим вмістом солей у воді, який зростає у напрямку до гирла. Саме така закономірність – зростання мінералізації води у південному напрямку – спостерігається і в його притоках. Важливий фактор зростання мінералізації – поширеність у південній частині басейну лісовидних суглинків.

Вода Південного Бугу вирізняється також доволі високою насиченістю розчиненим киснем. Також особливістю Південного Бугу є достатньо значний твердий стік. Цьому сприяють розчленованість рельєфу та значні площі під орними землями. Цим визначається актуальність дослідження.

Мережа спостережень Державного агентства водних ресурсів України за якістю поверхневих вод басейну р. Південний Буг включає 38 створів моніторингу (р. Південний Буг – 20, Бузький лиман – 1, притоки р. Південний Буг – 17). Держводагентством ведеться спостереження за якістю поверхневих вод, де розміщено 10 питних, один технічний, два сільськогосподарські водозабори, 13 водосховищ, дві зрошувальні системи, вісім створів на річках та три створи у зонах впливу стічних вод підприємств.

В роботі використано метод системного аналізу наявної інформації про антропогенні джерела забруднення р. Південний Буг, оцінка якості поверхневих вод за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. *Ключові слова:* р. Південний Буг, антропогенні джерела забруднення, басейн річки, екологічний стан, водні ресурси, оцінка якості.

### **Impact of anthropogenic sources of pollution on the quality of the Southern Bug river. Sapko O., Kurianova S.**

A characteristic feature of the Southern Bug basin, which distinguishes it from other large rivers, is high regulation – the total volume of artificial reservoirs exceeds the basin's water resources in a very low-water year. The specificity of the Southern Bug basin is that it is completely located within the borders of one state – Ukraine. This fact should have a positive meaning from the point of view of river basin management. The main types of activity and anthropogenic load on the water resources of the South Bug river basin are: housing and communal economy, industry, agriculture, including fisheries, hydropower and flood protection.

The natural features of the South Bug basin and factors of economic activity determine certain features of the hydrochemical regime. From the neighboring rivers of the Dniester and Dnieper basins, the Southern Bug is primarily distinguished by a higher salt content in the water, which increases towards the mouth. It is this regularity – the growth of water mineralization in the southern direction – that is also observed in its tributaries. An important factor in the growth of mineralization is the prevalence of forest loams in the southern part of the basin.

The water of the South Bug is also distinguished by a rather high saturation of dissolved oxygen. Also, a feature of the Southern Bug is a fairly significant solid runoff. This is facilitated by the fragmentation of the terrain and large areas under arable land. This determines the relevance of the research.

The monitoring network of the State Agency of Water Resources of Ukraine for the quality of surface waters of the Southern Bug River basin includes 38 monitoring sites (Southern Bug River – 20, Buzhkiy Lyman – 1, tributaries of the Southern Bug River – 17). The State Water Agency monitors the quality of surface water, where there are 10 drinking, one technical, two agricultural water intakes, 13 reservoirs, two irrigation systems, eight reservoirs on rivers, and three reservoirs in the zones affected by wastewater from enterprises.

The work uses the method of systematic analysis of the available information on anthropogenic sources of pollution of the Southern Bug River, assessment of the quality of surface water according to the Methodology of ecological assessment of the quality of surface water of land and estuaries of Ukraine. *Key words:* Southern Bug river, anthropogenic sources of pollution, river basin, environmental status, water resources, quality assessment.

**Актуальність дослідження.** На сучасному етапі у багатьох країнах світу велика увага приділяється водним ресурсам як природному фактору, який найбільшою мірою визначає розвиток промисловості, сільського господарства і взагалі держави. Як

відомо, Україна недостатньо і нерівномірно забезпечена водними ресурсами. Тому для ефективного господарювання і раціонального управління водними ресурсами необхідно здійснювати кількісну і якісну оцінку формування стоку.

