

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

П'ЯТНИЦЬКА ІННА ВАЛЕРІЙВНА

УДК 628.1.033:628.161.1:504.4

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У МЕЖАХ БЕРЕЗІВСЬКОЇ ОТГ
ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ**

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавра

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:
Герасимчук Людмила Олександрівна
доцент, к.с.-г.н.

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

П'ятницька І. В. Оцінка якості питної води у межах Березівської ОТГ Житомирського району.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 101 «Екологія». – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Кваліфікаційна робота містить результати досліджень, які стосуються якості води нецентралізованих джерел водопостачання сіл Березівської об'єднаної територіальної громади та її екологічної оцінки. Крім безпосередніх лабораторних досліджень відібраних зразків води та порівняння їх фактично вимірних показників якості із нормативами, нами була також здійснена оцінка якості води за сумарним коефіцієнтом забруднення та проведено розрахунку інтегрального індексу сільських населених пунктів за показниками якості питної води.

У результаті досліджень було встановлено, що за сумарним коефіцієнтом забруднення більшість сіл (12) мали досить чисті води ($K_z = 1-5$), у селі Василівка чисті води ($K_z < 1$) та у селі Болярка – слабо забруднені води ($K_z = 5-10$).

Рівень інтегрального екологічного індексу розвитку сільських населених пунктів був на рівні двох для 11 із 14-ти досліджуваних населених, що свідчить про їх незадовільний стан та потребує приділенню уваги з боку органів місцевого самоврядування у першу чергу. Задовільний стан розвитку території мають села Березівка, Заможне та Садки.

Ключові слова: сільські населені пункти, питна вода, рН, нітрати, залізо загальне, жорсткість води, коефіцієнт забруднення, інтегральний екологічний індекс.

SUMMARY

Piatnitska I. V. Assessment of the quality of drinking water within the limits of Berezivskaya OTG of Zhytomyr district.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in the specialty 101 "Ecology". – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work contains the results of research related to the ecological assessment of the quality of drinking water sources of non-centralized water supply in rural settlements of the Berezivska United Territorial Community. In addition to direct laboratory tests of selected water samples and comparison of their actually measured quality indicators with standards, we also assessed water quality by the total pollution coefficient and calculated the integral index of rural settlements based on drinking water quality indicators.

As a result of research, it was established that according to the total pollution coefficient, most villages (12) had fairly clean water ($Kz = 1-5$), in the village of Vasylivka clean water ($Kz < 1$) and in the village of Bolyarka - slightly polluted water ($Kz = 5 - 10$).

The level of the integral ecological index of the development of rural settlements was at the level of two for 11 out of 14 studied settlements, which indicates their unsatisfactory condition and requires attention from local self-government bodies in the first place. The villages of Berezivka, Zamozhne and Sadky have a satisfactory state of development of the territory.

Key words: rural settlements, drinking water, pH, nitrates, total iron, water hardness, pollution coefficient, integral ecological index.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКИХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ	9
1.1. Проблеми питного водопостачання сільської місцевості: світовий досвід	9
1.2. Стан питного водопостачання сільських населених пунктів України	10
1.3. Висновки до розділу	13
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Програма досліджень	14
2.2. Методика проведення досліджень	15
2.3. Характеристика об'єкту досліджень	14
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У МЕЖАХ БЕРЕЗІВСЬКОЇ ГРОМАДИ	19
3.1. Якість питної води нецентралізованого водопостачання населених пунктів Березівської ОТГ	19
3.2. Оцінка якості питної води за сумарним коефіцієнтом забруднення	24
3.3. Інтегральний екологічний індекс стану сільських населених пунктів Березівської громади	26
3.4. Висновки до розділу	27
ВИСНОВКИ	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	29
ДОДАТКИ	28

ВСТУП

Актуальність досліджень. Забезпечення людей якісною питною водою є головним завданням сучасного суспільства. Використання неякісної води для задоволення основних потреб людей загрожує здоров'ю цілих націй. Однією з причин поганої якості питної води в Україні є забруднення великої кількості неочищених і неналежним чином очищених побутових, промислових і сільськогосподарських стічних вод, талих вод з полів, сіл і міст, які скидаються в поверхневі водойми. артезіанські свердловини порушують режим підземних вод, забруднюють підземні води, погіршують санітарно-технічний стан водопровідної мережі, а також спричиняють забруднення питної води [15].

Особливо небезпечною є ситуація у межах сільської місцевості, на якій немає систем ані централізованого водопостачання, ані водовідведення. Зокрема, у Житомирській області централізованим водопостачанням охоплено лише 13,7 % сіл, а саме 229 населених пунктів із 1613 та 88,4 % смт, а саме 38 селищ міського типу із 43. Питоме водоспоживання у селах становить 53 л/добу на 1 людину, у смт – 89 л/добу, у містах – 125 л/добу. Таким чином, у сільській місцевості основними джерелами водопостачання є колодязі, свердловини, природні джерела.

Проте, якість такої води, часто не відповідає нормативам, що може негативно впливати на здоров'я місцевого населення. Згідно досліджень українських та зарубіжних учених у питній колодязній воді часто спостерігається перевищення допустимого вмісту нітратів, заліза загального, сульфатів, хлоридів, а також часто має місце бактеріальне та мікробіологічне забруднення.

Крім того, проблема якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання у межах сільських населених пунктів загострюється ще й тим, що зазвичай комплексні дослідження їх якості не проводяться місцевим

населенням, а випадки контролю якості води державними органами носять переважно епізодичний характер, зокрема при виникненні епідеміологічної загрози.

Мета та завдання досліджень. Таким чином, метою нашого дослідження було оцінювання якості питної води децентралізованих джерел водопостачання у межах населених пунктів Березівської об'єднаної територіальної громади Житомирського району.

Для досягнення поставленої мети необхідним було виконання таких завдань:

- відібрати зразки питної води із криниць та свердловин сіл Березівської громади, провести аналітичні дослідження питної води та оцінити її якість;
- здійснити оцінку питної води за сумарним коефіцієнтом комплексного забруднення підземних вод;
- оцінити рівень розвитку населених пунктів громади за показниками якості питної води.

Об'єкт дослідження – питна вода джерел децентралізованого водопостачання сільських населених пунктів Березівської ОТГ.

Предмет дослідження – показники якості питної води.

