

ENVIRONMENTAL AND HYGIENIC ASSESSMENT OF WATER SUPPLY FOR THE POPULATION OF THE RIVNE REGION FOR THE PERIOD 2010-2020

Hushchuk I.V., Mokienko A.V., Sokol D.A., Haidash I.A., Glazkova N.O.

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА 2010-2020 РОКИ



¹ГУЩУК І.В.,
¹МОКІЄНКО А.В.,
¹СОКОЛ Д.А.,
²ГАЙДАШ І.А.,
²ГЛАЗКОВА Н.О.

¹Національний університет «Острозька Академія», НДЦ «Екології людини та охорони громадського здоров'я», Острог, Україна
²ДЗ «Луганський державний медичний університет», Рівне, Україна

Підземні води відіграють важливу роль у водогосподарському комплексі України. Вони більш захищені від забруднення порівняно з поверхневими водами, мають стабільний хімічний склад, що не залежить від сезону року. Макро- та мікроелементний склад підземних вод у багатьох регіонах відповідає нормативним вимогам для питної води, що виключає необхідність їх кондиціювання. Підземні води, що видобуваються в Україні, використовуються на господарсько-питні, виробничі, сільськогосподарські потреби, на про-

мисловий розлив і виготовлення напоїв.

Підземні води, як і поверхневі водойми, розташовані на території країни дуже нерівномірно. Споживають таку воду лише 15% населення, серед якого переважають мешканці сіл та селищ міського типу. Прогнозні ресурси підземних вод містяться у четвертинних, неогенових, палеогенових і крейдяних відкладах. Основна частина ресурсів підземних вод (понад 60%) зосереджена у північних областях України (Чернігівська, Київська, Полтавська, Харківська,

**ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ
ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ
РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ЗА 2010-2020 РОКИ**

**¹Гущук І.В., ¹Мокієнко А.В., ¹Сокол Д.А.,
²Гайдаш І.А., ²Глазкова Н.О.**

¹Національний університет «Острозька Академія», НДЦ «Екології людини та охорони громадського здоров'я», Острог, Україна

²ДЗ «Луганський державний медичний університет», Рівне, Україна

Проблема якості водозабезпечення населення України з кожним роком загострюється. Це – одна із найголовніших загроз національній безпеці України. Неякісна вода може стати причиною виникнення багатьох інфекційних та неінфекційних захворювань. Це підтверджує необхідність моніторингу якості води із джерел та мережі централізованого водопостачання.

Мета: еколого-гігієнічна оцінка якості питної води, яку споживає населення Рівненської області, і динаміки її змін за 2010-2020 роки.

Методи дослідження: санітарно-гігієнічні, бібліометричні, аналітичні.

Результати дослідження. Узагальнено та систематизовано матеріали щодо стану централізованого та децентралізованого водопостачання міського та сільського населення Рівненської області за 2010-2020 роки. За цей період відсоток невідповідності проб води із джерел централізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками зріс в 1,06 рази, тоді як із мережі централізованого водопостачання (МЦВ) – в 1,8 рази. Спостерігалася загрозлива тенденція до росту невідповідності якості води із МЦВ за мікробіологічними показниками: від 5,4% – 2010 р. до 19,8% – 2020 р. Для сільських водопроводів встановлено, що відсоток невідповід-

© Гущук І.В., Мокієнко А.В., Сокол Д.А., Гайдаш І.А., Глазкова Н.О. СТАТТЯ, 2024.

Рівненська, Сумська, Львівська).

На окремих територіях підземні води внаслідок природних геохімічних умов свого формування не є кондиційними для питних потреб. Найбільш поширеними компонентами, які потребують корегування, є залізо, марганець, амоній, фтор, а також компоненти жорсткості води.

Підземні води України використовуються у централізованому і нецентралізованому питному водопостачанні. Останнє забезпечується ґрунтовими підземними водами переважно на незначній глибині від поверхні землі, надійно не захищені, можуть мати нестабільний хімічний і мікробний склад і малий дебіт. Видобуваються такі води із колодязів (шахтних або трубчастих) і каптажів джерел [1-2].

ності вище за середньообласний за мікробіологічними показниками був у Гощанському (72,2% – 2020 р.), Дубенському (28,8% – 2016 р.), Костопільському (80,0% – 2020 р.), Млинівському (42,37% – 2017 р.), Рівненському (46,1% – 2015 р.) та Здолбунівському (50% – 2016 р.) районах. Виявлено, що середньообласний показник невідповідності питної води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками за досліджуваний період збільшився в 1,2 рази: від 26,2% 2010 року до 31,8% – 2020 р. Середньообласний показник невідповідності проб питної води децентралізованого водопостачання за мікробіологічними показниками у 2010-2020 роках характеризувався невпинним зростанням: від 8,4% 2010 року до 30% у 2020.

