

УДК 614.777(477.81)
10.31713/vs120204

<https://doi.org/>

**Ліхо О. А., к.с.-г.н., доцент, Гакало О. І., к.с.-г.н., ви-
кладач,
Гущук І. В., к.мед.н., доцент** (Національний універси-
тет водного
господарства та природокористування, Технічний ко-
ледж НУВГП,
м. Рівне, НДЦ «Екології людини та охорони громадського
здоров'я»
Національного університету «Острозька академія», м.
Острог o.a.liho@nuwm.edu.ua)

МОНІТОРИНГ СТАНУ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

У статті досліджено стан децентралізованого водопостачання в Рівненській області. Вивчено умови формування якості підземних вод, для яких притаманна слабка захищеність від забруднення, та встановлено потенційні джерела їх забруднення. Обґрунтовано необхідність проведення моніторингу стану підземних вод залежно від ризиків, що виникають при забезпеченні населення Рівненської області водою із децентралізованих джерел водопостачання. Представлено результати оцінки якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання за 1999-2018 роки. Встановлено, що для вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням населення Рівненської області водою із джерел децентралізованого водопостачання необхідно спиратись на результати моніторингу стану підземних вод, що включає спостереження та контроль за найбільш важливими факторами впливу на якість води.

Ключові слова: якість питної води; децентралізовані джерела водопостачання; рівень ризику; моніторинг якості води.

Постановка проблеми

Проблема забезпечення населення питною водою, що відповідає нормативним вимогам, сьогодні є однією із найбільш пріоритетних для України. Різке погіршення стану джерел водопостачання в результаті їх забруднення нітратами, важкими металами, нафтопродуктами, пестицидами створює серйозні проблеми при забезпеченні населення якісною питною водою.

Аналіз сучасного стану водогосподарської галузі у багатьох регіонах України дає підстави стверджувати, що водно-екологічні проблеми зберігають масштабний характер і актуальність. Упродовж останніх років в Україні спостережено різке погіршення стану основних джерел питного водопостачання, а значна кількість населення не має належного доступу до якісної питної води. Проблеми питного водопостачання в Україні тісно пов'язані з господарськими, водогосподарськими та екологічними проблемами. Залишається незадовільним технічний стан споруд і мереж на фоні сформованості чіткої тенденції до його погіршення, що значно ускладнює вирішення питання забезпечення населення питною водою належної якості [1; 2].

Проблема забезпечення населення питною водою, що відповідає нормативним вимогам визначається якістю води у джерелах водопостачання. Питання забезпечення населення України якісною та безпечною для здоров'я людини питною водою є багатоаспектною проблемою і належить до найбільш соціально значущих, оскільки безпосередньо впливає на стан здоров'я населення і визначає ступінь екологічної безпеки цілих регіонів [3; 4].

Високий рівень техногенного навантаження на водойми та застарілі технології водопідготовки не дозволяють забезпечити населення водою гарантованої якості, котра в результаті може бути потенційним джерелом надходження до організму людини шкідливих хімічних речовин, яким властива загальнотоксична, мутагенна, канцерогенна та ін. дія.

З огляду на особливість природних умов та впливу антропогенних факторів на формування якості підземних вод окреслені вище проблеми актуальні і для Рівненської області. У контексті означеного надзвичайно важливими й актуальними є питання розроблення рекомендацій щодо забезпечення населення Рівненської області якісною

водою та обґрунтування заходів з усунення конкретних чинників ризику, які виникають при забезпеченні населення водою з різних джерел водопостачання. Особливо важливого значення при цьому набуває організація моніторингу.

Відповідно до розробленої нами методики оцінювання ризиків, що виникають при забезпеченні населення Рівненської області водою із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання [5], система екологічного моніторингу при забезпеченні населення питною водою повинна передбачати досягнення цілей, орієнтованих на здоров'я населення, і складатися з таких підсистем:

- моніторинг умов формування якості води: контроль за санітарно-технічним станом джерел водопостачання; стан санітарно-захисних зон; джерела забруднення води шахтних колодязів;

- моніторинг дотримання експлуатаційних вимог: своєчасність проведення капітальних та поточних планово-профілактичних ремонтів, ліквідації аварій; застосування новітніх технологій у водопостачанні; контроль якості води на виході (у споживача); фізичне зношення;

