

СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Степова О.В., Гах Т.О., Тягній Л.М.

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
пр. Першотравневий, 24, 36011, м. Полтава
alenastepovaja@gmail.com, tanigah@ukr.net, tjagnij94@gmail.com

У роботі проведено дослідження екологічної оцінки стану поверхневих водних об'єктів Полтавської області, проаналізована динаміка інтегрального критерію забрудненості водойм протягом 2000–2019 років за допомогою показника КЗ. З'ясовано, що одним із факторів, що спричинив щорічне погіршення екологічного стану водойм Полтавщини, є зростання техногенного навантаження водогосподарського комплексу на водні об'єкти внаслідок поступового виснаження і забруднення поверхневих джерел води за рахунок зношеності та застарілих технологій очищення, що призводить до суттєвого хімічного і бактеріального забруднення та підвищує ризики виникнення надзвичайних ситуацій. Рівень техногенного впливу водогосподарського комплексу оцінено за показниками забруднення та виснаження водних об'єктів. Виконано аналіз регіонального водогосподарського комплексу Полтавської області, який включає аналіз показників забору води, показників водовідведення, визначення рівнів техногенного впливу на водноресурсний потенціал. У поверхневі водойми Полтавської області постійно здійснюється скидання стічних вод. Для визначення причин забруднення поверхневих водойм проведено аналіз інтенсивності водокористування за галузями економіки, обсягів загального водовідведення та кількість користувачів-забруднювачів. З'ясовано причини негативного екологічного стану поверхневих вод і розроблено рекомендації з поліпшення стану водогосподарського комплексу. Для усунення недоліків водовідведення доцільне розроблення та впровадження технологічних схем упорядкування наявного водовідведення, які забезпечать керувану екологічно безпечну та ефективну систему відведення всіх видів стічних вод населених пунктів з можливістю збалансування за рахунок впровадження безводних, маловодних та водозберігаючих технологій у всіх галузях економіки. *Ключові слова:* водогосподарський комплекс, поверхневі води, забруднення води.

Condition of surface water objects of Poltava region. Stepova O., Gakh T., Tyagniy L.

The ecological assessment of the state of surface water bodies of Poltava region is performed in the work, the dynamics of the integrated criterion of water pollution during 2000–2019 is analyzed with the help of indicator. It was found that one of the factors that caused the annual deterioration of the ecological condition of water bodies of Poltava region is the growth of man-caused load of the water complex on water bodies, due to gradual depletion and pollution of surface water sources due to wear and obsolete treatment technologies, which leads to significant chemical and bacterial contamination and increases the risk of emergencies. The level of technogenic impact of the water complex is assessed by indicators of pollution and depletion of water bodies. The analysis of the regional water management complex of Poltava region is performed, which includes the analysis of water intake indicators, drainage indicators, determination of levels of technogenic impact on water resource potential. Sewage is constantly discharged into the surface reservoirs of Poltava region. To determine the causes of surface water pollution, an analysis of the intensity of water use by industry, the volume of total drainage and the number of users of pollutants. The causes of the negative ecological condition of surface waters are clarified and recommendations for improving the condition of the water management complex are developed. To eliminate the shortcomings of sewerage, it is advisable to develop and implement technological schemes for streamlining the existing sewerage, which will provide a managed environmentally safe and efficient system of drainage of all types of wastewater settlements with the possibility of balancing through the introduction of waterless, low-water and water-saving technologies in all sectors. *Key words:* water management complex, surface waters, water pollution.

Постановка проблеми. Проблема водних ресурсів для України, зокрема Полтавської області, надзвичайно актуальна. Серед основних природноресурсних факторів регіонального розвитку важливу роль відіграють водний режим і водні ресурси, які визначають умови та беруть участь в усіх видах господарської діяльності людини. Залежно від природних та економічних умов освоєння водних ресурсів утворюються регіональні водогосподарські комплекси. Проблема стану водних ресурсів є однією з найактуальніших проблем розвитку всієї економіки України на найближчі роки, особливо у разі необхідності забезпечення питних потреб.