Висновок. Зважаючи на загрозливу тенденцію погіршення якості питної води за мікробіологічними показниками, обґрунтовано необхідність вжиття сучасних технологій та засобів знезараження води для питних потреб.

Ключові слова: вода питна, централізоване водопостачання, децентралізоване водопостачання, санітарно-хімічні показники, мікробіологічні показники, Рівненська область.

Рівненська область – єдина із областей України, де водозабезпечення населення питною водою здійснюється виключно із підземних водоносних горизонтів.

Вищезазначене свідчить про неослабну актуальність забезпечення якості підземних питних вод та еколого-гігієнічної оцінки стану водозабезпечення населення, у тому числі Рівненської області.

Мета: еколого-гігієнічна оцінка якості питної води, яку споживає населення Рівненської області, та динаміки її змін за 2010-2020 роки.

Методи дослідження: санітарно-гігієнічні, бібліометричні, аналітичні.

Результати досліджень якості води оцінювали на відповідність Державним санітарним нормам та правилам «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання

людиною» 2.2.4-171-10 [3].

Результати дослідження. Географічна та гідрологічна характеристика.

Рівненська область розташована на північному заході України. Її площа – 20051 км², що становить 3,1% від загальної території України. В області нараховується 1026 населених пунктів, з них 11 міст, 16 селищ міського типу, 999 сільських населених пунктів. Станом на 01.01.2022 в області мешкало 1141,8 тисяч осіб. Клімат – помірно континентальний, середньорічна кількість опадів – 600-700 мм.

Рівненщина розташована у районі трьох артезіанських басейнів підземних вод: Волино-Подільського, Прип'ятського та Українського.

Прогнозні ресурси підземних вод області оцінюються у 1314,9 млн. м³/рік. Затверджені запаси підземних вод – 165,7 млн. м³/рік [4].

Стан водозабезпечення міського населення Рівненської області.

Водозабезпечення ведеться виключно із підземних водоносних горизонтів. Потужність водозаборів для міста Рівне становить приблизно 110 тисяч м³ води на добу. Майже половина водозабору для міста, а саме: 45-50 тисяч м³ на добу подається із Горбківського водозабору [4].

Аналізом даних лабораторних досліджень проб питної води із джерел централізованого водопостачання (ДЦВ) за 2010-2020 роки встановлено, що відсоток невідповідності за санітарно-хімічними показниками збільшився

від 32,4% до 34,35%, тобто в 1,1 рази (рис. 1). Значно вищим за середньообласний цей показник був у Березнівському (2011-2017), Володимирецькому (2011-2012, 2014-2020), Дубровиць-

кому (2010-2020), Корецькому (2010-2020) Костопільському (2010-2011), Сарненському (2010-2020) районах та у місті Рівне (2010-2012). Якщо порівнювати ці дані з попередніми дослідженнями [5-8],

то можна констатувати, що за період від 2010 до 2020 року зменшилася питома вага невідповідності проб у місті Рівне (на 39,9%), у Сарненському (на 26,7%), Дубенському (на 5,4%), Березнівському

Рисунок 1

Середньообласний показник невідповідності проб води із джерел централізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками у динаміці за 2010-2020 роки

