

Наукова робота на тему:

**МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДИ В ДЖЕРЕЛАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО  
ВОДОПОСТАЧАННЯ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

2021

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	5
1.1. Загальна характеристика Рівненської області	5
1.2. Кліматичні фактори формування підземних вод	8
1.3. Ресурси підземних вод	9
РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ІЗ ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПО РАЙОНАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	12
2.1. Оцінка якості води за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками	12
2.2. Оцінка забруднення води шахтних колодязів нітратами	17
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВОДИ ІЗ ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	22
ВИСНОВКИ	26
ЛІТЕРАТУРА	27
АНОТАЦІЯ	29

## ВСТУП

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 загально токсична, 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 як надзвичайно важливе й актуальне постає 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.

Метою дослідження є обґрунтування моніторингу якості води із джерел децентралізованого водопостачання в Рівненській області за результатами аналізу даних спостережень за період 1999-2018 роки.

# РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1. Загальна характеристика Рівненської області

Рівненська область розташована на Північному Заході України, у межах Західно-Поліського регіону та охоплює східні частини Волинського Полісся, Волинської височини, Малого Полісся і західну окраїну Центрального (Житомирського) Полісся. Площа області становить 20,1 тис. км<sup>2</sup> (3,3% від площі України). Область знаходиться між 50°01' та 51°58' північної широти й між 25°01' та 27°38' східної довготи. Протяжність області з півночі на південь складає 215 км, а із заходу на схід – 186 км.

Рівненщина на півночі межує з Брестською та Гомельською областями Білорусі, на сході – з Житомирською, на південному сході – з Хмельницькою, на півдні – з Тернопільською, на південному заході – зі Львівською, на заході – з Волинською областями [9].

Область в геоморфологічному відношенні поділяється на три частини: Полісся, Волинське лесове плато і Мале Полісся, що розташоване на півдні, між Радивиловом і Острогом, де у нього вклинюються відроги Подільської височини з висотами понад 300 м над рівнем моря.

Розміщення Рівненщини на межі Східноєвропейської платформи і Карпатської геосинклінальної області зумовило бурхливий і неоднозначний перебіг її геологічної історії, що виявляється у неоднорідності тектонічної структури і формуванні досить складного комплексу геологічних відкладів на більшій частині області.

Область розташована на двох крупних платформених структурах – Українському щиті та Волинсько-Подільській плиті – і лише незначна ділянка на північно-східній окраїні Рівненщини лежить у межах Прип'ятського прогину.

Рівненщиною протікає 171 річка довжиною понад 10 км, на її території знаходиться 127 озер, 12 водосховищ, 1357 ставків. Найбільші річки – Прип'ять,

Стир, Горинь, Случ, Іква, Ствига, Льва. Ріки області належать до басейну Прип'яті та живляться в основному талими сніговими водами, меншою мірою – ґрунтовими водами та атмосферними опадами. Основний напрямок течії – з півдня на північ – зумовлений загальним зниженням території від Волинського лесового плато до Поліської низовини.

Найбільші серед озер – Нобель (4,7 км<sup>2</sup>) та Біле (4,5 км<sup>2</sup>). Нобель розташоване у заплаві Прип'яті, його максимальна глибина 11,3 м. Також знаходиться достатньо багато озер у заплавах річок Горинь, Стир і Веселуха.

Ґрунтовий покрив області є досить неоднорідним: найпоширеніші тут дерново-підзолисті, опідзолені, дернові, торфові та торфоболотні ґрунти. Дерново-підзолисті, властиві для Полісся, малородючі, бідні на поживні речовини ґрунти, утворились під лісовою рослинністю на воднольодовикових відкладах. Світло-сірі ґрунти й опідзолені чорноземи, які досить родючі, а тому майже всі розорані, сформувались на лесах Волинського плато. Дернові та торфоболотні ґрунти в заболочених зниженнях озерно-льодовикового та річкового походження найбільш часто трапляються на Півдні Полісся.

Рівненщина, яка охоплює декілька природних регіонів і знаходиться між Центральною та Східною Європою, відзначається особливою різноманітністю рослинного світу. За підрахунками, флору області формують близько 1600 видів вищих рослин, серед яких чимало зростає у багатьох регіонах земної кулі, але є й такі, що мають вузький ареал, та такі, що знаходяться тут на межі свого поширення.

У рослинному покриві переважають ліси та інші лісовкриті площі (приблизно 37% площі), частину території займають сіножаті та пасовища 13 % і відкриті заболочені землі 5,3%. При цьому слід зважити на нерівномірність заболоченості, яка варіює від 40% на півночі до 2–3% на півдні. Більшість боліт низинні, менш частотні перехідні та верхові.

На Поліссі найбільш поширені соснові та сосново-дубові ліси, на Волинському лесовому плато – здебільшого листяні ліси, а в Малому Поліссі – дубово-соснові ліси з більш багатим, ніж на Поліссі, трав'яним покривом.

До складу Рівненської області входить 16 адміністративних районів та 4 міста обласного підпорядкування: Рівне, Дубно, Вараш, Острог. Усього в області нараховується 1027 населених пунктів, з них 11 міст, 16 селищ міського типу, 1000 сільських населених пунктів.

