

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ДНІПРО В РАЙОНІ ПИТНОГО ВОДОЗАБОРУ М. ЗАПОРІЖЖЯ

Домбровський К.О., Лапченкова М.Ю.

Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, 69600, м. Запоріжжя
dombrov1717@ukr.net, masha474@ukr.net

У статті розглянуто питання щодо оцінки якості води річки Дніпро в районі питного водозабору Дніпровської водопровідної станції № 1 (ДВС-1) м. Запоріжжя. Вода є одним з найважливіших факторів навколишнього середовища, вона бере участь у всіх фізико-хімічних процесах в організмі. Також, її використовують для санітарно-гігієнічних, господарсько-побутових та виробничих потреб. Від якості води залежить стан і здоров'я людини. Необхідність проведення контролю показників якості води є актуальною та важливою задачею. Проводили аналіз основних гідрохімічних показників якості води дослідженого питного водозабору: водневий показник рН, перманганатна окиснюваність, хімічне споживання кисню, азот амонійний, азот нітритний, залізо загальне.

Оцінка якості поверхневих вод у районах репрезентативних питних водозаборів здійснюється за ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правила вибирання». Річка Дніпро в районі питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя визначена як вода III класу за індексом забруднення води (ІЗВ). Для води III класу належать поверхневі водні об'єкти, які демонструють значні зміни в концентрації деяких фізико-хімічних показників якості води порівняно з природними водами, а рівень змін наближається до меж екологічної стійкості водної екосистеми.

Отримані результати можуть бути корисними для розробки ефективних стратегій управління та поліпшення якості води р. Дніпро (Запорізьке водосховище). Одним з варіантів вирішення проблеми погіршення якості питної води на рівні Запорізького регіону є використання сучасних принципово нових багатоступеневих біотехнологій, які розроблені саме в Україні. Тобто, необхідно проводити заходи щодо біологічного очищення будь-якої води (промислових, комунально-побутових та інших стічних вод, а також зливових і природних вод). *Ключові слова:* якість поверхневих вод, водні ресурси, гідрохімічні показники, індекс забруднення води.

Assessment of water quality of the Dnipro River in the area of the drinking water intake of the city of Zaporizhzhia. Dombrovskiy K., Lapchenkova M.

The article raises the issue of assessing the water quality of the Dnipro River in the area of the drinking water intake of the Dnipro Water Supply Station No. 1 (DWS-1) of the city of Zaporizhzhia. Water is one of the components of the environment, it participates in all physicochemical processes in the body. It is also needed for sanitary and hygienic, household and production needs. The condition and health of a person depends on the quality of water. The possibility of monitoring water quality indicators is an urgent and important task. The main hydrochemical indicators of water quality of the studied drinking water intake were analyzed: water pH, permanganate oxidation, chemical oxygen demand, ammonium nitrogen, nitrite nitrogen, total iron. Assessment of surface water quality in areas of representative drinking water intakes was created according to DSTU 4808:2007 «Sources of centralized drinking water supply. Hygienic and environmental requirements for water quality and selection rules». The Dnipro River in the area of the DWS-1m drinking water intake. Zaporizhzhia is defined as Class III water according to the water pollution index (WPI). Class III water includes surface water bodies that demonstrate significant changes in the concentration of some physicochemical indicators of water quality in accordance with natural waters, and the level of change approaches the limits of the ecological stability of the aquatic ecosystem.

The results obtained can be useful for developing effective strategies for managing and improving water quality. Dnipro (Zaporizhzhia Reservoir). One of the options for solving the problem of improving the quality of drinking water at the levels of the Zaporizhzhia region is the use of the modern principle of new multi-stage biotechnologies, which were developed specifically in Ukraine. Therefore, it is necessary to carry out biological treatment measures for any water (industrial, municipal and other wastewater, as well as storm and natural waters). *Key words:* surface water quality, water resources, hydrochemical indicators, water pollution index.

