

УДК 911.375.5

Хаєцький Г.С.

Екологічні проблеми використання природних ресурсів річки Південний Буг

Внаслідок інтенсивного зростання антропогенного впливу на р. Південний Буг, активного господарського використання ресурсів річки, різко погіршився її екологічний стан, значно знизилась якість води, збільшився вміст канцерогенів, нітратів, радіонуклідів, твердих відходів, відбувається поступове знищення водної екосистеми, порушення взаємозв'язків між її компонентами.

Ключові слова: екологічні проблеми, екологічний стан, природні ресурси, антропогенний вплив, забруднення.

Хаецкий Г.С. Экологические проблемы использования природных ресурсов реки Южный Буг. Вследствие интенсивного антропогенного влияния на р. Южный Буг, активного хозяйственного использования природных ресурсов реки, резко ухудшилось ее экологическое состояние, снизилось качество воды, увеличилось количество канцерогенных веществ, нитратов, радионуклидов, твердых отходов, происходит постепенное уничтожение водных экосистем, нарушение взаимосвязей между ее компонентами.

Ключевые слова: экологические проблемы, экологическое состояние, природные ресурсы, антропогенное влияние, загрязнение.

Khaetsky G. S. Ecological problems of Southern Bug as natural resources using. As a result of intensive growth of anthropogenic influence on South Bug, active economic use of river resources, its ecological state sharply worsened, quality of water was considerably worsened, the amount of carcinogenic matters, nitrates, radionuclide, and hard offcuts had been increased, and there is gradual elimination of water ecological system, violation of intercommunications between its components.

Keywords: ecological problems, ecological state, natural resources, to anthropogenic influence, contamination.

Постановка проблеми. До басейну Південного Бугу відносять 2229 річок загальною протяжністю 7,2 тис. км. Річка є основним постачальником води для народного господарства (89,9%). Сучасне господарське освоєння річок України, зокрема Південного Бугу, спричинило ряд екологічних проблем, що зумовило погіршення якості поверхневих вод, а це, в свою чергу, призвело до екологічних проблем їх господарського використання. Необхідність досліджень екологічних проблем використання природних ресурсів Південного Бугу викликана перш за все питанням практики. Часом і практикою вже підтверджена позитивна роль використання природних ресурсів водойм у господарстві країни, однак спорудження водосховищ на Південному Бугу, погіршення стану води, призвело до негативних змін водних ресурсів. Зараз постає проблема передбачення негативних наслідків на природні ресурси річки. Це можливо зробити лише на основі систематичних досліджень, що допоможе уникнути нераціонального використання природних ресурсів Південного Бугу та створити умови для вирішення питань щодо оптимізації антропогенного навантаження на річку і відновлення природної здатності її екосистеми до самовідновлення і самоочищення.

Аналіз наявних досліджень і публікацій. Дослідження екологічних проблем стосувались багатьох річкових басейнів та річок України (Ковальчук І.П. [9], Яцик А.В. [5,11], Вишневецький В.І. [3,4], Кукурудза С.І. [10]). Екологічними проблемами господарського використання р. Південний Буг займалися вчені: Денисик Г.І. [7], Яцик А.В. [13]. Статистичні показники й лабораторні дослідження якості води свідчать про екологічний стан Південного Бугу, але з посиленням господарської діяльності людини і виникненням нових екологічних проблем басейну річки, з'явилась потреба подальшого дослідження і вдосконалення заходів щодо відновлення природних ресурсів важливої водної артерії.

Постановка завдання. Детальніше і більш повно показати проблему використання природних ресурсів Південного Бугу з метою вдосконалення заходів щодо їх збереження і відновлення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Якість води – це сукупність фізичних, хімічних, біологічних та бактеріологічних показників, які обумовлюють придатність води для використання у промисловому виробництві, побуті тощо. Внаслідок інтенсивного зростання антропогенного впливу на Південний Буг, значно погіршився екологічний стан річки: знизилась якість води та збільшився вміст канцерогенів, нітратів, радіонуклідів, твердих відходів тощо. Відбувається поступове знищення водної екосистеми, порушення взаємозв'язків між її компонентами. Ігнорування цієї проблеми і подальше забруднення та деградація річкової системи призведе до більш масштабних наслідків, що зумовлять непридатність води для споживання населенням і використанням її у господарських цілях.

