



УДК 614.777:628.1/3

# НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В ЯКОСТІ ДЖЕРЕЛА ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ» У СУЧАСНИХ УМОВАХ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА

**О. В. ЗОРІНА**, кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії гігієни природних, питних вод

**ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМНУ»**

*E-mail:* wateramnu@ukr.net

На підставі особистих досліджень якості води джерела питного водопостачання комбінату біля берегових насосних станцій I підйому ПАТ «Запоріжсталь» (місце розташування водозабору – р. Дніпро вище греблі ДП «ДНПРОГЕС») виявлено, що якість води в межах I-го поясу зони санітарної охорони водозаборів за весь час спостережень в усіх точках відбору проб відповідає 2-3 класу згідно з ДСТУ 4808:2007, стабільно спостерігався підвищений уміст органічних речовин (ХСК, БСК<sub>20</sub>), періодично – заліза, марганцю та фенолів відповідно до СанПіН 4630-88. Визначена якість характерна для всіх водосховищ дніпровського каскаду та обумовлена як природними, так і антропогенними факторами. Виявлено, що традиційна технологія очищення питної води на очисних водопровідних спорудах меткомбінату не забезпечує доведення якості питної води до гігієнічних вимог, визначені проблемні показники в питній воді: токсичні (хлороформ, сума тригалогенметанів, бромдихлорметан) та «індикаторні» згідно з вимогами європейського законодавства (пермангантна окиснюваність, залізо, марганець), а також феноли. Токсичні речовини утворюються під час первинного хлорування поверхневої води, інші забруднювачі транзитом надходять з поверхневою водою через водопровідні споруди до питної води. Існуючі водозабірні споруди ПАТ «Запоріжсталь» можливо використовувати для виробництва питної води за умови удосконалення технології підготовки питної води, що застосовується на комбінаті, з урахуванням сучасного стану та якості води в джерелі водопостачання та посилення порядку виробничого контролю якості питної.

*Ключові слова:* джерело питного водопостачання, водопровідна питна вода, водопровідні очисні споруди, показники якості

**Актуальність.** В Україні 75-80 % води централізованих систем питного водопостачання виготовляється з поверхневих водойм [1]. На теперішній час згідно з гігієнічною класифікацією [2] якість поверхневих вод в місцях питних водозаборів за ступенем забруднення коливається

від помірної до високої і надзвичайно високої та відповідає 2-3 класу [3]. Хімічний склад природних вод є інтегральною характеристикою, що віддзеркалює вплив на довкілля природних та антропогенних факторів. Особливо відчутне погіршення якості води в дніпров-



ських водосховищах [4-8], що створює проблему одержання якісної питної води на діючих водопровідних станціях. Виявлено основний чинник невідповідної якості питних та природних вод – порушення водоохоронних та санітарних заходів на територіях зон санітарної охорони (ЗСО) [8]. На сьогодні в Україні розміри трьох поясів ЗСО чітко регламентовано [9, 10]. Однак, багаторічна несанкціонована забудова, відсутність контролю з боку державних органів та механізму охорони водних ресурсів, призвели до того, що більшість підприємств питного водопостачання опинилися у ситуації, коли їх вододжерела не мають необхідних ЗСО та/або вихідна вода не відповідає нормативним вимогам. У ЄС Директива щодо якості води джерел питного водопостачання була скасована у 2013 році. Європейське законодавство (Директива 98/83/ЄС «Про якість води, призначеної для споживання людиною») допускає відсутність необхідного захисту джерел питного водопостачання, але за умови, що будуть впроваджені нові технології та відповідне водоочисне обладнання перед надходженням питної води споживачеві.

Отже, на сьогодні є вкрай актуальним проведення незалежного комплексного моніторингу якості води джерел та питної у сучасних умовах з метою наукового обґрунтування можливості використання джерел питного водопостачання та поліпшення якості питної води, що є важливим для попередження захворюваності споживачів.