Постановка проблеми. Водні ресурси Запорізької області використовуються головним чином для питного водоспоживання, а також для рекреаційних потреб населення. Ріка Дніпро, а саме Запорізьке (Дніпровське) водосховище є головним джерелом питного водопостачання населених пунктів Запорізького, Вільнянського, Новомиколаївського районів, міста Запоріжжя та деяких інших міст Запорізького регіону [1]. Комунальне підприємство «Водоканал» м. Запоріжжя забезпечує питною водою споживачів цих населених пунктів із чисельністю населення приблизно 900 тисяч осіб та близько 9 тисяч підприємств і організацій.

Розвиток промислового комплексу із врахуванням нерівномірного розподілу водних ресурсів спричинив гостру проблему питного та промислового водозабезпечення Запорізького регіону. Зростаючий антропогенний вплив на водні екосистеми промислових і сільськогосподарських підприємств та інші фактори можуть призвести до погіршення якості господарсько-питних вод та інших компонентів водних екосистем. Екологічна оцінка стану поверхневих вод р. Дніпро на території Запорізької області є важливою задачею, яка допоможе встановити стан екосистеми та удосконалити науково-методологічні підходи щодо її оцінки.

Актуальність дослідження. Вода є одним з найважливіших факторів навколишнього середовища, вона бере участь у всіх фізико-хімічних процесах в організмі. Від якості води залежить стан і здоров'я людини. Вплив господарської діяльності людини призвів до порушення природної рівноваги в багатьох водних екосистемах, що призвело до погіршення якості води поверхневих вод. Питна вода – життєво-важливий ресурс для людини, якість якої впливає на здоров'я населення [2]. В сучасному світі на якість питної води впливають антропогенні фактори такі як: забруднення довкілля, зміни клімату, технологічні викиди, використання азотовмісних добрив та ін. [3]. Забезпечити населення безпечною та якісною питною водою є основною задачею для місцевої влади багатьох регіонів України. Загрозу погіршення якості питної води, що надходить у системи водопостачання, може бути викликано активним використанням миючих засобів, поширенням нових забруднюючих речовин що надходять у системи водопостачання [4]. Проблема є особливо актуальною у нас час при різкому зростанні населення в містах а також приросту виробництва, що потребує ефективніших методів очищення та контролю якості води. Таким чином, гігієнічна характеристика показників якості питної води централізованого водопостачання – актуальна та важлива проблема, що вимагає подальших досліджень та заходів з покращення контролю.

Мета. Провести оцінку якості води річки Дніпро в районі питного водозабору Дніпровської водопровідної станції № 1 (ДВС-1) м. Запоріжжя.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Проведений гідрохімічний контроль якості води питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя за значеннями індексу забруднення води та встановлений клас якості води Запорізького водосховища у верхньому б'єфі Дніпровської ГЕС.

Новизна. Виконано порівняльний аналіз основних гідрохімічних показників якості води питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя з нормативними показниками якості води рибогосподарського призначення.

Методологічне або загальнонаукове значення. Отримані результати досліджень демон-

струють важливість комплексного підходу при оцінці якості води річки Дніпро в районі питного водозабору Дніпровської водопровідної станції № 1 м. Запоріжжя.

Матеріали та методи дослідження. Дніпровська водопровідна станція № 1 (ДВС-1) забезпечує питною водою підприємства і населення лівобережної частини м. Запоріжжя та Кушугумську об'єднану територіальну громаду. Також, питна вода надається Комунальному підприємству «Облводоканал» для забезпечення водопостачання м. Вільнянськ та смт. Ново-Миколаївка. Загальна чисельність населення складає 510 тис. осіб. Джерелом водних ресурсів для ДВС-1 є річка Дніпро, яка зарегульована у Запорізьке водосховище. Вода р. Дніпро у місцях водозабору слабомінералізована, помірно кольорова, слабокаламутна. Забарвленість води знаходиться у межах 35–90 град. Більшою частиною її значення складають 45–55 град.