Чисельність населення області сягає (станом на 1 січня 2020 р.) 1153 тис. осіб (2,46% від загальної кількості населення України), серед яких: міського – 550,2 тис. осіб, сільського – 602,8 тис. осіб. Щільність населення – 57 осіб/км<sup>2</sup>.

За даними головного управління Державного комітету земельних ресурсів у Рівненській області, загальна площа земель області – 2005,1 тис. га, з них: 46,4 % займають сільськогосподарські угіддя, 40,0 % – ліси та інші лісовкриті площі, 2,7 % – забудовані землі, 5,3 % – заболочені землі, 1,7 % – відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски, яри, землі зайняті зсувами, щебенем, галькою, голими скелями), 1,6 % – інші землі, 2,1 % – території, покриті поверхневими водами. Структуру земельного фонду області, станом на початок 2019 року, наведено на рис. 1.1.

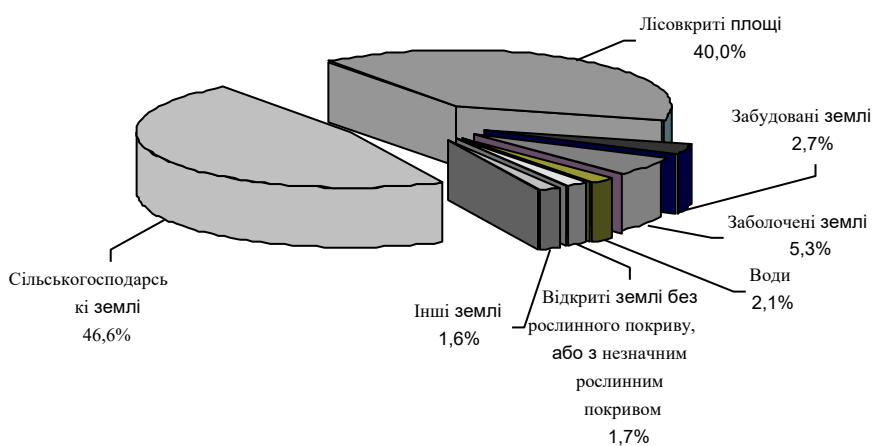


Рис. 1.1. Структура земельного фонду Рівненської області

В економіці області переважаючими є такі галузі як: електроенергетика, хімічна, легка, лісова, деревообробна, харчова промисловість, виробництво будматеріалів, металообробка, машинобудування. Трудові ресурси області становлять 54% від загальної кількості населення.

В області функціонує 245 промислових підприємств та понад 893 сільськогосподарських підприємств різних форм господарювання. Основна галузь сільського господарства – землеробство. Рівненська область має великі запаси бурштину (100% від запасів України); на території області знаходиться понад 100 родовищ 14 видів корисних копалин: торф, що складає 20,1% від загальних запасів України; базальтової сировини для виробництва мінеральної вати та волокна – 100% від запасів України; сировини для виробництва будівельних матеріалів (сировина цементна, скляна, крейда будівельна, камінь будівельний тощо) – 17,5% від запасів України; прісні та мінеральні підземні води – 2,86% і 2,25% відповідно.

Область перетинають автомагістралі міжнародного та державного значення «Київ – Варшава», «Київ – Брест», «Київ – Львів», «Львів – Житомир», «Київ – Чернівці». Експлуатаційна протяжність залізничних колій в області становить 588 км, протяжність автомобільних шляхів – 7535 км.

## **1.2. Кліматичні фактори формування підземних вод**

Рівненська область, яка відзначається помірно континентальним кліматом, є провінцією із нестійким суцільним промерзанням зони аерації. Зима на території області м'яка, з частотними відлигами, літо тепле, з достатньою кількістю опадів.

Середня багаторічна температура в області – 6,6–6,9°C на північному сході та 7–7,5°C на південному заході.

Переважання атлантичних повітряних мас призводить до випадання значних обсягів опадів. Відтак, атмосферні опади – це основний фактор, що обумовлює режим підземних вод. Упродовж багаторічного періоду спостережень з'ясовано коливання середньої річної кількості опадів на території області в межах від 600 до 700 мм, причому випадання дещо більшої частки опадів властиве для південного заходу області. Основна маса опадів випадає протягом теплого періоду року (у квітні–жовтні – до 425–475 мм) з чітко виявленим максимумом



у липні (80–95 мм), а найменша кількість опадів – упродовж березня (близько 30 мм). Найбільші місячні суми опадів в окремі роки сягають 200–250 мм, а добові максимуми – 120–170 мм. В області нерідко бувають зливи та зливові дощі, коли за короткий проміжок часу випадає понад 100 мм опадів.

Характерною ознакою погодних умов області вважають частотну повторюваність опадів: щорічно простежують принаймні 170–180 днів з опадами, шар яких перевищує 0,1 мм. Середня тривалість бездошових періодів становить 3 дні на півночі і 4 дні на півдні області. Ймовірність безперервних періодів без опадів тривалістю 40 і 50 днів (велика посуха) складає відповідно 10 і 5%, тобто такі періоди можуть бути один раз на десять і двадцять років. В області переважають опади у рідкій фазі. Лише під час зимових місяців домінують тверді та мішані атмосферні опади.