Надмірна експлуатація водних ресурсів в останні роки привела до збільшення забрудненості поверхневих вод. В даний час р. Південний Буг стикається з серйозними екологічними проблемами, причиною яких є забруднення вод і вплив режиму водних потоків. Враховуючи важливість річки як джерела питної води для великих міст, сформована ситуація загрожує не лише довкіллю, але й здоров'ю людей. Отже актуальним є питання вивчення екологічного стану р. Південний Буг, що дає можливість забезпечити раціональне управління водними ресурсами та їх відтворення.

**Мета роботи.** Метою роботи є виконання екологічної оцінки якості води на окремих постах гідрометеорологічних спостережень у сучасний період, порівняння якості води на різних ділянках водного об'єкту, виявити тенденцію щодо її зміни в просторі та проаналізувати вплив окремих точкових антропогенних джерел на неї.

**Методи дослідження.** В роботі використано метод системного аналізу наявної інформації про антропогенні джерела забруднення р. Південний Буг, оцінка якості поверхневих вод за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв України [1].

**Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями.** Тема дослідження відповідає основним напрямкам екологічної політики щодо охорони, відтворення та раціонального використання водних ресурсів, які визначені Законом України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [2], впровадженню інтегрованого управління водними ресурсами басейну р. Південний Буг відповідно до вимог «Водної стратегії України на період до 2025 р.» [3] та Угоди про асоціацію з Європейським Союзом [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню якості вод окремих ділянок Південного Бугу присвячена низка робіт, в тому числі [5–11]. В роботах [6–8, 10, 11] проведена екологічна оцінка якості води за різними методиками та вказується на забруднення поверхневих вод басейну річки сполуками мінерального азоту та фосфору. В роботах [9–11] описані основні антропогенні джерела забруднення річки.

**Результати досліджень.** Річка Південний Буг належить до числа великих річок басейну Чорного моря і є найбільшою, басейн якої повністю розташований у межах України. Річка протікає по території семи областей України, а саме Вінницької (площа басейну складає 25,7%), Кіровоградської (24,2%), Миколаївської (23,2%), Черкаської (13,2%), Одеської, Хмельницької та Київської областей де річковий басейн займає невеликі частини [10, 11].

Природні особливості басейну річки та чинники господарської діяльності зумовлюють певні особливості гідрохімічного режиму. Південний Буг має

високий вміст солей у воді, який зростає у напрямку до гирла, що пов'язано із геологічними чинниками. Вода річки вирізняється також доволі високою насиченістю розчиненим киснем. Чинником, що сприяє покращенню кисневого режиму, є наявність порожистих ділянок, де відбувається перемішування води. Характерною особливістю басейну Південного Бугу, що виділяє його з-поміж інших великих річок, є велика зарегульованість. Сумарний об'єм штучних водойм перевищує водні ресурси басейну в дуже маловодний рік. Також особливістю Південного Бугу є достатньо значний твердий стік, чому сприяють розчленованість рельєфу та значні площі під орними землями [10, 11].

До основних гідроморфологічних змін Південного Бугу слід віднести порушення вільної течії річки, гідрологічні зміни (численні підпори води вище гребель) та спрямлення. Морфологічні зміни відбулися у верхів'ї Південного Бугу та його притоках із заболоченими заплавами. З середини ХХ ст. інтенсивно осушувалися заболочені землі у заплавах річок з метою подальшого їх використання у сільському господарстві. Нижче м. Хмельницький проведено осушення заплави та регулювання (спрямлення) відрізка русла Південного Бугу довжиною 28 км, що виконує функцію магістрального каналу осушувальної системи. Каналізоване також русло від витoku на 3,5 км. Русла спрямлені й на окремих невеликих ділянках приток. Заплави річок басейну широко використовуються для сільськогосподарського виробництва і, як наслідок, відбувається змив ґрунту й добрив під час сніготанення та інтенсивних дощів [11].

У басейні Південного Бугу мешкає 4,2 млн. осіб, серед яких міське населення складає 57%, сільське населення – 43%. Найбільша кількість населення (приблизно 36,1%) проживають у адміністративних центрах Хмельницькому, Вінниці, Кіровограді [11].