Оцінку якості води річки Дніпро в районі питного водозабору ДВС-1 проводили за допомогою індексу забруднення води (ІЗВ), який розраховували за шістьма фізико-хімічними показниками: водневий показник рН, перманганатна окиснюваність, хімічне споживання кисню (ХСК), азот амонійний, азот нітритний, залізо загальне [5]. Вихідними даними для розрахунку ІЗВ слугували матеріали центральної лабораторії контролю питної води Комунального підприємства «Водоканал» м. Запоріжжя.

Викладення основного матеріалу. Середня концентрація фізико-хімічних показників за досліджений період (березень–жовтень) питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя представлено в таблицях 1–2.

Водневий показник рН в досліджуваних пробах коливався у весняний період – від 8,09 до 9,07; в літній період – від 7,42 до 7,78, а в осінній період був у межах 7,66–7,67. Перевищення цього показника від нормативу було виявлено в квітні-травні місяці на рівні 1,0–1,1 ГДК.

Впродовж всього періоду дослідження нами було виявлено перевищення концентрації перманганатної окиснюваності води від рибогосподарського нормативу. Окиснюваність води р. Дніпро в районі ДВС-1 коливалась у межах 11,32–12,97 мг/дм³, що перевищувало значення ГДК в 1,1–1,3 рази.

Таблиця 1

Середні значення фізико-хімічних показників якості води річки Дніпро питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя в 2024 р.

Показники	березень	квітень	травень	червень
Водневий показник, рН	8,09	9,07	8,61	7,78
Окиснюваність, мг/дм ³	11,32	12,50	12,97	12,42
ХСК, мг О ₂ /дм ³	43,27	46,39	37,86	35,43
Азот амонійний, мг NH ₄ /дм ³	0,45	0,55	0,59	0,52
Азот нітритний, мг NO ₂ /дм ³	0,045	0,035	0,016	0,105
Залізо загальне, мг Fe/дм ³	0,54	0,71	0,65	0,58

Концентрація хімічного споживання кисню (ХСК) з березня по вересень 2024 р. також перевищували рибогосподарський норматив більш ніж у 1,6–2,3 рази.

Азот амонійний NH_4^+ в пробах води коливався у весняний період – від 0,45 до 0,59; в літній період – від 0,52 до 0,53, а в осінній період був у діапазоні 0,33–0,40. Перевищення амоній-іону від нормативу було виявлено в квітні-серпні місяці на рівні 1,1–1,2 ГДК. В інші місяці (березень, вересень, жовтень) концентрація азоту амонійного у воді водотоку не перевищувала значення ГДК та була в нормі і відповідала нормативам рибогосподарського призначення.

Показники концентрації азоту нітритного у воді не перевищували значення нормативів ГДК у весняний, осінній періоди та влітку в серпні місяці. Проте незначне перевищення цього показника від рибогосподарського нормативу було виявлено в літку в червні-липні місяці, див. табл. 1–2.

Вміст аміаку і нітритів в пробах води в районах питних водозаборів подекуди в певні місяці 2024 року перевищували нормативи ГДК. Тому при проведенні технологічної обробки річкової води (очищення води поверхневих вод) для питних потреб населення м. Запоріжжя на ДВС-1 необхідно особливо увагу звертати саме на ці гідрохімічні показники. Так, як навіть незначний вміст (концентрація) азоту амонійного й нітрит-іонів у питній воді

небезпечні тим, що потрапляючи в організм людини викликають порушення дихання, а саме гіпоксію, яка може стати причиною слабкості, погіршення самопочуття, порушення функцій нервової системи, серця, тканин нирок і печінки.

Впродовж всього періоду дослідження нами було виявлено перевищення концентрації загального заліза у воді р. Дніпро в районі питного водозабору. Перевищення концентрації загального заліза у пробах води у весняний, літній та осінній періоди дослідження від рибогосподарського нормативу було (за середніми показниками) в 6,3; в 5,2 та в 4,9 разів вищими від ГДК.

За результатами дослідження показників якості води питного водозабору ДВС-1 (табл. 3) було розраховано індекс забруднення води (ІЗВ) на дослідженій ділянці р. Дніпро. На досліджуваному об'єкті ІЗВ змінюється в межах 1,64 (серпень) – 2,21 (квітень).