### **1.3. Ресурси підземних вод**

В умовах напруженого техногенного забруднення поверхневих вод і несприятливої екологічної ситуації, що склалася на сучасному етапі, використання підземних вод – важливий фактор зниження екологічного ризику щодо господарсько-питного водопостачання. З огляду на випереджувальну динаміку якісного виснаження поверхневих вод підземні води вважають важливим резервом економічного і соціального розвитку та стабілізації соціально-економічної ситуації [3].

Підземні води – набагато чистіші, ніж поверхневі, оскільки мають стабільний стік; їхня якість практично не залежить від сезонних змін; здебільшого не містять нерозчинних домішок, не мають кольору, відзначаються високою прозорістю і досить часто придатні для використання на господарсько-питні потреби. Підземні води заповнюють пори, тріщини й пустоти, тісно контактують з ґрунтом і породами земної кори. Для них властиве пошарове розміщення водоносних горизонтів, що відокремлені водонепроникними пластами породи. З огляду на те, що знаходяться на значних і різних глибинах,

вони характеризуються стабільним хімічним складом, містять більше корисних для здоров'я людини речовин. Проте можуть зазнавати забруднення, якщо порід фільтрувального шару недостатньо.

Надмірне споживання підземних вод без природного або штучного поповнення запасів може призвести до їхнього виснаження, значного зниження рівня і навіть виникнення екологічного лиха. Враховуючи вищесказане, варто констатувати актуальність вивчення питання тенденцій формування якості питних вод під впливом природних і техногенних чинників.

Особливостям формування підземних вод на території області присвячено роботи ряду науковців, як от: І. І. Залеський, І. М. Коротун, М. Д. Будз, Я. О. Новосад, Д. А. Саєнко, А. С. Хилюк, В. І. Сухомлін, Л. В. Тарасов та ін.

Постачання питної води населенню агросфери Рівненської області здійснюють із підземних горизонтів артезіанськими свердловинами систем централізованого та децентралізованого водопостачання. Область забезпечує валові потреби у воді шляхом забору прісних вод із підземних джерел [7].

За даними Рівненської геологорозвідувальної експедиції, загальні прогнозні ресурси підземних вод на Рівненщині оцінено у 5579,9 тис.м<sup>3</sup>/добу, з яких у Волино-Подільському артезіанському басейні зосереджено 97,8%, в Українському басейні тріщинних вод – 1,9%, у Прип'ятському басейні – лише 0,3%. Із зазначеної кількості ресурсів об'єм розвіданих та затверджених у Державній комісії із запасів корисних копалин експлуатаційних запасів підземних вод становить 493,62 тис.м<sup>3</sup>/добу. Із розвіданих запасів використовують лише 125,0 тис.м<sup>3</sup>/добу, або 25%. Таким чином, можна стверджувати про наявність в області значних перспектив розширення використання підземних вод.

У Рівненській області знаходиться 12 родовищ і 35 ділянок родовищ підземних вод. Ступінь розвіданості прогнозних ресурсів складає 13%. Об'єм водовідбору прогнозних запасів води сягає приблизно 315,5 тис.м<sup>3</sup>/добу. Резерв прогнозних ресурсів становить 328,0 тис.м<sup>3</sup>/добу, зокрема експлуатаційних запасів – 315,7 тис.м<sup>3</sup>/добу. Об'єм загальних прогнозних ресурсів підземних вод в області складає близько 1314,913 млн.м<sup>3</sup>/рік, затверджених запасів – 195,798

млн.м<sup>3</sup>/рік, затверджених від прогнозних – 14,9%. Дані щодо забезпеченості прісними підземними водами в адміністративних районах Рівненської області станом на 01.01.2019 р. представлено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Запаси прісних підземних вод Рівненської області

№ з/п	Назва району	Запаси підземних вод, млн. м <sup>3</sup> /рік		
		Прогнозні ресурси	Затверджені запаси	% від прогнозних
1.	Березнівський	97,309	20,502	21,1
2.	Володимирецький	64,788	6,570	10,1
3.	Гощанський	129,612	23,361	18,0
4.	Дубенський	92,637	14,600	15,8
5.	Дубровицький	145,124	9,676	6,7
6.	Зарічненський	66,905	6,935	10,4
7.	Здолбунівський	55,553	13,870	25,0
8.	Корецький	12,629	3,395	26,9
9.	Костопільський	135,488	7,300	5,4
10.	Млинівський	101,762	7,180	7,1
11.	Демидівський		–	–
12.	Острозький	51,867	3,062	5,9
13.	Рівненський	165,820	57,907	34,9
14.	Рокитнівський	21,718	1,862	8,6
15.	Сарненський	133,992	14,450	10,8
16.	Радивилівський	39,712	5,128	12,9
	Разом	1314,913	195,798	14,9

На основі даних, наведених у табл. 1.2 можна зробити висновок, що у жодному із районів Рівненщини не має нестачі ресурсів води питної якості. Виявлено найбільш ефективну освоєність й експлуатованість родовищ підземних вод централізованими водозаборами міст Рівне, Дубно, Сарни, водовідбори за якими становлять 60–70% від загального видобутку в області. В межах Волино-Подільського артезіанського басейну для централізованого водопостачання найбільш вагомими є вендський водоносний комплекс, а для водопостачання

підприємств, сільськогосподарських об'єктів – верхньокрейдовий водоносний горизонт. В Українському басейні тріщинних вод для централізованого водопостачання найбільше значення мають водоносні горизонти докембрія і верхнього протерозою.