Методи дослідження. У процесі проведення дослідження були використані загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: аналітичний, порівняльно-розрахунковий, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів. Новизна полягає у тому, що вперше було розраховано індекс розвитку населених пунктів громади за показниками якості питної води.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження можуть бути використані Управлінням екології та природних ресурсів ЖОВА при написанні регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища та органами місцевого

самоврядування громади для прийняття рішень щодо пріоритетності у галузі управління водними ресурсами у громаді.

Апробація досліджень. Результати досліджень були представлені на 2-х конференціях:

- XVIII-й Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологія. Наука. Практика - 2022», 21 травня 2022 р., м. Житомир (Додаток А);

- II-й Міжнародній науково-практичній конференції «Scientific Research and Innovation», 3-4 квітня 2023 р., м. Дніпро (Додаток Б).

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКИХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ

1.1. Проблеми питного водопостачання сільської місцевості: світовий досвід

Наразі приблизно 844 мільйонів людей на Землі не мають доступу до основних джерел води, з яких 79 % становлять сільські мешканці [35]. Одночасно 2,1 млрд людей не мають безпечно керованої системи питного водопостачання. А це означає, що 14,9 % міського та 45,2 % сільського населення потребують покращення обслуговування [36].

За задоволення фізіологічних та гігієнічних потреб людині необхідно від 50 до 100 літрів води на добу [32]. А тому, люди, що стикаються із обмеженням води у 20 літрів на особу, можуть піддаватися ризику для здоров'я. Сільські мешканці зазвичай живуть у гірших економічних умовах, ніж міські, що відображається на об'ємах водокористування [24]. Зокрема, на території сільських поселень Гренландії лише 20 % домогосподарств підключені до централізованого водопостачання, у решти домоволодінь добове споживання води становило від 13 до 23 літрів на душу населення, що теоретично недостатньо для підтримки здоров'я населення [28].

У країнах Африки на південь від Сахари стійкість сільських систем водопостачання є гострою проблемою головним чином через поширений занепад інфраструктури водопостачання та часті поломки системи, які ненавмисно призводять до дефіциту безпечної води в регіоні [22].

При проведенні опитування мешканців сільських поселень Казахстану було встановлено, що не дивлячись на те, що домогосподарства були забезпечені водопровідною водою, значна частина мешканців використовували альтернативні джерела водопостачання. Така ситуація була зумовлена: по-перше, недовірою до якості водопровідної води, по-друге,

звичка використання альтернативних джерел, та наявність більш дешевих та безкоштовних джерел [29].

На сільських територіях Австралії та В'єтнаму запропоновано впровадження систем збору дощової води, яка може бути використана для виробництва питної води у сільських громадах, де не вистачає чистої питної води [31].

Трубчасті колодязі є основним джерелом питної води у сільській місцевості Бангладеш, при цьому доступ сільського населення до води збільшився з 65 % у 1990 році до 97 % у 2015 році [26].

У 2022 році Бюро меліорації США інвестувало 420 млн доларів у будівництво водозабезпечення у сільській місцевості. Ці інвестиції у сільські системи водопостачання включали роботи щодо підключення до водопроводу, будівництва водоочисних споруд і водозаборів, насосних систем, будівництва водосховищ та інших зусиль, пов'язаних із забезпеченням питною водою сільських громад [27].

Не дивлячись на фінансові зусилля на національному та міжнародному рівнях по забезпеченню необхідного питного водопостачання, більше чверті існуючої інфраструктури сільського водозабезпечення у світі знаходиться у критичному стані і наразі не забезпечують безперебійного та якісного водопостачання [34].

1.2. Стан питного водопостачання сільських населених пунктів України

Відомо, що в якості джерел водопостачання у сільській місцевості, місцеві мешканці використовують власні джерела, а саме: колодязі, свердловини, природні джерела тощо.

Однією із головних проблем сільської місцевості є ущільнення площ під забудову та відсутність планувально-будівельного регулювання відносин,

які пов'язані із забезпеченням якості та безпеки питної води, що може спричинити її мікробіологічне забруднення [18].

Враховуючи те, що неглибокі шахтні колодязі є основним джерелом водопостачання у сільських населених пунктах, необхідним є вжиття заходів щодо запобігання прямому надходженню неочищених каналізаційних стоків та залишків мінеральних і органічних добрив.

Одним із найнебезпечніших показників якості питної води є вміст нітратів, перевищення концентрації яких варіює від 10 до 28 ГДК у колодязній воді різних регіонів України (рис. 1.1) [17].

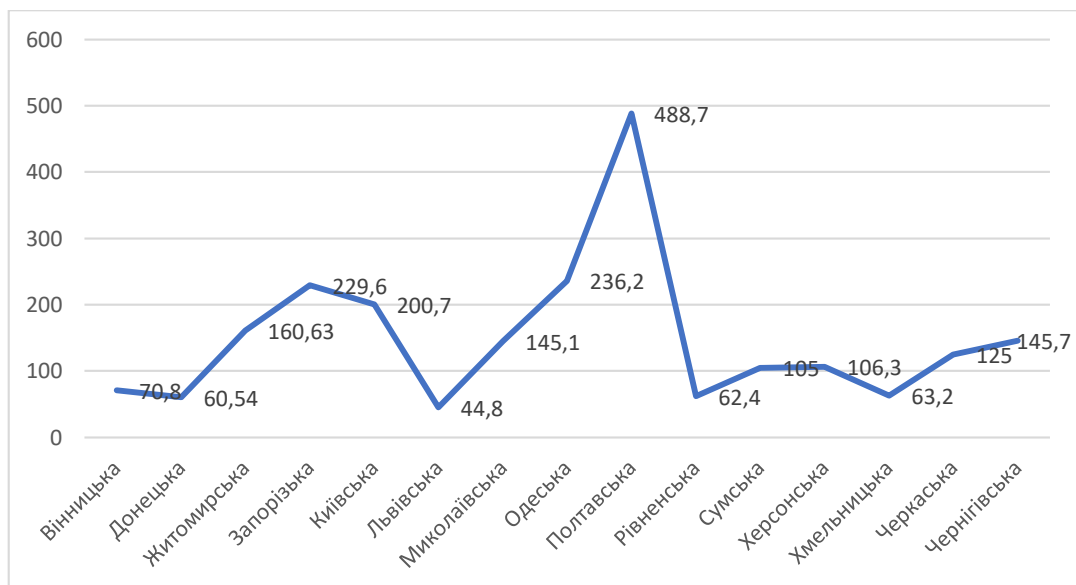


Рис. 1.1. Середній вміст нітратів у питній колодязній воді сільських селітебних територій України (побудовано на основі [17])

Оскільки важливим чинником надходження нітратів до питної води є внесення мінеральних та органічних добрив, були проведені дослідження вмісту нітратів у питній воді сільських населених пунктів, у яких функціонують сільськогосподарські підприємства традиційного та органічного ведення господарства. У результаті не було встановлено прямого впливу органічного виробництва на зменшення кількості нітратів у колодязній воді (рис. 1.2) [30].

