УДК 504.453

Поліщук О.О. – студентка спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр” КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

Науковий керівник: **Мудрак О.В**. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ У МЕЖАХ ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Анотація. *В статті подано оцінку екологічного стану річки Південний Буг в межах Вінницької області. Аргументовано впровадження європейського досвіду з охорони та відродження, який показує, що поліпшення екологічного стану можливе лише за умов виконання плану управління річковим басейном, використання стратегічних підходів до збалансованого водокористування в межах усього водозбірного басейну. На основі проведених досліджень запропоновано комплекс заходів для поліпшення екологічного стану річки Південний Буг в межах Вінницької області. Обґрунтовано, що лише завдяки впровадженню “екологічних” технологій, комплексних природоохоронних заходів, дотримання екологічних норм і стандартів забезпечить збереження і відновлення біорізноманіття басейну басейну річки, поліпшення якості води, а також сприятиме поліпшенню стану здоров’я мешканців місцевих громад і соціально-екологічних умов їхнього проживання.*

Ключові слова: *екологічний стан, забруднення, русло, басейн, процеси, водна екосистема*

Summary. *The article presents an assessment of the ecological state of the South Bug river within the Vinnytsia region. The implementation of the european experience in protection and regeneration is argued, which shows that improvement of the ecological condition is possible only under the conditions of the implementation of the river basin management plan, the use of strategic approaches to balanced water use within the entire catchment basin. On the basis of the conducted research, a set of measures is proposed to improve the ecological condition of the Pivdenny Bug river within the Vinnytsia region. It is substantiated that only thanks to the implementation of "ecological" technologies, complex environmental protection measures, compliance with environmental norms and standards will ensure the preservation and restoration of the biodiversity of the river basin, the improvement of water quality, and will also contribute to the improvement of the health of residents of local communities and the socio-ecological conditions of their residence.*

Key words: *ecological condition, pollution, channel, basin, processes, water ecosystem.*

Постановка проблеми. Водні ресурси Вінницької області складаються із поверхневих і підземних вод. Поверхневі води області зосереджені у водних об’єктах - річках, водосховищах, ставках, каналах тощо. Вони використовуються для питного і технічного водопостачання, судноплавства, риборозведення, зрошування земель і гідроенергетики [2, 5].

Мета статті – встановити екологічну оцінку якості води річки Південний Буг у межах Вінницької області.

Об’єкт дослідження – водна екосистема річки Південний Буг у межах Вінницької області.

Предмет дослідження – вплив різних чинників середовища на водну екосистему річки Південний Буг у межах Вінницької області.

Результати досліджень. Територією Вінницької області протікає 3594 річки і струмки, загальною протяжністю 11,8 тис. км. Серед них 3368 струмків, протяжністю менше 10 км, мають загальну довжину 6400 км, 226 малих річок, протяжністю більше 10 км, мають загальну довжину – 4535 км. Загалом малих річок довжиною понад 5 км – 451, їхня загальна довжина становить 6055 км. 225 малих річок регіону мають протяжність від 5 до 9,9 км, струмків і водотоків довжиною менше 5 км є 3145, їхня загальна довжина складає 4880 км. Всього річок довжиною понад 5 км на території області є 457, їхня загальна довжина становить 6920 км. Загальна сумарна довжина всіх малих річок регіону становить 10935 км. На річках створено 65 водосховищ з площею водного дзеркала 11167 га і 4033 ставки – 20552 га, сумарною площею – 31719 га. Густота річкової мережі становить 0,45 км/км^2 [4-6, 9].

Найбільша кількість річок області входить до складу гідрографічної мережі річок Південний Буг (62%), Дністер (28%) і Дніпро (10%) (табл. 1) [9].

Таблиця 1

Середній річний стік річок та площі водозбору в межах Вінницької області

Басейн	Площа водозбору, тис. км^3	Середній річний стік, млн. м^3
Південний Буг	16,4	960
Дністер	7,5	380
Дніпро	2,6	160

Річки області живляться дощовими (48%), сніговими (25%) і підземними (27%) водами. Переважна більшість (60%) річок довжиною більше 30 км мають площу водозбору від 31,2 до 1770 км^2 (басейн Південного Бугу). Площа водозбору малої річки в області становить майже 28,1 км^2. Середня довжина малої річки – 15 км, а пересічна густота річкової мережі 0,38 км/км^2 (найбільша вона у басейні річки Рів – 0,53 км/км^2, а найменша в басейні Дохни – 0,23 км/км^2) [2, 9].

