

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра загальної екології

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**БУЧКОВСЬКА АННА ОЛЕКСАНДРІВНА**

УДК 504:628.1.033:37

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ДЖЕРЕЛ  
НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНИХ ПОТРЕБ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ  
ЧЕРНЯХІВСЬКОГО РАЙОНУ**

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

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 – 2020

## АНОТАЦІЯ

Бучковська А. О. Екологічна оцінка придатності джерел нецентралізованого водопостачання для забезпечення питних потреб закладів освіти Черняхівського району. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Здійснено оцінювання якості води джерел нецентралізованого водопостачання закладів освіти Черняхівського району за комплексом органолептичних, загальносанітарних, мікробіологічних та токсикологічних показників та визначена її придатність для забезпечення питних потреб. Встановлено, що вода джерел нецентралізованого водопостачання Некрашівської гімназії та Троковицького ЗДО належить до другого класу доброї води прийнятної якості, Троковицького ліцею та Некрашівського ЗДО – відповідає третьому класу задовільної якості. Максимальні значення групових індексів вказують на небажану якість води (4 клас якості) джерел нецентралізованого водопостачання Троковицького ліцею і Некрашівського ЗДО та задовільну якість води Некрашівської гімназії та Троковицького ЗДО. Найбільший вклад у значення інтегрального показника якості води мають мікробіологічні та загальносанітарні показники. Вода другого та третього класів якості має пройти кондиціонування за всіма досліджуваними групами показників та за результатами проведеного повторного аналізу якості води приймати рішення про придатність її для забезпечення питних потреб закладів освіти.

Ключові слова: класи якості, органолептичні, загальносанітарні, мікробіологічні та токсикологічні показники.

## SUMMARY

Buchkovska A. O. Ecological assessment of suitability of the sources of non-centralized water supply to meet the drinking needs of educational institutions of Chernyakhiv district. – Manuscript qualification work.

Qualification work for a master's degree in specialty 101 – ecology. – Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The quality of water sources of non-centralized water supply of educational institutions of Chernyakhiv district was assessed according to a set of organoleptic, general sanitary, microbiological and toxicological indicators and its suitability for drinking needs was determined. It was established that the water sources of non-centralized water supply of Nkrashivska gymnasium and Trokovytsia ZDO belong to the second class of good water of acceptable quality, Trokovytsia lyceum and Nkrashivka ZDO – corresponds to the third class of satisfactory quality. The maximum values of group indices indicate undesirable water quality (quality class 4) of non-centralized water supply sources of Trokovytsia Lyceum and Nkrashivsky ZDO and satisfactory water quality of Nkrashivka Gymnasium and Trokovytsia ZDO. The greatest contribution to the value of the integrated indicator of water quality are microbiological and sanitary indicators. Water of the second and third quality classes must be conditioned according to all studied groups of indicators and based on the results of the repeated analysis of water quality to decide on its suitability to meet the drinking needs of educational institutions.

Key words: quality classes, organoleptic, sanitary, microbiological and toxicological indicators.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. ЯКІСНА ПИТНА ВОДА ЯК ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ</b>	9
1.1. Якість питної води як предмет вивчення	9
1.2. Доступність до безпечної питної води	10
<b>РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	14
2.1. Програма проведення досліджень	14
2.2. Методика проведення досліджень	15
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ЧЕРНЯХІВСЬКОГО РАЙОНУ</b>	17
3.1. Троковицький природничо-екологічний ліцей	17
3.2. Некрашівська гімназія	18
3.2. Некрашівський заклад дошкільної освіти	19
3.4. Троковицький заклад дошкільної освіти	20
<b>РОЗДІЛ 4. КЛАСИФІКАЦІЯ ЯКОСТІ ВОДИ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ЧЕРНЯХІВСЬКОГО РАЙОНУ ТА ЇЇ ПРИДАТНІСТЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНИХ ПОТРЕБ</b>	22
4.1. Органолептичні показники	22
4.2. Загальносанітарні показники	24
4.3. Мікробіологічні показники	26
4.4. Токсикологічні показники	28
4.5. Інтегральний показник якості води	29
<b>ВИСНОВКИ</b>	32
<b>ПРОПОЗИЦІЇ</b>	34
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	35
<b>ДОДАТКИ</b>	40

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Якість питної води в ґрунтових та поверхневих системах викликає велике занепокоєння у всьому світі, підтвердженням чому є значна кількість досліджень та публікацій. Дослідження охоплюють оцінку якості води в джерелах водопостачання, визначення факторів впливу на неї та вмісту специфічних забрудників (таких як нітрати (Валерко Р. А. та Герасимчук Л. О., 2015, 2020; Бондаренко Ю. Г. та ін., 2019; Schaidner et al., 2019), миш'як (Zheng Y. та Flanagan S., 2017), важкі метали (Войтенко Л. В. та Копилевич В. А., 2016; Edokpayi J. N. та ін., 2018), нафтопродукти (Крайнюков О. М. та Якушева А. В., 2016)). Заслужують на увагу й наукові праці щодо розробки стратегії покращення якості води та впровадження її окремих складових (Tundisi J. та ін., 2015; Hooks T. та ін., 2019).

Якісна питна вода має важливе значення для підтримки здоров'я населення. За даними ВООЗ, майже 1 млрд осіб позбавлені доступу до поліпшеного водопостачання, з незадовільною якістю води пов'язано 80% захворювань людства та 2 мільйони випадків смертей в рік, а 4% глобального тягаря захворювань можна було б запобігти шляхом поліпшення джерел води.

Близько 80 % населення України користується для задоволення питних потреб водою з відкритих водоймищ, які на сьогодні характеризуються надмірним антропогенним навантаженням, що призвело до зменшення самовідтворюючих можливостей річок і виснаження водноресурсного потенціалу та значним забрудненням.

Занепокоєння у сфері забезпечення населення питною водою викликає й той факт, що загалом по Україні у 2018 році 62,2% площі житлового фонду обладнано водопроводом: у сільських поселеннях – 32,3%, у міських – 77,5%. Враховуючи це, населення для забезпечення питних потреб як альтернативу

централізованому водопостачанню, використовують воду з колодязів, якість якої є незадовільною, особливо за вмістом нітратів.

Низький рівень екологічної культури, фактори забруднення призводять до того, що пити таку воду без додаткового очищення не можна. Контроль такої води проводиться вкрай рідко. Виходячи з вище викладеного, спостереження та оцінка якості такої води є надзвичайно необхідними.

**Мета і завдання досліджень.** Метою досліджень стала оцінка придатності джерел нецентралізованого водопостачання для забезпечення питних потреб закладів освіти Черняхівського району.

Відповідно до мети, у завдання досліджень увійшли:

- відбір проб води на території Троковицького природничо-екологічного ліцею, Некрашівської гімназії, Некрашівського закладу дошкільної освіти «Бджілка» та Троковицького закладу дошкільної освіти «Веселка».

- визначення вивчення та аналіз загальносанітарних показників якості води протягом 2003 – 2019 років;
- проведення лабораторних досліджень якості води;
- оцінювання якості води за комплексом органолептичних, загальносанітарних, мікробіологічних та токсикологічних показників та встановлення класів її якості.

**Об'єкт дослідження** – якість води джерел нецентралізованого водопостачання Троковицького природничо-екологічного ліцею, Некрашівської гімназії, Некрашівського закладу дошкільної освіти «Бджілка» та Троковицького закладу дошкільної освіти «Веселка».