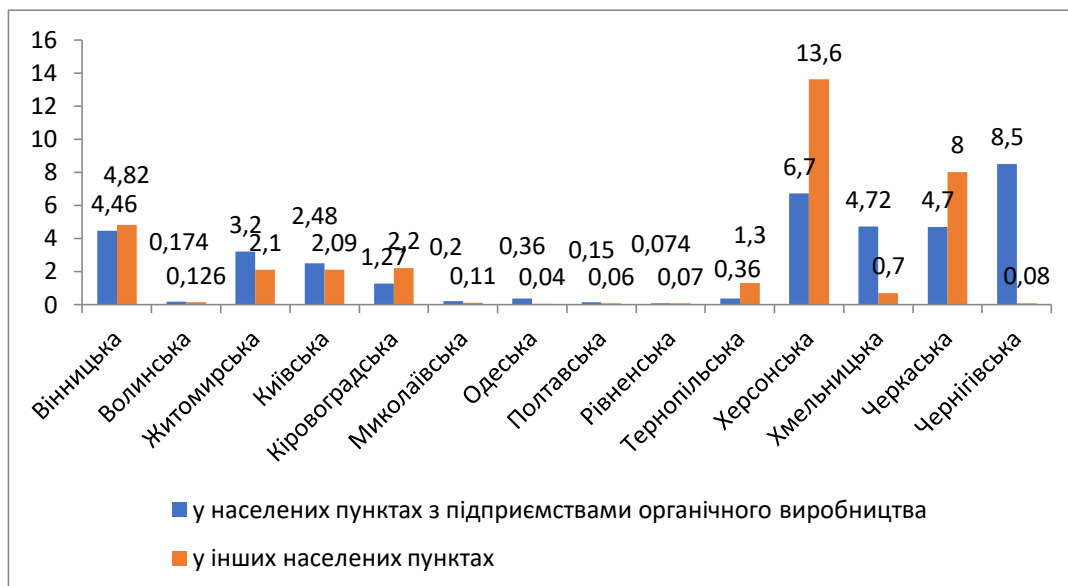


Рис. 1.2. Кратність перевищення ГДК нітратів у областях України, рази [30]

Стосовно Житомирської області, то проведені дослідження на території об'єднаних територіальних громад нового укрупненого Житомирського району свідчать про перевищення середнього вмісту нітратів у всіх досліджуваних громадах від 1,36 до 3,5 рази (рис. 1.3).

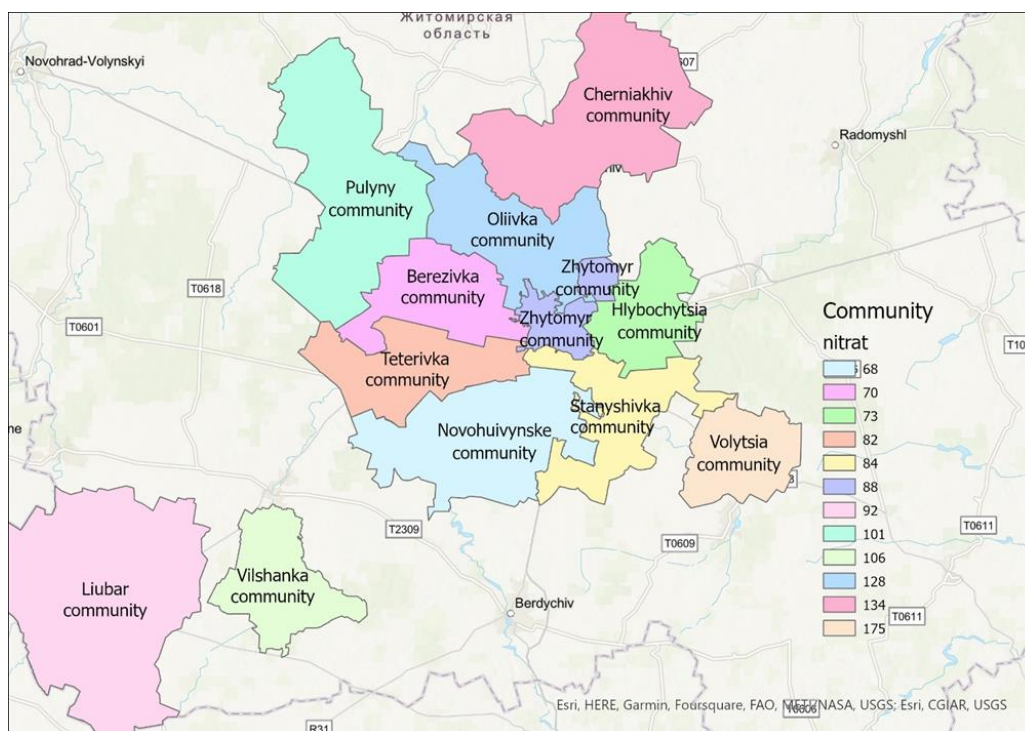


Рис. 1.3. Середній вміст нітратів у питній воді територіальних громад Житомирського району [7]

1.3. Висновки до розділу

Отже, проблема якісного питного водопостачання у межах сільських територій, наразі, має бути пріоритетною у державній екологічній політиці та займати головне місце у стратегії розвитку громади, оскільки її якість безпосередньо впливає на рівень захворюваності сільського населення та визначає рівень екологічної безпеки не лише населеного пункту і громади, а й регіону в цілому.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень

Кваліфікаційна робота виконувалась на кафедрі екології Поліського національного університету в рамках науково-дослідної тематики «Еколого-соціальна оцінка стану сільських селітебних територій у контексті сталого розвитку» (№ ДР 0120U104233) та на базі відділу земельних відносин та екології Березівської сільської ради Житомирського району Житомирської області.