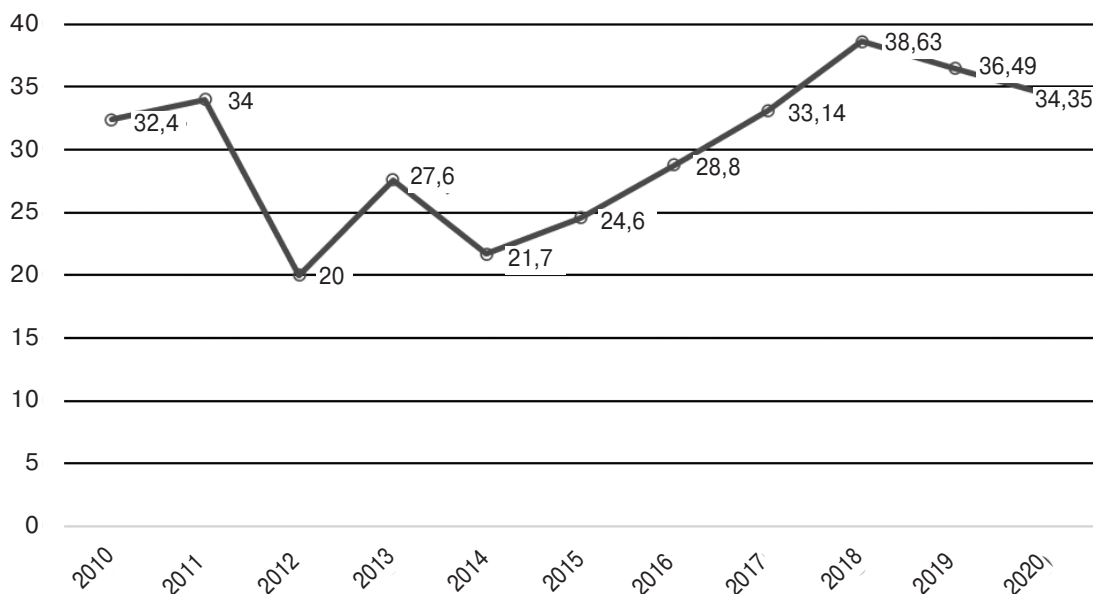
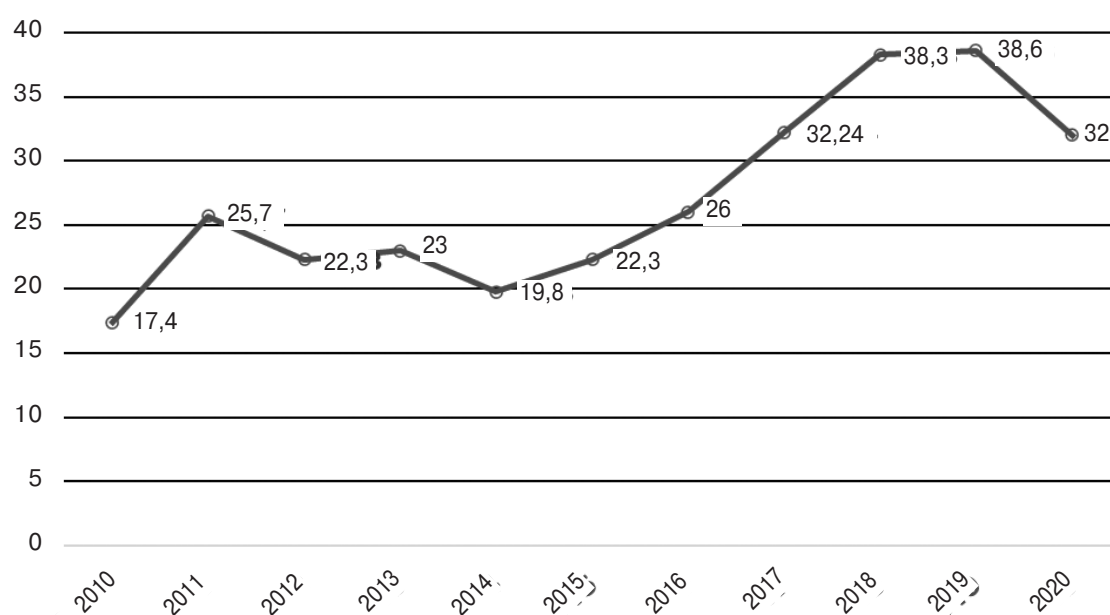


Рисунок 2

Середньообласний показник невідповідності проб води із мережі централізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками у динаміці за 2010-2020 роки



ENVIRONMENTAL AND HYGIENIC
ASSESSMENT OF WATER SUPPLY
FOR THE POPULATION OF THE RIVNE
REGION FOR THE PERIOD 2010-2020

¹Hushchuk I. V., ¹Mokienko A. V.,

¹Sokol D.A., ²Haidash I.A.,

²Glazkova N.O.

¹National University of Ostroh Academy,
Research center of «Human Ecology and
Public Health», Ostroh, Ukraine

²State Institution «Luhansk State Medical
University», Rivne, Ukraine

Objective. The problem of the quality of water supply for the population of Ukraine is getting worse every year. This is one of the most important threats to the national security of Ukraine. Poor quality water can cause many infectious and non-infectious diseases. This confirms the need to monitor the quality of water from springs and drinking water consumed by the population.

Goal. Ecological and hygienic assessment of the quality of drinking water consumed by the population of the Rivne region and the dynamics of its changes for the period 2010-2020.

Research methods. Sanitary and hygienic, bibliometric, analytical.

Research results. The materials on the state of centralized and decentralized water supply of the urban and rural population of the Rivne region for 2010-2020 have been summarized and systematized. During this period, the percentage of inconsistency of water samples from sources of centralized water supply according to sanitary and chemical indicators increased by 1.06 times. Then, as from the centralized water supply net-

work (MCSV) in 1.8 times. There was an alarming trend towards an increase in the non-compliance of water quality with MCV according to microbiological indicators: from 5.4% in 2010 to 19.8% in 2020. For rural water supply systems, it was established that the percentage of non-compliance above the regional average according to microbiological indicators was in Goshchanskyi (72.2% in 2020), Dubenskyi (28.8% in 2016), Kostopilskyi (80.0% in 2020), Mlynivskyi (42.37% in 2017), Rivneskyi (46.1% in 2015) and Zdolbunivskyi (50% in 2016) districts. It was found that the average regional indicator of non-compliance of drinking water from sources of decentralized water supply according to sanitary and chemical indicators increased 1.2 times over the studied period from 26.2% in 2010 to 31.8% in 2020. Average regional indicator of non-compliance of drinking water samples decentralized water supply according to microbiological indicators for 2010-2020 was characterized by constant growth: from 8.4% in 2010 to 30% in 2020.