**Предмет дослідження** – органолептичні, загальносанітарні, мікробіологічні та токсикологічні показники якості води.

**Методи дослідження:** описовий, лабораторний, порівняльний, групування, статистичний, графічний та узагальнення.

**Наукова новизна одержаних результатів:** вперше здійснено оцінювання якості джерел нецентралізованого водопостачання з визначенням

їх придатності для забезпечення питних потреб окремих закладів освіти Черняхівського району.

**Практичне значення.** Одержані результати можуть бути використані для покращення якості води джерел нецентралізованого водопостачання.

**Апробація результатів дослідження:**

1) II Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи сучасної науки та освіти»: Львівський науковий форум (15-16 серпня 2020 року, м. Львів);

2) II Міжнародна науково-практична конференція «Пріоритетні шляхи розвитку науки» (30 – 31 серпня 2020 року, м. Київ, МЦНІД);

3) Магістерські читання – 2020 (4 грудня 2020 р., Житомир, Поліський національний університет)

**Основні положення, що виносяться на захист:**

- вода джерел нецентралізованого водопостачання Некрашівської гімназії та Троковицького ЗДО належить до другого класу доброї води прийнятної якості, Троковицького ліцею та Некрашівського ЗДО – відповідає третьому класу задовільної якості;
- максимальні значення групових індексів вказують на небажану якість води (4 клас якості) джерел нецентралізованого водопостачання Троковицького ліцею і Некрашівського ЗДО та задовільну якість води Некрашівської гімназії та Троковицького ЗДО;
- найбільший вклад у значення інтегрального показника якості води мають мікробіологічні та загальносанітарні показники;
- вода другого та третього класів якості має пройти кондиціонування за всіма досліджуваними групами показників та за результатами проведеного повторного аналізу якості води приймати рішення про придатність її для забезпечення питних потреб закладів освіти.

## РОЗДІЛ 1

### ЯКІСНА ПИТНА ВОДА ЯК ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

#### 1.1. Якість питної води як предмет вивчення

Оцінка якості питної води привертає увагу багатьох як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників. Р.В. Пономаренко і Ю.В. Буц (2014) [21], J. Tundisi та ін. (2015) [41] розглядають питну воду як запоруку екологічної безпеки регіону.

Оцінка якості питної води проводилася й для різних територій окремих держав: США (Y. Zheng та S.V. Flanagan , 2017) [43], Кенії (P. Mbaka та ін., 2017) [37], Ірландії (T. Hooks та ін., 2019) [36], Китаю (J. Wu-yuan та ін., 2010), Пакистану (M. Daud та ін., 2017) [33], східної Словаччині (N. Sasakova та ін., 2018) [39], Південної Африки (J.N. Edokpau та ін., 2018) [34]. На території нашої держави така оцінка здійснювалася для західного регіону (О.В. Лотоцька та ін., 2019), Дунайсько-Дністровського межиріччя (В.В. Бабієнко та ін., 2017), Донецького регіону (Г.О. Сердюк та ін., 2014) [24], Харківської області (В.В. Яковлев, 2014, К.В. Глебова та І.Ю. Тищенко, 2017) [6], Волинської (Н.М. Гулієва, 2010) [7], Рівненської (І.В. Гущук та ін., 2014) [8], Вінницької (В.С. Шунков та І.С. Єзловецька, 2016) [31], Одеської областей (Н.Ф. Петренко та ін., 2018) [20], м. Києва (Т.О. Кошлякова та ін., 2014; О.В. Зоріна, 2018) [12], м. Чернівці (Ю.Ф. Шевчук, 2013, 2014), м. Харкова (Н.Б. Кравченко та Є.І. Зеленська, 2015) [13], м.Херсона (С.В. Скок, 2015) [26], м. Львова (І.О. Стрілець та М.А. Петровська, 2016) [29], м. Ужгород (О.Ю. Сухарева та ін., 2017) [30]. Особлива увага вчених прикута до якості води у сільській місцевості (Т.О. Халявка, 2011; Л.В. Трапезнікова та ін., 2015; Р. А. Валерко, 2020; Л.О. Герасимчук, 2015, 2020; Н.В. Палапа, 2015 тощо) [3-5, 18, 42].

Вміст окремих сполук у питній воді вивчали: нітратів – Г.Ф. Дударєва та ін. (2013) [9], Ю.Г. Бондаренко та ін. (2019) [1] і L. Schaidler та ін. (2019)



[40], Cs-137 та Sr-90 – В.Г. Сінченко та Н.М. Омельченко (2011) [25], хлорорганічних сполук – О.А. Стискал та В.Г. Петрук (2015) [28] і В.В. Зайцев (2017) [11], кальцію та магнію – О.О. Мацієвська (2015) [16], нафтопродуктів – О.М. Крайнюков та А.В. Якушева (2016) [14], фосфатів – О. М. Лакуста та С.С. Костишин (2017), миш'яку – Y. Zheng та S.V. Flanagan (2017) [43], важких металів – J.N. Edokeyi та ін. (2018) [34].

Не оминуло увагою вчених і питання нормативно-правового забезпечення питною водою населення. Такі аспекти розглядалися А.С. Євстігнєєвим (2010), Г.В. Анісімовою (2010), Ю.І. Марутяком (2014), Н.М. Обіюх (2014), В.В. Ладиченко (2016) [15].

Оцінку придатності підземних джерел водопостачання для питних потреб м. Миколаєва вивчали С.М. Смирнова та ін. (2014) [27], Кіровоградської та Волинської областях – І.Ю. Рижков (2012) [23], за вмістом важких металів на території м. Києва – Войтенко Л.В. та Копилевич В.А. (2016) [2].

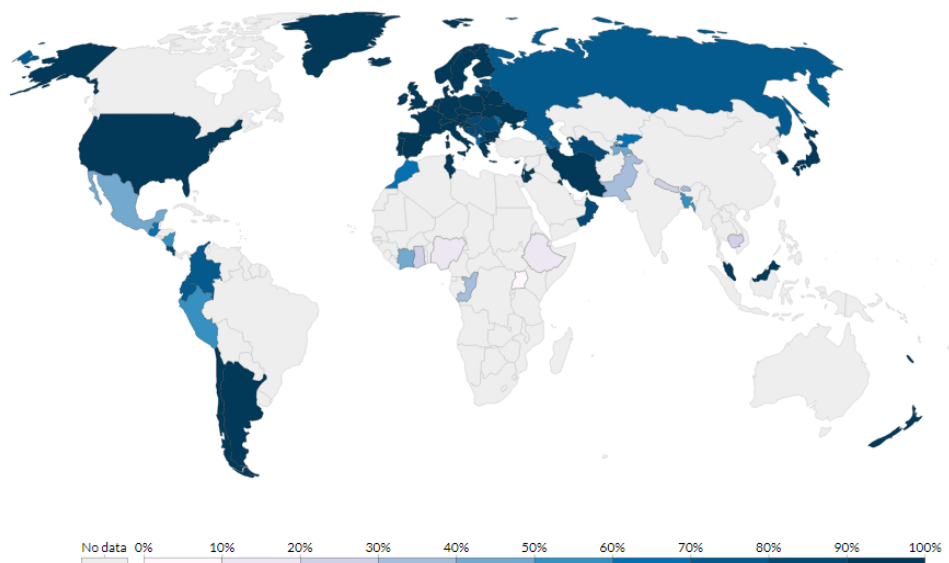
## **1.2. Доступність до безпечної питної води**

Наявність води, її якість та управління – сьогодні в центрі дискусії з питань водної безпеки [40].