**Мета дослідження** – наукове обґрунтування можливості використання води Дніпровського водосховища та водозаборів ПАТ «Запоріжсталь» для питного водопостачання у сучасних умовах з урахуванням вимог європейського законодавства.

**Матеріали та методи.** Проведені натурні дослідження якості води: Дніпровського водосховища біля берегових насосних станцій I підйому (БНС – 1 та БНС-2) ПАТ

«Запоріжсталь» (місце розташування водозабору – р. Дніпро вище греблі ДП «ДНПРОГЕС»); питної після очищення на водопровідній станції ПАТ «Запоріжсталь»; питної з крану споживачів комбінату ПАТ «Запоріжсталь». Комплекс очисної водопровідної станції (ОВС) ВАТ «Запоріжсталь» складається з: водозабору береговими насосними станціями (БНС); змішувача закритого типу, куди надходить хлор (рідкий хлор) та коагулянт (гідроксихлорид алюмінію «Полвак-68»); 6-ти освітлювачів (освітлення відбувається за принципом проходження змішаної з реагентами води через шар зважених у воді пластивців коагулянту); 4-х швидких двошарових безнапірних фільтрів із гравієм та піском; 2-х резервуарів чистої води; НС 2-го підйому; реагентного господарства (хлораторної зі складом хлору, коагуляторної зі складом сухого коагулянту); лабораторії. Дози реагентів, що використовуються на ОВС: хлору – від 3,0 до 5,5 (мг/л), коагулянту – від 40 до 64 (мг/л). Взимку у разі поліпшення якості сирової води коагулянт може не використовуватися.

В роботі були проведені санітарно-хімічні та санітарно-мікробіологічні дослідження води джерела питного водопостачання та водопровідної питної води. Відбір проб води водойми та водопровідної проводився 12 місяців щомісячно (річкової – з 01.06.2014 р. по 01.06.2015 р., питної – 01.06.2014 р. по 01.03.15 р.) у шести точках, а саме:

1 – верхня частина водозабору – за 250 м вгору за течією (район берегової НС-2, відстань від берега – 30 м, в зоні першого поясу ЗСО водозабору);

2 – нижня частина водозабору – за 250 м вниз за течією (район берегової НС-1, відстань від берега – 30 м, в зоні першого поясу ЗСО водозабору);

3 – середня частина водозабору (район між береговими НС-1 та НС-2, відстань від берега – 50 м);

4 – вода до водопровідних очисних споруд;



5 – вода після водопровідних очисних споруд;

6 – вода з водопровідної мережі безпосередньо у водокористувача (адміністративний корпус).

Після 26.02.15 р. через необхідність збільшення точок відбору річкової води замість подальшого дослідження питної води відбирали проби в районі випуску «Северный» (450 м вгору за течією від НС-2 та 900 м вгору за течією від НС-2 по урізу води). Всього в 6-ти пробах води щомісяця визначалися 318 санітарно-хімічних та 48 мікробіологічних показників. Показники якості поверхневих та питних вод визначали за стандартними методиками, прийнятими в лабораторній практиці. Було проаналізовано результати досліджень проб води дніпровської в місці водозабору та питної після очисних споруд за три роки (2011 – 2013 рр.), виконані лабораторіями ВАГ ЗМК «Запоріжсталь» та ДЗ «Запорізька районна санепідстанція м. Запоріжжя». Також був використаний масив даних Державного агентства водних ресурсів «Дніпровське басейнове управління водних ресурсів» (електронний ресурс, режим доступу: <http://dbuwr.com.ua/upravlinnya-vodnimi-resursami/monitoring-yakosti-vodi.html>). Під час проведення досліджень використані методи: санітарно-хімічні, санітарно-мікробіологічні, експертної оцінки, математичні.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Виявлено, що для майданчика водозабірних споруд ПАТ «Запоріжсталь» (БНС-1 та БНС-2) згідно з вимогами законодавства [9] встановлені наступні ЗСО: по акваторії в усіх напрямках – 100 м; за прилеглому до водозабору берегу – 100 м (у разі нормального підпорного рівня у водосховищі). У першому поясі ЗСО джерела питного водопостачання заборонено будь-яка діяльність, що впливатиме на якість води, у другому та третьому поясах – будь-які об'єкти, що забруднюють джерела водопостачання, стічні води, що відводяться повинні відповідати вимогам