## **РОЗДІЛ 2 ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ІЗ ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПО РАЙОНАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

### **2.1. Оцінка якості води за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками**

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

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 відносяться 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 вийшли 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 досліджуваний 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, 2 представлено 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%. Слід відмітити різке зростання відсотку невідповідності якості води у 2016–2017 роках, до 33,7% та 31,1% відповідно (рисунки 2.1, 2.2).

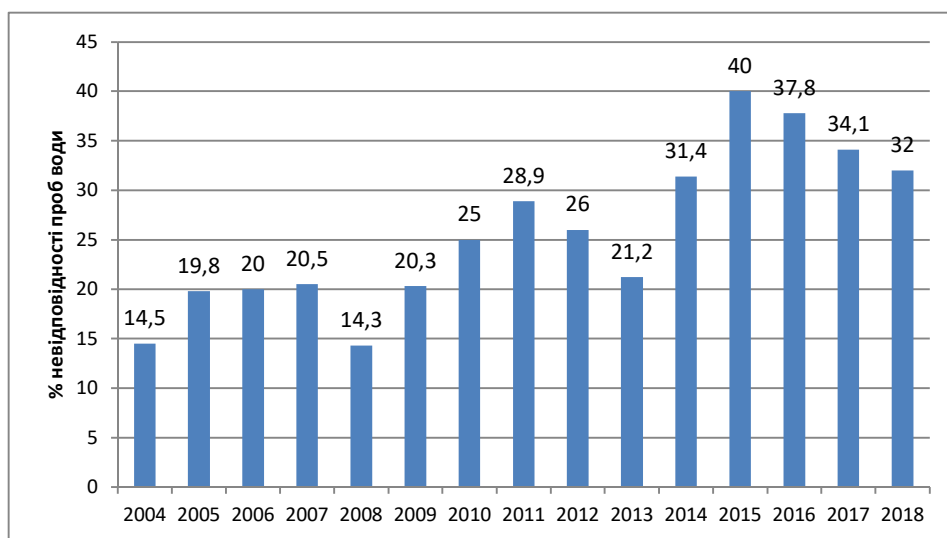


Рис. 2.1. Динаміка невідповідності якості води із джерел децентралізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками за 1999-2018 рр., %

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 представлена в таблиці 2.1.

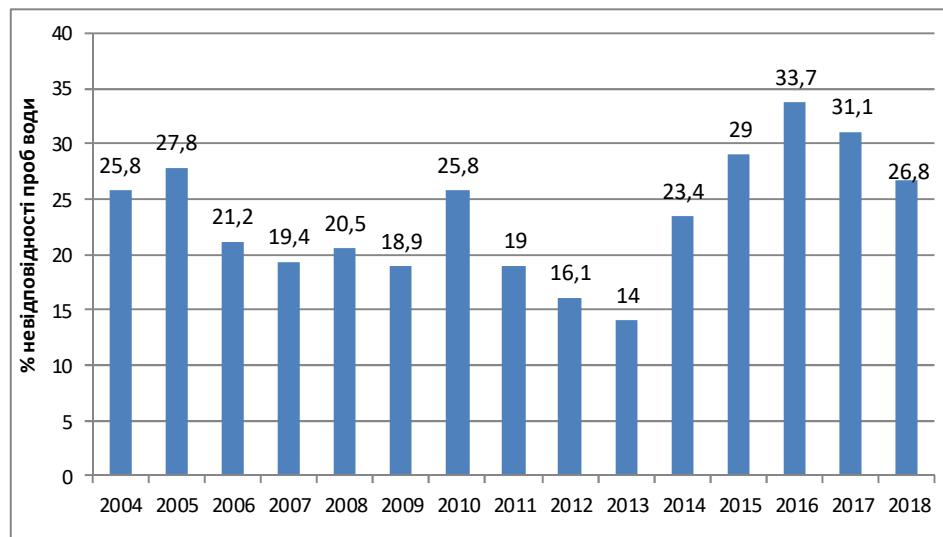


Рис. 2.2. Динаміка невідповідності якості води із джерел децентралізованого водопостачання за мікробіологічними показниками за 1999-2018 рр., %

Таблиця 2.1

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.

За даними наших досліджень встановлено, що невідповідність якості питної води нормативним вимогам [10, 11] за санітарно-хімічними показниками спричинена, в основному, перевищенням вмісту заліза та нітратів. При цьому слід відмітити, що 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 переважній більшості районів області у децентралізованих джерелах водопостачання регулярно реєструються 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.