Поверхневі води Вінницької області були забруднені органічними речовинами, сполуками азоту. Внаслідок такого забруднення спостерігалось раннє цвітіння води у річках. У водні об`єкти області за 2019 рік скинуто 59,7 млн. м³ стічних вод, у тому числі комунальним господарством – 27,7 млн. м³ (46% від загального об’єму), сільським господарством – 26,3 млн. м³ (44%), промисловістю – 4,8 млн. м³ (8%), інші галузі – 0,9 млн. м³ (2%) (рис. 1) [2, 3].

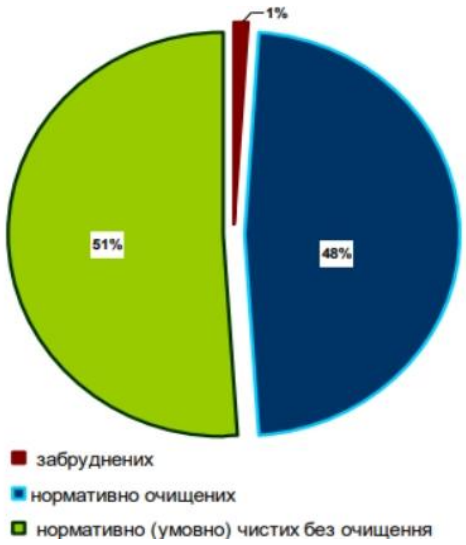

Рис. 1. **Скид стічних вод у 2019 році за категоріями стічних вод**

Вміст більшості забруднюючих речовин не перевищує ГДК для водойм господарсько-побутового призначення. Вода річок Вінницької області забруднена органічними сполуками, причому таке забруднення спостерігається впродовж року. Це свідчить про забруднення вод побутовими стоками.

Гідрохімічний і радіологічний моніторинг поверхневих вод виконувався згідно Програми державного моніторингу довкілля в частині здійснення Держводагентством України контролю за якістю поверхневих вод. У 2022 році у відповідності з програмою моніторингу довкілля відібрано 5 проб поверхневих вод р. Південний Буг та виконано 125 гідрохімічних вимірювань і зафіксовано 10 випадків перевищення ГДК: по показнику амоній сольовий, ХСК; $БСК_{повне}$ – 47, жорсткість загальна – 3, магній – 2. За всіма іншими показниками якість води річки Південний Буг у межах Вінницькій області відповідає нормам СанПіН №4630-88 для водойм господарсько-питного водокористування. Як свідчать результати гідрохімічних досліджень кисневий режим річки Південний Буг задовільний, розчинений кисень знаходиться у межах 4,1-19,1 мг O_2/дм^3 при нормі не менше 4,0 мг O_2/дм^3. Загальна жорсткість води була середня в межах 4,2-7,7 мг-екв/дм^3 при нормі не більше 7,0 мг-екв/дм^3; лужність = 3,3-8,0 мг-екв/дм^3 (ГДК = 0,50 – 6,50 мг-екв/дм^3). Мінералізація води оптимальна, середні значення сухого залишку знаходяться в межах 394-689 мг/дм^3 при нормі не більше 1000 мг/дм^3. Вода у річці Південний Буг забруднена органічними сполуками. У 2022 році значення показника БСК дорівнюють 2,9-10,9 мг O_2/дм^3 при ГДК 3,0 мг O_2/дм^3; перевищення виявлено у 47 пробах з 48 відібраних. Також спостерігалось перевищення нормативів значеннями показника ХСК = 14,8- 53,0 мг O_2/дм^3 (ГДК = 15,0 мг O_2/дм^3) перевищення ГДК у 47 пробах. У порівнянні з 2018 року

забруднення органічними речовини дещо знизилось (БСКп = 1,7-20,0 мг O_2/дм^3, ХСК = 11,8-99,0 мг O_2/дм^3). Вміст нітритів і нітратів також знаходиться значно нижче рівня токсичної дії (ГДК) (табл. 2) [1-2, 8].