СанПиН 4630-88 [2]. Визначено, що на сьогоднішній день на території першого поясу ЗСО майданчика водозабірних споруд ПАТ «Запоріжсталь» (БНС – 1 та БНС-2) знаходяться два водовипуски: випуск № 4 (БНС-1) – ліміт скиду – 18,26 куб.м/год; випуск № 5 (БНС-2) – ліміт скиду – 20,84 куб.м/год. Крім того, у безпосередній близькості від водозабірних споруд та берегових насосних станцій I підйому ПАТ «Запоріжсталь» розташовано два випуски зворотних вод: випуск № 1 у Дніпровське водосховище через балку Маркусова (знаходиться на відстані 950 м від площадки водозаборів, фактичний потужність – 204,4 куб.м/год); випуск № 2 (Северный) у Дніпровське водосховище (знаходиться на відстані 800 м від площадки водозаборів, фактична потужність – 871,52 куб.м/год). Скиди зворотних вод здійснюються також через випуск № 3 (балка Капустная) та № 6 (балка Средняя).

Результати наших досліджень встановили, що якість води Дніпровського водосховища щодо вмісту органічних речовин за весь час спостережень майже в усіх точках відбору проб не відповідала вимогам щодо води водних об'єктів у пунктах господарсько-питного водокористування [2]. У дніпровській воді виявлені коливання БСК<sub>20</sub> – від 2,16 до 34,3 мг/л, середній уміст стабільно перевищував гігієнічний норматив – 3,0 мг/л [3], ХСК – від 19,2 до 79,2 мг/л, середній вміст також стабільно перевищував гігієнічний – 15,0 мг/л [2], однак, майже відповідав середньому вмісту ХСК у воді р. Дніпро протягом 2014 – 2017 рр. (30,277 ± 0,332 мг/л). Високі концентрації органічних речовин характерні для всієї поверхневої води басейну річки Дніпро. Найвищий їх рівень умісту спостерігався влітку та восени, що свідчить про процеси евтрофікації та трансформації органічних речовин у водному середовищі через зарегульованість водотоку та водогосподарську діяльність на території водного басейну [1, 6 - 8]. Однак уміст органічних та інших речовин



**Проблемні показники якості поверхневої води у точці № 1 взимку 2014 – 2015 рр.**

Показник	Вміст, мг/л		Норматив
	мінімальний – максимальний	середній	
Свинець	0,002 – 0,072	0,025 ± 0,04	0,01
Забарвленість	34,5 – 43,3	38,6 ± 4,4	-
ХСК	39,2 – 79,2	65,1 ± 22,4	15,0
БСК <sub>20</sub>	22,0 – 34,3	28,3 ± 6,2	3,0
Нафтопродукти	0,037 – 22,1	13,1 ± 11,6	0,3
Формальдегід	0,06 – 0,14	0,09 ± 0,04	0,05

може бути обумовлений скидами не очищених або недостатньо очищених зворотних вод. За даними Державного водного кадастру (2016 р.) у поверхневій водній об’єкті басейну Дніпра всього по регіону скидаються разом із зворотними водами (без врахування шахтно-кар’єрних вод): ХСК – 32,56 тис тон, БСК<sub>5</sub> – 7,443 тис тон., залізо – 246,7 тон, феноли – 0,365 тон, нафтопродукти – 93,23 тон, свинець – 0,264 тон, формальдегід – 1,249 тон тощо. Результати наших досліджень свідчать про зростання антропогенного навантаження на водний об’єкт у точці № 1 взимку 2014 – 2015 рр., що обумовлене скидами у водойму забруднюючих речовин (табл. 1).