Актуальність дослідження. Інтенсифікація господарської діяльності – одна з обов'язкових умов подальшого розвитку людського суспільства –

супроводжується безумовним посиленням антропогенного впливу на довкілля. Однією із найбільш вразливих його ланок є води місцевого стоку – малі річки та водотоки.

Одним із наслідків високого антропогенного впливу є евтрофікація водойм. Це складний процес у прісних і морських водах, де бурхливий розвиток певних типів мікробіоти порушує водні екосистеми і являє собою загрозу тваринам і здоров'ю людини.

Погіршення екологічної ситуації річкових систем у Полтавській області внаслідок нераціонального використання водних ресурсів, значного техногенного впливу є вкрай відчутною проблемою і несе приховану небезпеку для нинішнього і майбутніх поколінь.

Водогосподарський комплекс Полтавщини створений у 60–70-х роках минулого століття та призначений для гарантованого забезпечення галузей економіки та населення водними ресурсами необхідної якості та кількості.

Натепер водогосподарська обстановка змінюється, змінилися економічні можливості щодо використання водних ресурсів, змінилися природні умови річкового стоку, пов'язаного як з кліматичними умовами, так і з антропогенним фактором.

Екологічні ризики від господарської діяльності, що проводиться в Полтавській області, зумовлюють необхідність застосування комплексного підходу для вивчення тенденцій зміни якісних показників поверхневих вод.

Таким чином, **зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями** за оцінкою та аналізом екологічного стану поверхневих водних об'єктів, використання водних ресурсів у Полтавській області є надзвичайно актуальним дослідженням сьогодення.

Роботу виконано відповідно до «Основних засад (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 року», затверджених Законом України від 21.12.2010 р. № 2818-VI.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання такої проблеми, на які спираються автори. Дослідженню екологічного стану поверхневих водних об'єктів України, вивченню вмісту та стоку біогенних речовин у річки України присвячено багато праць відомих учених, а саме О. Алмазова [1], А. Денисової [2], Е. Нахшиної [3]. Дані про потрапляння біогенних речовин до поверхневих вод присутні у роботі А. Коненко, І. Гарасевич, І. Енакі [4]. Дослідження біогенних елементів для Нижнього Дніпра подане в роботі Л. Журавльової [5], а особливості формування вмісту біогенних речовин та характеристик їх стоку у річках басейну Дніпра – у роботі С. Сніжка [6]. Аналізу якісного стану поверхневих водних джерел Полтавської області присвячені наукові праці [7–9].

На актуальність дослідження та прогнозування стану поверхневих водних об'єктів наголошено в роботах закордонних учених [10; 11]. Є безліч методів та методик, за допомогою яких можна оцінити екологічний стан водойм. Проте оцінити якісно стан поверхневих вод, що перебуває під впливом людської діяльності, є досить складним завданням, оскільки він визначається багатьма факторами. Визначення одночасно всіх показників не завжди є необхідним та економічно доцільним. Практично залежно від мети досліджень оцінка якості поверхневих вод ґрунтується на вибраних репрезентативних показниках, величини яких мають визначатися за уніфікованими методами аналізу якості компонентів довкілля.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується зазначена стаття.

Проведений аналіз праць науковців, як вітчизняних, так і закордонних, у вивченні стану поверхневих водойм та процесів, що в них відбуваються, вказує на те, що проблема забруднення поверхневих водойм триває. Стан поверхневих водойм у світі погіршується внаслідок збільшення техногенного навантаження. Внаслідок поступового виснаження і забруднення поверхневих джерел води, незадовільного технічного стану та зношеності систем водовідведення, застосування застарілих технологій очищення стічних вод погіршується якість вод поверхневих водойм, підвищуються ризики виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та епідемічного характеру, що становить загрозу національній безпеці держави.