Таблиця 2

Показники складу і властивостей води річки Південний Буг у 2022 році

Показники	Одиниці вимірювання	ГДК	Значення показника			Кількість випадків перевищення ГДК
			мінімальне	максимальне	середнє	
1	2	3	4	5	6	7
pH	од. pH	6,50-8,50	7,54	8,63	8,04	2
Запах	бали	1,00	1,00	1,00	1,00	0
Кольоровість	град.	<35,00	8,90	31,43	13,89	0
Амоній сольовий	мг/дм^3	2,60	0,02	8,84	0,57	1
Нітрити (NO^{2-})	мг/дм^3	3,30	0,00	1,35	0,18	0
Нітрати (NO^{3-})	мг/дм^3	45,00	0,00	11,60	2,01	0
Розчинений кисень	мгO_2/дм^3	>4,00	3,10	15,20	8,62	1
ХСК	мгO_2/дм^3	15,00	6,20	99,00	36,20	73
БСК$_п$	мгO_2/дм^3	3,00	1,70	20,00	7,51	72
Лужність	мг-екв/дм^3	0,50-6,50	3,30	8,00	4,71	6
Жорсткість загальна	мг-екв/дм^3	7,00	4,38	9,37	5,81	10
Сухий залишок	мг-екв/дм^3	1000,00	359,00	834,00	545,08	0
Сульфати	мг/дм^3	500,00	15,90	82,60	41,76	0
Хлориди	мг/дм^3	350,00	24,80	119,10	43,35	0
Кальцій	мг/дм^3	180,00	37,60	118,90	72,22	0
Магній	мг/дм^3	40,00	13,90	51,50	26,87	4
Залізо загальне	мг/дм^3	0,30	0,00	0,29	0,07	0
Хром (VI)	мг/дм^3	0,05	0,00	0,00	0,00	0
Хром (III)	мг/дм^3	0,50	0,00	0,00	0,00	0
Мідь	мг/дм^3	1,000	0,00	0,23	0,02	0
Марганець	мг/дм^3	0,100	0,01	0,02	0,01	0
АПАР	мг/дм^3	-	0,01	0,14	0,06	
Нафтопродукти	мг/дм^3	0,300	0,01	0,24	0,05	0
Цезій-137	пКі/дм^3	54,00	0,33	3,42	0,98	0
Стронцій-90	пКі/дм^3	54,00	13,10	20,80	16,51	0

Послугами з централізованого водопостачання охоплено 62% населення Вінницької області, а саме - 18 міст, 29 селищ міського типу та 357 сіл (24,5% від загальної кількості). Послуги надаються 92 суб'єктами господарювання в сфері централізованого водопостачання і водовідведення, з них 62 отримали відповідні ліцензії. Викликає занепокоєння і якість питної води централізованого водопостачання в області. За даними ДУ "Вінницький обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України" 2022 р. якість погіршилась за санітарно-гігієнічними показниками з 3.3%, не відповідаючих нормативам, до 14,4%, а за бактеріологічними показниками з 4.9% до 14,6% відповідно. А якість децентралізованого водопостачання (криниць), за аналогічний період, за санітарно-гігієнічними показниками з 4,2% до 44,8%, а за бактеріологічними з 18,6% до 38,3% відповідно. За

інформацією головного управління Держпродспоживслужби у Вінницькій області всього в області на обліку перебуває 479 об'єктів централізованого та 3498 об’єктів децентралізованого водопостачання. В 2022 році в ході перевірок об’єктів нагляду для лабораторних досліджень відібрано 2114 проб питної води з централізованої мережі та децентралізованих джерел водопостачання. Відхилення виявлено в 1237 пробах за мікробіологічними показниками, що становить - 59,0% і в 1128 пробах по санітарно-хімічним показникам, що становить 58,0%. Для радіологічних досліджень відібрано 834 проби питної води, відхилень не зареєстровано. За результатами лабораторних досліджень керівникам підприємств, установ та організацій направлені листи з відповідними рекомендаціями [3].

За даними Басейнового управління водних ресурсів річки Південний Буг (дослідження за липень 2022 року) було відібрано 4 проби поверхневих вод і виконано 92 гідрохімічних вимірювань (згідно наказу БУВР річки Південний Буг від 18.01.2022р. №9-ОС):

- Питний водозабір м. Хмільник – р. Південний Буг, вище міста;
- Питний водозабір м. Калинівка – р. Південний Буг, с. Гущинці;
- Питний водозабір м. Вінниця – Сабарівське водосховище;
- Питний водозабір м. Ладижин, Ладижинське водосховище с. Маньківка.

Якість поверхневих вод басейну річки Південний Буг на території Вінницької області по більшості показників знаходиться значно нижче ГДК (гранично-допустимих концентрацій) для водойм господарського-питного водокористування ДСТУ 4808:2007.

Питний водозабір м. Хмільник – р. Південний Буг, вище міста:

в порівнянні з червнем БСКп (біологічне споживання кисню) збільшилось з 15,3 мг O_2/дм^3 до 16,4 мг O_2/дм^3, ХСК (хімічне споживання кисню) збільшилось з 69,3 мг O_2/дм^3 до 79,2 мг O_2/дм^3. Дані фізико-хімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р. Південний Буг органічними сполуками (БСКп, ХСК).