Крім вищезазначеного випадку, вміст важких металів у річковій воді не визначався. Виявлялися речовини мінеральної та органічної природи, наприклад, періодично понаднормативний вміст – заліза (до 0,95 мг/л), марганцю (до 0,44 мг/л) та фенолів (до 0,005 мг/л), однак, середні значення їх концентрацій майже не перевищували нормативні (0,3 мг/л, 0,05 мг/л та 0,001 мг/л відповідно). Уміст заліза частіше перевищував середню концентрацію у воді р. Дніпро протягом 2014 – 2017 рр. (0,221 ± 0,003 мг/л), вміст марганцю епізодично (0,06 ± 0,001 мг/л). Уміст фенолів у воді водного об’єкту може погіршувати їх загальний санітарний стан, сприяти зменшенню концентрації кисню. За даними наших досліджень уміст розчиненого кисню складав переважно біля 7,5–8,5 мг/л, що, в цілому, не свідчить про інтенсивне забруднення природної води, та відповідає нормативним вимогам [2].

Майже стабільно у поверхневій воді визначався вміст формальдегіду, що свідчить про постійне антропогенне забруднення вододжерела, але середні концентрації цього показника не перевищували гігієнічний норматив (0,05 мг/л). Забруднення річкової води хлороформом та іншими тригалогенметанами в районі водозаборів виявилось не суттєвим. Поверхнево активні речовини відсутні або виявляються у несуттєвих кількостях. Уміст речовин, що характеризують мінеральний склад води, був відносно стабільним та не перевищував відповідні гігієнічні нормативи. Якість проб поверхневої води за мікробіологічними показниками (лактозопозитивні кишкові палички (ЛКП), патогенні ентеробактерії, коліфаги) відповідала нормативним вимогам [2]. Показники якості дніпровської води в районі водозабірних споруд комбінату в різних точках суттєво між собою не відрізнялися. У цілому можна заключити, що якість річкової води за всіма дослідженими показниками відповідала 2-3 класу та була «прийнятною» [3]. Аналіз результатів проведених досліджень природної та питної води лабораторіями меткомбінату та райСЕС м. Запоріжжя упродовж 2011 – 2013 рр. підтвердив існування в минулі роки відповідних проблем.

Результати досліджень якості питної води ВАТ ЗМК «Запоріжсталь» свідчать, що органолептичні показники, вміст речовин групи азоту, важких металів, алюмінію та показників, що характеризують мінераль-



## Перелік проблемних показників якості питної води ПАТ «Запоріжсталь»

Показник	Вміст у воді		Гігієнічний норматив для питної води	Клас небезпеки	Ознака шкідливості
	сира	питна			
Хлороформ, мкг/л	-	93,2–138	60,0	2	с.т.
Сума ТГМ, мкг/л	-	117–182,5	100,0	2	с.т.
Бромдихлорметан, мкг/л	-	22,7–40,9	30,0	2	с.т.
Феноли, мг/л	0–0,006	0–0,005	0,001	4	орг.зап.
Перманганатна окиснюваність (ПО), мг/л	7,7–11,0	5,9–10,4	5,0	Інте-гральний показник	-
Загальне залізо, мг/л	0,27–0,48	0,13–0,94	0,2 (1,0)*	3	орг.кол.
Марганець, мг/л	0–0,3	0–0,19	0,05 (0,5)*	3	орг.кол.

Примітки:

\* норматив, що дозволяється компетентним органом в окремих випадках (ДСанПіН 2.2.4-171-10);

с.т. – санітарно-токсикологічна ознака шкідливості;

орг.зап. – органолептична, змінює запах питної води;

орг.кол. – органолептична, змінює кольоровість питної води.

ний склад води (загальна жорсткість, лужність, сухий залишок, сульфати, хлориди, натрій, фториди), були в межах гігієнічних нормативів згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». В окремих пробах визначався підвищений вміст формальдегіду, але середні концентрації цього показника не перевищували гігієнічний норматив (0,05 мг/л). Результати наших досліджень свідчать про наявність проблемних показників у питній воді (табл. 2).