- моніторинг якості води із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання передбачає контроль за показниками, актуальними в умовах Рівненської області та адміністративних районів;

- створення інформаційної бази: паспортизація джерел децентралізованого водопостачання; формування інформаційно-аналітичної бази даних стану децентралізованих джерел водопостачання;

- прогнозування стану підземних вод як джерела водопостачання;

- забезпечення місцевих органів виконавчої влади, контролюючих органів оперативною інформацією про зміни стану підземних вод для розроблення необхідних заходів і запобігання можливим негативним наслідкам;

- розроблення рекомендацій щодо забезпечення населення агросфери Рівненської області водою за результатами оцінювання рівня ризиків та районування території області.

В Рівненській області переважну більшість (70,4%) складає сільське населення, яке в основному використовує питну воду із децентралізованих джерел водопостачання, що обумовлює актуальність обраної нами теми.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою даної роботи є оцінка стану децентралізованого водопостачання по районах Рівненської області за результатами моніторингу за період 1999–2018 роки.

Аналіз статистичних показників стану та оцінку якості питної води із децентралізованих джерел водопостачання було проведено за 1999–2018 роки. Систематизація, обробка та аналіз матеріалів досліджень здійснювались за допомогою описового, динамічного та порівняльних методів.

Результати досліджень

Централізованим питним водопостачанням в Рівненській області охоплені 170 (68,5%) із 248 сільських населених пунктів. Найвищий рівень централізованого забезпечення водою відмічається у Рівненському (37 населених пунктів), Млинівському (26), Гощанському (23), Радивилівському (22), Березнівському (20), Костопільському (16), Демидівському (13) районах. Чисельність сільського населення області складає 610,01 тис. осіб, з них централізованим питним водопостачанням охоплено – 89,36 тис. осіб (14,6%). Загальна кількість сільських житлових будинків обладнаних централізованим питним водопостачанням становить 30815 (14,7%) [6].

Решта сільського населення споживає воду з децентралізованих об'єктів водопостачання. До них належать шахтні колодязі, каптажі джерел, артезіанські колодязі, які перебувають здебільшого у незадовільному технічному та санітарному стані.

Основним джерелом водопостачання в сільській місцевості шляхом застосування шахтних колодязів є переважно не напірні горизонти ґрунтових вод, що приурочені до четвертинних відкладів, які покривають майже всю територію області та характеризується невисокою водомісткістю і слабкою захищеністю від забруднення, що можна пояснити неглибоким їх заляганням.

Потенційними джерелами забруднення підземних вод слугують занедбані свердловини або свердловини, що ви-

йшли з ладу і підлягають санітарно-технічному тампонажу, свердловини без упорядкованих зон санітарно-технічного режиму, особливо ті, які розміщені безпосередньо біля джерел забруднення і не мають постійної герметизації.

З огляду на те, що забезпечення населення області водою здійснюється з підземних горизонтів, окреслюється потреба проведення моніторингу стану підземних вод, положення якого є досить добре розробленими [7; 8].

Організація моніторингу підземних вод передбачає використання: картосхеми розміщення господарських об'єктів; переліку джерел забруднення підземних вод; переліку діючих водозаборів підземних вод і поодиноких свердловин; інформації про стан підземних вод на діючих господарських об'єктах; відомостей про експлуатаційні ресурси продуктивних водоносних горизонтів і їхнє використання; даних про якість підземних вод.

В ході проведених досліджень нами було проаналізовано якість питної води за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками із децентралізованих джерел водопостачання по районах області, за матеріалами Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції* (*зараз Державна установа «Рівненський обласний лабораторний центр» МОЗ України) та результатами власних досліджень.

Забезпечення населення Рівненської області питною водою здійснюється із підземних водоносних горизонтів артезіанськими свердловинами систем централізованого та децентралізованого водопостачання. За досліджуваній період в області відмічена тенденція до зменшення кількості джерел децентралізованого водопостачання із 1359 до 1127, що становить 17,2%. Зменшення, в основному, відбулося за рахунок припинення експлуатації колодязів громадського користування, що зумовлено як економічними, так і соціальними чинниками.