Спостерігається незначне збільшення значення сухого залишку з 498,0 мг/дм^3 до 551,0 мг/дм^3. Зменшився вміст фосфатів з 1,22 мг/дм^3 до 0,35 мг/дм^3. Елементи групи азоту знаходиться значно нижче рівня токсичної дії. Розчинений кисень менше норми – 3,3 мг O_2 /дм^3.

Питний водозабір м. Калинівка – р. Південний Буг, с. Гущинці:

в порівнянні з червнем БСКп (біологічне споживання кисню) збільшилось з 14,1 мг O_2/дм^3 до 14,8 мг O_2/дм^3, ХСК (хімічне споживання кисню) збільшилось з 50,0 мг O_2/дм^3 до 59,4 мг O_2/дм^3, спостерігається незначне збільшення значення сухого залишку з 472,0 мг/дм^3 до 540,0 мг/дм^3. Елементи групи азоту знаходиться значно нижче рівня токсичної дії. Кисневий режим

задовільний – 6,4 мг O_2/дм^3.

Питний водозабір м. Вінниця - Сабарівське водосховище:

в порівнянні з червнем БСКп (біологічне споживання кисню) зменшилось з 19,0 мг O_2/дм^3 до 13,6 мг O_2/дм^3, ХСК (хімічне споживання кисню) зменшилось з 89,1 мг O_2/дм^3 до 39,6 мг O_2/дм^3, спостерігається незначне зменшення значення сухого залишку з 597,0 мг/дм^3 до 548,0 мг/дм^3. Елементи групи азоту знаходиться значно нижче рівня токсичної дії. Кисень менше норми 3,3 мг O_2/дм^3.

Питний водозабір м. Ладижин, Ладижинське водосховище с. Маньківка:

в порівнянні з червнем БСКп (біологічне споживання кисню) зменшилось з 13,9 мг O_2/дм^3 до 13,3 мг O_2/дм^3, ХСК (хімічне споживання кисню) зменшилось з 49,5 мг O_2/дм^3 до 39,6 мг O_2/дм^3, спостерігається збільшення значення сухого залишку з 364,0 мг/дм^3 до 495,0 мг/дм^3. Елементи групи азоту знаходиться значно нижче рівня токсичної дії. Кисневий режим задовільний – 14,4 мг O_2/дм^3. Незначне перевищення показника водневого показника (pH) пояснюється сезонним коливанням. В цілому значення показників якості в басейні річки Південний Буг майже не відрізняються від аналогічного періоду минулого року, знаходяться на задовільному рівні та підтверджуються сезонними коливаннями гідрологічного та гідрохімічного режиму [1].

В умовах інтенсивного антропогенного навантаження забезпечення екологічного благополуччя річкових екосистем басейну Південного Бугу залежить від величини річкового стоку, що можливе при належному функціонуванні екосистем річкових долин у різні періоди гідрологічного режиму. Але варто врахувати, що зарегулювання стоку малих річок Вінницької області в басейні річки Південний Буг відбувалось і відбувається без належного екологічного обґрунтування і без відповідного контрольно, тому важливу роль у вирішенні негативних екологічних процесів можуть відігравати громадські екологічні організації, які при належному підході можуть забезпечити екологічну стійкість малих річок і струмків [7-8].

Нині актуальною проблемою є інтенсивне замулювання малих річок, басейну Південного Бугу причиною якого є сучасні ерозійні процеси в межах водозбору, абразія берегів, зниження швидкості течії, штучне пониження базису ерозії, утворення значної кількості застійних зон у руслах річок. Також цьому сприяє відсутність весняних повеней та паводків, які майже не зустрічаються на малих річках області, що є результатом їх зарегулювання ставками і водосховищами. Показник, що вказує на початок процесу замулювання малих річок і штучних водойм на них є щорічне зростання середньої каламутності води.

Висновки. Для того, щоб поліпшити якість води басейну річки Південний Буг в межах Вінницької області необхідно знизити об'єми або припинити повністю скидання до них забруднених стічних вод.

До заходів, які спрямовані на виведення річкових екосистем із поганого і дуже поганого екологічного стану, що спрямовані на зниження негативного впливу забруднень внаслідок надходження до басейну річки Південний Буг, належать такі: 1) нормування водного режиму, необхідного для нормального функціонування водних екосистем, що досягається регулюванням водного потоку стоку ставків і водосховищ за допомогою шлюзів, а також завдяки спорудженню шпор, напівзапруд, зміни шершавості русла; 2) спорудження біоплато (для очиски води і виступають як осередки біорізноманіття); 3) побудова переливних фільтруючих кам'яно-накидних запруд і напівзапруд; 4) створення прируслових водоохоронних і прибережних лісових смуг тощо; 5) проведення безперервних наукових натурних комплексних (гідрологічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, фітоценотичних, іхтіологічних, еколого-економічних) досліджень для визначення сучасного екологічного стану малих річок басейну Південного Бугу. Комплексні наукові дослідження виконувати за три роки після закінчення виконання водоохоронних заходів [4].

