

УДК 628.1

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В СИСТЕМІ КАНАЛУ ДНІПРО-ДОНБАС

В.І. РОЖКО,

П.І. КОВАЛЬЧУК, док. техн. наук

ІНСТИТУТ ВОДНИХ ПРОБЛЕМ І МЕЛІОРАЦІЇ НААН

Проведено аналіз якості води каналу Дніпро-Донбас для питного водокористування за рівнями ГДК речовин. Проаналізовано значення середньорічних показників якості води за 2010-2014 рр. та зміну показників за результатами водообміну у Краснопавлівському водосховищі. Досліджено вплив стоку р. Орілька на погіршення якості води в каналі.

Ключові слова: питне водопостачання, якість питної води, графічний метод, водообмін, динаміка в часі і просторі

Постановка проблеми. Канал Дніпро-Донбас має комплексне призначення: вода використовується на зрошення та для покращення екологічних умов р. Сіверський Донець. Але забезпечення населених пунктів, прилеглих до каналу, Донбасу та м. Харків якісною питною водою є однією з найважливіших проблем, від розв'язання якої залежить поліпшення умов діяльності і збереження здоров'я населення.

Близько 60 млн. м³ води каналу Дніпро-Донбас використовується для питного водопостачання даного регіону і, зокрема м. Харків [1]. Одним з основних джерел постачання води, у тому числі й питної, є Краснопавлівське водосховище.

Тому обов'язковим є визначення складу та якості води, що подається в системі каналу для питного водокористування прилеглих населених пунктів. Для цього необхідно провести просторово-часовий аналіз якості води в системі каналу Дніпро-Донбас для питного водопостачання.

Мета досліджень. Проаналізувати динаміку якості питної води в системі каналу Дніпро-Донбас за період 2010-2014 рр. Дослідити вплив водообміну на якість води для питного водокористування в системі каналу Дніпро-Донбас та Краснопавлівському водосховищі.

Методика досліджень. Для оцінки якості води були використані показники даних моніторингу поверхневих вод Держводагентства України протягом

2010-2014 рр. за такими показниками: вміст головних аніонів (SO₄⁻², Cl⁻¹), загальна мінералізація (сухий залишок) води, величина водневого показника рН, вміст біогенних речовин (NH₄⁻¹, NO₃⁻¹, NO₂⁻¹), вміст фосфатів, кольоровість води, вміст розчиненого кисню, перманганатна окиснюваність (ПО), біохімічне споживання кисню за 5 діб (БСК₅), вміст важких металів (Fe, Mn, Cu), вміст нафтопродуктів, вміст радіоактивних елементів (Sr⁹⁰, Cs¹³⁷) [4, 5]. Проби води для гідрохімічного аналізу відбирали в пунктах спостережень, наведених на рис. 1.

В основу методики покладено графічний метод досліджень, що дозволяє оцінити зміну якості води в системі каналу Дніпро-Донбас у часі і просторі [2, 3].

Аналіз середньорічних значень показників якості води за рівнем ГДК речовини. Дослідження якості води проводили за органолептичними, фізико-хімічними, токсикологічними показниками. При цьому здійснювався аналіз середньорічних значень показників в системі каналу, оцінювалася ефективність проведення водообміну та розбавлення води в Краснопавлівському водосховищі.

Органолептичні показники. Аналіз води за органолептичними показниками виявив, що за величиною запаху перевищень нормативу, відповідно до [4], у всіх пунктах спостережень у системі каналу не відмічалася. Спостерігалася перевищення гранично



Рис. 1 Карта-схема пунктів спостережень у каналі Дніпро-Донбас та Дніпродзержинському водосховищі

допустимої концентрації (ГДК) завислих речовин (каламутності) у 87,4% проб; по кольоровості перевищення нормативу – у 97,3% проб.

Фізико-хімічні показники. За величиною **водневого показника рН** визначається реакція водного середовища. За цим показником вода у каналі Дніпро-Донбас відноситься до нейтральної або слаболужної. Значення величини рН, відповідно до [4], виходили за межі нормативу, лише у 1,2% проб води.

Перевищення нормативу величини **загальної мінералізації** для води водних об'єктів питного водопостачання відмічалось у 32,6% проб води, у пункті

спостереження на р. Орілька, в 1,5 км від гирла – у 1,2-5,5 рази у всіх пробах (рис.2).