Conclusion. Taking into account the threatening trend of deterioration of the quality of drinking water according to microbiological indicators, the need to take urgent measures regarding the introduction of modern technologies and means of water disinfection for drinking needs is substantiated.

Keywords: drinking water, centralized water supply, decentralized water supply, sanitary and chemical indicators, microbiological indicators, Rivne region.

(на 6,5%), Костопільському (на 17,1%) районах.

За досліджуваний період невідповідність проб питної води із мережі централізованого водопостачання (МЦВ) за санітарно-хімічними показниками збільшилася майже в 1,8 рази (від 17,4% до 32%) (рис. 2).

Водночас значно зросли показники невідповідності у Гощанському районі (на 20,7%). Також почала фік-

суватися невідповідність проб питної води в Острозькому (19,3%), Володимирецькому (8,4%) та Радивилівському (7,7%) районах. Основна невідповідність питної води спостерігалася за вмістом заліза загального, жорсткості, каламутності.

За мікробіологічними показниками невідповідність якості води на комунальних водопроводах становила 10,5%, відомчих – 16,6%, сільських –

24,9%, локальних – 17,3%. Найгірша якість води із водопровідних мереж за мікробіологічними показниками спостерігалася на об'єктах водопостачання у Рівненському районі – 19,2%. Загалом по області, порівнюючи отримані дані, можна констатувати, що в усіх районах, крім Костопільського (там показник зменшився на 12,6%), відзначається збільшення відсотка проб води, які не відповідають

санітарно-гігієнічним нормативам. Так, від 2010 по 2020 рік у Заріччянському районі відсоток невідповідності проб зріс на 45,6%, у Млинівському – на 27,7%, у Гощанському – на 27,37%, у Володимирецькому – на 22,7%, у Корецькому – на 20,3%, в Острозькому – на 18%, у Сарненському – на 17,5%, у Березнівському – на 15,7%, у Дубровицькому – на 15,3%, у Здолбунівському – на 14,3%, у Рокитнівському – на 12,3%, у Радивилівському – на 11,5%, у Рівненському – на 9,5%, у Дубенському – на 0,6%, у місті Рівне – на 3,6%.

Порівнюючи показники невідповідності проб питної води за санітарно-гігієнічними показниками протягом усього досліджуваного періоду, слід зазначити, що значно вище за середньообласний показник був у Березнівському (2011-2016), Володимирецькому (2011-2018), Дубровицькому (2010-

2020), Корецькому (2010-2020), Костопільському (2011-2012), Сарненському (2010-2020), Гощанському (2019-2020), Рокитнівському (2016; 2019) районах. Основна невідповідність питної води спостерігалася за вмістом заліза загального, за жорсткістю, каламутністю.

Як бачимо на рисунку 3, середньообласний показник невідповідності проб води із мережі централізованого водопостачання за мікробіологічними показниками зріс від 6,4% 2010 року до 19,6% у 2020.

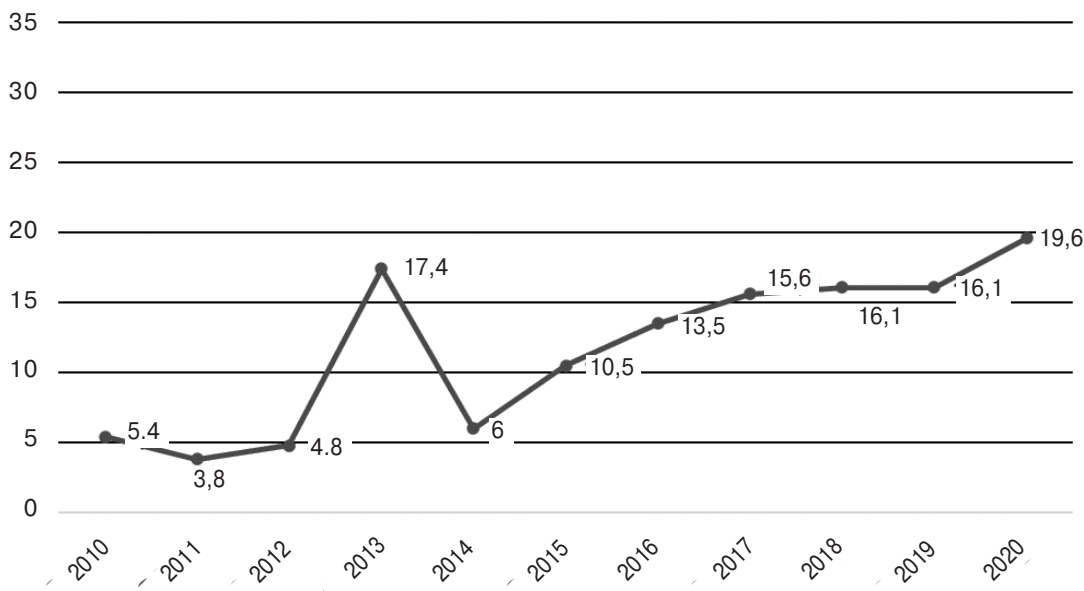
Вище за середньообласний даний показник було зафіксовано у таких районах: Володимирецькому (2015-2019), Гощанському (2010-2012; 2014-2020), Дубенському (2010-2014), Зарічненському (2019-2020), Здолбунівському (2013-2014; 2020), Костопільському (2010-2011; 2013-2020), Млинівському (2015; 2017;