Сьогодні необхідно організовувати й впроваджувати стратегічну екологічну оцінку (СЕО) і оцінку впливу на довкілля (ОВД) небезпечних об'єктів, які впливають на екологічний стан басейну річки Південний Буг в межах Вінницької області, а також здійснювати водогосподарську інвентаризацію, паспортизацію, аудит й менеджмент поверхневих водних об'єктів. Для цього постійно треба проводити первинний облік і гідро- (хімічний, логічний, морфологічний, біологічний) моніторинг та план управління басейном річки, створивши банки екологічної інформації і консультативно-впроваджувальні центри з гідроекологічних питань.

Використані джерела

1. Басейнове управління водних ресурсів річки Південний Буг – Режим доступу: https://buvrpb.davr.gov.ua/vodni-resursy/yakisnyi-stan-poverkhnevykh-vod - Доступ з екрана

2. Вікіпедія. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki – Доступ з екрана

3. Держпродспоживслужба у Вінницькій області – Режим доступу: https://www.vingudpss.gov.ua – Доступ з екрана

4. Екологічна безпека Вінниччини [Монографія]. За заг. ред. Олександра Мудрака. Вінниця: ВАТ "Міська друкарня", 2008. 456 с.

5. Екологічний паспорт Вінницької області за 2020 рік. – Режим доступу: http://www.menr.gov.ua/documents/EKO_pas_Vin2020.doc. – Доступ з екрана.

6. Еталони природи Вінниччини / О.В. Мудрак, Г.В. Мудрак, В.М. Поліщук, С.Л. Кушнір, Ю.А. Єлісавенко, М.М. Ганчук, Т.В. Бриндак [Монографія]. За заг. ред. О.В. Мудрака. Вінниця: ТОВ "Консоль", 2015. 540с.
7. Мудрак О.В. Екологія. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. Вінниця: ВАТ "Міська друкарня". 2011. 520 с.
8. План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз та першочергові заходи / За ред. С. Афанасьєва, А. Петерс, В. Сташука та О. Ярошевича. Київ: Вид-во ТОВ "НВП "Інтерсервіс". 2014. 188 с.
9. Реєстр річок Вінницької області / Автор-укладач Гавриков Ю.С. Вінниця: Басейнове управління водних ресурсів річки Південний Буг. 2018. 28 с.

УДК 631.67.03

Соловйова І.В. – студент спеціальності 101 "Екологія" ступеня вищої освіти "Магістр" КЗВО "Вінницька академія безперервної освіти"

Науковий керівник: **Мудрак Г.В**. – кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПАСПОРТІВ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Анотація. *У статті розглянуто необхідність проведення екологічної паспортизації поверхневих водних об'єктів. Це зумовлено екологічно необґрунтованим земле- і водокористуванням, порушенням збалансованості ландшафтів за рахунок їх значної розораності, руйнуванням ґрунтового покриву, зростанням площ деградованих земель, погіршенням співвідношення площі ріллі й еколого-стабілізаційних угідь та природно-заповідного фонду, неефективністю реалізації регіональної екологічної і смарагдової мережі. Подано методику створення екологічних паспортів поверхневих водних об'єктів для цілей збалансованого водокористування. Обгрунтовано специфіку проведення екологічної паспортизації поверхневих водних об'єктів, їх функціонально-структурних елементів, основних напрямів і параметрів. Доведено необхідність її проведення та створення регіональних інформаційно-консультаційних центрів з гідроекологічних питань.*

Ключові слова: *водна екосистема, збалансоване водоприродокористування, екологічний стан, біорізноманіття, документ.*

Summary. *The article considers the need for environmental certification of surface water bodies. This is due to ecologically unjustified land and water use, disturbance of the balance of landscapes due to their significant plowing, destruction of the soil cover, growth of areas of degraded land, deterioration of the ratio of arable land and ecological stabilization lands and nature reserve fund, inefficiency of the implementation of the regional ecological and emerald network. The methodology for creating ecological passports of surface water bodies for the purposes of balanced water use is presented. The specifics of carrying out environmental certification of surface water bodies, their functional and structural elements, main directions and parameters are substantiated. The need for its implementation and creation of regional information and consultation centers on hydro-ecological issues has been proven.*

Key words: *water ecosystem, balanced water management, ecological condition, biodiversity, document.*