Із 92 міських поселень лише у 51 населеному пункті (55%) проводиться централізований збір стічних комунальних вод та їхній облік. Серед 2878 сіл такий облік проводиться лише в шести (0,2%). Після очищення на комунальних очисних спорудах стоки скидаються в р. Південний Буг та його притоки 1-го і 2-го порядків. Сучасний стан очисних споруд та каналізаційної мережі є вкрай зношеним, кількість стічних вод часто перевищує проектну, що призводить до потрапляння у водоприймачі неочищених стоків [11].

За показником об'ємів стічних вод, які надходять у поверхневі води басейну Південного Бугу, серед різних галузей економіки переважають стоки від сільського господарства (44,1%), комунальні підприємства (31,9%) та промисловості (23,6%). У галузевій структурі промисловості провідну роль відіграють підприємства харчової та видобувної промисловості (відповідно 37 та 32%). Крім

того, на території басейну розміщені підприємства енергетики, металургії, будівельних матеріалів, легкої промисловості. Деякі промислові підприємства (Ладижинська ТЕС, Вінницький олійно-жировий комбінат, ВАТ «БОС» м. Вознесенськ, ЗАТ «Бершадьмолоко», ПАТ «Тростянецький м'ясокомбінат») приймають на свої очисні споруди й комунальні стоки [11].

Динаміку скиду зворотних вод по областях України за даними [12] у сучасний період наведено у табл. 1.

Як бачимо з наведених даних, в цілому динаміка скиду стічних вод в басейн р. Південний Буг за розглянутий період часу залишається майже без змін та коливається в межах 1–2%. Найбільша кількість стічних вод у річку надходить від Вінницької та Миколаївської областей.

У межах Вінницької області найбільшими забруднювачами є КП «Іллінціводоканал», КП «Хмельникводоканал», КВЕП «Вапнярководоканал», КП «Тутьчинводоканал», ВФ ТОВ «Яблуневий Дар», КП «Жмеринководоканал», КП «Вінницяоблводоканал», «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика», ВП Ладижинської ТЕС АТ «ДТЕК Західенерго», ПрАТ «Вінницький ОЖК». Найбільше стоків надходить від КП «Вінницяоблводоканал», який забезпечує м. Вінниця питною водою і очищує стічні води на очисних спорудах каналізації. Скид стічних вод здійснюється в р. Південний Буг після споруд повної біологічної очистки проектною потужністю 150 тис. м<sup>3</sup>/добу, фактичне надходження складає 70–80 тис. м<sup>3</sup>/добу.

Протягом останніх років згідно даних гідрохімічних вимірювань виявлено вплив скидів стічних вод КП «Вінницяоблводоканал» на якість води у створі, що знаходиться на річці Південний Буг 500 м нижче скиду водоканалу: суттєво підвищується вміст азоту амонійного. Проте, якість води у створі погіршують й стоки з території міста, господарсько-побутові стоки приватних секторів, що не підключені до каналізаційних мереж [12].

В межах Миколаївської області основними забруднювачами є МКП «Миколаївводоканал» м. Миколаїв, КП «Ольшанське» смт Ольшанське, КП «Первомайський міський водоканал» м. Первомайськ, КП «Прибузьке» м. Нова Одеса, «Міський водоканал» м. Баштанка, Південноукраїнська АЕС. Проте слід відзначити, що МКП «Миколаївводоканал» скидає очищені стоки в Південно-Бузький лиман.

Екологічну оцінку р. Південний Буг було виконано на основі даних державного моніторингу поверхневих вод за 2019–2021 рр. які були отримані лабораторією моніторингу вод та ґрунтів у Регіональному офісі водних ресурсів у Миколаївській області.

Екологічна оцінка води р. Південний Буг виконана на основі екосистемного принципу, необхідна об'єктивність оцінки була досягнута досить широким набором показників, які характеризують абіотичну і біотичну складову водних екосистем. Комплекс показників для екологічної оцінки якості води включав загальні та специфічні показники. Визначення об'єднаної оцінки якості води полягає в обчисленні екологічного індексу ( $I_e$ ) [5].