Середньорічні значення **загальної жорсткості** води за період 2010-2014 рр. у каналі Дніпро-Донбас мають тенденцію до збільшення залежно від віддаленості пункту спостереження від Головної водозабірної споруди і змінюються від 3,3 мг-екв./дм³ (с. Шульгівка) до 16,3 мг-екв./дм³ (с. Грушеваха). Значення величини загальної жорсткості перевищувало норматив для води водного об'єкта питного водопостачання у 43,9 % проб води (рис.2).

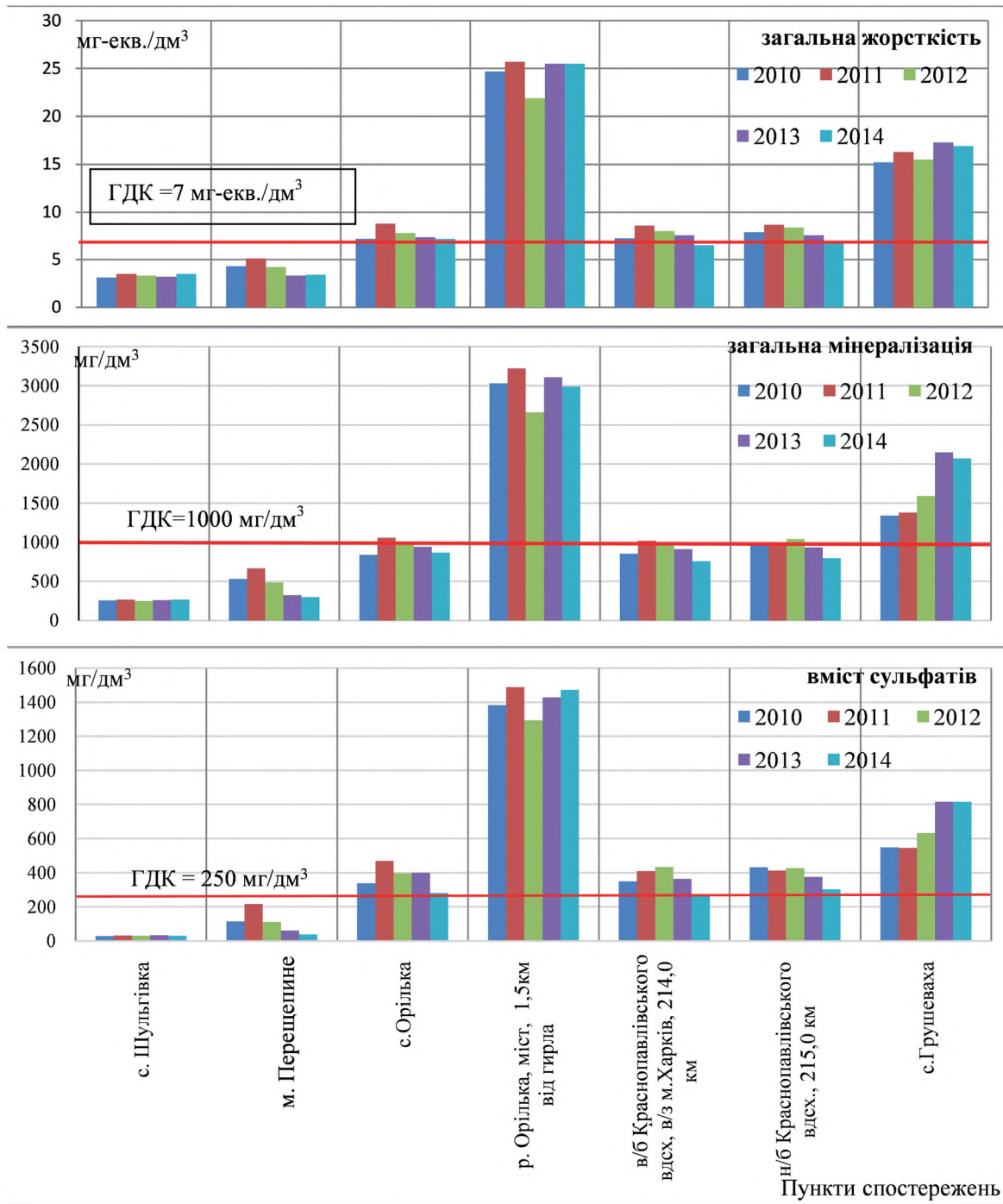


Рис. 2 Середньорічні значення фізико-хімічних показників за рівнем ГДК для питних потреб у системі каналу Дніпро-Донбас за 2010-2014рр.