Вцілому 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 у всіх 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.

## **2.2. Оцінка забруднення води шахтних колодязів нітратами**

Одна з основних проблем забезпечення якості питної води в Україні на сучасному етапі – це забруднення нітратами води децентралізованих джерел водопостачання, яку використовують для господарсько-питних потреб населення.

На сьогодні достатньо стійкою є тенденція до зростання забруднення мінеральними формами азоту ґрунтових вод унаслідок нераціонального застосування мінеральних добрив у сільському господарстві, що спричинює забруднення ґрунтових вод і водоносних горизонтів. Саме ці води без очищення споживає для задоволення господарсько-питних потреб більшість сільського населення. Високий ступінь небезпеки описаного вище забруднення

підкреслює те, що у всіх країнах ЄС уже кілька десятиріч використання ґрунтових водоносних горизонтів без очищення та дезінфекції є забороненим.

Окреслена проблема відзначається досить високою актуальністю у контексті Рівненської області, оскільки сільське населення складає тут 52,8%, а забезпечення питною водою здійснюють в основному шляхом експлуатації джерел децентралізованого водопостачання. За даними Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції, станом на 2018 р. в області налічувалося 791 джерело децентралізованого господарсько-питного водопостачання 98,6% з яких припадало на шахтні колодязі.

Найбільша забрудненість нітратами властива для води тих шахтних колодязів, що мають невелику глибину залягання – 1,5–6 м – та здійснюють забір води з поверхневих водоносних горизонтів. Про наявність високого нітратного фону в ґрунтових водах дає підстави стверджувати також забруднення органічними сполуками, які пройшли ланцюг біохімічних перетворень від амонійної до нітратної форми [12, 13].

Динаміку забруднення та невідповідності якості питної води за вмістом нітратів із шахтних колодязів за населеними пунктами Рівненського району за 2014–2019 рр. (за даними Рівненського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції) на рис. 2.3.

Дослідження поверхневих вод проводились Рівненським обласним державним проектно-технологічним центром охорони родючості ґрунтів і якості продукції у 2014–2019 рр. За даний період було відібрано і досліджено на вміст нітратів 426 проб води. Спостереження проводилися у населених пунктах Рівненського району. Відбір проб води проводився 1 раз у рік у весняний період (квітень-травень місяць). Місцем відбору були відкриті водойми – це осушувальні канали, ставки; та закриті водойми – шахтні колодязі і свердловини для водогону та водозбірні башти.

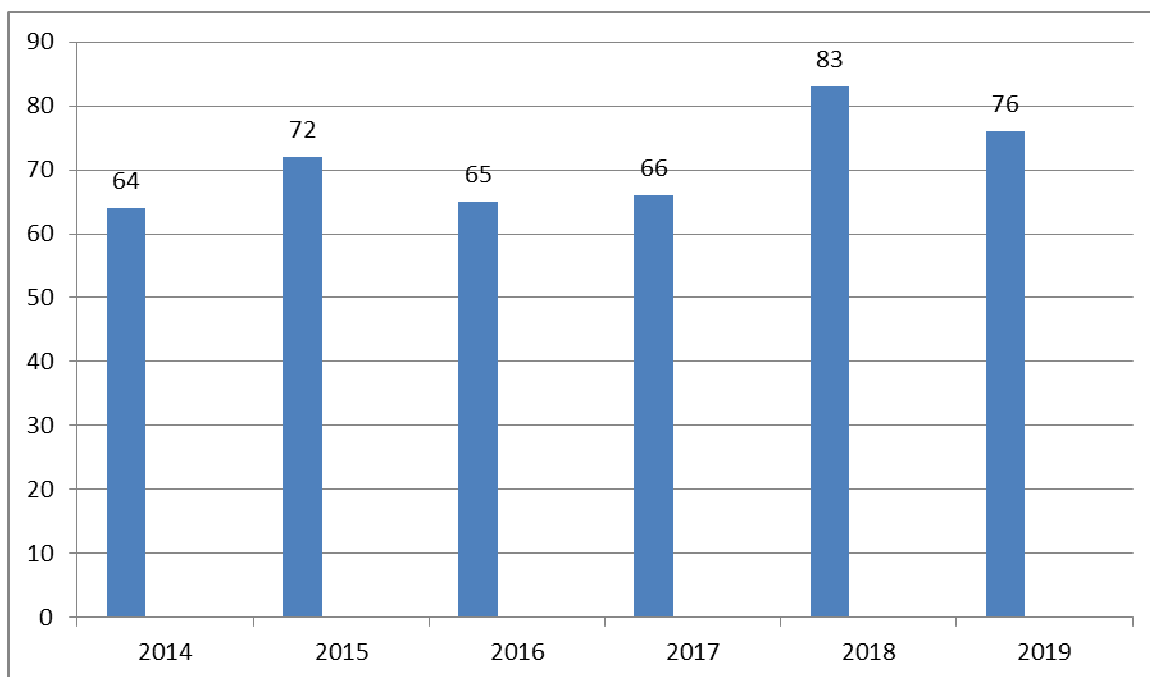


Рис. 2.3. Відсоток невідповідності якості питної води за вмістом нітратів із шахтних колодязів в Рівненському районі за 2014–2019 рр.