Проаналізувавши дані статистичних форм звітності Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції, нами проведено оцінку якості питних вод із децентралізованих джерел господарсько-питного водопостачання за 1999–2018 рр. по адміністративних районах за санітарно-хімічними, органолептичними, токсикологічними та мікробіологічними показниками. На рисунках 1 і 2 пред-

ставлено дані за 1999–2018 роки щодо невідповідності нормативним вимогам [10; 11] якості води із децентралізованих джерел водопостачання за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками відповідно.

За досліджуваний період середньообласний показник невідповідності якості питної води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками збільшився у 2,1 рази – з 15,3% у 1999 р. до 32% у 2018 р.

Слід відмітити різке зростання невідповідності якості води у пробах до 40,0% у 2015 р. Встановлено, що за мікробіологічними показниками середньообласний показник зріс на 1% і становив у 2018 р. 26,8%. У 2016–2017 роках відбулося різке зростання відсотку невідповідності якості води до 33,7% та 31,1% відповідно (рис. 1, 2).

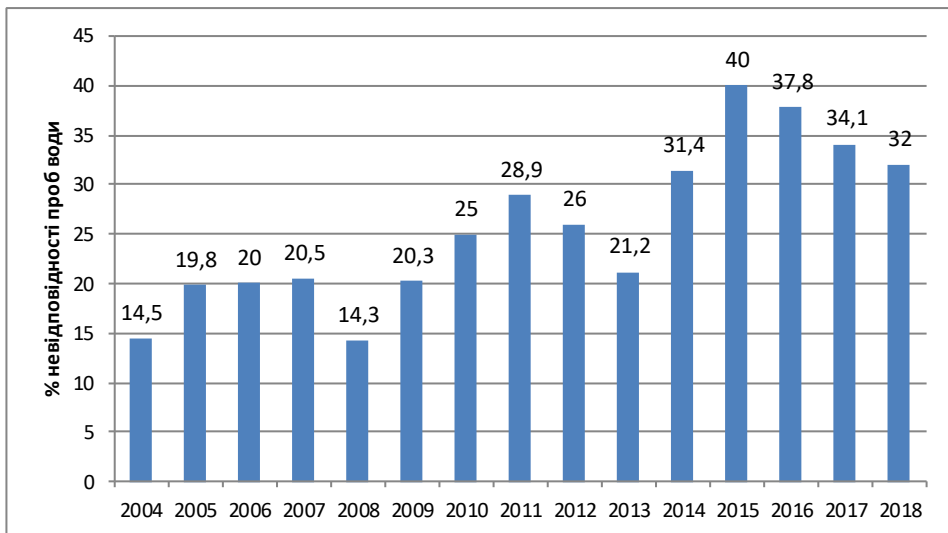


Рис. 1. Динаміка невідповідності якості води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками за 1999–2018 рр., %

Дані щодо невідповідності якості питної води нормативним вимогам за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками із децентралізованих джерел водопостачання в середньому за 1999–2018 роки по районах Рівненської області, за даними Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції, представлено в таблиці.

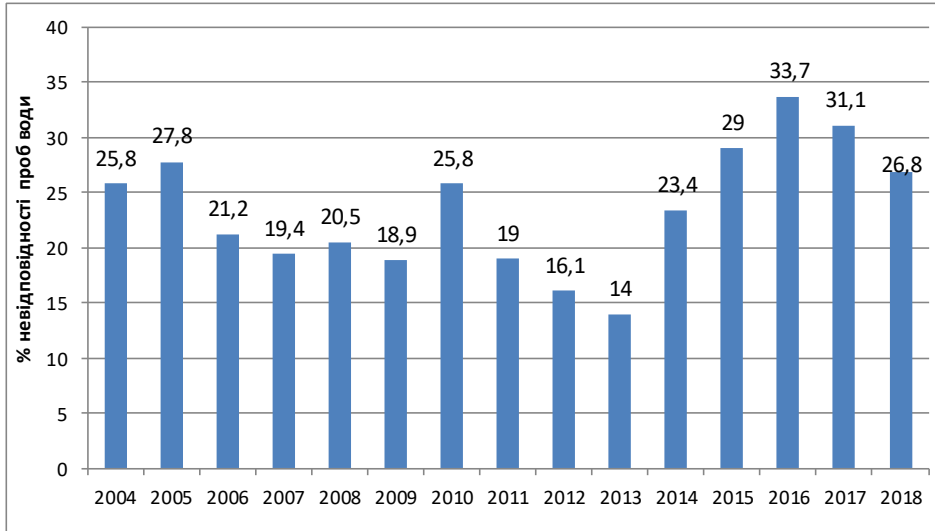


Рис. 2. Динаміка невідповідності якості води із джерел децентралізованого водопостачання за мікробіологічними показниками за 1999–2018 рр., %