Основними екологічними проблемами, які спричинені господарським використанням р. Південного Буг є: меліорація без урахування необхідних

меліоративних норм; значне перевищення норм мінералізації схилового і руслового стоку; надмірне внесення азотних добрив при незбалансованому надходженні фосфору і калію, що призводить до сильного нітратного забруднення, викликає нагромадження нітратів; знищення лучних екосистем; значне зменшення біорізноманіття річкових мешканців; забруднення військовими об'єктами; замулення річки; евтрофікація; інтенсивне розмноження шкідливих бактерій і грибків; розорення водоохоронних зон; відведення берегів і заплави річки під будівництво рекреаційних закладів, дач, будинків, що викликає виникання стихійних звалищ, нівелювання рельєфу та зміщення ґрунтів; розміщення у безпосередній близькості автомобільних парків з гаражами, заправками та мийками; створення полігонів твердих побутових відходів в басейні річки; розміщення у безпосередній близькості великих підприємств-забрудників [6]. Все це призводить до порушення екологічної рівноваги, зменшення біорізноманіття і якості води, зменшення придатних для використання водойм.

Якщо враховувати вищезгадані проблеми, можна зробити певні висновки щодо подолання нагальної проблеми і запровадити до виконання такі необхідні заходи, а зокрема: внесення змін до чинного законодавства; введення відповідних «реальних» штрафів та жорстких санкції для значних забрудників; проведення сортування, переробки і утилізації небезпечних твердих побутових відходів; створення водозахисних смуг (100м); зменшення розораності заплави річки і збільшення площі лісових насаджень (водоохоронних лісів), які б виконували роль біофільтрів (вони затримують до 80% водорозчинних добрив і пестицидів); використання нових методів очищення і знезараження стічних вод; у сільському господарстві: дотримання норм і вимог щодо зберігання й внесення пестицидів і мінеральних добрив, на зрошених землях дотримання точних норм і термінів поливу, контроль якості води для поливу (використовуючи воду з мінералізацією не більше 0,51г/л), перехід до крапельного зрошення, підвищення рівня агротехніки; терасування крутих схилів берегів для попередження зсувів; прокладання спеціальних дренажних систем; проведення регулярних рейдів і перевірок на основних підприємствах-забруднювачах; заміна водного охолодження на повітряне та встановлення ефективнішого обладнання для очистки скидних вод; насаджування вздовж берегів захисної смуги з дерев (біла верба, осокір, вільха, осика та ін.); очищення води в річці за допомогою природних біофільтрів (очерет звичайний та водний гіацинт добре очищують воду від важких металів та радіонуклідів); видання науково-просвітницької літератури, що висвітлює проблеми господарського використання річки Південний Буг та першочергові кроки для їх вирішення; регулярне проведення моніторингу екологічного стану річки та аналізів проб води [8].

Поверхневі води є основним джерелом водопостачання у Хмельницькій області, але у зв'язку з високим рівнем забруднення поверхневих вод це спричинює серйозні проблеми з якістю і можливостями водопостачання. Можливості розширення використання ресурсів поверхневих вод вже практично вичерпані [12].

У Хмельницькій області на рівнинно-лісистій території починається формування стоку басейну річки Південний Буг. У цьому регіоні знаходиться 5 створів постійних спостережень на самій річці Південний Буг. Всього відібрано 15 проб.

Кисневий режим річки Південний Буг задовільний, окрім 1 проби, в якій вміст розчиненого кисню 2,69 мг O_2 /дм³. Жорсткість середня, а у 2 пробах жорсткість загальна знаходиться у межах 7,5-7,8 мг-екв/дм³ (ГДК = 7,0 мг-екв/дм³). Разові значення сухого залишку знаходяться у межах 292-502 мг/дм³, а

за 9 місяців 2007 року – 236-948 мг/дм³ (ГДК = 1000 мг/дм³).

Вміст заліза загального = 0,03 - 0,32 мг/дм³ (ГДК = 0,30 мг/дм³), міді = 0,01 – 0,25 мг/дм³ (ГДК = 1,00 мг/дм³), марганцю = 0,044-0,169 мг/дм³ (ГДК = 0,10 мг/дм³). Хром шестивалентний у воді не виявлено.

У той же час вода у р. Південний Буг на території Хмельницької області характеризується підвищеними показниками вмісту органічних сполук (БСКп, ХСК). У 15 пробах води БСКп перевищує ГДК у 1,19-3,45 рази (ГДК = 3,00 мгО₂/дм³) і знаходиться у межах 3,56-10,36 мгО₂/дм³, ХСК перевищує ГДК у 8 пробах у 1,08-1,75 рази (ГДК = 15,00 мгО₂/дм³), де ХСК = 16,19-26,20 мгО₂/дм³. Підвищений вміст органічних сполук є наслідком впливу забруднюючих речовин, які потрапляють у водні об'єкти з стічними водами підприємств, впливу органічних сполук природного походження, що надходять у поверхневі води з торфовищ та боліт і низької водності. В порівнянні з 9 місяцями 2007 року середні концентрації БСКп знизились у 3 створах у 1,17-1,63 рази.