Результати досліджень на вміст нітратів показують, що найбільш забрудненими є джерела питної води. Із 348 досліджених проб питної води 186 проб (53,4%) мають перевищення гранично допустимого рівня. Перевищення нормативних вимог за вмістом нітратів у воді шахтних колодязів відмічено у Володимирецькому, Гоцанському, Костопільському, Рівненському, Сарненському районах та у м. Рівне. Це може бути пов'язане з незначною глибиною колодязів, відсутністю навколо них «замка», близьким розташуванням господарських споруд де утримують худобу та вигрібних ям (рис. 2.4). 9% проаналізованих проб води з відкритих джерел (осушувальні канали, ставки, річки) не відповідали нормативним вимогам за вмістом нітратів.

Аналіз даних дає підстави стверджувати, що перевищення ГДК за нітратами простежено у Володимирецькому, Рівненському, Сарненському, Гоцанському, Костопільському районах; найнижчий вміст нітратів у питній воді спостережено в Дубенському, Дубровицькому, Зарічненському, Острозькому, Рокитнівському районах; найбільший відсоток невідповідності якості питної води за вмістом нітратів із шахтних колодязів виявлено у Рівненському та

Володимирецькому районах. Районування території Рівненської області за вмістом нітратів у воді шахтних колодязів індивідуального та громадського користування наведено на рисунку 2.5.



Рис. 2.4. Облаштування колодязів з порушенням вимог ДБН В.2.5-74:2013 «ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ»

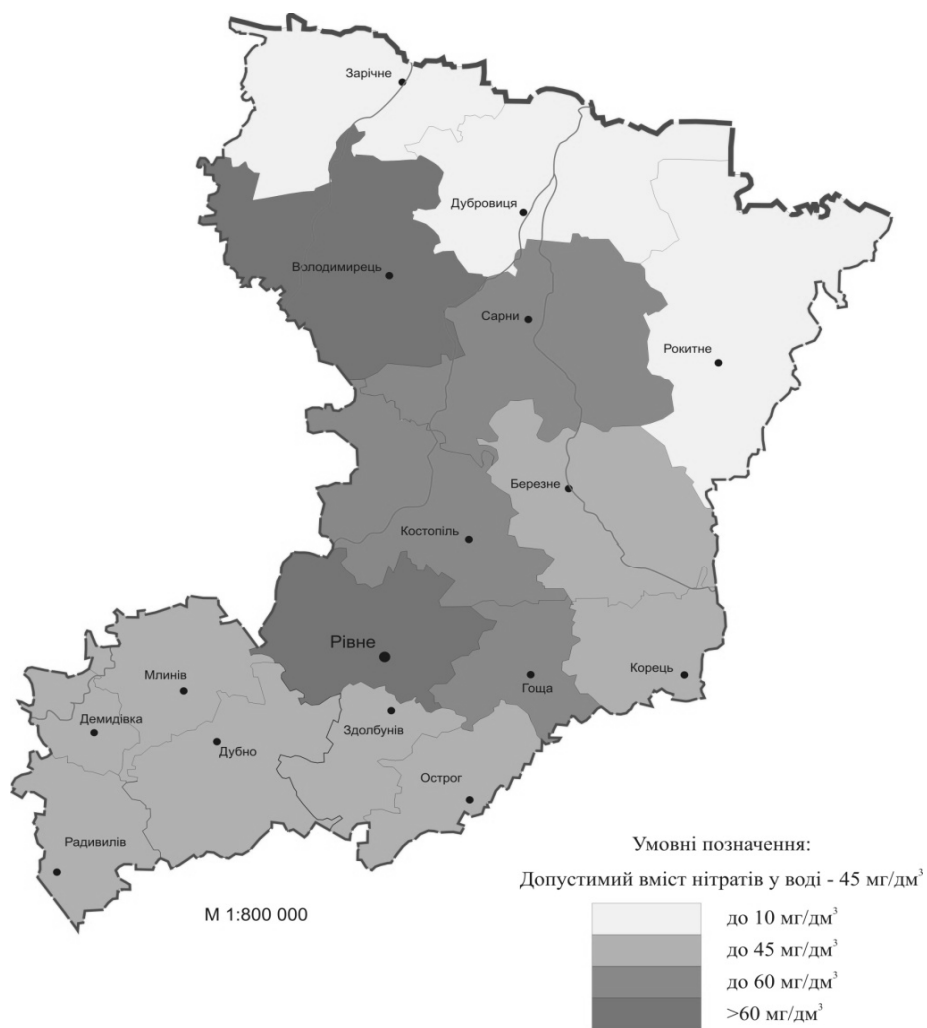


Рис. 2.5. Вміст нітратів у воді шахтних колодязів індивідуального та громадського користування за районами Рівненської області [5]

## **РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВОДИ ІЗ ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

Державний моніторинг вод, який є складовою державної системи моніторингу навколишнього природного середовища України, реалізують для забезпечення інформацією про стан вод, прогнозування його змін та розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального використання й охорони вод від забруднення та збереження водних ресурсів.