Новизна. Ефективна система моніторингу екологічного стану поверхневих водойм, зокрема водних об'єктів Полтавської області, є актуальною проблемою сьогодення, розв'язання якої сприятиме визначенню оптимальних та раціональних заходів поліпшення екологічного стану водних об'єктів Полтавської області.

Важлива особливість вивчення водогосподарського комплексу полягає у своєрідності об'єкта досліджень, що включає природничу водноресурсну та господарську складові частини, і, як наслідок, потребує його розгляду як природно-територіального комплексоутворення.

Методологічне або загальнонаукове значення. За оцінкою екологічного стану регіонального водогосподарського комплексу, яка включає оцінку екологічного стану водних об'єктів Полтавської області та оцінку поводження з водними ресурсами на регіональному рівні, можливе формування ефективного моніторингу та виявлення нагальних екологічних проблем.

Виклад основного матеріалу. Рівень техногенного впливу водогосподарського комплексу можна оцінити за показниками стану поверхневих водних джерел, показниками забруднення та показниками виснаження водних ресурсів.

Однією з природничих складових частин водогосподарського комплексу Полтавщини є поверхневі водойми. Водойми одночасно використовують як джерело водопостачання, для скиду стічних вод, тому використання водних ресурсів має бути скоореговане в інтересах усіх учасників водогосподарського комплексу.

Річкова мережа Полтавської області включає: велику річку – Дніпро, яка протікає в межах області на ділянці довжиною 145 км, 8 середніх річок загальною протяжністю 1360 км та 1771 малих річок, водотоків і струмків загальною протяжністю 11501 км, у тому числі малих річок завдовжки понад 10 км в області нараховується 137, їх загальна довжина – 3596 км.

Основними джерелами водних ресурсів області є річки Сула, Псел, Ворскла, Оріль та їхні притоки, а також Кременчуцьке та Дніпродзержинське водосховища на річці Дніпро. У межах області

формується стік таких трьох річок, як: Сліпорід, Говтва, Тагамлик.

Аналіз сучасного екологічного стану водних джерел Полтавської області свідчить, що негативні процеси на річках, водосховищах і ставках тривають. Більшість річок і водотоків забруднені хімічними речовинами, які потрапили у водойми внаслідок скиду стічних вод промислових підприємств, втратили своє природне значення. Проблема якісного виснаження водних ресурсів з кожним роком стає більш гострою. Основні труднощі у разі використання поверхневих водних джерел пов'язані із забрудненням та евтрофікацією водойм.

Проведено оцінку якісного стану поверхневих водних джерел Полтавської області за коефіцієнтом забруднення (КЗ) за період 2009–2019 рр. з урахуванням таких гідрохімічних показників, як: загальне залізо, нітрити, азот сольовий, аміак, фосфати, БСК, хлориди, сульфати, нафтопродукти [7].

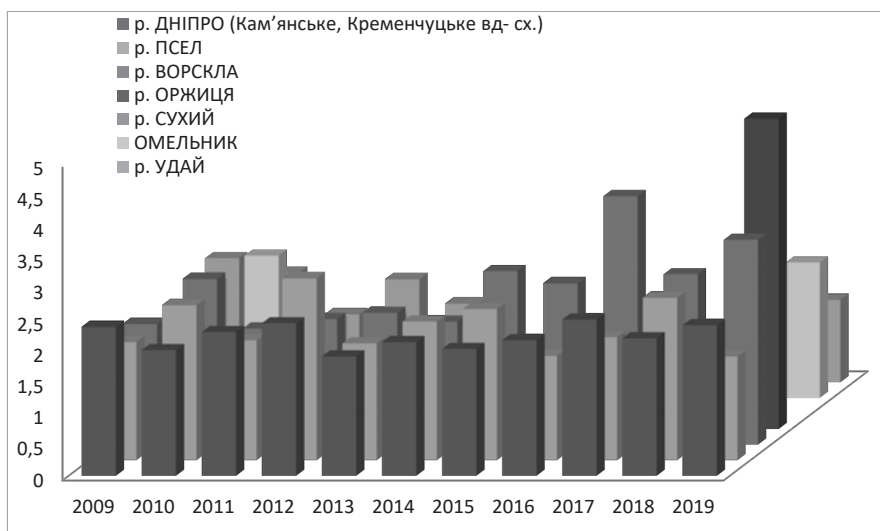


Рис. 1. Результати аналізу стану поверхневих вод Полтавської області басейну річки Дніпро за період 2009–2019 рр.