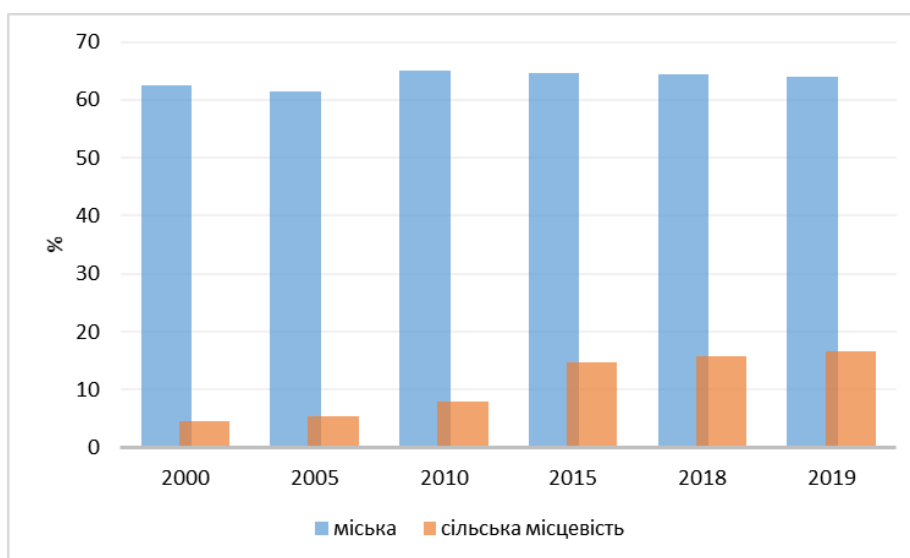
За даними, наведеними на платформі *Our world in data* [38], 92,16% населення України користуються питною водою з безпечним управлінням (рис. 1.1), проте це не гарантує, що така вода буде незабрудненою. 29% країн світу не мають доступу до безпечної питної води.

Важливість цього питання актуальна й для території нашої держави та Житомирської області, зокрема. Адже на сьогодні (станом на початок 2020 р.) в нашій країні, за даними Статистичного щорічника, 63,9% житлового фонду у міській місцевості та 16,6% у сільській місцевості обладнано водопроводом (для порівняння у 2000 р. цей показник складав 62,4 та 4,5%, а

у 2010 р. – 65 та 8% відповідно) (рис. 1.2), а населення, відповідно, має доступ до централізованого водопостачання.



**Рис. 1.1. Частка населення, що користується питною водою з безпечним управлінням, 2015 р. [38]**



**Рис. 1.2. Наявність водопроводу у міській та сільській місцевостях Житомирської області за період 2000 – 2019 рр.**

Загальновідомо, що від якості води, що споживається населення, прямо пропорційно залежить і його здоров'я.

Вплив на здоров'я людини та розвиток окремих хвороб від споживання неякісної питної води вивчали у своїх працях М.Є. Фесенко та ін. (2013) – розвиток анемії у дітей, П.С. Папарига (2012) [19], О.А. Стискал та В.Г. Петрук (2015) – онкологічних хвороб [28], В.О. Прокопов та ін. (2016) –

хвороб систем кровообігу [22]. Оцінка впливу питної води на здоров'я населення здійснювалася й на певних територіях: Харківської області – О. Крайнюков (2013) [14], в районах Прикарпаття – Л.С. Швець (2011), Одеської області – В.Л. Михайленко (2015) [17], сільських територій Дніпропетровської області – Л.В. Григоренко (2016), Черкаської області – Ю.Г. Бондаренко (2019) [1].

За даними [35] у 2017 р. по всьому світі в результаті споживання неякісної води померло 1,23 млн. осіб (цей фактор ризику знаходиться на 16 місці серед 34 досліджуваних) (рис. 1.3).

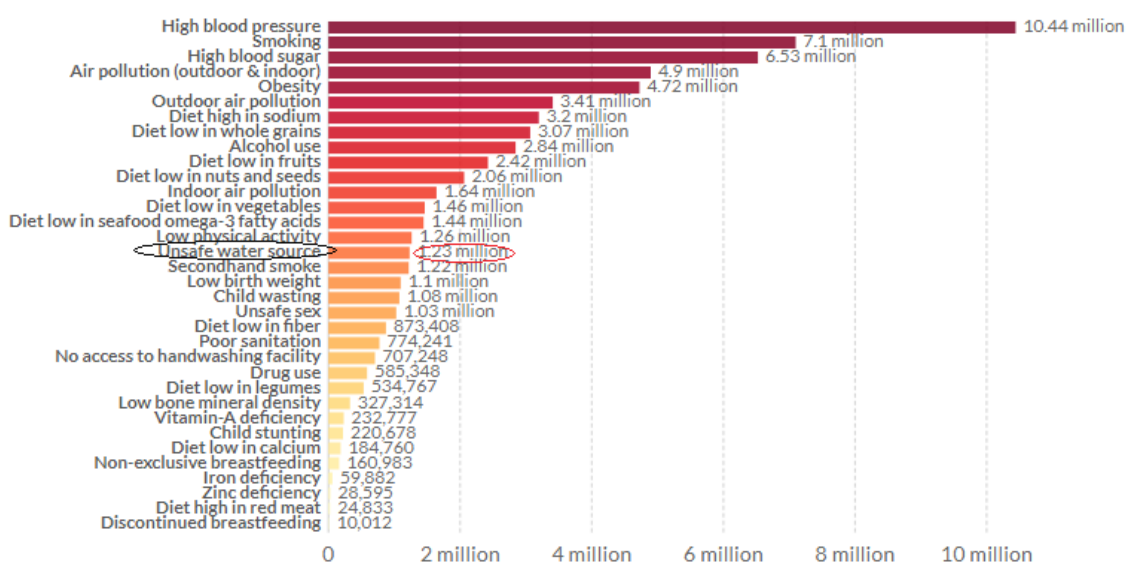


Рис. 1.3. Розподіл кількостей смертей за факторами ризику у світі, 2017 р. [35]

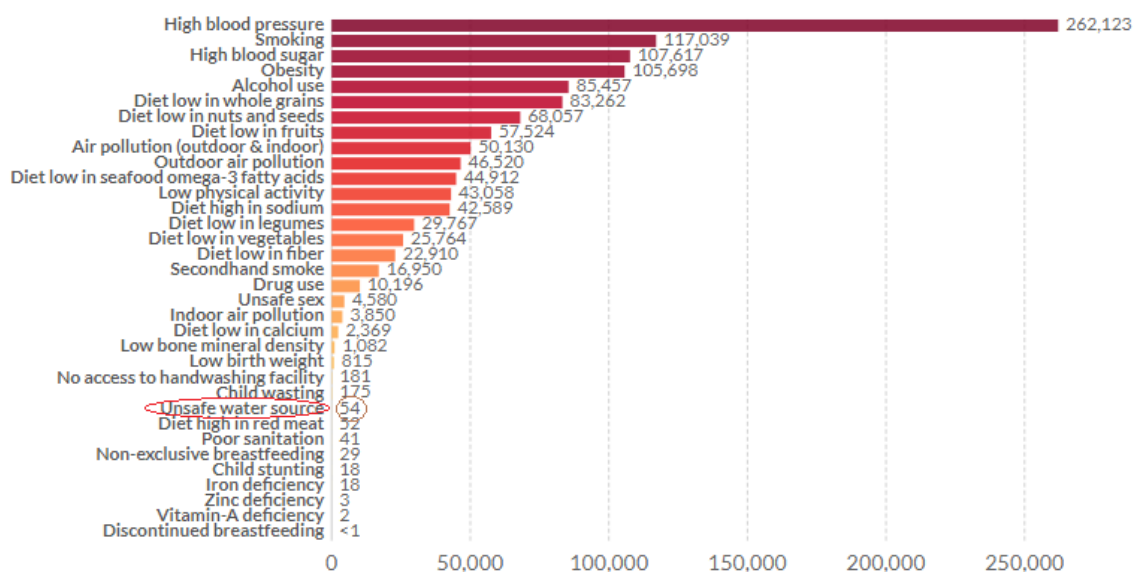


Рис. 1.4. Розподіл кількостей смертей за факторами ризику в Україні, 2017 р. [35]