Середньорічні значення **вмісту сульфатів** за період 2010-2014 рр. змінювалися від 32,6 мг/дм³ (с.Шульгівка) до 1432 мг/дм³ (р. Орілька, 1,5 км від гирла). Перевищення ГДК сульфатів для джерел питного водопостачання зафіксовано у 52,7% проб води (рис.2).

Середньорічні значення **вмісту хлоридів** у пунктах спостережень у системі каналу Дніпро-Донбас за період 2010-2014 рр. коливалися в межах від 17,9 мг/дм³ (с. Шульгівка) до 192,2 (р. Орілька, 1,5 км від гирла) і перевищували ГДК хлоридів у 6 із 488 проб води (1,22%).

Характеристики **вмісту нітратів, нітритів та амонійних сполук** у жодній з проб не перевищили ГДК даних речовин для води джерел питного водопостачання.

Перевищення рівня ГДК **перманганатної окиснюваності (KMnO₄)** для води водних об'єктів питного водопостачання у всіх пробах не зафіксовано.

Вимірювання **вмісту нафтопродуктів** у воді в каналі Дніпро-Донбас проводили лише у с. Грушеваха, де їх концентрація за весь період спостережень дорівнювала нулю.

Токсикологічні показники. Перевищення вмісту ГДК важких металів у питній воді призводить до різкого погіршення здоров'я людини.

Після проведеного аналізу гідрохімічних показників якості води встановлено, що вміст таких металів як мідь змінювався в межах 0,001 – 0,003 мг/дм³, марганець – в межах 0 – 0,13 мг/дм³ і залізо – в межах 0 – 0,30 мг/дм³, тобто ці метали знаходилися у воді в низьких концентраціях. Перевищень рівнів ГДК міді і заліза не спостерігалось. Вміст марганцю перевищив рівень ГДК у воді каналу в 1,1-1,3 рази лише у 3 пробах із 488.

Проведено аналіз вмісту **радіоактивних елементів (Sr⁹⁰, Cs¹³⁷)**, який не показав перевищень рівня ГДК у воді каналу.

Аналіз якості води за результатами водообміну. За період 2010-2014 рр. тричі було проведено водообмін в Краснопавлівському водосховищі: вперше – з 27.05-13.07.2010 (забір із Дніпродзержинського водосховища становив 124,9 млн.м³), вдруге – з 01.07-24.08.2012 (156,7 млн.м³), утретє – з 08.11-19.12.2013 (155,8 млн.м³).

Вплив водообміну у Краснопавлівському водосховищі було проаналізовано за показниками якості води, які найчастіше перевищували нормативи [4] за досліджуваний період, а саме, більше ніж у 30% проб: величина загальної мінералізації і загальної жорсткості, вміст сульфатів. Для цього було обрано часовий проміжок, який складався з двох місяців до, під час та після проведення першого водообміну.

Аналіз динаміки значення величини загальної мінералізації води з травня до жовтня 2012 р. показав, що в період проведення водообміну у Краснопавлівському водосховищі у липні-серпні з Дніпродзержинського водосховища здійснювався забір води, загальна мінералізація якої коливалася в межах 220-230 мг/дм³, загальна жорсткість – 2,9-3,0 мг-екв./дм³, вміст сульфатів – 25,0-43,0 мг/дм³. За даними показниками перевищень нормативів та

рівнів ГДК речовин у воді для джерел питного водопостачання не зафіксовано[4].

Під час проведення водообміну у Краснопавлівському водосховищі в усіх пунктах спостережень відмічалось зниження значення загальної мінералізації у 1,5 – 5,6 рази. Зміни значень загальної мінералізації, загальної жорсткості та вмісту сульфатів у с. Шульгівка не відбулося, тому що до початку промивки вони дорівнювали значенням води з Дніпродзержинського водосховища У с. Грушеваха у серпні значення загальної мінералізації збільшилося у 1,3 рази, що пов'язано з надходженням об'ємів води з підвищеною мінералізацією з Краснопавлівського водосховища (рис.3).