Для успішного досягнення мети досліджень була розроблена відповідна програма проведення досліджень, яка визначала такі основні напрями:

- визначити актуальність, мету та основні завдання дослідження;
- провести аналітичний огляд літературних джерел для більш глибокого пізнання досліджуваної проблеми;
- опрацювати основні методики дослідження;
- дати характеристику об'єкту дослідження;
- відібрати зразки питної води джерел нецентралізованого водопостачання у сільських населених пунктах Березівської громади;
- провести лабораторні дослідження відібраних зразків питної води;
- оцінити якість питної води відповідно нормативним показникам;
- здійснити оцінку якості питної води за сумарним коефіцієнтом комплексного забруднення підземних вод;
- оцінити стан розвитку сільських населених пунктів за показниками якості питної води;
- на основі отриманих результатів зробити відповідні висновки щодо якості питної води у громаді та пріоритетності населених пунктів щодо

впровадження управлінських рішень у сфері екологічної безпеки питного водопостачання громади.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження проводились у межах Березівської об'єднаної територіальної громади Житомирського району. Зразки питної води відбирали із джерел нецентралізованого водопостачання різних населених пунктів громади (рис. 2.1). Всього було обстежено 45 джерел нецентралізованого водопостачання у 14 сільських населених пунктах громади.



Рис. 2.1. Відбір зразків питної води

Відбір зразків здійснювався у центральній та окраїнній частинах сільського населеного пункту.

Лабораторні дослідження якості питної води проводились на базі вимірювальної лабораторії Поліського національного університету за загальноприйнятими методиками. Зокрема, рівень рН вимірювали потенціометричним методом, вміст нітратів – іонометричним, вміст заліза загального – фотоколіриметричним, жорсткість – титриметричним. Отримані результати порівнювали із ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до якості води, призначеної до споживання людиною» [10].

Сумарний коефіцієнт комплексного забруднення підземних вод K_z розраховували за формулою:

$$K_z = \sum_1^n \left(\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \right), \quad (2.1),$$

де C_1, C_2, \dots, C_n – середній вміст забруднюючих речовин у воді, мг/дм³;

$ГДК_1, ГДК_2, \dots, ГДК_n$ – гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у воді, мг/дм³.

Величина коефіцієнту сумарного забруднення визначає ступінь забруднення ґрунтових питних вод та екологічний стан природного середовища і ранжується від менше одиниці, що свідчить про чисті води до більше 30, що є характерним для дуже брудних вод [12].

Розрахунок екологічного стану сільських населених пунктів здійснювали за допомогою методу, що наведена у праці [20]. Екологічний стан визначали за показниками якості питної води.

Для оцінки екологічного стану сільських територій використовували традиційну 5-ти бальну шкалу та нормативи, що наведені у опорній таблиці.

**Опорна таблиця для визначення екологічного стану сільських територій
за показниками якості питної води [20]**

Показник	Екологічний стан сільського населеного пункту				
	1 Дуже поганий	2 Незадо- вільний	3 Задовільний	4 Добрий	5 Відмінний
рН	>8,5 <6,0	6,0-8,5	6,0-8,0	6,5-8,5	6,5-7,0
Вміст нітратів, мг/дм ³	>50,0	10,0-50,0	7,1-10,0	5,0-7,0	<5,0
Вміст заліза загального, мг/дм ³	>2,0	1,0-2,0	0,3-1,0	0,2-0,3	<0,2
Твердість загальна, ммоль/дм ³	>7,0	5,1-7,0	3,1-5,0	1,5-3,0	<1,5

2.3. Характеристика умов проведення досліджень

Березівська об'єднана територіальна громада розташована на захід від Житомира на автомагістралі міжнародного значення Київ-Чоп. До складу громади входить 16 населених пунктів, а саме села: Барашівка, Березівка, Болярка, Бондарці, Василівка, Вигода, Давидівка, Дубовець, Заможне, Іванівка, Мусіївка, Рудківка, Садки, Черемошне (рис. 2.2). Загальна кількість населення громади становить 5231 особа, площа – 158 км² [1].



Рис. 2.2. Межі Березівської сільської громади на карті

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У МЕЖАХ БЕРЕЗІВСЬКОЇ ГРОМАДИ

3.1. Екологічна оцінка якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання сільських населених пунктів Березівської ОТГ

Відповідно до Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальних організацій влади, схваленої КМУ від 01.04.2014 року, основними завданнями децентралізації є: у зворотному напрямку, викорінення бідності на селі, розширення зайнятості сільського населення; та забезпечення їхніх рівних можливостей і потреб. Поліпшення якості життя шляхом покращення екологічного, соціального та економічного розвитку сільських територій. Шляхом досягнення цих цілей є передача повноважень і відповідних фінансових ресурсів на найнижчі рівні місцевого самоврядування [13, 21].

Таким чином, громади територій мають право самостійно контролювати і спрямовувати фінансові та матеріальні ресурси на загальний розвиток громад, особливо екологічного стану та вживати заходів щодо їх поліпшення. Зокрема, повноваження громад контролювати вирубку лісів, забруднення стічними водами, спонтанні звалища та полювання виявилися найбільш корисними та застосовними, а також браконьєрство, природно-заповідні фонди, управління земельними ресурсами тощо [9]. Однак, як зазначалося вище, однією з важливих проблем у сільській місцевості є якісне водопостачання, яке є основним визначальним фактором здоров'я сільського населення, тому дослідження якості питної води з інших джерел зосереджуються на водопостачанні та її наявності в територіях спільних сільських і селищних громад. Постійний контроль заслуговує на увагу

общинного земства і вимагає дієвих заходів для поліпшення його становища [3].

pH або водневий показник є важливим показником якості питної води, оскільки він показує наявність у ній вільних іонів водню [11]. Вода може бути як сильно кислою, так і сильно лужною залежно від його значення (рис. 3.1).

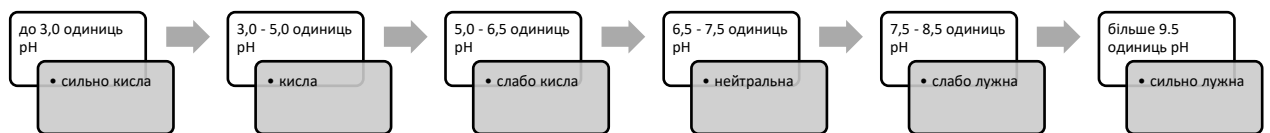


Рис. 3.1. Класифікація питної води за показником рН

У результаті проведених аналітичних досліджень якості питної води було встановлено, що невідповідність нормативу за показником рН була характерною для колодязної води у селах Вигода, Дубовець, Рудківка і Садки у сторону її підкислення. У решти відібраних зразків цей показник перебував у дозволених межах, що становлять 6,5-8,5 (рис. 3.2). Загалом же у середньому невідповідність показнику рН стандарту виявлена у 34 % відібраних зразків.