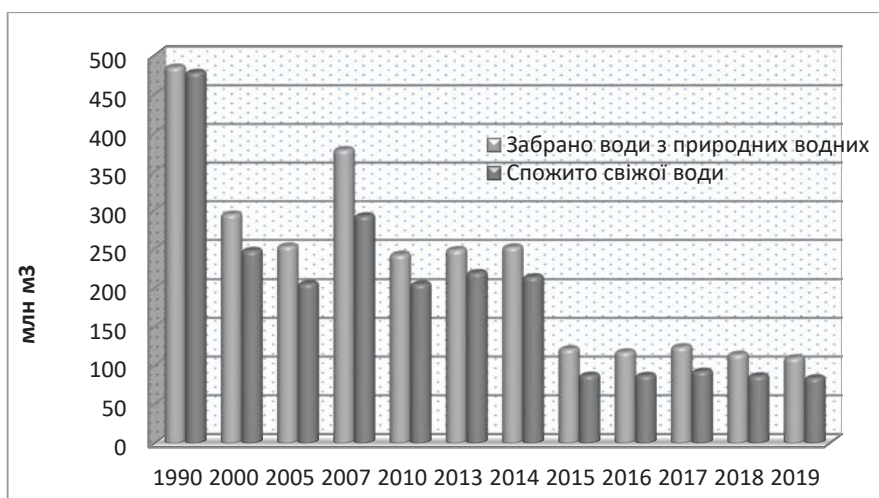


Рис. 2. Динаміка забору та споживання води з природних водних джерел Полтавської області за 1990–2019 роки

За результатами оцінки якості річкових вод Полтавської області за середніми значеннями показника забруднення води (КЗ) у Полтавській області станом на 2019 рік якість води водойм перебуває у скрутному екологічному стані (рис. 1). Загалом рівень забруднення поверхневих водойм Полтавської області близький до рівня екологічної катастрофи [9].

Відповідно до класифікації водойм за середніми значеннями показника КЗ найбільш забрудненими вважаються річки Оржиця (КЗ= 3,97), Омельник (КЗ= 2,3), Ворскла (КЗ= 4,96).

Причин негативного екологічного стану поверхневих вод Полтавщини досить, одними з яких є надмірне неефективне використання водних ресурсів.

Полтавщина має складний водогосподарський комплекс. Найбільшими споживачами води Полтавської області є житлово-комунальне господарство, сільське господарство, промисловість, яка поєднує підприємства: гірничо-збагачувальні, сталеливарні, машинобудівні та підприємства харчової промисловості.

Загалом динаміка забору води з природних джерел має тенденцію до зменшення (рис. 2).

Створений в області багатогалузевий господарський комплекс потребує значних обсягів води. Найбільші валові потреби у воді населення та галузей економіки відзначені в 1990 р. і дорівнювали 485 млн м³, у 2000 р. зменшилися до 294,7 млн м³, або на 42%, а в 2014 – близько 250 млн м³. Задовольняються ці потреби водозабором з поверхневих джерел, підземних горизонтів і за рахунок вод, залучених в оборотні і повторно-послідовні системи. У поверхневі водойми Полтавської області постійно здійснюється скид стічних вод. Інтенсивність водовикористання за галузями економіки охарактеризована на рис. 3.

Найбільше свіжої води використовується у житлово-комунальному і побутовому господарстві – 44,47 млн м³, що менше ніж у попередньому році на 0,8% (у 2018 – 44,81 млн м³), та у промисловості – 27,50 млн м³ (зменшення порівняно з 2018 роком на 6,5% від 29,44 млн м³).