Під час проведення водообміну у Краснопавлівському водосховищі в усіх пунктах спостережень синхронно зі зниженням значення загальної мінералізації відмічалось зниження загальної жорсткості і вмісту сульфатів.

Відмічалось зниження значення загальної жорсткості у пунктах спостережень у 1,1 – 3,0 рази (рис.3).

Зниження вмісту сульфатів у воді каналу Дніпро-Донбас під час проведення водообміну у Краснопавлівському водосховищі відмічалось у 1,2 – 17 разів. У с. Грушеваха у серпні вміст сульфатів збільшився у 1,3 рази, що пов'язано з надходженням об'ємів води з підвищеним вмістом сульфатів із Краснопавлівського водосховища (рис.3).

Висновки. Аналіз середньорічних значень якості води, яка подавалася з Дніпродзержинського водосховища у канал Дніпро-Донбас, показав, що за органолептичними, фізико-хімічними та токсикологічними показниками перевищень нормативів та рівнів ГДК речовин у воді, як джерела питного водопостачання, не відмічалось.

Якість води погіршувалася залежно від віддаленості пункту спостереження від Головного водозбору каналу. Але різке її погіршення, за різними показниками у 1,5-10 разів, відмічалось в районі Орільського водосховища, у якому дніпровська вода змішувалася з водою р. Орілька.

Проведення промивки Краснопавлівського водосховища суттєво покращувало якість води у каналі Дніпро-Донбас на ділянці від с. Шульгівка до впадіння р. Орілька (Орільського водосховища). У районі водозбору м. Перещепине значення загальної мінералізації та жорсткості, вміст сульфатів під час та після проведення водообміну знизилися вдвічі. Поблизу с. Орілька зниження величин проаналізованих показників становило: загальна мінералізація – з 1675 (червень, 2012) до 404 мг/дм³ (липень, 2012) у 4 рази, загальна жорсткість – з 12,0 до 3,90 мг-екв./дм³ у 3 рази, вміст сульфатів – з 712 до 76,1 мг/дм³ у 9,4 рази.

Водообмін у каналі в липні – серпні 2012 р. покращував якість води на ділянці Краснопавлівське водосховище – с. Грушеваха, лише починаючи з другого місяця його проведення, але мінімальне значення проаналізованих величин відмічалось у вересні.

Зниження значень величин проаналізованих показників у Краснопавлівському водосховищі під