За результатами проведених досліджень (табл. 3) вода р. Дніпро в районі питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя визначена як вода III класу за індексом забруднення води (ІЗВ).

Для води III класу належать поверхневі водні об'єкти, які демонструють значні зміни в концентрації деяких фізико-хімічних показників якості води порівняно з природними водами, а рівень змін наближається до меж екологічної стійкості водної екосистеми. Підвищений вміст деяких забруднюючих речовин у воді може призвести до того, що вода р. Дніпро

Таблиця 2

Середні значення фізико-хімічних показників якості води річки Дніпро питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя в 2024 р.

Показники	липень	серпень	вересень	жовтень
Водневий показник, рН	7,42	7,55	7,66	7,67
Окиснюваність, мг/дм ³	12,38	11,93	12,90	12,70
ХСК, мг O_2 /дм ³	33,27	32,10	35,76	34,20
Азот амонійний, мг NH_4 /дм ³	0,53	0,52	0,40	0,33
Азот нітритний, мг NO_2 /дм ³	0,082	0,056	0,187	0,031
Залізо загальне, мг Fe /дм ³	0,54	0,44	0,48	0,50

Таблиця 3

Результати розрахунку Індексу забруднення води (ІЗВ) річки Дніпро питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя в 2024 р.

Місяць	ІЗВ	Клас якості води
Березень	1,85	III
Квітень	2,21	III
Травень	2,01	III
Червень	2,01	III
Липень	1,88	III
Серпень	1,64	III
Вересень	1,99	III
Жовтень	1,66	III

може бути обмежено придатною для багатьох видів використання, включаючи питну воду і споживчі потреби. Дуже важливо вжити негайні заходи для зменшення забруднення води і відновлення її якості до прийнятних нормативів.

Якість питної води повинна відповідати діючим нормативним вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10 або іншим нормативним документам, які будуть затверджені на період дії технологічного регламенту.

Головні висновки. На основі аналізу деяких гідрохімічних показників води питного водозабору міста Запоріжжя було встановлено перевищення нормативів головним чином для п'ятих показників – водневого показника, азоту амонійного, азоту нітритного, перманганатної окиснюваності води,

та хімічного споживання кисню, що свідчить про органічного забруднення поверхневих вод даного водного об'єкту. Це вказує на потенційні ризики для здоров'я людей та потребу у вжитті негайних заходів для зменшення забруднення.

За результатами проведених досліджень вода р. Дніпро в районі питного водозабору ДВС-1 м. Запоріжжя визначена як вода III класу за індексом забруднення води, що характеризує її якість, як помірно забруднена вода.

Одним з варіантів вирішення проблеми погіршення якості питної води на рівні Запорізького регіону є використання сучасних принципово нових багатоступеневих біотехнологій, які розроблені саме в Україні. Тобто, необхідно проводити заходи щодо біологічного очищення будь-якої води (промислових, комунально-побутових та інших стічних вод, а також зливових і природних вод).

Література

1. Непша О.В. Організація системи відпочинку в приміських зонах. Географія і сучасність. *Збірник наукових праць Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова*. 2000. Вип. 4. С. 125-131.
2. Гвоздяк П.І. Біохімія води. Біотехнологія води (автомонографія). Київ : Видавничий дім Києво Могилянська академія, 2019. 228 с.
3. Андрусишина І.М. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення : Вода і водоочисні технології : Навчальний посібник. Київ : Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва, 2015. 31 с.
4. Зоріна О.В., Протас С.В. Гігієнічна оцінка якості водопровідних питних вод за санітарно-хімічними показниками та удосконалення науково-методологічних підходів до їх оцінки з урахуванням вимог європейського законодавства. *ScienceRise: Biological Science*. 2018. № 4(13). С. 4-11.
5. Яров Я.С. Оцінка якості води річки Барабой за гідрохімічними показниками. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2012. Вип. 13. С. 177-186.