Таблиця 1

Об'єм скидання зворотних вод у річку Південний Буг, млн м<sup>3</sup> [12]

Області	Рік				
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Вінницька	60,40	62,54	58,33	59,70	-
Черкаська	15,14	15,07	14,02	16,99	12,75
Кіровоградська	0,659	0,571	-	0,502	0,514
Миколаївська	68,92	60,29	64,90	-	-

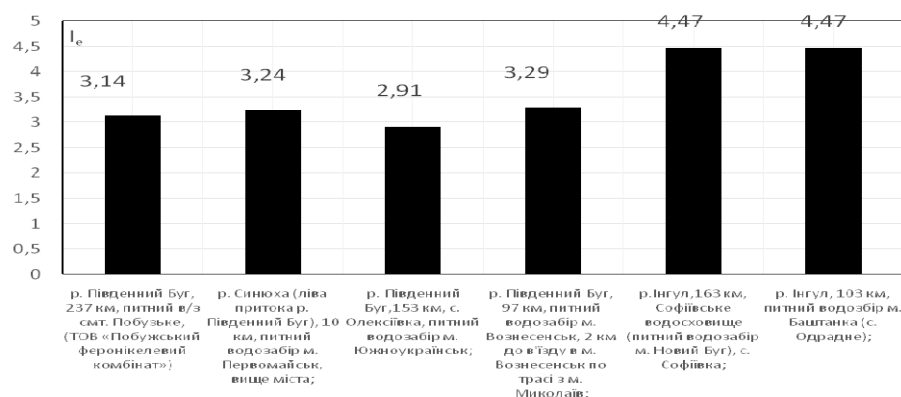


Рис. 1. Екологічний індекс якості води у створах розташованих в Миколаївській області на р. Південний Буг

Аналізуючи графік видно, що екологічний індекс якості визначений для питного водозабіру м. Первомайськ, вище міста – 3,24 незначно зменшується до 2,91 – с. Олексіївка, питний водозабір м. Южноукраїнськ. Далі спостерігається плавне збільшення індексу до 3,29 – питний водозабір м. Вознесенськ, 2 км до в'їзду в м. Вознесенськ по трасі з м. Миколаїв. Та значне збільшення на ділянках Софіївського водосховища (питний водозабір м. Новий Буг) та питному водозабірі м. Баштанка (с. Орадне) до 4,47. Характеристика якості води змінюється за станом – від «достатньо чиста» (перші чотири створи), до «слабко забрудненої» (ділянка Софіївського водосховища та питний водозбір м. Баштанка).

**Висновки.** Отже, основними видами діяльності та антропогенного навантаження на водні ресурси басейну р. Південний Буг є: житлово-комунальне господарство, промисловість, сільське господарство, включаючи рибне господарство, гідроенергетика та протипаводковий захист.

В цілому значення показників якості в басейні р. Південний Буг у Миколаївській області майже не відрізняються від аналогічного періоду минулих років, знаходяться на задовільному рівні та підтверджуються сезонними коливаннями гідрологічного і гідрохімічного режиму.

Значення більшості гідрохімічних показників якості води в басейні Південного Бугу ділянки у Миколаївській області знаходяться в межах нормативів.

Попередня екологічна оцінка якості вод річки Південний Буг в перших чотирьох створах спостережень показала, що по мінералізації – це прісні води, а по категорії якості води – це гіпогалинні води. За хімічним складом вод у цих створах річка Південний Буг відноситься до гідрокарбонатного класу, групи кальцієві.

На двох останніх створах – солонуваті води, по категорії якості води –  $\beta$ -мезогалинні. За хімічним

складом вод річка Південний Буг відноситься до сульфатного класу, групи натрієві.