Найбільшими споживачами води є підприємства сільського господарства (майже 61,0% всієї використаної води) та комунальне господарство (23,8%). Частка промисловості у загальному водоспоживанні продовжує зменшуватися з 18% у 2011 році до 14,7% у 2014 році (2012 рік – 16,5%). Серед галузей промисловості найбільшими споживачами є підприємства чорної металургії (50,8%), харчової промисловості (19,4%) та енергетики (15,3%). Втрати води під час транспортування мають стабільну тенденцію до зростання. Такі втрати мають місце у комунальному і побутовому водопостачанні через зношеність та незадовільний стан мереж водопостачання. Ключовою проблемою такої сфери є незадовільний технічний стан водопровідних мереж – понад 80,3% труб мають зношеність більше 45,23%, що призводить до погіршення якості послуг з водопостачання, щороку збільшується кількість аварійних ситуацій [12].

Однією з основних характеристик рівня екологічної безпеки регіону є обсяги загального водовідведення стічних вод у поверхневі водні об'єкти, зокрема обсяги скидання забруднених стоків (рис. 4). У поверхневі водні об'єкти скинуто очисними спорудами 49 підприємств області 68,72 млн м³ стічних вод, що на 2,48 млн м³, або на 3,5%, менше ніж у 2018 році (49 підприємствами – 71,2 млн м³). Зменшення відбулося за рахунок зниження скидів ТОВ «Мало-коханівський кар'єр», КП «Кременчукводоканал» та відсутності скиду ПрАТ «Полтавський ГЗК».

Кількість водокористувачів-забруднювачів з кожним роком зменшується, в основному через припинення роботи деяких промислових підприємств (рис. 5). Основними водокористувачами-забруднювачами в області є: комунальне підприємство «Глобинське» Глобинської міської ради; КП «Лубни-водоканал» Лубенської міської ради; житлово-комунальне підприємство с. Петрівка-Роменська Гадяцького району; КП Полтавської обласної ради «Полтававодоканал»; Машівська дільниця «Пирятинські госпрозрахункові очисні споруди» м. Пирятин; Карлівська дільниця КП «Житлово-експлуатаційна організація» Терешківської сільської ради Полтавського району;

сільське комунальне підприємство «Сяйво» с. Засулля Лубенського району; ТОВ «Оржицький молокозавод»; ТОВ «Метро Кеш енд Кері Україна».

Маса забруднюючих речовин, скинутих за рік у поверхневі водні об'єкти, становила 28,23 тис. т (у розрахунок щодо сухого залишку), що на 3,95 тис. тонн менше (або 12,3%) ніж у попередньому році (2018 р. – 32,18 тис. т, 2017 р. – 33,87 тис. т, 2016 р. – 33,46 тис. т) [8].

Незважаючи на те, що останнім часом спостерігається тенденція до зниження обсягів використання води на потреби галузей народного господарства, а отже, і зменшення обсягів загального водовідведення, частка забруднених стоків у зворотних водах є досить високою, що викликає в кінцевому рахунку суттєве забруднення водойм стічними водами.

Необхідність охорони водних ресурсів викликається недостатньою потужністю очисних споруд, неефективністю їх роботи внаслідок перевантаження та спрацювання обладнання.

Нагальною на тепер залишається проблема очистки стічних вод, особливо підприємствами