Серед проблемних показників у водопровідній питній воді високу небезпеку для здоров'я споживачів несуть ХОС, зокрема хлороформ (ХФ) та сума тригалогенметанів (ТГМ). Їх середній вміст навіть взимку перевищує гігієнічний норматив згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 (60 мкг/л та 100 мкг/л відповідно). Зазначені сполуки утворюються у разі взаємодії хлору з органічними речовинами природної води, на водоочисних спорудах не видаляються та транзитом надходять з питною водою до споживачів. Цим речовинам притаманні канцерогенні та мутагенні властивості, що створює у визначених концентраціях підвищений

ризик для здоров'я споживачів. За результатами наших досліджень понаднормативний вміст фенолів визначався як у природній воді, так і питній. Однак в Директиві 98/83/ЄС та «Керівництві по забезпеченню якості питної води» ВООЗ норматив для цього показника відсутній. ПО, загальне залізо та марганець мають підвищений вміст у питній воді, однак, зазначені показники згідно з вимогами європейського законодавства (Директива 98/83/ЄС) є «індикаторними», нормативи для яких можуть бути збільшені компетентним органом в окремих випадках. Такий підхід, у першу чергу, обумовлений несуттєвою бар'єрною здатністю традиційних споруд очисної водопровідної станції щодо цих показників, їх органолептичною ознакою шкідливості та непрямим впливом на здоров'я споживачів. Законодавство України також дозволяє збільшувати нормативи для заліза та марганцю (табл. 2), однак цього не передбачається для ПО, що призвело до кризи в сфері централізованого питного водопостачання. На нашу думку, збільшення нормативу для ПО можливо здійснювати за умови впровадження методу з мінімізації





вмісту ХОС у питній воді та проведення жорсткішого контролю якості питної води на місці її використання споживачем. ПО характеризує вміст неорганічних та органічних речовин, останні є добрим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Отже, через виявлений понаднормативний уміст у вихідній воді ХСК та антропогенне її забруднення слід розширити перелік токсичних речовин, що потребують контролю у питній воді ПАТ «Запоріжсталь», за даними екологічного моніторингу водного об'єкту та посилити контроль якості питної води за мікробіологічними показниками.

Результати наших досліджень свідчать про відповідність мікробіологічних показників (загальне мікробне число, загальні коліформи, *E.coli*, ентерококи, патогенні ентеробактерії, коліфаги) нормативним вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Однак, нами було виявлене перевищення нормативу «загального мікробного числа» в липні та серпні в окремих пробах води водорозбірного крану управління меткомбінату (у 1,75 та 2,4 рази відповідно). При цьому якість питної води за цим показником після ОВС постійно відповідала гігієнічним нормативам, отже забруднення утворилося у водорозбірній мережі комбінату. В інших пробах питних вод після водопровідної станції та з крану споживачів мікробіологічні показники «загальні коліформи», «*E. coli*», «ентерококи», «патогенні ентеробактерії», «коліфаги» відповідали вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

### Висновки

1. Виявлено, що якість води джерела питного водопостачання ПАТ «Запоріжсталь» за всіма дослідженими показниками була «прийнятною» та відповідала 2-3 класу згідно з ДСТУ 4808:2007 [3]. Відповідно до вимог СанПіН 4630-88 [2] характеризувалася підвищеним вмістом органічних речовин (вміст БСК<sub>20</sub> – від 2,16 до 34,3 мг/л, ХСК – від 19,2 до 79,2 мг/л). Середній вміст ХСК стабільно перевищував гігієнічний норматив (15,0