Враховуючи викладене, якісна питна вода грає велику роль у забезпеченні здоров'я населення, а її наявність та придатність для забезпечення питних потреб у сільській місцевості потребують детального вивчення.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Програма проведення досліджень

Дослідження стосовно оцінки придатності для задоволення питних потреб води джерел нецентралізованого водопостачання закладів освіти Черняхівського району проводили з використанням лабораторного (вимірювання показників якості води), порівняльно-розрахункового (порівняння отриманих показників якості води із нормативами у ДСанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 4808:2007), статистичного (обробка отриманих результатів) та графічного (представлення результатів) методів.

Програма досліджень включала:

- проведення огляду літературних джерел з визначеної теми;
- опанування методики досліджень;
- вибір навчальних закладів на території Черняхівського району для досліджень;
- відбір проб води;
- визначення показників якості води;
- зіставлення отриманих показників якості води із встановленими у ДСанПіН 2.2.4-171-10 нормативами;
- визначення класів та підкласів якості води за ДСТУ 4808:2007;
- статистична обробка та графічне представлення отриманих результатів;
- формулювання висновків щодо придатності для забезпечення питних потреб нецентралізованих джерел водопостачання закладів освіти Черняхівського району.

## 2.2. Методика проведення досліджень

Якість води нецентралізованого водопостачання та оцінку її придатності для забезпечення питних потреб здійснювали для закладів освіти Черняхівського району.

Відбір проб води проводився у Троковицькому природничо-екологічному ліцеї, Некрашівській гімназії, Некрашівському закладі дошкільної освіти «Бджілка» та Троковицькому закладі дошкільної освіти «Веселка». Лабораторні дослідження якості води проводилися у атестованій вимірювальній лабораторії навчально-наукового центру екології та охорони навколишнього середовища Поліського національного університету за загальноприйнятими методиками (Додаток А).

Зазначимо, що наразі вода джерел нецентралізованого водопостачання на території закладів освіти Черняхівського району не використовується для забезпечення питних потреб.

Якість води у джерелах нецентралізованого водопостачання та оцінку її придатності до споживання визначали за чотирма наступними групами показників (рис. 2.1).

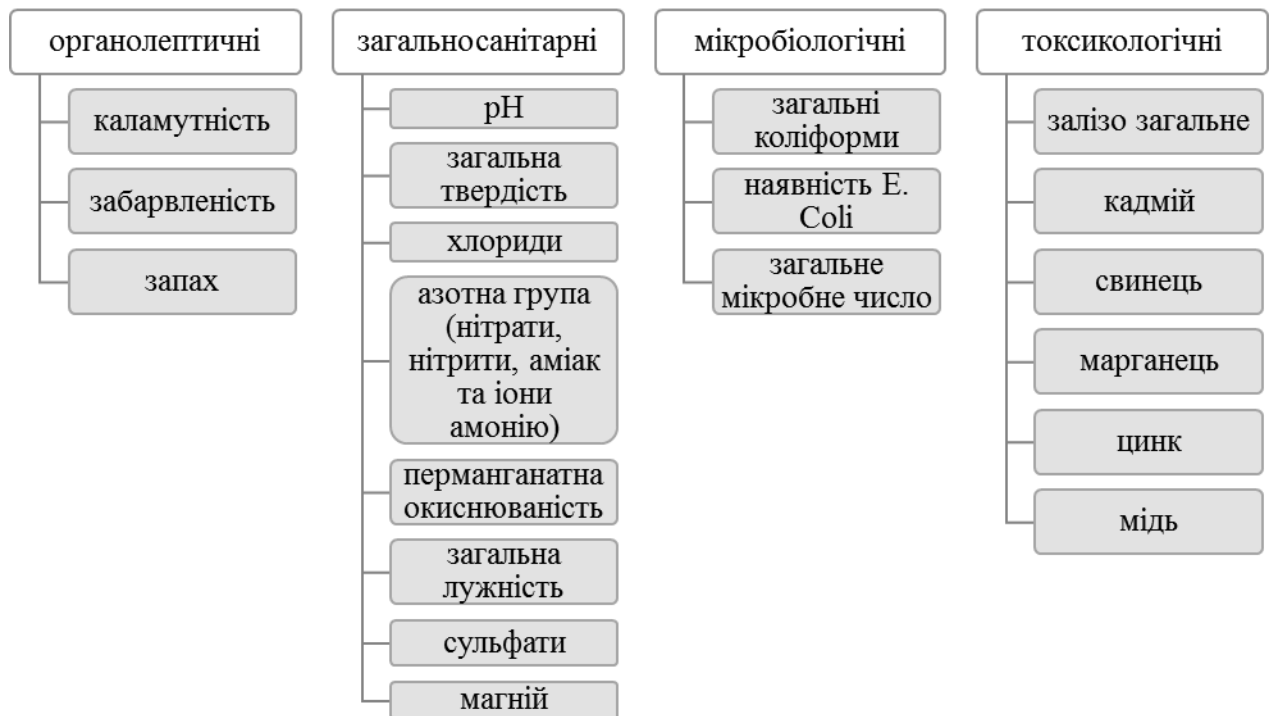
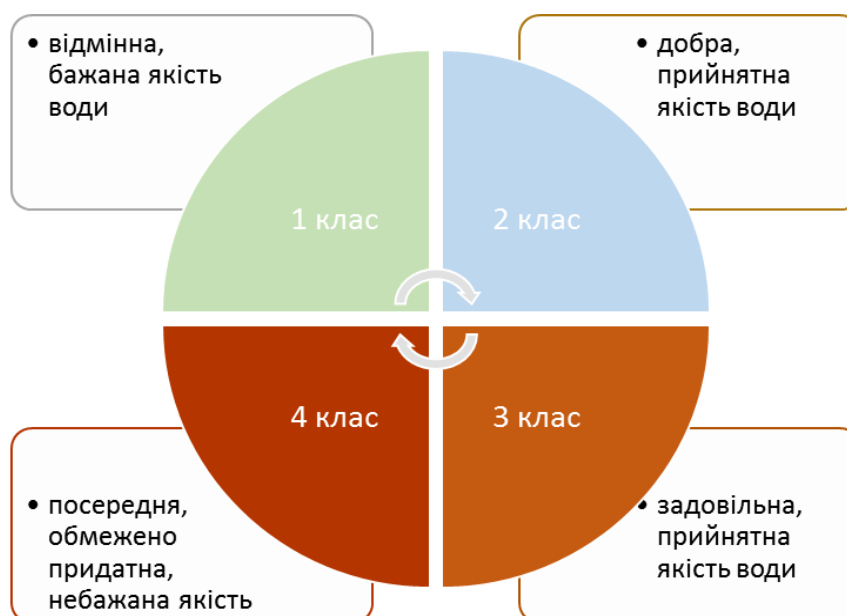


Рис. 2.1. Групи показників якості води, які використовувалися для дослідження

Для встановлення факту перевищення нормативних значень якості води отримані фактичні показники порівнювали з наведеними у ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» від 12.05.2010 № 400.