2019-2020), Острозькому (2013-2020), Радивилівському (2010; 2012; 2014-2015) та Сарненському (2015-2020).

Стан водозабезпечення сільського населення Рівненської області. Станом на 2020 рік чисельність сільського населення області становила 610,01 тисяч осіб, з них централізованим питним водопостачанням охоплено 89,36 тисяч осіб (14,6%). Загальна кількість сільських житлових будинків, обладнаних централізованим питним водопостачанням, становила 30815 (14,7%). Централізованим питним водопостачанням у Рівненській області було охоплено 170 (68,5%) із 248 сільських населених пунктів: у Рівненському (37 населених пунктів), Млинівському (26), Гощанському (23), Радивилівському (22), Березнівському (20), Костопільському (16), Демидівському (13) районах.

Рисунок 3

Середньообласний показник невідповідності проб води із мережі централізованого водопостачання за мікробіологічними показниками у динаміці за 2010-2020 роки



Населення 59 сіл Гошанського, Корецького, Млинівського, Рівненського, Рокитнівського районів чисельністю 66 тисяч чоловік цілком або частково користується недоброякісною водою. У Гошанському районі це пов'язано, зокрема, з будівництвом водозабору підземних вод для водопостачання міста Рівне, через що значно знизився рівень води у колодязях та неглибоких водозабірних свердловинах. В інших населених пунктах це зумовлене неякісними підземними водами. Проблему водопостачання у п'яти районах області можна вирішити шляхом будівництва локальних систем водопостачання з використанням підземних вод із більш глибоких горизонтів.

Решта сільського населення споживає воду із децентралізованих об'єктів водопостачання. До

них належать шахтні колодязі, каптажі джерел, артезіанські свердловини, які перебувають здебільшого у незадовільному санітарно-технічному стані. Основним джерелом водопостачання у сільській місцевості з застосуванням шахтних колодязів є переважно не напірні горизонти ґрунтових вод із четвертинних відкладів, які покривають майже всю територію області та характеризуються невисокою водомісткістю і слабкою захищеністю від забруднення. Це можна пояснити неглибоким їх заляганням. Потенційними джерелами забруднення підземних вод слугують занедбані свердловини, які або підлягають санітарно-технічному тампонажу, або не мають упорядкованих зон санітарної охорони, особливо у випадках безпосередньої близькості до джерел забруднення.

Останнім часом спостерігається тенденція до погіршення якості ґрунтових вод через низьку культуру утримання індивідуальних колодязів, які не облаштовано згідно з санітарними правилами [3].

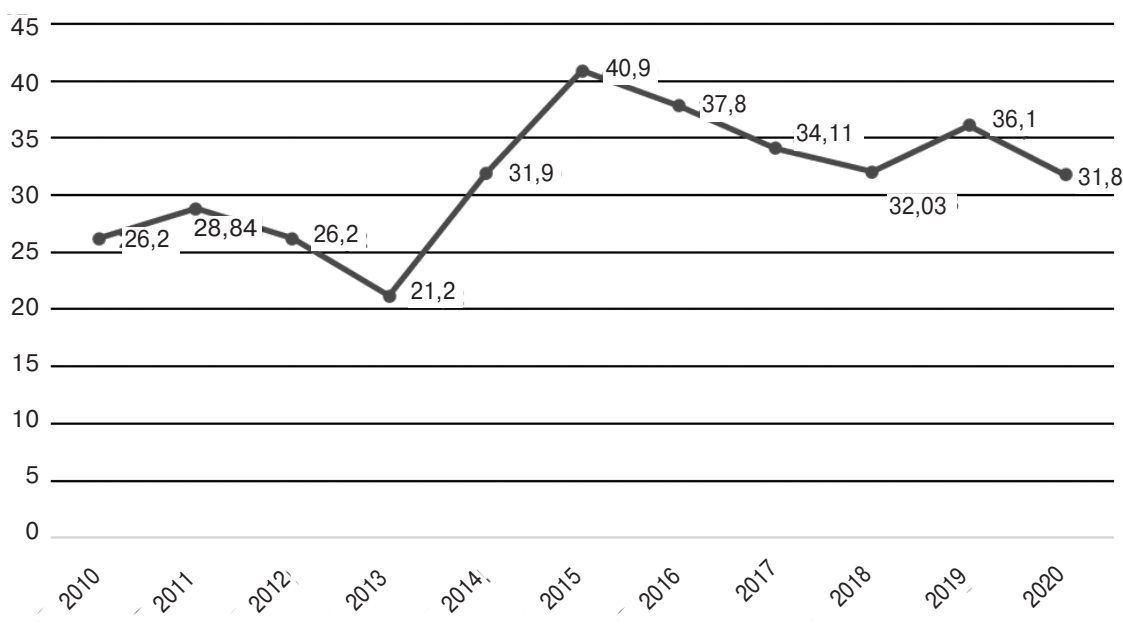
Середньообласний показник невідповідності питної води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками за досліджуваній період збільшився в 1,2 рази (від 26,2% – 2010 р. до 31,8% – 2020 р.). Слід відзначити різке зростання невідповідності проб води до 40,9% 2015 року (рис. 4). Перевищення відзначалося переважно за вмістом заліза, каламутністю та нітратами.