Державний моніторинг підземних вод та джерел виконують за напрямками кількості та якості вод відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу вод, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 758 від 19.09.2018 р. «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». Блок-схема організації моніторингу стану забезпечення населення Рівненської області водою наведена на рисунку 3.1.

Відповідно до методики оцінювання ризиків, що виникають при забезпеченні населення водою із різних джерел водопостачання, система екологічного моніторингу при забезпеченні населення питною водою (рис. 3.1) повинна передбачати досягнення цілей, орієнтованих на здоров'я населення, і складатися з таких підсистем [5]:

1. Моніторинг умов формування якості води:
  - контроль за санітарно-технічним станом джерел водопостачання;
  - стан санітарно-захисних зон;
  - джерела забруднення води шахтних колодязів;
  - контроль за дотриманням внесення добрив та пестицидів.
2. 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 обладнання.

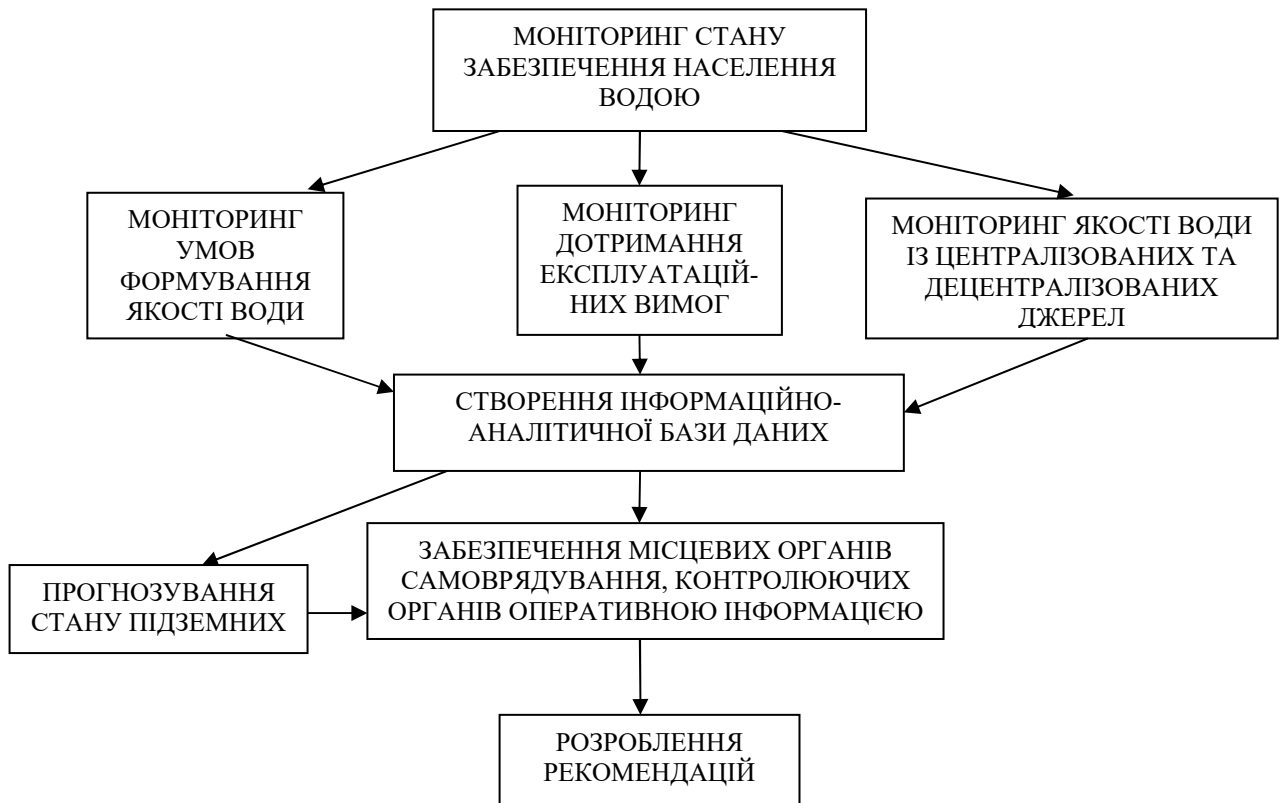


Рис. 3.1. Моніторинг стану забезпечення населення Рівненської області водою [5]

3. Моніторинг якості води із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання передбачає:

- контроль за показниками, які є актуальними в умовах Рівненської області, а саме: мікробіологічними показниками, вмістом нітратів, заліза, фтору, йоду, магнію, залишковою кількістю пестицидів, а також загальної жорсткості та лужності.
- відбір та дослідження проб води потрібно проводити постійно в одних точках та з періодичністю, як мінімум, 2 рази в рік в місцях інтенсивного ведення сільського господарства.