мг/л), однак, майже відповідав середньому вмісту ХСК у воді р. Дніпро протягом 2014 – 2017 рр. (30,277 ± 0,332 мг/л). У воді виявлялися речовини мінеральної та органічної природи, наприклад, періодично понаднормативний уміст – заліза (до 0,95 мг/л), марганцю (до 0,44 мг/л) та фенолів (до 0,005 мг/л), однак середні значення їх концентрацій майже не перевищували нормативні (відповідно 0,3 мг/л, 0,05 мг/л та 0,001 мг/л). Зокрема, уміст заліза частіше перевищував середню концентрацію у воді р. Дніпро протягом 2014 – 2017 рр. (0,221 ± 0,003 мг/л), вміст марганцю епізодично (0,06 ± 0,001 мг/л). Чинники наявності забруднюючих речовин у природній воді можуть бути як природні, так й антропогенні. Виявлено наявність епізодичних скидів зворотних вод, що забруднюють поверхневі води.

2. Виявлено, що через понаднормативний вміст органічних речовин у вихідній воді технологія очищення питної води на водопровідній станції ПАТ «Запоріжсталь» із застосуванням хлор-газу для первинного та вторинного знезараження призводить до утворення токсичних ХОС, зокрема ХФ (1,6 – 2,3 ГДК) та суми ТГМ (1,2 – 1,8 ГДК). Їх середній уміст навіть взимку перевищував гігієнічний норматив згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 (60 мкг/л та 100 мкг/л відповідно). Інші забруднювачі (феноли, ПО) надходять транзитом із поверхневою водою через водопровідні споруди до питної води.

2. Встановлено, що на сьогодні за умов наявності існуючих меж зон санітарної охорони можливо використовувати поверхневі води Дніпровського водосховища та існуючі водозабірні споруди ПАТ «Запоріжсталь» (місце розташування водозабору – р. Дніпро вище греблі ДП «ДНПРОГЕС») для питного водопостачання ВАТ «Запоріжсталь», однак, за умови застосування належних водоочисних заходів перед постачанням питної води.

3. Уперше науково обґрунтовано можливість та умови збільшення нормативу для ПО у питній воді ВАТ «Запоріжсталь» згідно з вимогами європейського законодав-



ства. Визначені наступні умови: впровадження методу з мінімізації ХОС у питній воді та проведення жорсткішого контролю якості питної води з крану споживачів. Через понаднормативний уміст органічних речовин, що є добрим середовищем для розвитку мікроорганізмів, ХСК у вихідній воді та антропогенне її забруднення, слід посилити контроль якості питної води за показниками епідемічної безпеки та розширити перелік токсичних речовин, що підлягають контролю у питній воді, за даними екологічного моніторингу водного об'єкту.

4. Підтверджено, що на сьогодні є актуальним проведення комплексного еколого-гігієнічного моніторингу якості природних та питних вод, встановлення зон санітарної охорони джерел питного водопостачання та впровадження європейського законодавства щодо охорони водних ресурсів (Директива 2000/60/ЕС), яке одночасно допускає (Директива 98/83/ЕС) відсутність необхідного захисту водних джерел, але за умови, що будуть впроваджені нові технології та відповідне водоочисне обладнання перед надходженням питної води споживачам.

## Література

1. Прокопов В.О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. К.: Медицина, 2016. 400 с.
2. Санитарные правила охраны поверхностных вод от загрязнения : СанПиН 4630-88. Чинний від 01.01.1989. М.: Министерство здравоохранения СССР, 1988. 70 с.
3. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання : ДСТУ 4808:2007. Чинний від 05.07.2007. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 39 с.
4. Прокопов В.О., Тетенева И.А., Тарабарова С.Б., Мартіщенко Н.В., Некрасова Л.С. и др. Комплексний моніторинг р. Днепр: итоги исследования качества воді и прогноз его изменения // Гигиена населенных мест. 2001. № 8. С. 203 - 207.
5. Прокопов В. О. Наукові та практичні питання забезпечення населення України якісною питною водою // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: зб. мат. XIV з'їзду гігієністів України. Дніпропетровськ, 2004. Том.І. С. 109 - 111.
6. Сташук В. А., Яковенко Ю.П. Оцінка сучасного стану водних ресурсів України // Вода і водоочисні технології. 2006. № 1 (17). С. 6-9.
7. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2011 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Київ, 2012. 642 с.
8. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://minregion.gov.ua/discussion/proekt-nacjonalnoyi-dopovidi-pro-yakist-pitnoyi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2012-roci/>
9. Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2024-98-п>.
10. Державні будівельні норми. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. ДБН В.2.5-74:2013. К. : Мінрегіон України, 2013. 172 с.
11. Коммунальная гигиена / за ред. Є.І.Гончарука; Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця. К.: Здоров'я, 2006. 792 с.
12. Станкевич В.В., Мактаз Э.Д., Шмаргун Л.М. и др. Санитарный контроль за содержанием тригалогенметанов в воде при обеззараживании хлором: методические рекомендации. К., 1989. 7 с.