Таблиця
Невідповідність якості питної води нормативним вимогам за 1999–2018 рр. із децентралізованих джерел водопостачання (за даними *Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції)

№ з/п	Назва районів	Відсоток невідповідності	
		за санітарно-хімічними показниками	за мікробіологічними показниками
1.	Березнівський	28,2	8,1
2.	Володимирецький	33,5	44,0
3.	Гощанський	28,1	39,8
4.	Дубенський	24,1	26,7
5.	Дубровицький	26,2	21,6
6.	Зарічненський	12,9	22,3
7.	Здолбунівський	25,8	28,4
8.	Корецький	20,3	14,3
9.	Костопільський	34,3	42,5
10	Млинівський	17,0	20,2
11	Острозький	12,6	21,9

12	Радивилівський	16,0	13,6
13	Рівненський	36,6	32,2
14	Рокитнівський	11,4	19,3
15	Сарненський	34,2	41,3
	По області	23,1	23,3

Вище середньообласного значення, відсоток невідповідності якості питної води у пробах із джерел децентралізованого водопостачання за мікробіологічними показниками був у Володимирецькому, Дубенському, Дубровицькому, Гощанському, Здолбунівському, Костопільському, Млинівському, Острозькому, Рівненському, Рокитнівському, Сарненському районах. За санітарно-хімічними – у Березнівському, Володимирецькому, Гощанському, Дубенському, Дубровицькому, Зарічненському, Здолбунівському, Корецькому, Костопільському, Рівненському та Сарненському районах області.

Висновки та перспективи подальших досліджень

За даними наших досліджень, встановлено, що невідповідність якості питної води нормативним вимогам [10; 11] за санітарно-хімічними показниками спричинена перевищенням вмісту заліза та нітратів. При цьому слід відмітити, якщо показники природнього вмісту заліза не є критичними, з точки зору токсикологічного впливу, то перевищення вмісту нітратів є досить небезпечним, особливо для дітей перших років життя.

В більшості районів області у децентралізованих джерелах водопостачання регулярно реєструють перевищення ГДК по нітратах внаслідок ненормованого використання в колективних господарствах та у приватному секторі мінеральних та органічних добрив. Особливо несприятлива ситуація в зв'язку з цим склалася у Володимирецькому, Гощанському, Костопільському, Рівненському, Сарненському районах та в м. Рівне. Забруднення води нітратами призводить до розвитку у дітей захворювання на водно-нітратну метгемоглобінемію, послаблення загальної резистентності організму, що сприяє зростанню загальної

захворюваності, у тому числі на інфекційні та онкологічні хвороби.

Разом з тим у всіх районах області вміст йоду, фтору та магнію, які є показниками фізіологічної повноцінності питної води і визначають адекватність її мінерального складу біологічним потребам організму, є значно нижчим за допустимі рівні. Це зумовлює підвищений ризик ураження зубної емалі карієсом, виникнення захворювань щитоподібної залози, що вимагає застосування відповідних профілактичних заходів.

В цілому за весь період спостережень відсоток невідповідності якості питної води за санітарно-хімічними і мікробіологічними показниками у пробах із децентралізованих джерел значно вищий ніж із централізованих джерел водопостачання.

Аналіз результатів проведених досліджень показав, що невідповідність якості питної води нормативним вимогам із децентралізованих джерел водопостачання зафіксовано нами в усіх районах області. Найвищі показники невідповідності якості питної води за санітарно-хімічними показниками відмічено у Рівненському, Сарненському, Костопільському, Дубровицькому, Здолбунівському районах; найнижчі – у Радивилівському, Острозькому та Рокитнівському районах. Максимальна невідповідність якості питної води за мікробіологічними показниками відмічена у Здолбунівському, Володимирецькому, Костопільському, Дубровицькому, Рівненському, Сарненському, Гощанському районах.