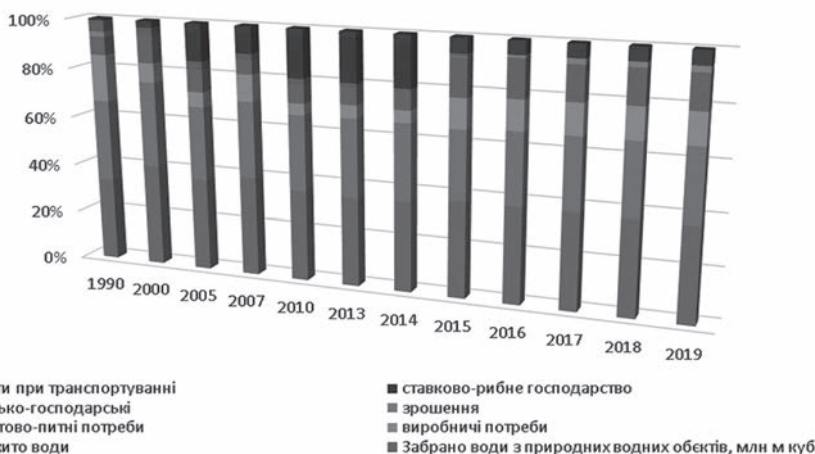


Рис. 3. Динаміка водокористування за галузями економіки протягом 1990–2019 рр.

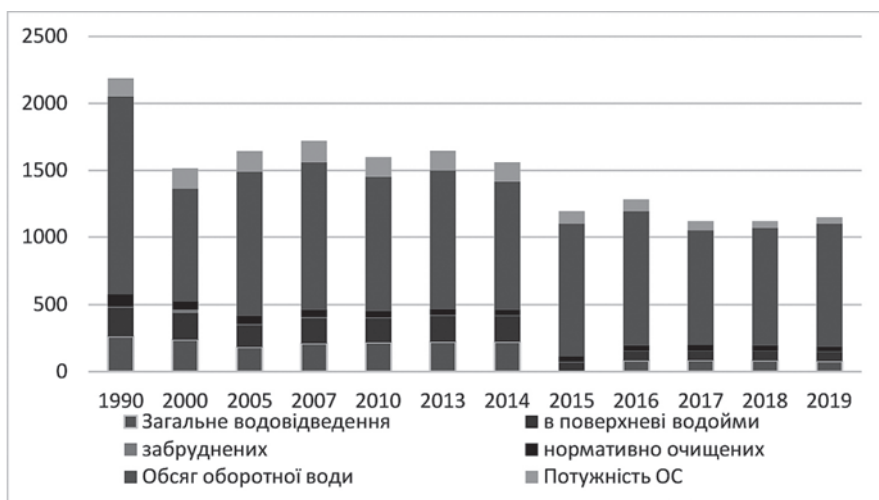


Рис. 4. Структура водовідведення в Полтавській області за 1990–2019 роки, млн. м³



Рис. 5. Динаміка водокористувачів-забруднювачів Полтавської області протягом 2000–2019 років

комунальної сфери у зв'язку зі зношеністю та фізичною застарілістю комплексів очисних споруд.

Через незавершення робіт з реконструкції та капітального ремонту очисних споруд триває скидання не досить очищених стічних вод у поверхневі водні об'єкти області. Наявна система водовідведення не забезпечує стабільну роботу очисних біологічних споруд населених пунктів у відповідності до проєктних показників. Ці споруди є беззахисними перед надходженням на них виробничих стічних вод, забруднених понад вимоги біологічного способу очищення. В аварійних ситуаціях на промислових підприємствах залпові скиди дуже забруднених виробничих стічних вод можуть суттєво погіршити роботу споруд біологічної очистки. Відновлення їх роботи потребує тривалого часу. Під час налагодження роботи очисних біоспоруд скид стічних вод у водні об'єкти здійснюється в аварійному режимі з порушенням вимог водного законодавства.

Крім того, частина поверхневих стічних вод скидається у поверхневі водні об'єкти не досить очищеними або зовсім без очищення. Це призводить до суттєвого хімічного та бактеріального забруднення водних об'єктів.

Таким чином, у процесі водокористування господарський вплив на якісні та кількісні характеристики водних ресурсів не балансується з їхньою самовідновлювальною здатністю.

Оцінка водокористування свідчить про нераціональність та наявність скиду забруднених стоків

у природні водні об'єкти в результаті використання зношеного водо-забезпечуючого та водоохоронного обладнання, спрацьованого обладнання очисних станцій, наявності каналізаційних мереж в аварійному стані, низької ефективності роботи очисних споруд.