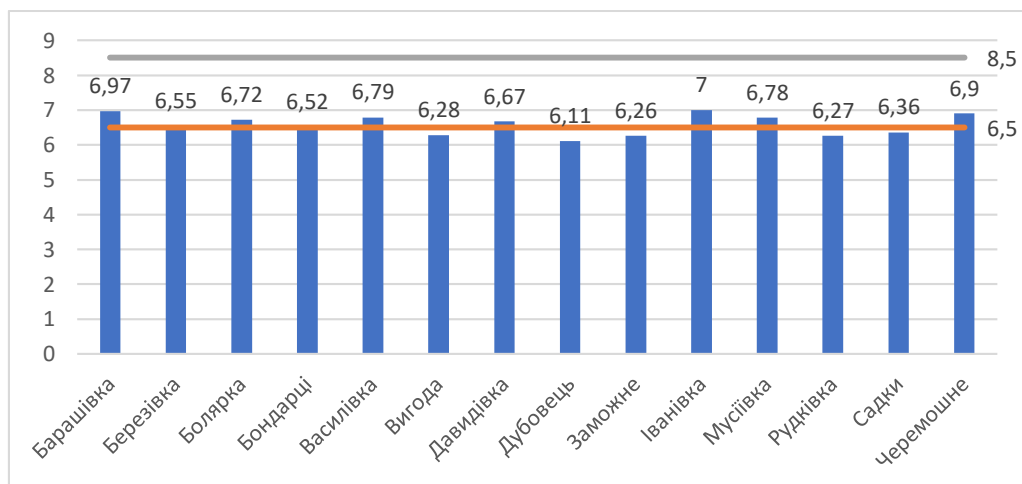


Рис. 3.2. Рівень рН у питній воді сіл Березівської громади

Нітрати надходять у питну воду із сільськогосподарськими стоками, які можуть містити залишки органічних і мінеральних добрив. Також, непрайвльне облаштування джерел водопостачання та гігієнічної відстані між господарськими будівлями (місцями утримання худоби, туалетами, вигрібними ямами) та джерелами водопостачання призводить до змиву побутових стоків із присадибних ділянок та подвір'їв, що також збільшує азотної кислоти в питній воді концентрація солей [23].

Допустима норма вмісту нітратів в Україні регламентується ДСанПІН і встановлена на рівні 50 мг/дм^3 . Цей стандарт також визначено Всесвітньою організацією охорони здоров'я, але не враховує вимоги до якості питної води для споживання людиною, що наведено у Директиві Ради ЄС 98/83, де норматив нітратів визначено на рівні 5 мг/дм^3 . Такий же нормативний вміст наведено у ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролю якості» [6].

Середній вміст нітратів варіював у межах від $5,2 \text{ мг/дм}^3$ у с. Василівка до 301 мг/дм^3 у с. Болярка. Загалом же, перевищення нормативного вмісту нітратів, який установлено на 50 мг/дм^3 , було зафіксовано у 50,7 % досліджуваних сільських населених пунктів (рис. 3.3).

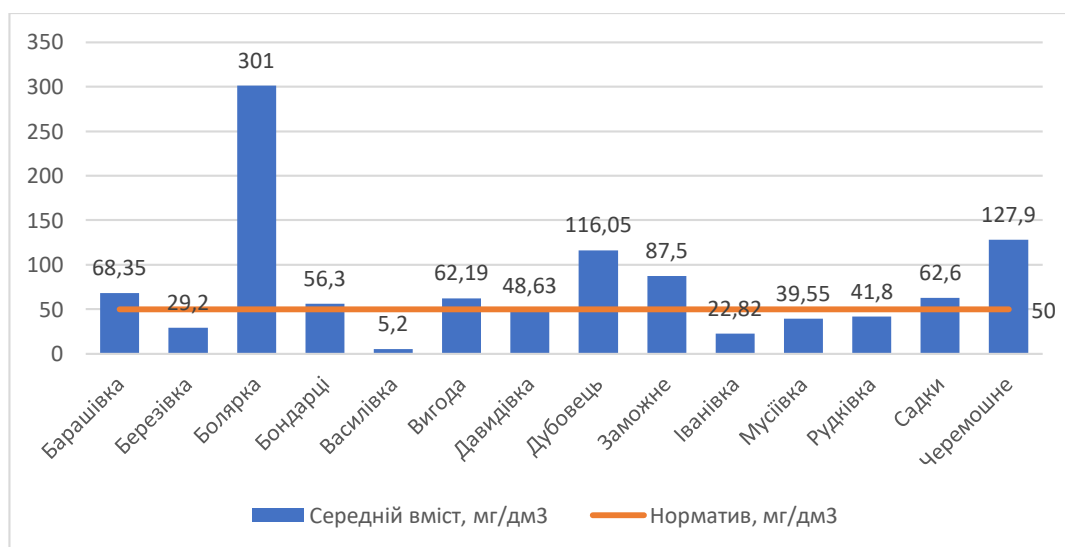


Рис. 3.3. Середній вміст нітратів у питній воді Березівської громади, мг/дм^3

У складі деяких ферментів залізо є незамінним елементом для організму людини, оскільки бере участь в окисно-відновних процесах та імунобіологічних реакціях. Крім того, гемоглобін крові людини містить до 70% заліза. Проте надмірний вміст заліза в питній воді може призвести до розвитку захворювань серцево-судинної системи, викликати алергічні реакції та розлади шлунково-кишкового тракту. Постійне вживання води з високим вмістом заліза може спричинити його накопичення в печінці, що з часом призведе до руйнування її клітин. Вплив підвищеного вмісту заліза на сенсорні властивості води, такі як смак і колір, також був негативним. Надмірний рівень заліза може призвести до пошкодження мереж водопостачання та побутової техніки [14, 25].

Допустимий вміст заліза загального у питній воді джерел нецентралізованого водопостачання встановлений на рівні 1 мг/дм^3 , а перевищення його середнього рівня виявлено лише у питній воді с. Березівка у 1,49 рази (рис. 3.4). Отже, відсоток проб із перевищенням вмісту заліза становив 6,6.