Для визначених критеріїв якості води ми встановлювали відповідні їм класи якості. Визначення класів та підкласів якості води проводили за середніми та найгіршими значеннями блокових індексів з наступним визначенням інтегрального індексу відповідно до ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» [10]. Загалом наявні чотири класи якості води (рис. 2.2).



*Рис. 2.2. Класи якості води та їх коротка характеристика [10]*

Після визначення класів та підкласів якості води нецентралізованого водопостачання робили висновок про придатність такої води для забезпечення питних потреб закладів освіти Черняхівського району.

### РОЗДІЛ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ЧЕРНЯХІВСЬКОГО РАЙОНУ

### 3.1. Троковицький природничо-екологічний ліцей

Результати лабораторних досліджень якості води Троковицького ліцею представлені у табл. 3.1.

Відхилення від нормативних значень за ДСанПіН 2.2.4-171-10 виявлено серед органолептичних показників – за показниками забарвленості (45 градусів при нормі 35) та каламутності (4,16 мг/дм<sup>3</sup> при нормі 3,5), серед загальносанітарних показників – за рівнем рН (5,58 одиниць при нормі 6,5 – 8,5) та за всіма аналізованими мікробіологічними показниками (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1*

#### Результати лабораторних досліджень щодо якості води Троковицького природничо-екологічного ліцею

№	Показник	Одиниці виміру	Фактичні значення/норматив*	Клас якості
<i>Органолептичні показники</i>				
1.	Запах	бали	2/3	2
2.	Забарвленість	градуси	45/35	4
3.	Каламутність	мг/дм <sup>3</sup>	4,16/3,5	3
<i>Загальносанітарні показники</i>				
4.	Водневий показник	од.рН	5,58/6,5-8,5	4
5.	Загальна твердість	ммоль /дм <sup>3</sup>	6,5/10	2
6.	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	28/350	1
7.	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	2,12/50	1
8.	Аміак та іони амонію	мг/дм <sup>3</sup>	0,057/2,6	2
9.	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,039/3,3	1
10.	Перманганатна окиснюваність	мг/дм <sup>3</sup>	1,2/5,0	1
11.	Загальна лужність	ммоль /дм <sup>3</sup>	6	3
12.	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	18/500	1
13.	Магній	мг/дм <sup>3</sup>	34,05	4
<i>Мікробіологічні</i>				
14.	Загальні коліформи	КУО/100 см <sup>3</sup>	більше 1/1	3
15.	Наявність E. Coli	КУО/100 см <sup>3</sup>	наявність/відсутність	4
16.	Загальне мікробне число	КУО/см <sup>3</sup>	257/100	3



Продовження табл. 3.1

<i>Токсикологічні</i>				
17.	Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	0,048/1	2
18.	Кадмій	мг/дм <sup>3</sup>	0,0005/0,001	1
19.	Свинець	мг/дм <sup>3</sup>	0,003/0,01	1
20.	Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	0,07/0,5	2
21.	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,016	1
22.	Мідь	мг/дм <sup>3</sup>	0,048	4

\* значення нормативу за ДСанПіН 2.2.4-171-10

### 3.2. Некрашівська гімназія

Отримані результати досліджень якості води Некрашівської гімназії представлені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

#### Результати лабораторних досліджень щодо якості води Некрашівської гімназії

№	Показник	Одиниці виміру	Фактичні значення	Клас якості
<i>Органолептичні показники</i>				
1.	Запах	бали	0,5	1
2.	Забарвленість	градуси	2	1
3.	Каламутність	мг/дм <sup>3</sup>	0,12	1
<i>Загальносанітарні показники</i>				
4.	Водневий показник	од.рН	5,87	4
5.	Загальна твердість	ммоль /дм <sup>3</sup>	9,4	3
6.	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	52	1
7.	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	23,4	4
8.	Аміак та іони амонію	мг/дм <sup>3</sup>	0,031	2
9.	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,083	2
10.	Перманганатна окиснюваність	мг/дм <sup>3</sup>	0,08	1
11.	Загальна лужність	ммоль /дм <sup>3</sup>	8,3	4
12.	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	19	1
13.	Магній	мг/дм <sup>3</sup>	57,76	4
<i>Мікробіологічні</i>				
14.	Загальні коліформи	КУО/100 см <sup>3</sup>	більше 1	3
15.	Наявність E. Coli	КУО/100 см <sup>3</sup>	наявність	4
16.	Загальне мікробне число	КУО/см <sup>3</sup>	738	3
<i>Токсикологічні</i>				
17.	Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	0,019	1
18.	Кадмій	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	4
19.	Свинець	мг/дм <sup>3</sup>	0,029	2
20.	Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	0,008	1
21.	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,435	1
22.	Мідь	мг/дм <sup>3</sup>	0,078	4

Відхилення від встановлених норм виявлено у всіх досліджуваних групах показників, за виключенням органолептичних. Як і у воді Троковицького ліцею, мікробіологічні показники не відповідали встановленим нормам (виявлено більше 1 КУО/100 см<sup>3</sup> загальних коліформ при нормі 1, наявні E. Coli, загальне мікробне мікробне число – 738), серед загальносанітарних показників невідповідність нормам встановлено для водневого показника (5,87 од. при нормі 6,5 – 8,5), серед токсикологічних – за вмістом кадмію (у 5 разів) та свинцю (у 2,9 разів) (табл. 3.2).

### 3.3. Некрашівський заклад дошкільної освіти

Результати досліджень води Некрашівського ЗДО наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

#### Результати лабораторних досліджень щодо якості води Некрашівського закладу дошкільної освіти

№	Показник	Одиниці виміру	Фактичні значення	Клас якості
<i>Органолептичні показники</i>				
1.	Запах	бали	4	4
2.	Забарвленість	градуси	65	4
3.	Каламутність	мг/дм <sup>3</sup>	5,2	4
<i>Загальносанітарні показники</i>				
4.	Водневий показник	од.рН	5,88	4
5.	Загальна твердість	ммоль /дм <sup>3</sup>	10,5	4
6.	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	70	1
7.	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	5,2	2
8.	Аміак та іони амонію	мг/дм <sup>3</sup>	0,031	2
9.	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,112	2
10.	Перманганатна окиснюваність	мг/дм <sup>3</sup>	0,08	1
11.	Загальна лужність	ммоль /дм <sup>3</sup>	9,6	4
12.	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	28	1
13.	Магній	мг/дм <sup>3</sup>	77,82	4
<i>Мікробіологічні</i>				
14.	Загальні коліформи	КУО/100 см <sup>3</sup>	більше 1	3
15.	Наявність E. Coli	КУО/100 см <sup>3</sup>	наявність	4
16.	Загальне мікробне число	КУО/см <sup>3</sup>	392	3
<i>Токсикологічні</i>				
17.	Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	0,025	1
18.	Кадмій	мг/дм <sup>3</sup>	0,0004	1
19.	Свинець	мг/дм <sup>3</sup>	0,008	1
20.	Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	0,075	2
21.	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,036	1
22.	Мідь	мг/дм <sup>3</sup>	0,024	4

За результатами вимірювань у воді нецентралізованого водопостачання, якою користується Некрашівський ЗДО, встановлено перевищення нормативів за всіма досліджуваними органолептичними (при нормі запаху у 3 бали зафіксоване значення склало 4, рівень забарвленості сягнув 65 градусів і перевищив норму у 1,9 рази, каламутності – 5,2 мг/дм<sup>3</sup>, що перевищує встановлений норматив у 1,5 рази) та мікробіологічними показниками. За групою загальносанітарних показників відхилення від норми наявне за рівнем рН (5,88 од. при нормі 6,5 – 8,5) та загальною твердістю (10,5 ммоль /дм<sup>3</sup> при нормі 10) (табл. 3.3).