По районах області ситуація складалася таким чином.

У Гошанському районі за 2010-2020 роки невідповідність проб води зросла в 1,4 рази, від 30,4% до

Рисунок 4

Середньообласний показник невідповідності проб води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками у динаміці за 2010-2020 роки



43% відповідно. Від 2010 року відзначається різке погіршення проб питної води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками.

У Дубенському районі за 10 років відсоток невідповідності проб збільшився у 8,2 разів (від 3,4% 2010 р. до 28% 2020 р.). Слід зазначити, що 2010 року відсоток невідповідності проб був значно нижчим за середньообласний.

У Дубровицькому районі за досліджуваний період відсоток невідповідності проб води зріс в 1,63 рази (від 30% 2010 р. до 48,9% 2020 р.). Однак за останні роки відзначається позитивна тенденція до зниження вказаного показника порівняно з середньообласним значенням.

У Зарічненському районі за 2010-2020 роки спостерігається підвищення відсотка невідповідності проб від 4,6% до 41% від-

повідно. 2019 року цей показник вперше перевищив середньообласний.

У Здолбунівському районі відсоток невідповідності проб води збільшився майже в 1,3 рази – від 24% до 31% за дослідний період, при тому, що 2014 року не було зафіксовано невідповідності проб води встановленим нормативам.

У Корецькому районі за увесь період дослідження відсоток невідповідності проб зріс у 2,5 рази (від 17,6% – 2010 р. до 44% – 2020 р.). Були роки, коли цей показник різко збільшувався та становив 68,1% (2015 р.) та 54% (2016 р.) за середньообласних значень 40% та 37,8% відповідно.

У Костопільському районі за 10 років невідповідність проб води зменшилась у 0,6 рази – від 42,4% (2010 р.) до 27% (2020 р.).

У Млинівському районі від 2010 по 2020 рік відсо-

ток невідповідності зріс в 1,8 рази – від 16% до 30% відповідно. 2016 року даний показник вперше перевищив середньообласне значення, сягнувши 51%.

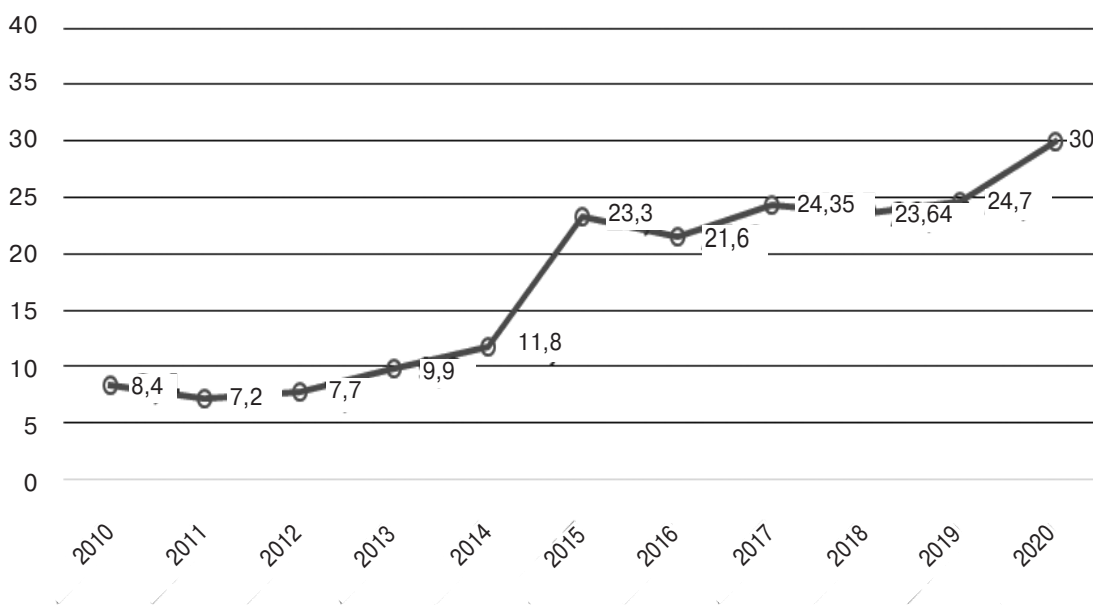
У Острозькому районі за останні 10 років відсоток невідповідності лише один раз був вищим за середньообласний показник (2013 р. – 33,3%, середньообласний – 21,2%).