З огляду на вищевикладене вважаємо за необхідне констатувати про нагальність вирішення проблеми забезпечення відповідності якості води із децентралізованих джерел водопостачання нормативним вимогам за показниками, які дають змогу підтримувати фізіологічну повноцінність води та здоров'я населення. Для вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням населення Рівненської області водою, якість якої відповідає нормативним вимогам, окреслюється потреба реалізації комплексу заходів, під час розроблення яких варто враховувати природні особливості формування якості води, наявні на сьогодні екологічні проблеми та санітарно-технічний стан об'єктів водопостачання у районах області.

У ході реалізації моніторингу стану забезпечення населення Рівненської області водою особливу увагу слід приділяти спостереженням та контролю за найбільш важливими факторами впливу на якість води. Мережу спостережень потрібно створювати на всіх працюючих господарських об'єктах, діяльність яких може вплинути на стан підземних вод.

1. Семчук Г. Водопровідно-каналізаційне господарство чекає реформ. *СЕС профілактична медицина* : науково-виробниче видання. Київ, 2006. № 4. С. 18–21. **2.** Распопова Л. П., Грузин І. І., Погорелова Л. А. Гигиеническая оценка децентрализованного водоснабжения сельского района. *Довкілля та здоров'я*. 2004. № 31. С. 36–37. **3.** Бережнов С. П. Питна вода як фактор Національної безпеки. *СЕС профілактична медицина* : науково-виробниче видання. Київ, 2006. № 4. С. 8–13. **4.** Прокопов В. О. Наукові та практичні питання забезпечення населення України якісною питною водою. *Гігієнічна наука та практика на рубежі століть* : матер. XIV з'їзду гігієністів України. Дніпропетровськ, 2004. Т. 1. С. 109–111. **5.** Ліхо О. А., Гакало О. І. Оцінка та управління ризиками, що виникають при забезпеченні населення Рівненської області водою : монографія. Рівне : НУВГП, 2013. 195 с. **6.** Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2018 році. Київ, 2019. 315 с. **7.** Дуднікова І. І., Пушкін С. П. Моніторинг довкілля : навч. посіб. : у 2-х ч. Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2007. Ч. 2. 313 с. **8.** Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища № 785, затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 1993 р. **9.** Про загальнодержавну програму «Питна вода України на 2006–2020 роки» № 2455-IV : Закон України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2005. № 15. Ст. 243. **10.** ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. [Чинний від 01.01.2009]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 36 с. **11.** ДСПіН 2.2.4-171-10 № 452/17747. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. [Чинний від 01.07.2010]. Київ : Міністерство охорони здоров'я України, 2010. 48 с.

REFERENCES:

1. Semchuk H. Vodoprovidno-kanalizatsiine hospodarstvo chekaie reform. *SES profilaktychna medytsyna* : naukovo-vyrobnyche vydannia. Kyiv, 2006. № 4.

S. 18–21. **2.** Raspopova L. P., Gruzin I. I., Pogorelova L. A. Gигienicheskaya otsenka detsentralizovannogo vodosnabjениya selskogo rayona. *Dovkillia ta zdorovia*. 2004. № 31. S. 36–37. **3.** Berezhnov S. P. Pytna voda yak faktor Natsionalnoi bezpeky. SES profilaktychna medytsyna : naukovo-vyrobnyche vydannia. Kyiv, 2006. № 4. S. 8–13. **4.** Prokopov V. O. Naukovi ta praktychni pytannia zabezpechennia naselennia Ukrainy yakisnoiu pytnoю vodoю. *Hihienichna nauka ta praktyka na rubezhi stolit* : mater. XIV zizdu hihienistiv Ukrainy. Dnipropetrovsk, 2004. T. 1. S. 109–111. **5.** Likho O. A., Hakalo O. I. Otsinka ta upravlinnia ryzykamy, shcho vynykaiut pry zabezpechenni naselennia Rivnenskoï oblasti vodoю : monohrafiia. Rivne : NUVHP, 2013. 195 s. **6.** Natsionalna dopovid pro yakist pytnoi vody ta stan pytnoho vodopostachannia v Ukraini u 2018 rotsi. Kyiv, 2019. 315 s. **7.** Dudnikova I. I., Pushkin S. P. *Monitorynh dovkillia* : navch. posibnyk : u 2-kh ch. Kyiv : Vydvo Yevrop. un-tu, 2007. Ch. 2. 313 s. **8.** Polozhennia pro derzhavnyi monitorynh navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha № 785, zatverdzheno postanovoю Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23 veresnia 1993 r. **9.** Pro zahalnoderzhavnu prohramu «Pytna voda Ukrainy na 2006–2020 roky» № 2455-IV : Zakon Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR). 2005. № 15. St. 243. **10.** DSTU 4808:2007. Dzherela tsentralizovanoho pytnoho vodopostachannia. Hihienichni ta ekolohichni vymohy shchodo yakosti vody i pravyla vybyrannia. [Chynnyi vid 01.01.2009]. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2007. 36 s. **11.** DSPiN 2.2.4-171-10 № 452/17747. Hihienichni vymohy do vody pytnoi, pryznachenoï dlia spozhyvannia liudynoю. [Chynnyi vid 01.07.2010]. Kyiv : Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy, 2010. 48 s.