Разові концентрації амонію сольового знаходяться у межах 0,02-3,24 мг/дм³ (ГДК = 2,60 мг/дм³), а за 9 місяців 2007 року – 0,07-5,55 мг/дм³; нітритів = 0,02-1,24 мг/дм³ (0,03-3,58 мг/дм³ – 9 місяців 2007 р.), ГДК = 3,30 мг/дм³; нітратів = 1,09-8,71 мг/дм³ (0,19-8,55 мг/дм³ – 9 місяців 2007 р.) – ГДК = 45,00 мг/дм³. Вміст нітритів, нітратів та амонію сольового знаходиться нижче ГДК для водойм господарсько-питного водокористування, окрім 2 проб (с. Копистин), де вміст амонію сольового 3,19-3,24 мг/дм³.

Наявність біогенних елементів групи азоту, фосфатів, заліза загального пов'язана з біохімічною деградацією білкових сполук. Значна кількість таких речовин поступає у природні води також із стоками підприємств.

Одним із підприємств Хмельницької області, що негативно впливає на якість води у річці Південний Буг у районі с. Копистин, є МКП "Хмельницьк-водоканал". Згідно результатів гідрохімічних вимірювань у створі с. Копистин з більшості показників простежується зростання їх концентрацій. У порівнянні з 9 місяцями 2007 року, за той же період 2008 року, якість води у створі с. Копистин поліпшилась за більшістю показників.

Якість поверхневих вод на Хмельницької області з більшості показників відповідає нормам СанПіН № 4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84, окрім вмісту органічних сполук (БСКп – 15 проб, ХСК – 8 проб), жорсткості загальної 1,07-1,11 ГДК (2 проби), лужності = 1,1-1,2 ГДК (2 проби), сульфідів (15 проб), амонію сольового = 1,23-1,25 ГДК (2 проби), марганцю = 1,01-1,69 ГДК (7 проб), розчиненого кисню – 1 проба та заліза загального = 1,07 ГДК (1 проба) [1].

Найбільша частка екологічних проблем поверхневих вод на території Вінницької області пов'язана з комунальним та сільським господарством. У басейні річки Південний Буг на території Вінницької області знаходиться 11 створів постійних спостережень.

З території Хмельницької області вода надходить на територію Вінницької області будучи вже забрудненою органічними сполуками – БСКп = 7,68 мгО₂/дм³. В межах Вінницької області знаходиться 9 створів, відібрано 63 проби обласним басейновим управлінням. Кисневий режим річки Південний Буг на території Вінницької області задовільний, окрім 7 проб, в яких розчинений кисень знаходиться у межах 1,2-3,8 мгО₂/дм³ при нормі не менше 4,0 мгО₂/дм³. Загальна жорсткість води середня 4,01-6,73, а у 1 пробі (500 м нижче скиду стічних вод ВОКВП ВКГ «Вінницяводоканал») – 7,24 мг-екв/дм при нормі не більше 7,00 мг-

екв/дм³. Мінералізація води оптимальна, разові значення сухого залишку знаходяться у межах 226-532 мг/дм³ при нормі не більше 1000 мг/дм.

Вода у річці Південний Буг забруднена органічними сполуками. Разові значення БСКп = 3,4-14,6 мгО₂/дм³ (ГДК = 3,0 мгО₂/дм³) – у 47 пробах із 63 відібраних і лише у 16 пробах БСКп відповідає ГДК і знаходиться у межах 1,8-2,9 мгО₂/дм³. Середні показники БСКп знизились у 7 створах з 6,47-9,93 мгО₂/дм³ (9 місяців 2007 р.) до 4,26-5,49 мгО₂/дм³ (9 місяців 2008 р.).