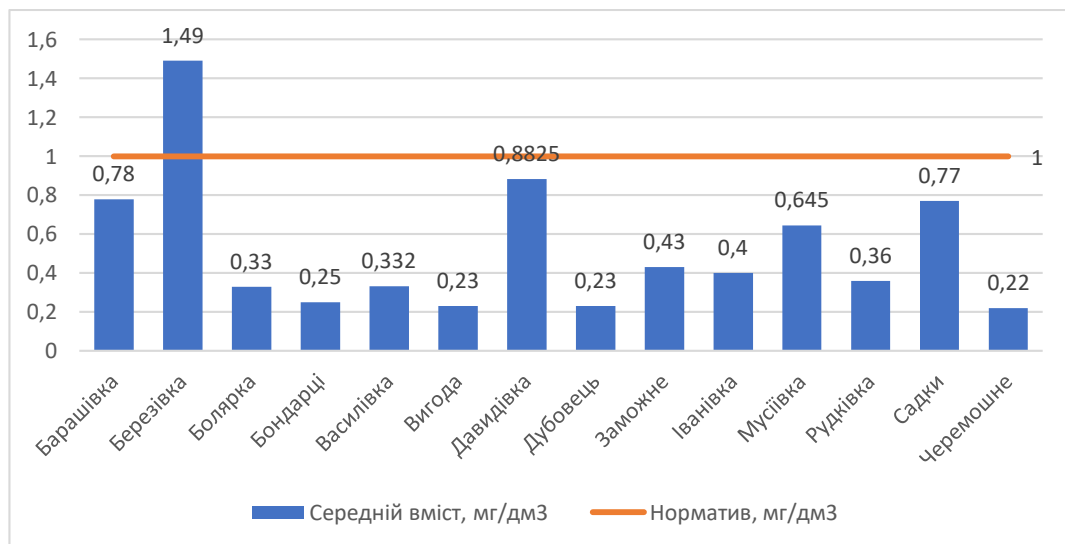


Рис. 3.4. Середній вміст заліза загального у питній воді Березівської громади, мг/дм³

Загальна жорсткість води – це показник, що характеризує властивості води, зумовлені наявністю у воді розчинених солей кальцію і магнію (сульфатів, хлоридів, карбонатів, гідрокарбонатів тощо) [11]. За жорсткістю вода поділяється від дуже м'якої до дуже жорсткої (рис. 3.5).

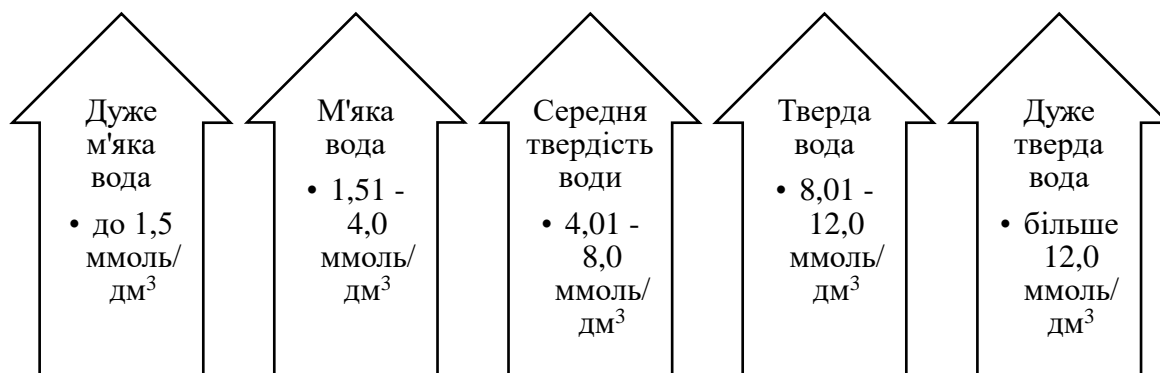


Рис. 3.5. Класифікація води за твердістю

Вчені продемонстрували високу кореляцію між підвищеною твердістю та сечокам'яною хворобою та захворюваннями нирок у загальній популяції людського населення [33]. В Україні для джерел нецентралізованого водопостачання норматив жорсткості встановлено на рівні 10 ммоль/дм³, а згідно ДСТУ 7525:2014 оптимальний рівень визначено в межах від 1,5 до 7 ммоль/дм³.

На території Березівської громади перевищення рівня загальної твердості води виявлено лише у с. Черемошне (рис. 3.6).

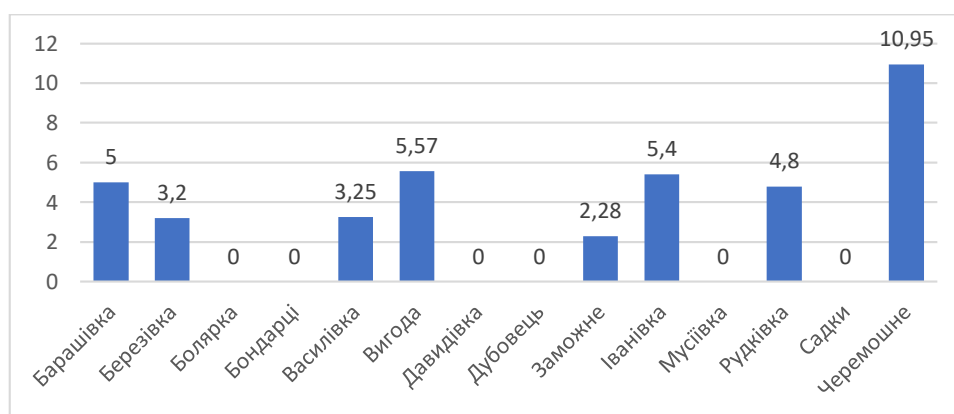


Рис. 3.6. Середні значення жорсткості води, ммоль/дм³

Більшість досліджуваних населених пунктів громади мають середню твердість води (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Групування населених пунктів громади за показником твердості питної води

Ознака води	Назва населеного пункту
Дуже м'яка вода	-
М'яка вода	Березівка, Василівка, Заможне
Середня твердість води	Барашівка, Вигода, Іванівка, Рудківка
Тверда вода	Черемошне
Дуже тверда вода	-

Отже, на території громади має місце перевищення вмісту нітратів у питній воді джерел нецентралізованого водопостачання.

3.2. Оцінка якості питної води за сумарним коефіцієнтом забруднення

Оскільки підземні води є важливою частиною водопостачання населення, промисловості та сільського господарства, а їх забруднення стає все більшою проблемою, якість підземних вод слід оцінити за коефіцієнтом їх забруднення [4].

Серед усіх досліджуваних населених пунктів у 12-ти виявлено чисті води, а екологічний стан сприятливий. У селі Василівка зафіксовано чисту воду, оскільки сумарний коефіцієнт був менше одиниці. Варто зазначити, що на території даного населеного пункту зроблена система централізованого водопостачання за рахунок підземної свердловини, і місцеві мешканці практично не користуються водою із колодязів. У селі Болярка виявлено слабо забруднену воду (рис. 3.5, табл. 3.2).