Likho O. A., Candidate of Agricultural Science (Ph. D), Associate Professor, Hakalo O. I., Candidate of Agricultural Science (Ph. D), Lecturer, Hushchuk I. V., Candidate of Medical Science (Ph. D), Associate Professor (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne; Technical College of The National University of Water and Environmental Engineering, Rivne; SOC «Human Ecology and Public Health of the National University «Ostroh Academy», Ostroh)

MONITORING OF THE STATE OF DECENTRALIZED WATER SUPPLY IN THE RIVNE REGION

The article examines the status of decentralized water supply in Rivne region. The conditions of formation of groundwater quality are studied and potential sources of their pollution are established. The main source of water supply in rural areas are mainly non-pressured groundwater horizons, confined to Quaternary sediments, which cover almost the entire territory of the region and are characterized by low water content and poor protection against pollution. The necessity of monitoring the groundwater status depending on the arising risks while providing the population of Rivne region with water from decentralized water supply sources. The results of potable water quality assessment from the sources of decentralized water supply for 1999-2018 were presented. It was revealed that the non-compliance of potable water quality with regulatory requirements for sanitary and chemical indicators caused mainly by the excess of iron and nitrates. It should be noted that if the indicators of natural iron content are not critical, in terms of toxicological effects, the excess of nitrate content is quite dangerous, especially for kids of first years of life. The analysis of the research results showed that the non-compliance of potable water quality with the regulatory requirements from decentralized water supply sources was fixed in all districts of the region. The highest indicators of non-compliance of potable water quality in terms of sanitary and chemical indicators were ob-

served in Rivne, Sarny, Kostopil, Dubrovytsa and Zdobuniv districts. It was revealed that to solve the problems related to the provision of the population of Rivne region with water from decentralized water supply sources, it is necessary to rely on the results of groundwater monitoring, which includes monitoring and control of the most important factors affecting water quality. When developing a set of measures, it is necessary to take into account the natural features of water quality formation, the current environmental problems and the sanitary condition of water supply facilities in the regions of the area.

Keywords: potable water quality; decentralized water supply; risk level; water quality monitoring.

Лихо Е. А., к.с.-х.н., доцент, Гакало О. И., к.с.-х.н., викладач,

Гущук И. В., к.мед.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования; Технический колледж

Национального университета водного хозяйства и природопользования, г. Ровно; НИЦ «Экологии человека и охраны общественного здоровья» Национального университета

«Острожская академия», г. Острог)

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье исследовано состояние децентрализованного водоснабжения в Ровенской области. Изучены условия формирования качества подземных вод, для которых характерна слабая защищенность от загрязнения, и установлены потенциальные источники их загрязнения. Обоснована необходимость проведения мониторинга состояния подземных вод в зависимости от рисков, возникающих при обеспечении населения Ровенской области водой из децентрализованных источников водоснабжения. Представлены результаты оценки качества питьевой воды в источниках децентрали-

зованного водоснабження за 1999-2018 годы. Установлено, что для решения проблем, связанных с обеспечением населения Ровенской области водой из источников децентрализованного водоснабжения, необходимо опираться на результаты мониторинга состояния подземных вод, который включает наблюдения и контроль за наиболее важными факторами влияния на качество воды.

***Ключевые слова:* качество питьевой воды; децентрализованные источники водоснабжения; уровень риска; мониторинг качества воды.**