## References

1. Prokopov V. Potable water in Ukraine: medical, environmental, and hygiene issues. K: Medicine, 2016. p. 400.
2. "Sanitary regulations for the protection of surface water from the pollution" SanPiN 4630-88. From the 01.01.1989. M.: Ministry of Health of USSR, 1988. p.70



3. Sources of centralized potable water supply. Hygienic and ecological requirements to water quality and intake rules. DSTU4808:2007. From the 05.07.2007. K: The State Committee of Ukraine for Consumer Standards, 2007. p.39.
4. Prokopov V., Tetenova I., Tarabarova S., Martishchenko N., Nekrasova L., et al. Integrated Monitoring of Dnipro river: results of the research of water quality and forecast of its change. Hygiene of settlements. 2001. № 8. pp. 203 - 207.
5. Prokopov V. Scientific and practical issues of quality potable water supply of the population of Ukraine. Hygienic science and practice at the turn of the century: proceedings of XIV congress of hygienists of Ukraine. Dnipropetrovsk, 2004. V.1. pp. 109 - 111.
6. Stashuk V., Yakovenko Y. The assessment of the modern state of the water resources of Ukraine. Water and water treatment technologies. 2006. № 1 (17). pp. 6-9.
7. National report on potable water quality and state of the potable water supply in Ukraine in 2011. Ministry of Regional Development, Building, Housing and Utilities of Ukraine. Kyiv, 2012. p.642.
8. National report on potable water quality and state of the potable water supply in Ukraine in 2012. Regime of access: <http://minregion.gov.ua/discussion/proekt-nacionalnoyi-dopovidi-pro-yakist-pitnoyi-vodi-ta-stan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2012-roci/>.
9. On legal treatment of the sanitation zone of water bodies. Regime of access: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2024-98-п/>.
10. State building codes. Water supply. External networks and facilities. Engineering guidelines. SBC B.2.5-74:2013. K.: The ministry of regional development of Ukraine, 2013. p.172.
11. P Goncharuk ed. E.ublic hygiene. Bogomolets National Medical University K.: Health, 2006. p. 792.
12. Stankevich V., Maktaz E., Shmagrun L., et al. Sanitary control of three halogenmethans in water during the disinfection with chlorine: methodological guidelines. K., 1989. p. 7.

## SUMMARY

**O. V. Zorina.** *Scientific substantiation of the possible use of dniprovsky reservoir as the potable water source in contemporary conditions/ Biological Resources and Nature Management. – 2018. – 10 №1-2. – P.64-72.*