У Радивилівському районі відсоток невідповідності зріс у 0,9 рази – від 29% 2020 року до 31,1% 2020. Слід зазначити, що з року в рік відзначається значне коливання даного показника.

У Рівненському районі відсоток невідповідності проб щороку (окрім 2019) перевищував середньообласне значення. Слід зауважити, що протягом 2014-2016 років дослідження проб питної води із джерел децентралізованого водопостачання за

Рисунок 5

Середньообласний показник невідповідності проб питної води децентралізованого водопостачання за мікробіологічними показниками у динаміці за 2010-2020 роки



санітарно-хімічними показниками не проводилися.

У Рокитнівському районі загалом від 2010 року відсоток невідповідності проб зріс в 1,6 рази – від 7,1% до 12%. Перевищення середньо-обласного значення спостерігалось 2017 року.

У Сарненському районі за увесь період дослідження відсоток невідповідності зріс в 1,9 рази – від 33% (2004 р.) до 16,8% (2020 р.). Протягом 2013, 2016-2017 та 2019-2020 років відзначалося значне перевищення середньо-обласного показника.

Середньообласний показник невідповідності проб питної води децентралізованого водопостачання за мікробіологічними показниками у динаміці за 2010-2020 роки (рис. 5) характеризувався невпинним зростанням – від 8,4% 2010 р. через стрибок до 23,3% (2015 р.) та до 30% (2020 р.).

Перевищення цих показників у районах за роками було таким: Володимирецький (2014; 2018), Гошанський (2010-2020), Дубенський (2010-2013; 2016), Зарічненський (2012), Здолбунівський (2011-2015; 2017; 2020), Корецький (2011; 2015-2018), Костопільський (2010-2013; 2015-2020), Сарненський (2016; 2019), Млинівський (2011; 2015), Острозький (2012-2014; 2016-2020), Радивилівський (2010; 2013-2015), Рівненський (2013; 2015-2017). 2015 року відбувся різкий стрибок відсотка невідповідності проб до 23,3% (більше ніж у 2 рази порівняно з 2014 роком).

Результати проведених досліджень узгоджуються

з даними літератури [6-9]. Зокрема, у дисертаційній роботі [9] встановлено, що за період від 2004 по 2017 рік на території області спостерігалось погіршення якості питної води. Відсоток невідповідності проб питної води за санітарно-хімічними показниками із джерел і мережі централізованого водопостачання збільшився у 2,1 та 2,5 рази (відповідно від 15,5% до 33,14% та від 12,7% до 32,24%), а за мікробіологічними показниками у 5 та 3,5 рази (відповідно від 3,2% до 15,6% та від 4,5% до 15,7%), що викликає особливу тривогу у гігієністів та епідеміологів. Із джерел децентралізованого водопостачання показники невідповідності за санітарно-хімічними показниками також зросли більше ніж у 2,3 рази, від 14,5% (2004 р.) до 34,1% (2017 р.). Також за цей період спостерігалось періодичне підвищення невідповідності проб води за мікробіологічними показниками [8].

Висновки

Відсоток невідповідності проб води із джерел централізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками зріс від 32,4% до 34,35%, тобто в 1,06 рази. Водночас із мережі централізованого водопостачання (МЦВ) такий відсоток зріс майже в 1,8 рази (від 17,4% до 32%). Невідповідність пов'язана переважно з підвищеним вмістом заліза та каламутністю, що є характерним для північних (поліських) районів області.

Спостерігалась загрозлива тенденція до росту

невідповідності якості води із МЦВ за мікробіологічними показниками: якщо 2010 року цей відсоток становив 5,4, то 2013 року стався стрибок до 17,4% зі стрімким зниженням до 6% у 2014 р. та наступним неухильним зростанням до 19,8% у 2020.

Для сільських водопроводів встановлено, що відсоток невідповідності вище середньообласного за мікробіологічними показниками був у Гошанському (72,2% – 2020 р.), Дубенському (28,8% – 2016 р.), Костопільському (80,0% – 2020 р.), Млинівському (42,37% – 2017 р.), Рівненському (46,1% – 2015 р.) та Здолбунівському (50% – 2016 р.) районах.