Разові концентрації амонію сольового знаходяться у межах 0,12-2,90 мг/дм³ (ГДК = 2,60 мг/дм³), має місце 1 випадок перевищення ГДК у створі, що знаходиться 500 м нижче скиду стічних вод ВОКВП ВКГ «Вінницяводоканал». У порівнянні з 9 місяцями 2007 року середні концентрації амонію сольового знизились у 5 створах у 1,02-1,73 рази, а у 4 створах – зросли у 1,21-1,30 рази. Разові концентрації нітритів і нітратів значно нижче ГДК: нітрити = 0,006-0,441 мг/дм³ (ГДК = 3,30 мг/дм³), нітрати = 0,009-12,04 мг/дм³ (ГДК = 45,00 мг/дм³). У порівнянні з відповідним періодом минулого року середні концентрації нітритів зменшилися у 5 створах у 1,64-2,93 рази, а у 4 створах зросли у 1,14-1,66 рази; нітратів зменшилися у 8 створах у 1,11-2,54 рази. Наявність забруднюючих речовин групи азоту свідчить про інтенсивне проходження процесів біологічного окислення органічних сполук.

Середні концентрації заліза загального знаходяться у межах 0,01-0,07 мг/дм³ (ГДК = 0,30 мг/дм³) і знизилися у порівнянні з відповідним періодом минулого року (0,10-0,16 мг/дм³).

Для води у річці Південний Буг є характерним підвищений показник кольоровості 35,4-93,7 градусів (ГДК = 35,0 градусів) – у 40 пробах із 63 відібраних.

Хром не виявлено. Разові концентрації міді знаходяться у межах 0,004-0,569 мг/дм³ (ГДК = 1,00 мг/дм³), марганцю – 0,00-0,05 мг/дм³ (ГДК = 0,10 мг/дм³), АПАР = 0,003-0,196 мг/дм³ (не нормується), нафтопродуктів = 0,00-0,077 мг/дм³ (ГДК = 0,30 мг/дм³), що нижче ГДК. Згідно даних гідрохімічних вимірювань виявлено незначний вплив скидів стічних нормативно чистих вод без очистки та стічних вод після біоочистки ВОКВП ВКГ «Вінницяводоканал» на якість води у створі, що знаходиться на річці Південний Буг 500 м нижче скиду водоканалу та у Сутиському водосховищі [2].

Якість води у річці Південний Буг у Вінницькій області відповідає нормам СанПин № 4630-88 для водойм господарсько-питного водокористування, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84, окрім вмісту органічних сполук (БСКп = 1,13-4,87 ГДК – 47 проб, ХСК = 1,01-3,06 ГДК – 32 проби), кольоровості = 1,01-2,68 ГДК (40 проб), амонію сольового = 1,12 ГДК (1 проба) жорсткості загальної = 1,03 ГДК (1 проба), рН (6 проб), розчиненого кисню (7 проб) та заліза загального = 1,13 ГДК (1 проба) [1].

Важливою проблемою погіршення стану поверхневих вод у Вінницькій області, є еродованість ґрунтів. Так, у місцях розвитку ярів знижується рівень підґрунтових вод, зростає надходження до річки продуктів ерозії, залишків солей пестицидів і мінеральних добрив, важких металів, шкідливих мікроорганізмів, що

призводять до погіршення якості води. Висока розораність земель, надмірна насиченість їх просапними культурами, недостатня залуженість й залісненість водозборів посилюють ерозійні процеси, забруднюючи й замулюючи річку

Південний Буг та її притоки. Наприклад, замуленість ставків в басейні річки Південний Буг складає 68%. Заболоченість розвинена в межах всього басейну річки і приурочена в основному до заплави і перших надзаплавних терас [12].

Також у річку потрапляє значна кількість хімічних добрив і пестицидів,

оскільки з великої кількості складів для їх зберігання лише незначна кількість має належний стан, що спричинює часті екологічні аварії.

Небезпекою є значна розбудова дач, туристичних баз, таборів, кемпінгів, будинків відпочинку та інших рекреаційних закладів, що розміщуються в безпосередній близькості до річки Південний Буг, часто порушуючи водоохоронні межі.

Наступною важливою проблемою господарського використання річки Південний Буг є надходження в неї неочищених та недостатньо очищених стічних вод. Вони, потрапляючи з підприємств харчової та переробної промисловості, м'ясокомбінатів, молокозаводів, плодоовочеконсервних, спиртово-горілчаних та цукрових заводів, об'єктів житлово-комунального господарства, різних видів будівництва, стихійних рекреаційних територій приносять у великій кількості біогенні й токсичні речовини, які згодом акумулюються в донних відкладах і стають джерелом повторного забруднення водних мас.