*The research of the water quality from potable water source - Dniprovsky reservoir near the coastal pump stations of the first lift (CPS-1 and CPS-2) JSC Zaporizhstal (the location of water intake - Dnipro river above the SI DniproHES dam), potable water after the water treatment facilities, and water from water intake cranes of JSC Zaporizhstal was conducted. It was found that water quality within the first sanitation zone of water intake during the research period in all locations of water intake met the 2-3 quality class according to the DSTU4808:2007 "Sources of centralized potable water supply. Hygienic and ecological requirements to water quality and intake rules". According to SanPiN 4630-88 "Sanitary regulations for the protection of surface water from the pollution" the source water had a steadily high consistent of organic substances: chemical oxygen demand (its content was from 19,2 to 79,2 mg/l), biochemical oxygen demand during the 20 days (its content was from 2,16 TO 34,3 mg/l), iron (maximum content-0,44 mg/l), and phenols (from 0,001 to 0,07 mg/l). The determined quality of water from Dnipro in the location of potable water intake characterizes all reservoirs of Dnipro cascade and attributed to natural and anthropogenic factors. It was found that traditional technology of potable water purification on the water treatment facilities of JSC Zaporizhstal does not provide the potable water with required hygienic standards, the determined problematic indicators are: toxic (second*

*class of hazard- chloroform (93,2 – 138 µg/l), sum HMUA (117 – 182,5 µg/l), bromdichlormethan (22,7 – 40,9 µg/l), and "indicator" according to the European legislation (third class of hazard- permanganate demand (5,9 – 10,4 mg/l), iron (0,13 – 0,94 mg/l), manganese (0 – 0,19 mg/l)), and fourth class of hazard - phenols (maximum content-0,005 mg/l). Toxic substances are formed during the primary chlorination of surface water; other pollutants are transferred with the surface water through the water pipes to the potable water. The water quality in Dniprovsky reservoir (the location of water intake - Dnipro river above the SI DniproHES dam), coastal pump stations of the first lift (CPS-1 and CPS-2), water intake structures in contemporary conditions can be used for the potable water production provided the technologies of potable water preparation which is currently used on the JSC Zaporizhstal will be improved based on current state and water quality in the water source. It can be done using different ways: by adding to the current technology the additional stage of water purification, firstly from the organic substances before the natural water inflow to the main treatment facilities, by using of more effective coagulants and flocculants, sorption bedding for filters, disinfection agents etc.*

**Keywords:** *potable water source, potable tap water, water treatment facilities, quality indicators*





## АННОТАЦІЯ

**О. В. Зоріна.** *Внаучное обоснование возможности использования днепровского водохранилища в качестве источника питьевого водоснабжения комбината у береговых насосных станций I подъема ОАО «Запорожсталь» в современных условиях с учетом требований европейского законодательства // Биоресурсы и природопользование. – 2018. – 10 №1-2. – С. 64–72.*

На основании собственных исследований качества воды источника питьевого водоснабжения комбината у береговых насосных станций I подъема ОАО «Запорожсталь» (место расположения водозабора – р. Днепр выше плотины ГП «ДнепрОГЭС») выявлено, что качество воды в пределах I-го пояса зоны санитарной охраны водозаборов за все время наблюдений во всех точках отбора проб отвечала 2-3 классу (ГОСТ 4808: 2007), стабильно наблюдалось повышенное содержание органических веществ (ХПК, БСК<sub>20</sub>), периодически – железа, марганца и фенолов в соответствии с СанПиН 4630-88. Соответствующее качество характерно для всех водохранилищ Днепровского каскада и обусловлено как природными, так и антропогенными факторами. Выявлено, что традиционная технология очистки питьевой воды на очистных водопроводных сооружениях меткомбината не обеспечивает доведение качества питьевой воды до гигиенических

требований, определены проблемные показатели в воде: токсичные (хлороформ, сумма тригалогенметанов, бромдихлорметан) и «индикаторные» в соответствии с требованиями европейского законодательства (перманганатная окисляемость, железо, марганец), а также фенолы. Токсичные вещества образуются во время первичного хлорирования поверхностной воды, другие загрязнители транзитом поступают с поверхностной водой через водопроводные сооружения в питьевую воду. Существующие водозаборные сооружения ОАО «Запорожсталь» можно использовать для производства питьевой воды при условии совершенствования технологии ее подготовки, применяемой на комбинате, с учетом современного состояния и качества воды в источнике питьевого водоснабжения.

**Ключевые слова:** источник питьевого водоснабжения, водопроводная питьевая вода, водопроводные очистные сооружения, показатели качества