### 3.4. Троковицький заклад дошкільної освіти

У воді Троковицького закладу дошкільної освіти «Веселка» виявлена невідповідність встановленим нормам за рівнем рН (6,17 од. при нормі 6,5 – 8,5) та загальної твердості (11,4 ммоль /дм<sup>3</sup> при нормі 10) (загальносанітарні показники) та по загальному мікробному числу у 1,4 рази (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

#### Результати лабораторних досліджень щодо якості води Троковицького закладу дошкільної освіти

№	Показник	Одиниці виміру	Фактичні значення	Клас якості
<i>Органолептичні показники</i>				
1.	Запах	бали	1	2
2.	Забарвленість	градуси	5	1
3.	Каламутність	мг/дм <sup>3</sup>	0,17	1
<i>Загальносанітарні показники</i>				
4.	Водневий показник	од.рН	6,17	3
5.	Загальна твердість	ммоль /дм <sup>3</sup>	11,4	4
6.	Хлориди	мг/дм <sup>3</sup>	64	1
7.	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	25,8	4
8.	Аміак та іони амонію	мг/дм <sup>3</sup>	0,418	2
9.	Нітрити	мг/дм <sup>3</sup>	0,053	2
10.	Перманганатна окиснюваність	мг/дм <sup>3</sup>	0,72	1
11.	Загальна лужність	ммоль /дм <sup>3</sup>	10,6	4
12.	Сульфати	мг/дм <sup>3</sup>	20,1	1
13.	Магній	мг/дм <sup>3</sup>	80,3	4
<i>Мікробіологічні</i>				
14.	Загальні коліформи	КУО/100 см <sup>3</sup>	відсутність	1
15.	Наявність E. Coli	КУО/100 см <sup>3</sup>	відсутність	1
16.	Загальне мікробне число	КУО/см <sup>3</sup>	141	3

Продовження табл. 3.4

<i>Токсикологічні</i>				
17.	Залізо загальне	мг/дм <sup>3</sup>	0,031	2
18.	Кадмій	мг/дм <sup>3</sup>	0,0001	1
19.	Свинець	мг/дм <sup>3</sup>	0,0054	1
20.	Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	2
21.	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,109	2
22.	Мідь	мг/дм <sup>3</sup>	0,023	4

## РОЗДІЛ 4

### КЛАСИФІКАЦІЯ ЯКОСТІ ВОДИ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ ЧЕРНЯХІВСЬКОГО РАЙОНУ ТА ЇЇ ПРИДАТНІСТЬ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНИХ ПОТРЕБ

#### 4.1. Органолептичні показники

Класи якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району наведені в табл. 3.1 – 3.4 попереднього розділу кваліфікаційної роботи, їх розподіл за групами показників представлені на рис. 4.1 – 4.4, а розраховані узагальнені середні та найгірші значення, а також інтегральний індекс наведені в табл. 4.5 та на рис. 4.5.

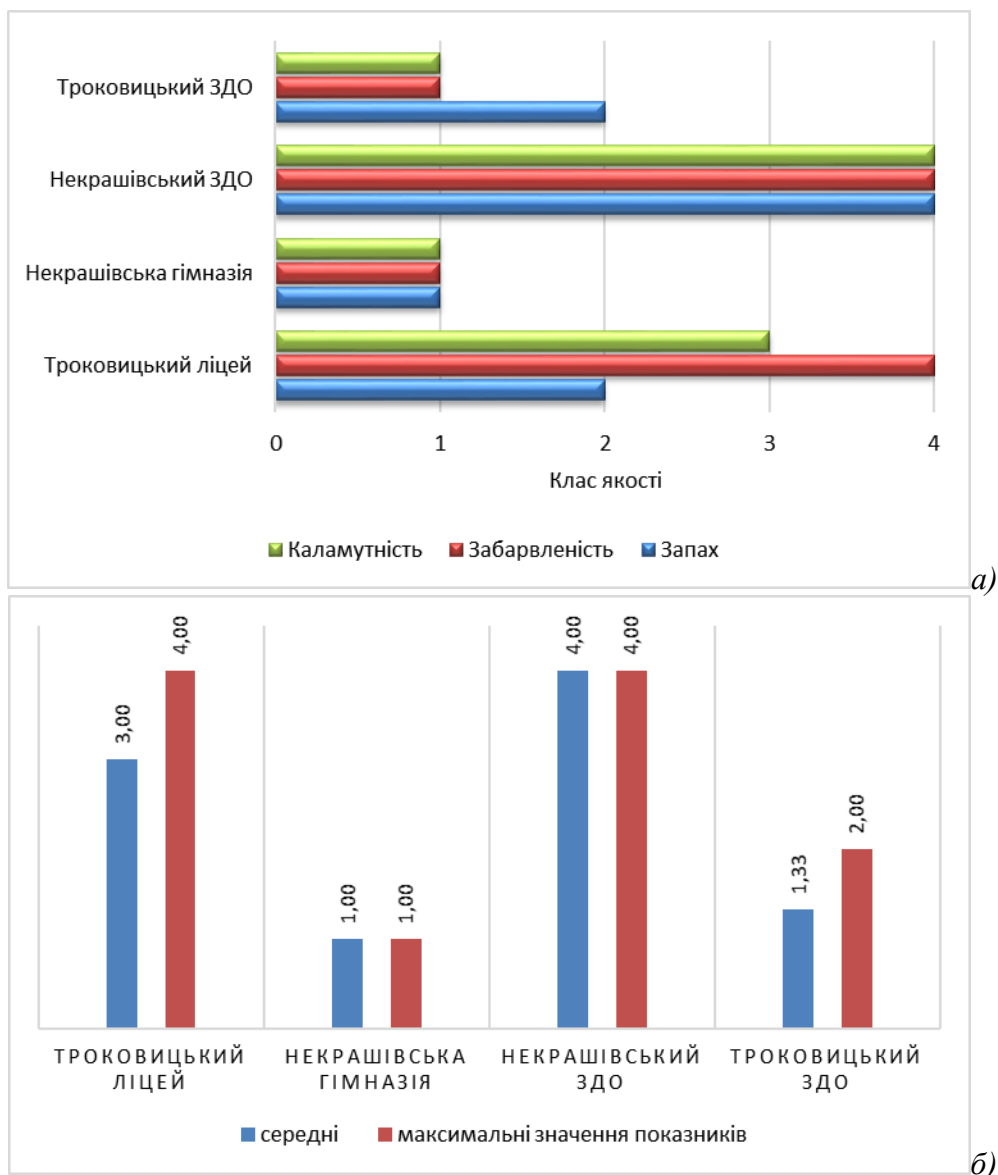
*Таблиця 4.1*

#### Класи якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району за групою органолептичних показників

№	Показник	Троковицький ліцей	Некрашівська гімназія	Некрашівський ЗДО	Троковицький ЗДО
1.	Запах	2	1	4	2
2.	Забарвленість	4	1	4	1
3.	Каламутність	3	1	4	1
$\bar{x}$		3,0 [(3,0)]	1,0 [(1,0)]	4,0 [(4,0)]	1,33 [1(2)]
$\bar{x}_{не}$		4,0 [(4,0)]	1,0 [(1,0)]	4,0 [(4,0)]	2,0 [(2,0)]