Значного забруднення завдають військові об'єкти. У військових містечках відсутні очисні споруди, неефективно зберігаються паливно-мастильні матеріали. Наприклад, на базі у Сальнику (Калинівського району) у підземних резервуарах, побудованих ще в 1937-1938 роках, знаходяться нафтопродукти, які через недосконале використання потрапляють до річки та у підземні водойми.

Негативно впливає на якість води в річці Південний Буг випасання худоби і зимове стійлове утримання її у тваринницьких фермах. Значні маси гною, гноївки, що вивозяться на поля чи городи, забруднюють води річки і ґрунтові води біогенними елементами, спричинюючи екологічну небезпеку[8].

Гострою екологічною проблемою в області є неправильне проведення меліоративних робіт, без урахування екологічних норм. В області нараховується 81,1 тис. га меліорованих земель, загальною вартістю основних фондів 222,2 млн. грн., із них 23,8 тис. га зрошуваних та 57,3 тис. га осушених угідь, в т.ч. 51,0 тис. га закритим гончарним дренажем. Протяжність відкритих осушувальних каналів 1728,9 км, в т.ч. 482 км міжгосподарських каналів; 661 км закритих сталевих і залізобетонних трубопроводів. У Вінницькій області площа зрошених земель становить 23,8 тис. га з побудованою на ній інженерною інфраструктурою, яка включає в себе протяжність трубопроводів 645,8 км, 72 насосних станцій, 175 гідротехнічних споруд тощо [7]. Починаючи з 1992 року намітилися негативні тенденції у меліоративному господарстві області через скорочення фінансування на капітальне будівництво, реконструкцію, ремонтно-експлуатаційні роботи, перестав поповнюватися та обновлятися парк дощувальної техніки в господарствах.

Серйозною проблемою є також розміщення в безпосередній близькості від річки автомобільних і машинно-тракторних парків для утримання яких необхідні гаражі, майстерні, заправки, майданчики для миття. Вони скидають використану воду разом з дизпаливом, бензином, мастилами й синтетично-поверхневими речовинами у річку без будь-якого очищення.

Але головним забруднювачем водних ресурсів в Вінницькій області є комунальне господарство та промисловість.

У 2007 році у водні об'єкти Вінницької області скинуто 69,8 млн. куб. м стічних вод, у тому числі 3,5 млн. куб. м забруднених, 31,7 млн. куб. м нормативно-чистих без очистки, 34,6 млн. куб. м нормативно очищених.

Найбільше забруднених стоків скинули підприємства комунального господарства – 2,7 млн. куб. м. та промисловості – 0,8 млн. куб. м.

Разом із забрудненими водами у водойми Вінницької області в 2007 році

надійшло 0,8 т нафтопродуктів, 2,1 тис. т сульфатів, 3,0 тис. т хлоридів, 0,26 тис. т азоту амонійного, 0,48 тис. т нітратів, 0,048 тис. т нітритів, 1,02 т заліза, 0,21 т міді, 0,26 т цинку, 1,0 т заліза, 0,003 тис. т ХСК, 30,7 т фосфатів та інші речовини [1].

Основним джерелом цих скидів є комунальне господарство та промислові підприємства. В останні роки сталого характеру набула тенденція зниження ефективності роботи очисних споруд. Вона зумовлена зношеністю устаткування, його низьким технологічним рівнем, значною енергозалежністю тощо.

Водні ресурси р. Південний Буг в межах Миколаївської області використовуються для потреб промисловості, сільського, комунального господарства, транспорту та для господарсько-питних потреб. На промислових, побутових і сільськогосподарських підприємствах, використовується необоротне споживання води, що значно забруднює водойми стічними водами [11].

На річці Південний Буг у Миколаївській області знаходиться 5 створів. Відібрано 35 проб. Кисневий режим річки задовільний. Жорсткість води 4,5-7,2 мг-екв/дм³ при нормі не більше 7,0 мг-екв/дм³. Разові значення сухого залишку знаходяться у межах 348-665 мг/дм³ (ГДК = 1000 мг/дм³).

Вміст біогенних елементів групи азоту знаходиться значно нижче ГДК для водойм госпитного водокористування. У порівнянні з 2006 роком середньорічні концентрації нітритів і нітратів знизились у 1,3-2,0 і 1,3-3,1 рази відповідно, а амонію сольового зросли у 1,7-5,5 разів.

Середньорічні значення БСКп знаходяться у межах 1,04-5,00 мгО₂/дм³, а у 2006 році – 2,12-2,63 мгО₂/дм³. Із 35 відібраних проб поверхневих вод у 7 пробах БСКп перевищує ГДК у 1,04-1,67 рази, а ХСК перевищує ГДК у 32 пробах у 1,28-2,35 рази.