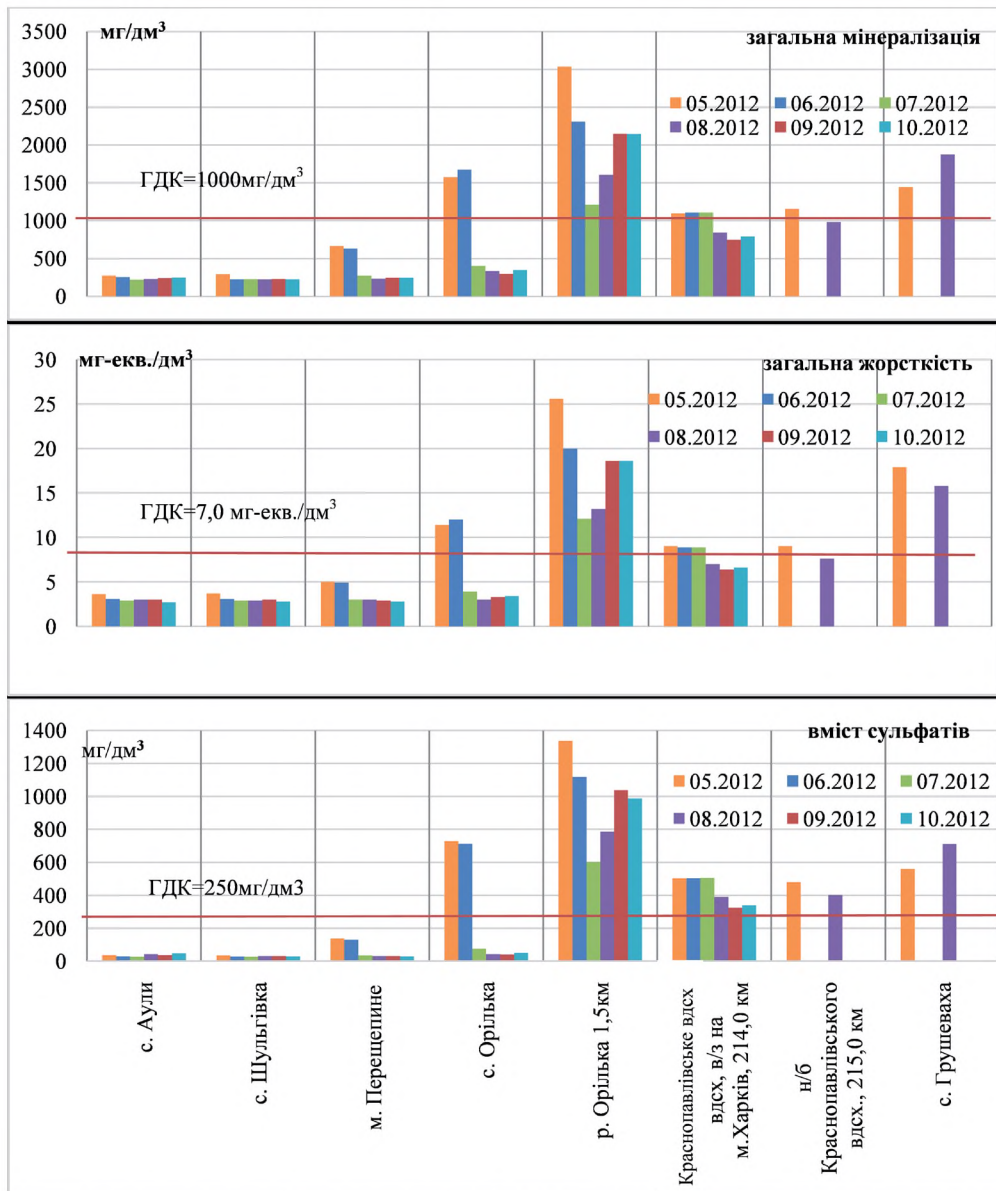


Рис. 3 Динаміка якості води з травня до жовтня 2012 р. від Дніпродзержинського водосховища в системі каналу Дніпро-Донбас

час проведення водообміну становило: загальна мінералізація – з 1110 (липень, 2012) до 748 мг/дм³ (вересень, 2012) – у 1,5 рази, загальна жорсткість – з 8,9 до 6,4 мг-екв./дм³ – у 1,4 рази, вміст сульфатів – з 506 до 324 мг/дм³ – у 1,6 разів.

Оскільки значний негативний вплив на якість води для питного водопостачання створює р. Орілька, що впадає в канал Дніпро-Донбас, необхідним є відведення і накопичення води цієї річки в окремому водосховищі.

Бібліографія

1. Постанова КМУ від 26 вересня 2007 р. № 1168 «Про забезпечення функціонування систем водопостачання м.Харків та інших населених пунктів Харківської області»
2. Ковальчук П. І. Системна екологічна оцінка якості води середніх і великих річок / П. І. Ковальчук, А. В. Герус, Р. Ю. Коваленко. // Меліорація і водне господарство. – 2013. – №100. – С. 170–184.
3. Keller I. Instruments of the integrated pollutant / Sediment management in the Elbe catchment area / I. Keller, R. Schwartz// International Conference RIVER BASINS 2015. Monitoring, Modeling & Management of Pollutants. June 24th and 25th 2015. Germany, Karlsruhe – 2015.P.67-73
4. Державні санітарні норми та правила охорони поверхневих вод від забруднення (ДСанПіН 4630-88).
5. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. К.: Держспоживстандарт України, 2007.

В.И. Рожко, П.И. Ковальчук**Аналіз якості води для питьового водоснабження в системі каналу Дніпр-Донбас**

Проведен анализ качества воды для питьевых потребностей в системе канала Днепр-Донбас по допустимым нормативам и уровням ГДК химических веществ. Проанализированы значения среднегодовых показателей качества воды за 2010-2014 гг. и изменения показателей в результате водообмена в Красноповловском водохранилище. Исследовано влияние стока р. Орилька на ухудшение качества воды в канале.

V.I. Rozhko, P.I. Kovalchuk**The analysis of water quality for drinking purposes in Dnipro-Donbas canal system**

The analysis of water quality was made for drinking purposes Dnipro-Donbas system canal by level of maximum permissible concentration of substances.

The value of annual average water quality parameters and change the results of reservoir water exchange in Krasnopavlivske analyzed for 2010-2014.