За результатами розрахунку сумарного показника якості питної води було проведено групування сільських населених пунктів Березівської ОТГ (табл. 3.2).

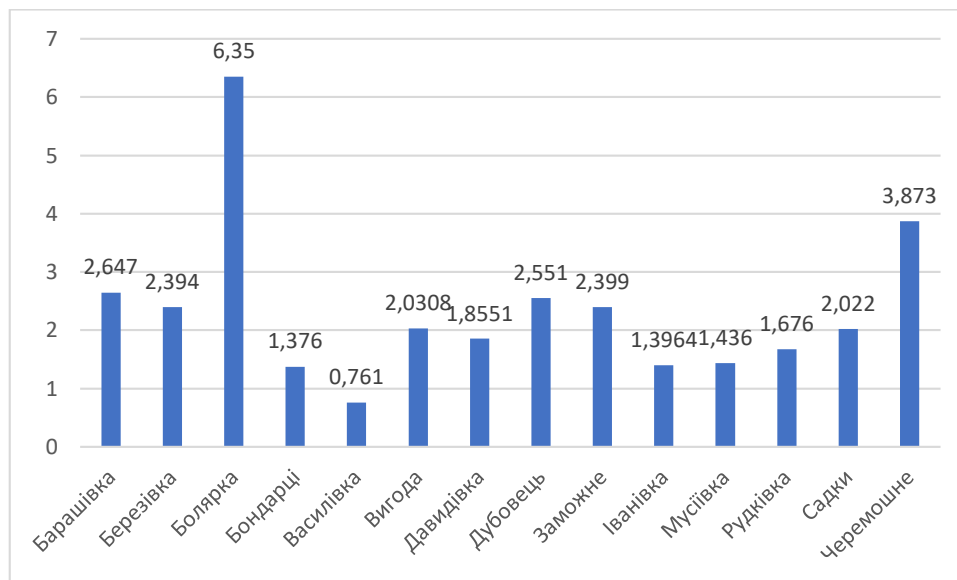


Рис. 3.5. Сумарний коефіцієнт забруднення питної води

Таблиця 3.2

Групування сільських населених пунктів за сумарним коефіцієнтом забруднення питної води

Діапазон зміни K_z	Кількість сіл	Якість питної води	Назви сіл
< 1	1	чисті води	Василівка
1 - 5	12	досить чисті, екологічний стан: сприятливий	Барашівка, Березівка, Бондарці, Вигода, Давидівка, Дубовець, Заможне, Іванівка, Мусіївка, Рудківка, Садки, Черемошне
5 - 10	1	слабо забруднені	Болярка
10 - 15	-	помірно забруднені, екологічний стан: задовільний	-
15 - 20	-	забруднені	-
20 - 25	-	брудні, екологічний стан: напружений	-
25 - 30	-	дуже брудні, екологічний стан: складний	-

Таким чином, доведено, що більшість сіл громади мають досить чисту воду, а незадовільна якість притаманна селі Болярка, що зумовлено наявністю у питній воді найвищих показників вмісту нітратів.

3.3. Інтегральний екологічний індекс стану сільських населених пунктів Березівської громади

Розрахунок інтегрального екологічного індексу розвитку сільських населених пунктів показав, що 11 із 14-ти досліджуваних населених пунктів мають незадовільний стан. Задовільний стан розвитку території мають села Березівка, Заможне та Садки (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Інтегральний екологічний індекс розвитку сільських населених пунктів за показниками якості питної води

Таким чином, можна констатувати наявність серйозних проблем із якістю водопостачання сільського населення Березівської ОТГ Житомирської області, що в свою чергу потребує значного втручання місцевої влади у водопостачання сільських населених пунктів.

3.4. Висновки до розділу

Таким чином, проведення екологічної оцінки якості питної колодязної води сіл Березівської громади, нами були зроблені такі висновки:

- у питній воді сіл громади спостерігається невідповідність нормативу показнику рН у 34 % відібраних зразків, перевищення вмісту нітратів виявлено у 50,7 % відібраних проб, збільшення концентрації заліза виявлено у питній воді села Березівка, дуже жорстка вода виявлена у селі Черемошне;
- відповідно розрахунку сумарного коефіцієнту забруднення питної води більшість сіл громади мають досить чисту воду, а незадовільна якість притаманна селі Болярка;
- інтегральний показник розвитку територій показав, що 11 із 14-ти досліджуваних населених пунктів мають незадовільний стан.

ВИСНОВКИ

Таким чином, проведення досліджень у ракам виконання кваліфікаційної роботи, спонукало нас до наведення таких висновків:

- встановлено, що невідповідність нормативу за показником рН була характерною для колодязної води у селах Вигода, Дубовець, Рудківка і Садки у сторону її підкислення;
- середній вміст нітратів варіював у межах від 5,2 мг/дм³ у с. Василівка до 301 мг/дм³ у с. Болярка, у середньому перевищення вмісту нітратів було зафіксовано у 50,7 % відібраних зразків води;
- перевищення середнього рівня заліза загального виявлено лише у питній воді с. Березівка у 1,49 рази;
- більшість досліджуваних сіл громади мають середню твердість води, а у селі Черемошне вода є жорсткою;
- серед усіх досліджуваних населених пунктів у 12-ти виявлено чисті води, а екологічний стан сприятливий, у селі Василівка зафіксовано чисту воду, а у селі Болярка - слабо забруднену воду;
- розрахунок інтегрального екологічного індексу розвитку сільських населених пунктів показав, що 11 із 14-ти досліджуваних населених пунктів мають незадовільний стан, що свідчить про потребу індивідуального підходу до кожного населеного пункту для досягнення Цілей стійкого розвитку по забезпеченню сільських територій безпечною водою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березівська об'єднана громада. URL: <http://berezivsca.gromada.org.ua>.
2. Бердичівська районна державна адміністрація Житомирської області: офіційний вебсайт. URL: <http://berdichev-rda.gov.ua/pro-berdichivskiy-rajon>.
3. Валерко, Р. А., & Герасимчук, Л. О. (2021). Екологічна оцінка стану питної води у межах об'єднаних територіальних громад укрупненого Житомирського району. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, 35, 37-47. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-04>.
4. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Екологічна оцінка стану підземних вод Бердичівського району Житомирської області. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2021. № 4. С. 11-16.
5. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О., Башинський І. В. Оцінка екологічного стану сільських селітебних територій в умовах сталого розвитку. *Аграрні інновації*. 2022. № 13. С. 215-221.
6. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О., Романчук Л. Д. ГІС як інструмент контролю та управління у сфері децентралізованого водопостачання у межах ОТГ : монографія. Житомир : Поліський національний університет, 2022. 165 с.
7. Валерко Р. А., Дяченко Я. В., П'ятницька І. В. Вміст нітратів у питній воді сільських населених пунктів Житомирського району. *«Scientific Research and Innovation»*: II Міжнар. наук.-практ. конф., 3-4 квітня 2023 р., м. Дніпро. С. 124-125.
8. Валерко Р. А., П'ятницька І. В. Оцінка якості питної води у межах Березівської ОТГ за сумарним показником якості. *«Екологія. Наука*.