Мінералізація води підвищується. Висока мінералізація і мутність річкової води обумовлюються слабкою задернованістю ґрунту, практично повною відсутністю залісеності площі водозбору. Води річки Південний Буг в значній мірі вилучаються на господарські потреби і зрошення, що істотно зменшує стік річки.

За значеннями гідрохімічних показників інтегральної оцінки якості вода у досліджених створах р. Південний Буг відповідає II-ому класу, III-ій категорії та характеризується за станом як «добра» і за ступенем чистоти – «досить чиста».

Для підтримання відносної стабільності екологічної ситуації на території басейну Південного Бугу необхідно вживати наступних заходів:

- екологічно обґрунтований за водним фактором розвиток економічного потенціалу областей і регіонів,

- оптимальне поєднання загальнодержавних і регіональних інтересів з урахуванням оцінки сучасного стану водних ресурсів,

- прогнозування змін стану водних ресурсів у часі та самовідновного потенціалу,

- запровадження водозберігаючих технологій у різних галузях економіки,

- еколого-економічна регламентація та управління водокористуванням із наданням безумовного пріоритету збереженню водних ресурсів,

- підтримання високого рівня екологічного стану водних джерел з урахуванням етапності проведення ринкових реформ та фінансової спроможності суб'єктів водокористування,

- будівництво нових очисних споруд тощо.

Всі вище перелічені заходи дозволять зберегти р. Південний Буг як важливе джерело питної води для великої кількості населених пунктів України.

### Література

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д. та ін. Київ : СИМВОЛ-Т, 1998. 28 с.
2. Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики: Директива від 23 жовтня 2000 р. № 2000/60/ЄС. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_962](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962) (дата звернення 02.02.2023).
3. Ромашенка М. І., Хвесика М. А., Михайлова Ю. О. Водна стратегія України на період до 2025 р. (наукові основи) : Київ, 2015. 46 с.
4. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Ратифікована 01 вересня 2017 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/uevgorpejska-integraciya/ugoda-pro-asociasuu> (дата звернення 02.02.2023).
5. Магась Н. І., Трохименко А. Г. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн річки Південний Буг. *Екологічна безпека*. 2013. № 2. (16). С. 48–52. URL: <http://www.kdu.edu.ua/48.pdf> (дата звернення 02.02.2023).
6. Рябич О. М., Магась Н. І. Комплексна оцінка якості води річки Південний Буг у межах Миколаївської області. *Електронний вісник наук*. 2010. № 5. URL: <http://evn.nuos.edu.ua> (дата звернення 02.02.2023).
7. Типизація поверхневих вод Південного Бугу за вмістом головних іонів, біогенних елементів, органічних речовин та розчиненого кисню / Ухань О. О. та ін. *Гідрохімія, якість води. Наукові праці УкрНДГМІ*. 2015. Вип. 267. С. 46–56. URL: [https://uhmi.org.ua/pub/nr/267/Ukhan\\_Osadchy\\_Yu\\_Nabyvaniets\\_Osadcha\\_Glotka\\_257.Pdf](https://uhmi.org.ua/pub/nr/267/Ukhan_Osadchy_Yu_Nabyvaniets_Osadcha_Glotka_257.Pdf) (дата звернення 02.02.2023).
8. Шахман І. О. Екологічна оцінка якості води середньої течії річки Південний Буг за гідрохімічними показниками. *Екологія, іхтіологія та аквакультура. Таврійський науковий вісник* № 113. С. 260–266. URL: [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/113\\_2020/37.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/113_2020/37.pdf) (дата звернення 02.02.2023).
9. Курепін В. М. Використання природних ресурсів Південного Бугу: оптимізація антропогенного навантаження. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9301/1/183-186.pdf> (дата звернення 02.02.2023).

10. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / Хільчевський В. К. та ін. ; за ред. Хільчевського В. К. Київ: Ніка-Центр, 2009. 184 с.
11. План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи / За ред. Афанасьєва С. Київ: Вид-во ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. 188 с.
12. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України*: веб-сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/timeline/Regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolishnogo-tirodnogo-seredovishcha.html> (дата звернення 02.02.2023).