Вода у р. Південний Буг на території Миколаївської області характеризується підвищеними показниками кольоровості 1,04-2,37 ГДК (27 проб). Мають місце 8 випадків перевищення ГДК заліза загального у 1,08-3,67 рази та марганцю у 1,04-1,74 рази (8 проб). Вміст нафтопродуктів знаходиться у межах 0,000-0,055 мг/дм³ при нормі не більше 0,300 мг/дм³, АПАВ = 0,00-0,06 мг/дм³ – не нормується [1].

Згідно Програми державного моніторингу довкілля радіології 2 вимірювальні лабораторії басейнового управління та 2 вимірювальні лабораторії Хмельницького і Кіровоградського облводгоспів контролювали 22 створи постійних спостережень у зоні діяльності БУВР Південного Бугу, із них: 17 створів знаходяться у басейні річки Південний Буг, 4 – басейн річки Дніпро, 1 – басейн річки Дністер.

У пробах поверхневих вод визначали активність радіонуклідів цезію-137 (4 області) і стронцію-90 (Хмельницька, Вінницька та Миколаївська області).

Хмельницька та Кіровоградська вимірювальні лабораторії відбирали проби поверхневих вод для радіологічних досліджень, проводили підготовку проб води для визначення радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90, а спектрометричні вимірювання для Хмельницької лабораторії виконувала басейнова лабораторія моніторингу вод (Cs-137, Sr-90), а для Кіровоградської лабораторії – Миколаївська лабораторія (Cs-137).

Рівень радіоактивного забруднення поверхневих вод басейну річки Південний Буг радіонуклідами цезію-137 та стронцію-90 на території Хмельницької та Вінницької областей вищий ніж на території Кіровоградської та Миколаївської областей, що обумовлено природним фоном.

Дані радіологічного моніторингу поверхневих вод басейну річки Південний Буг свідчать про те, що активність радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90

знаходиться значно нижче допустимих рівнів 2006 року [6].

Висновок. Виявлення і вивчення екологічних проблем використання природних ресурсів Південного Бугу відіграють важливу роль в оцінюванні рівня використання ресурсів річки, їх стану та оцінювання межі навантаження на її екосистему. Збереження відповідного екологічного потенціалу важливої водної артерії потребує впровадження термінових і радикальних заходів направлених на відновлення природної рівноваги, стану і стійкості екосистеми річки Південний Буг. Необхідним і терміновим рішенням буде зменшення антропогенного навантаження на водну систему Південного Бугу і суміжні території, щоб стало можливим природне самоочищення і відновлення водойми.

1. Інформаційний бюлетень діяльності управління в 2008 році / Басейнове управління водними ресурсами річки Південний Буг. – Вінниця, 2008. – С. 21.
2. Порівняльний аналіз стану водних об'єктів басейну річки Південний Буг / Басейнове управління водними ресурсами річки Південний Буг. – Вінниця, 2007. – С. 23.
3. Вишневецький В.І. Про стан малих річок України / В.І.Вишневецький // Меліорація і водне господарство. – К., 1994. – Вип. 80. – С. 47-58.
4. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання / В.І Вишневецький. – К.: Віпол, 2000. – 376 с.
5. Водне господарство України / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. – К.: Генеза, 2000. – 456 с.
6. Герасимчук З.В. Еколого-економічні основи водокористування в Україні / З.В. Герасимчук, Я.О. Мольчак, М.А. Хвесик // Навчальний посібник. – Луцьк, 2000. – С. 364.
7. Денисик Г.І. Природнича географія Поділля / Г.І.Денисик. – Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 2006. – С. 67-74.
8. Екологічний стан Вінницької області на рубежі тисячоліть / Аналітично-статистичний довідник. – Вінниця: Велес, 2005. – С. 7-21.
9. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І.П.Ковальчук. – Львів: Ін-т українознавства, 1997. – 440 с.
10. Кукурудза С.І. Гідрологічні проблеми суходолу: навчальний посібник / С.І. Кукурудза / За ред. В.Хільчевського). – Львів: Світ, 1999. – С. 32-64.
11. Малі річки України. Довідник / За ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – С. 91-240.
12. Мудрак О.В. Екологія: навчальний посібник / О.В. Мудрак. – Вінниця: Міська друкарня. – 2006. – С. 232-269.
13. Яцик А.В. Экологические основы рационального водопользования / А.В. Яцик. – К.: Генеза, 1992. – 640 с.