*\*  $\bar{x}$  та  $x_{не}$  – розраховані класи якості води за середніми та найгіршими значеннями аналізованих показників.*

За всіма досліджуваними органолептичними показниками 4 (найгірший) клас якості встановлений для води Недашківського закладу дошкільної освіти. 3 та 4 класами якості характеризувалася вода Троковицького ліцею за показниками каламутності та забарвленості відповідно. 2 клас якості мала вода за показником запаху у Троковицьких закладах освіти. Вода, відібрана у Некрашівській гімназії, характеризувалася 1 класом якості за групою досліджуваних органолептичних показників (рис. 4.1а).



**Рис. 4.1. Класи якості води за органолептичними показниками**

Як за середніми, так і за максимальними значеннями групи органолептичних показників найгірша якість води встановлена для джерела нецентралізованого водопостачання Некрашівського ЗДО (4,0). Бажана якість води відмічена у Некрашівській гімназії (1,0). Вода нецентралізованого водопостачання Троковицького ліцею за середніми значеннями має задовільну якість (3,0), а за максимальними – небажану (4,0). Вода джерела нецентралізованого водопостачання Троковицького ЗДО за середніми значеннями показників відноситься відповідно до ДСТУ 4808:2007 [10] до «дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї», чистої води бажаної якості» (1,33), а за максимальними до чистої води прийнятної якості (2,0) (рис. 4.1б).

## 4.2. Загальносанітарні показники

Належність води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району до певних класів якості за групою загальносанітарних показників наведено в табл. 4.2 та на рис. 4.2а.

Таблиця 4.2

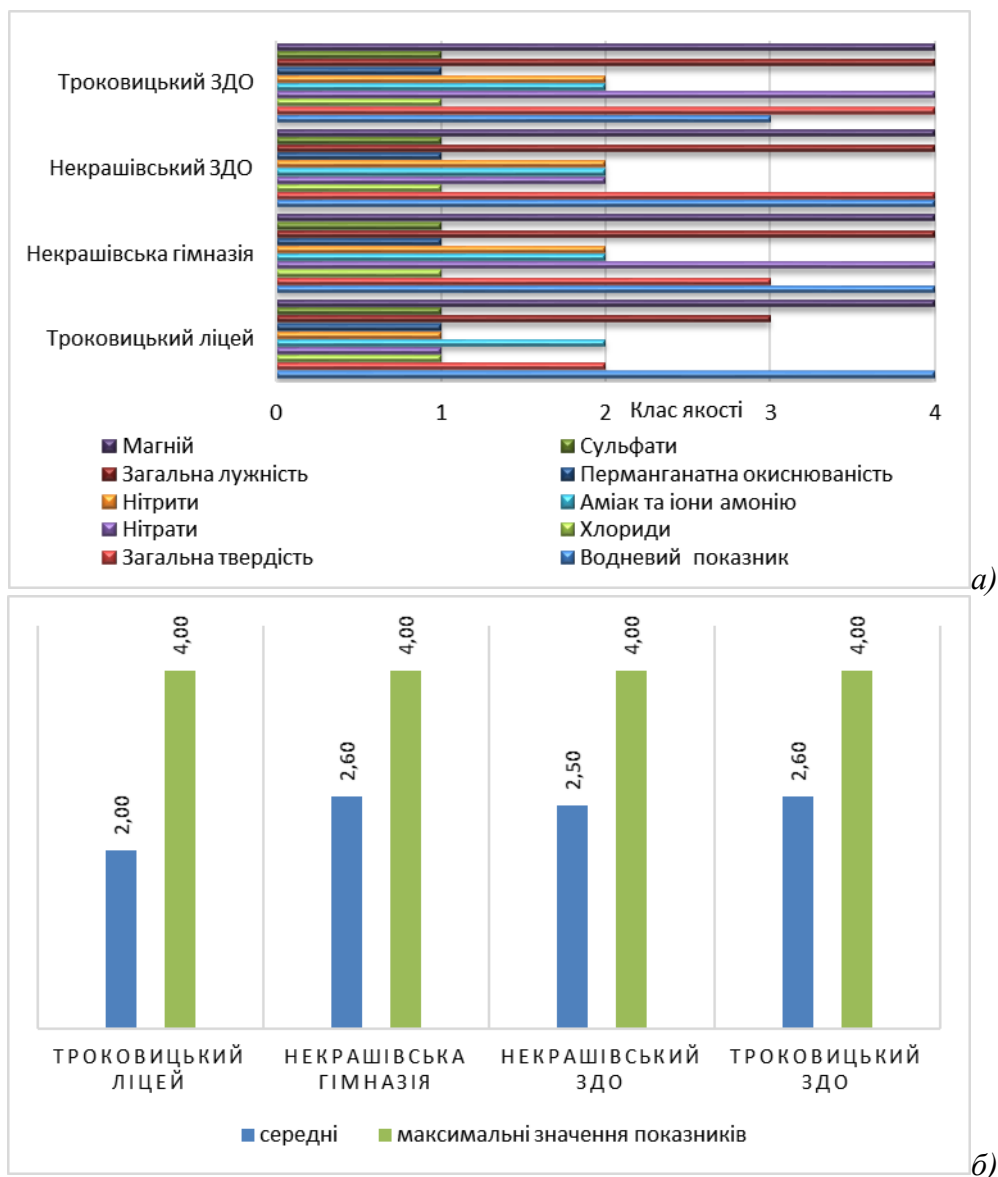
### Класи якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району за групою загальносанітарних показників

№	Показник	Троковицький ліцей	Некрашівська гімназія	Некрашівський ЗДО	Троковицький ЗДО
1.	Водневий показник	4	4	4	3
2.	Загальна твердість	2	3	4	4
3.	Хлориди	1	1	1	1
4.	Нітрати	1	4	2	4
5.	Аміак та іони амонію	2	2	2	2
6.	Нітрити	1	2	2	2
7.	Перманганатна окисн.	1	1	1	1
8.	Загальна лужність	3	4	4	4
9.	Сульфати	1	1	1	1
10.	Магній	4	4	4	4
$\bar{x}$		2,0 [(2,0)]	2,6 [(2-3)]	2,5 [2(3,0)]	2,6 [(2-3)]
$\bar{x}_{не}$		4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]

\*  $\bar{x}$  та  $\bar{x}_{не}$  – розраховані класи якості води за середніми та найгіршими значеннями аналізованих показників.

Серед загальносанітарних показників у 35% випадків якість води відповідала 1 класу (відмінна якість). Відмітимо, що такий же відсоток характерний і для 4 класу якості (небажана):

- Троковицький ліцей: рівень рН та вміст магнію (5% випадків);
- Некрашівська гімназія: водневий показник, нітрати, загальна лужність та магній (10% випадків);
- Некрашівський ЗДО: водневий показник, загальна твердість і лужність та магній (10% випадків);
- Троковицький ЗДО: загальна твердість, нітрати, загальна лужність та магній (10% випадків).