Практика - 2022»: XVIII Всеукр. наук.-практ. конф., 21 травня 2022 р., м. Житомир. С.

9. Вирішення екопроблем у регіонах: усе в руках громад? URL: <https://tyzhden.ua/Society/208470>.

10. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. [Чинний від 2010-05-12]. Київ, 2010. (Інформація та документація). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.

11. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ, 2014. 30 с. (Інформація та документація).

12. Екологічний стан ґрунтових питних вод с. Драгово Хустського району Закарпатської області / Л. В. Трапезнікова, С. Ю. Чундак, І. І. Монич та ін. *Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Хімія*. 2015. Вип. 1. С. 66-71.

13. Козак В. І., Козлюк О. О. Розробка галузевих стратегій та програм водопостачання, водовідведення та санітарії в об'єднаних територіальних громадах: методичний посібник. К. :DESPRO, 2019. 62 с.

14. Ліхо О. А., Гакало О. І. Вплив вмісту у воді заліза на рівень захворюваності населення Рівненської області. *Управління водними ресурсами в умовах змін клімату* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. Всесвітньому дню води (21 березня 2017 р.). Київ, 2017. С. 138-139.

15. Матвійчук Н. Г., Матвійчук Б. В., Можарівська І. А. Фізико-хімічні та бактеріологічні показники якості питної води з різних джерел. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2021. № 1. С. 147-159. DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2021.1.12>.

16. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році / Міністерство розвитку громад та територій України. Київ, 2020. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/12/nacjonalna-dopovid-za-2019-rik.pdf>.

17. Палапа Н. В. Оцінка сільських селітебних територій за якістю питної води. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 4. С. 41-47.
18. Палапа Н. В., Устименко О. В., Сігалова І. О. Екологічна оцінка сільських селітебних територій. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 89-95.
19. Про утворення та ліквідацію районів : Постанова Верховної Ради України № 807-ІХ від 17.07.2020 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/807-IX#Text>.
20. Пустовіт І. М. Методика визначення екологічно-соціальної оцінки територій сільських населених пунктів України. *Наукові доповіді НУБіП*. 2013. 1(37). URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13pim.pdf.
21. Чернятіна В. А. Вплив децентралізації на розвиток сільських територій. Теорія та практика державного управління. 2015. Вип. 3. С. 162-166.
22. Adeleye B, Madayese S, Akelola O (2014) Problems of Water Supply and Sanitation, Federal University of Technology, Minna.
23. Assessment of drinking water quality within amalgamated territorial communities / R. Valerko, L. Herasymchuk, Y. Hurskyi, A. Pavlenko. *Environmental Problems*. 2021. Vol. 6, Num. 4. P. 201-211.
24. Bain R.E.S., Wright J.A., Christenson E., Bartram J.K. Rural: Urban inequalities in post 2015 targets and indicators for drinking-water. *Sci. Total Environ*. 2014; 490: 509–513. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.05.007.
25. Bayanova A. A. Monitoring the quality of drinking water of the regional decentralized water supply. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 315 052014. 2019. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/5/052014>. doi: 10.1088/1755-1315/315/5/052014.
26. General Economics Division. (2015). Millennium development goals: Bangladesh progress report 2015. Planning Commission, Government of the People's Republic of Bangladesh.

27. Interior Department Announces \$420 Million in Rural Water Funding from President Biden's Bipartisan Infrastructure Law: U.S. Department of the Interior. URL: <https://www.doi.gov/pressreleases/interior-department-announces-420-million-rural-water-funding-president-bidens>.

28. Maréchal J. Y. A., Hendriksen K., Hansen L. T., Gundelund C., Jensen P. E. Domestic water supply in rural Greenland – sufficiency, affordability and accessibility. *International Journal of Circumpolar Health*. 2022. Vol. 81, Is. 1.

29. Omarova A, Tussupova K, Hjorth P, Kalishev M, Dosmagambetova R. Water Supply Challenges in Rural Areas: A Case Study from Central Kazakhstan. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Feb 26;16(5):688. doi: 10.3390/ijerph16050688. PMID: 30813591; PMCID: PMC6427320.

30. Romanchuk, L.D., Valerko, R.A., Herasymchuk, L.O. & Kravchuk M.M. (2021). Assessment of the impact of organic agriculture on nitrate content in drinking water in rural settlements of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 17–26. DOI: 10.15421/2021_71.

31. Ross T. T., Alim M. A., Rahman A. Community-Scale Rural Drinking Water Supply Systems Based on Harvested Rainwater: A Case Study of Australia and Vietnam. *Water*. 2022, 14(11), 1763; <https://doi.org/10.3390/w14111763>.

32. Rumalongo L., Nathengwe N.S., Musyoki A. The nature of urban household water demand and consumption in Makhado Local Municipality: A case study of Makhado Newtown. *Procedia Environ. Sci.* 2017; 37: 182–194. doi: 10.1016/j.proenv.2017.03.033.

33. Turbinsky V. B., Maslyuk A. A. Health risks for the population of chemical composition drinking water. *Hygiene and Sanitation*. 2011. № 2. C. 23-27.

34. Valcourt N, Walters J, Javernick-Will A, Linden K, Hailegiorgis B (2020) Understanding rural water services as a complex system: An assessment of key factors as potential leverage points for improved service sustainability. *Sustainability*. 12(3):1243.

35. World Health Organization (WHO) Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baselines. URL: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258617/9789241512893-eng.pdf;jsessionid=757602F8D9B75D5B8CADFFBF91CED5C2?sequence=1>

36. World Health Organization (WHO) & United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) JMP Methodology: 2017 Update & SDG Baselines. URL: <https://washdata.org/sites/default/files/documents/reports/2018-04/JMP-2017-update-methodology.pdf>.