Першочерговими заходами, спрямованими на оздоровлення басейну річки Дніпро, є: заміна аварійних каналізаційних мереж та відпрацьованого обладнання очисних станцій; використання сучасних методів утилізації стоків; зменшення забруднення, забезпечення стабільного використання води, охорони водного середовища,

поліпшення стану водних екосистем, запобігання забрудненню підземних вод; збір та обробка інформації про забруднення річок (джерела забруднення, захворюваність населення, що з цим забрудненням пов'язана, технологічні заходи, які дозволяють зменшити рівень забрудненості тощо); підвищення рівня інформованості громадськості щодо рівня забрудненості поверхневих водойм; залучення недержавних та громадських організацій у разі реалізації екологічної політики.

Головні висновки. Аналіз результатів оцінки стану водогосподарського комплексу Полтавщини свідчить про те, що збалансування можливе за рахунок впровадження безводних, маловодних та водозберігаючих технологій у всіх галузях економіки, максимальне залучення води у системи оборотного водопостачання; заміни фізично та морально зношеного водозабезпечуючого і водоохоронного обладнання; підвищення ефективності роботи очисних споруд, впровадження сучасних технологій очищення та заміни аварійних каналізаційних мереж і спрацьованого обладнання очисних станцій; повного припинення скидання у водні об'єкти забруднених стічних вод; дотримання водоохоронного законодавства.

Перспективами використання результатів дослідження є застосування у формуванні системи моніторингу екологічного стану поверхневих водойм, зокрема водних об'єктів Полтавської області, та контролю за якістю поверхневих водойм.

Література

1. Алмазов О.М. Стік розчинний: солей та біогенних речовин, які виносяться річками УРСР в Чорне море. *Наукові записки Одеської біологічної станції*, 1961. Вип. 3. С. 99–107.
2. Денисова А.И. Многолетние изменения в стоке биогенных и органических веществ при зарегулировании Днепра. *Гидробиологический журнал*, 1978. Т. 14. № 2. С. 80–86.
3. Нахишна Е.П. Ионный и биогенный сток рек бассейна Верхнего Днепра. *Гидрохимические материалы*, 1981. Т. 78. С. 57–64.
4. Коненко А.Д., Гарасевич И.Г., Енаки И.Г. Азот, фосфор и калий в воде рек правобережного Украинского Полесья. *Гидробиологический журнал*, 1974. Т. 10. № 5. С. 14–20.
5. Журавлёва Л.А. Гидрохимия устьевой области Днепра и Южного Буга в условиях зарегулированного стока. Киев : Наук. думка, 1988. 175 с.

6. Снежко С.И. Особенности формирования речного стока биогенных веществ (на примере бассейна р. Днепр в пределах УССР) : автореф. дисс. канд. географ. наук, Ростов-на-Дону, 1989. 24 с.
7. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : підручник. Київ : Ніка-Центр, 2001. 264 с.: іл.
8. Регіональна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро в Полтавській області на період до 2021 року. Полтава, 2013. 162 с.
9. Степова О.В., Гах Т.О. Екологічний стан поверхневих водойм Полтавської області. *Екологічні науки* : науково-практичний журнал / Головний редактор О.І. Бондар. Київ : ДЕА, 2020. № 2(29). Т. 2. С. 87–91.
10. Liao Wengeng, Li Jinxiu, Peng Jing. Discussions on the several quantification problems in the planning of water resources protection in China. *Water Power*, 2002. No. 5. Pp. 8–10.
11. Huang Zhenli, Li Yuliang. Prediction of water quality and calculation of environmental capacity in the Three Gorges Reservoir. Beijing : China Water Power Press, 2004. Pp. 24–195.
12. Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Степова О.В. На шляху до інтегрованого управління водними ресурсами Полтавщини. *Збірник наукових статей IV Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013)*, м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р. С. 219–221.