Виявлено, що середньообласний показник невідповідності питної води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками за досліджуваній період збільшився в 1,2 рази від 26,2% 2010 року до 31,8% 2020 р. Слід відзначити різке зростання середньообласної невідповідності проб води до 40,9% 2015 року. Перевищення відзначалося переважно за вмістом заліза, каламутністю та нітратами.

Середньообласний показник невідповідності проб питної води децентралізованого водопостачання за мікробіологічними показниками у динаміці за 2010-2020 роки характеризувався невпинним зростанням: від 8,4% 2010 року через стрибок до 23,3% у 2015 р. до 30% у 2020 р.

Отримані дані підтверджують очевидний факт, що якість питної води із дже-

рел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними і мікробіологічними показниками є гіршою, ніж із джерел централізованого водопостачання. Окремо слід відзначити погіршення якості питної води, яку споживає міське та сільське населення, за мікробіологічними показниками (збільшення невідповідності проб у 3,5 та 3,6 рази), що є ризиком спалахів воднозумовлених інфекцій. Це свідчить про необхідність вживання невідкладних заходів щодо впровадження сучасних технологій та засобів знезараження води для питних потреб [9].

REFERENCES

1. Prokopov V. Pytna voda Ukrainy: medyko-ekolohichni ta sanitarno-hihiienichni aspekty [Drinking water of Ukraine: medical-ecological and sanitary-hygienic aspects]. Serdiuk A, editor. Kyiv : Medytsyna; 2016. 400 p. (Ukrainian).
2. Babiienko V, Mokiienko A. Hihiiena vody ta vodopostachannia naselenykh mist [Water hygiene and water supply in populated areas: a study guide]. Odesa: Pres-kurier; 2021. 372 p. (Ukrainian).
3. Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh norm ta pravyl «Hihiienichni vymohy do vody pytnoi, pryznachenoї dlia spozhyvannia liudynoiu», Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy № 400 [On the approval of State sanitary norms and rules «Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption» 2.2.4-171-10. Order of the Ministry of Health of Ukraine № 400], 2010 May 12. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (Ukrainian).
4. Pro Oblasnu prohramu okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovishcha na 2022-2026 roky, Nakaz № 61 [About the Regional Environmental Protection Program for 2022-2026 № 61], 2024 Feb 4 (Rivnenska oblast). <https://www.rv.gov.ua/npa/s/pro-oblasnu-programu-okhoroni-navkolishnogo-prirodnogo-seredovishcha-na-2022-2026-roki-61-2022> (Ukrainian).
5. Hushchuk IV, Liakh YY, Safonov RV, Sedliar NV, Smulka LS, Yankiv VA, Rudnytska OP. Ekoloho-hihiienichna otsinka yakosti pytnoi vody iz dzherel tsentralizovanoho ta detsentralizovanoho vodopostachannia Volodymyretskoho raionu Rivnenskoї oblasti [Environmental and hygienic assessment of the quality of drinking water from the sources of centralized and decentralized water supply in the Volodymyrets district of Rivne region]. *Hihiiena naselenykh mist [Hygiene of Populated Places]*. 2022 Nov 23;2022(72):30-40. <https://doi.org/10.32402/hygiene2022.72.030> (Ukrainian).
6. Hushchuk I, Brezetska O, Hushchuk V, Drab R. Monitorynh za stanom vodozabezpechenia miskoho naselennia Rivnenskoї oblasti za 1999-2015 roky [Monitoring for the state of water supply of the urban population of the Rivne oblast for 1999-2015]. *Dovkillia ta zdorovia [Environment & Health]*. 2017 Dec ;4 (84):31-7. <https://doi.org/10.32402/dovkil2017.04.031> (Ukrainian).
7. Likho O, Hakalo O, Hushchuk I. Monitorynh stanu detsentralizovanoho vodopostachannia v Rivnenskoї oblasti [Monitoring of the state of decentralized water supply in the Rivne region]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Seria: Silskohospodarski nauky [Bulletin of the National University of Water Management and Nature Management. Ser. Agricultural Sciences]*. 2020;1(89):53-66. (Ukrainian).
8. Hushchuk I. Naukove obgruntuvannia kontseptualnykh zasad rozvytku systemy okhorony hromadskoho zdorovia Ukrainy (hihiienichni aspekty) [Scientific substantiation of the conceptual foundations of the development of the public health system of Ukraine (hygienic aspects) : thesis abstract PhD in Medicine]. Kyiv ; 2020. 42 p. (Ukrainian).
9. Babiienko V, Mokiienko A. Voda ta infektsii. Patoheny ta yikh inaktivatsiia [Water and infections. Pathogens and their inactivation]. Odesa: Pres-kurier; 2023. 584 p. (Ukrainian).

Надійшло до редакції
08.04.2024