4. Створення інформаційної бази:

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



- створення бази даних та оновлення інформації щодо джерел забруднення природних вод по адміністративних районах Рівненської області.

5. Прогнозування стану підземних вод як джерела водопостачання.

6. Забезпечення місцевих органів виконавчої влади, контро-люючих органів оперативною інформацією про зміни стану підземних вод для розроблення необхідних заходів і запобігання можливим негативним наслідкам.

7. Розроблення рекомендацій щодо забезпечення населення агросфери Рівненської області якісною водою за результатами оцінювання рівня ризиків та районування території області.

У ході реалізації системи моніторингу стану забезпечення населення агросфери Рівненської області водою особливу увагу слід приділяти спостереженням та контролю за найбільш важливими факторами впливу на якість води.

На Першій Міждержавній нараді з проблем моніторингу, яка відбулася у Найробі (1974 р.), було розглянуто питання встановлення пріоритетів для різних забруднювачів навколишнього середовища. Для визначення пріоритетних забруднюючих речовин, що можуть впливати на стан здоров'я населення, було вибрано такі критерії: величина фактичного або потенційно можливого впливу забруднюючих речовин на здоров'я і благополуччя населення; здатність забруднюючих речовин до міграції і накопичення в людському організмі та харчових ланцюгах; можливість хімічної трансформації, утворенні в результаті чого вторинні речовини можуть бути більш токсичними і шкідливими; фактичні або допустимі концентрації забруднюючих речовин у воді й в організмі людини.

В умовах Рівненської області до пріоритетних забруднюючих речовин, які введено до класифікації забруднюючих речовин за класами пріоритетності в Глобальній системі моніторингу навколишнього середовища та які доцільно контролювати при організації спостережень за якістю питної води, належать нітрати, нітрити, фториди, важкі метали, пестициди [14].

З огляду на те, що забезпечення населення області водою відбувається з підземних горизонтів, окреслюється потреба проведення моніторингу стану підземних вод, положення якого є досить добре розробленими [15].

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.

Моніторинг підземних вод базується на застосуванні спеціальних програм досліджень, які складають залежно від гідрологічних умов, антропогенного впливу тощо. Мережу спостережень потрібно створювати на всіх працюючих господарських об'єктах, діяльність яких може вплинути на стан підземних вод.

## ВИСНОВКИ

Встановлено, що найвищий відсоток (від 10 до 70%) невідповідності якості води нормативним вимогам за санітарно-хімічними показниками із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання спостережено у Рівненському, Корецькому, Сарненському, Березнівському, Костопільському, Дубровицькому районах та м. Рівне.

Найвищі відсотки (до 50%) невідповідності якості води нормативним вимогам за мікробіологічними показниками із децентралізованих джерел відмічено – у Здолбунівському, Сарненському, Володимирецькому, Костопільському, Дубровицькому, Рівненському, Гощанському, Дубенському та Рокитнівському районах. Невідповідність якості води із децентралізованих джерел за мікробіологічними показниками вища ніж за санітарно-хімічними.

Найбільш забрудненими нітратами є децентралізовані джерела питної води – у 53,4% відібраних проб зафіксовано перевищення гранично допустимого рівня. Перевищення нормативних вимог за вмістом нітратів у воді шахтних колодязів відмічено у Володимирецькому, Гощанському, Костопільському, Рівненському, Сарненському районах та у м. Рівне. Це пов'язане з незначною глибиною колодязів, відсутністю навколо них «замка», близьким розташуванням господарських споруд де утримують худобу та вигрібних ям.

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.

В умовах Рівненської області до пріоритетних забруднюючих речовин, які введено до класифікації забруднюючих речовин за класами пріоритетності в системі Глобального моніторингу навколишнього середовища та які доцільно контролювати при організації спостережень за якістю питної води, належать нітрати, нітрити, фториди, важкі метали, пестициди.

## ЛІТЕРАТУРА

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 И. И., 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 / [відп. ред. С. П. Бережнов]. 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. посібник : 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. Закон України «Про загальнодержавну програму «Питна вода України на 2006-2020 роки» № 2455-IV [текст]: (Постанова ВР України від 03.03.2005) / Верховна Рада України. Київ : ВВР, 2005. 23 с.
10. Національний стандарт України. «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила

- вибирання»: ДСТУ 4808:2007. [чинний від 01.01.2009] . Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 36 с.
11. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСПіН 2.2.4-171-10 № 452/17747. [чинний від 01.07.2010] . Київ : Міністерство охорони здоров'я України, 2010. 48 с.
12. Коротун І. М., Коротун Л. К. Географія Рівненської області . Рівне, 1996. 268 с.
13. Войтенко Л. В. Нітратне забруднення води криниць України як складова екологічної кризи водопостачання // Вода і водоочисні технології : науково-практичний журнал. Київ, 2009.– № 1–2.– С. 33–35.
14. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды . – Москва : Гидрометеиздат, 1984. 560 с.
15. Мацнев А. І. Проценко С. Б., Саблій Л. А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля: навч. посібник . Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2000. 504 с.
16. Держані будівельні нормами ДБН В.2.5-74:2013 «ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ» . Київ, 2013