**Рис. 4.2. Класи якості води за загальносанітарними показниками**

Третьюму класу якості відповідала вода Некрашівської гімназії за показником загальної твердості, Троковицького ЗДО за рівнем рН, Троковицького ліцею за показником загальної лужності (7,5% випадків).

Другий клас якості води мав місце у 22,5% випадків. Всі проби води, відібрані у закладах освіти, за вмістом аміаку відповідали 2 класу якості. За показником вмісту нітратів вода була прийнятної якості у всіх закладах освіти, за виключенням Троковицького ліцею; за вмістом нітритів – у Некрашівському ЗДО; за рівнем загальної твердості – у Троковицькому ліцеї.



Вода відмінної якості (І клас) була у всіх закладах освіти Черняхівського району за показниками вмісту хлоридів та сульфатів та перманганатної окислюваності.

За значенням узагальненого показника якості води за групою загальносанітарних показників, розрахованого за їх середніми значеннями, вода у Троковицькому ліцеї та Некрашівському ЗДО відноситься до другого класу якості (добра, прийнятна), а у Некрашівській гімназії та Троковицькому ЗДО – до третього класу (задовільна якість). Що стосується максимальних значень показників, то за ними вода досліджуваних закладів освіти характеризується найнижчим четвертим класом якості (рис. 4.2б).

### 4.3. Мікробіологічні показники

Класи якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району за групою мікробіологічних показників наведені в табл. 4.3 та на рис. 4.3а.

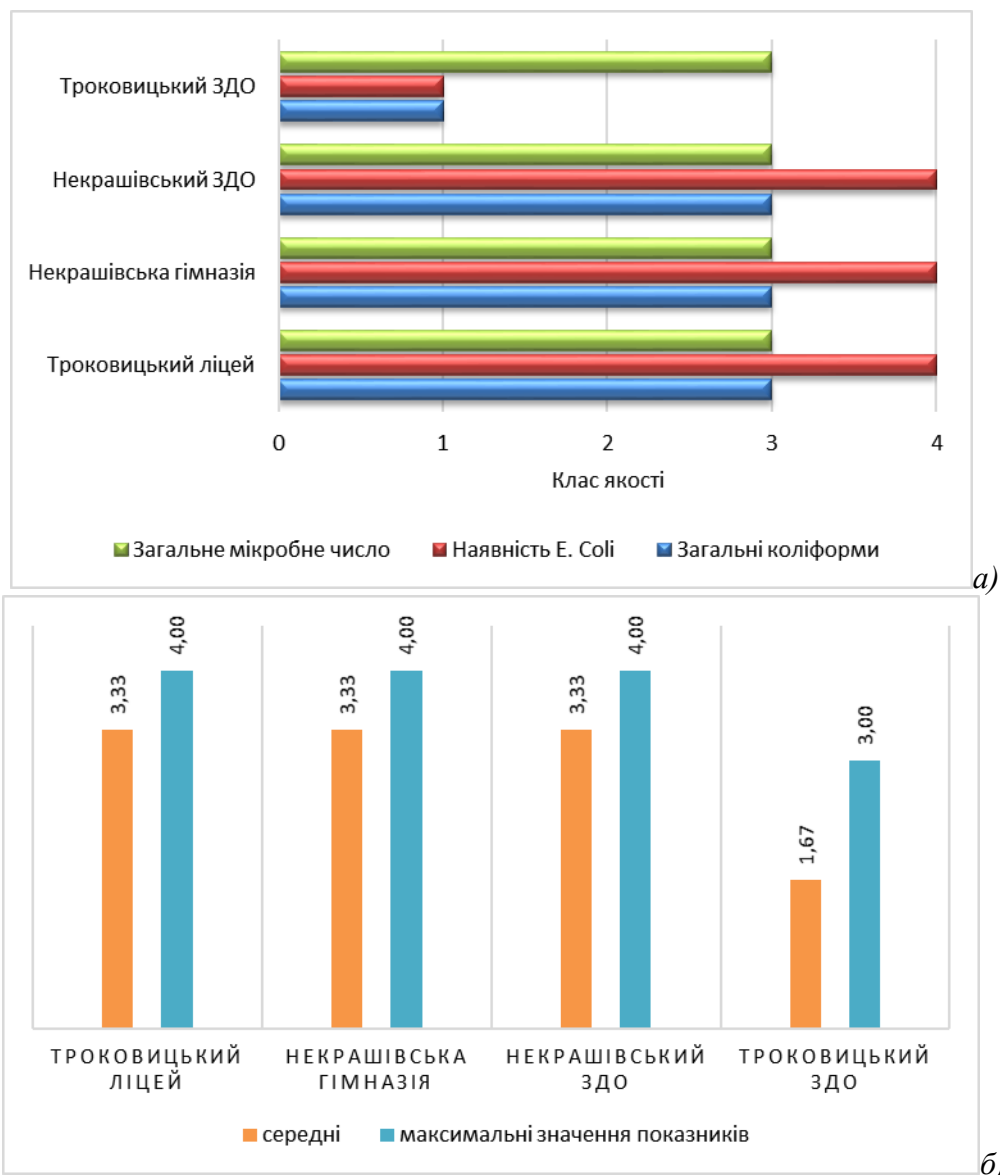
Таблиця 4.3

#### Класи якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району за групою мікробіологічних показників

№	Показник	Троковицький ліцей	Некрашівська гімназія	Некрашівський ЗДО	Троковицький ЗДО
1.	Загальні коліформи	3	3	3	1
2.	Наявність E. Coli	4	4	4	1
3.	Загальне мікробне число	3	3	3	3
$\bar{x}$		3,33 [3(4)]	3,33 [3(4)]	3,33 [3(4)]	1,67 [(1-2)]
$\bar{x}_{не}$		4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]	3,0 [(3,0)]

\*  $\bar{x}$  та  $\bar{x}_{не}$  – розраховані класи якості води за середніми та найгіршими значеннями аналізованих показників.

За наявністю E.Coli вода з трьох навчальних закладів відносилася до найгіршого 4 класу якості. Третій клас якості води спостерігався за показником загального мікробного числа у всіх досліджуваних закладах освіти та за вмістом загальних коліформ – у Некрашівському ЗДО, Некрашівській гімназії та Троковицькому ліцеї (рис. 4.3а).



**Рис. 4.3. Класи якості води за мікробіологічними показниками**

За групою мікробіологічних показників вода Троковицького ліцею та Некрашівських закладів освіти відповідно до [10] належить до «слабко забрудненої води з ухилом до класу «обмежено придатної» небажаної якості» (3 клас), Троковицького ЗДО – до «води, перехідною за якістю від «відмінної» до «доброї»» (2 клас). За максимальними значеннями мікробіологічних показників вода трьох джерел нецентралізованого водопостачання (Троковицький ліцей, Некрашівська гімназія та ЗДО) належить до найгіршого класу якості і є обмежено придатною, Троковицького ЗДО – до «слабко забрудненої води» третього класу якості (рис. 4.3б).

#### 4.4. Токсикологічні показники

Класи якості води за окремими токсикологічними показниками наведені в табл. 4.4 та проілюстровані на рис. 4.4а.

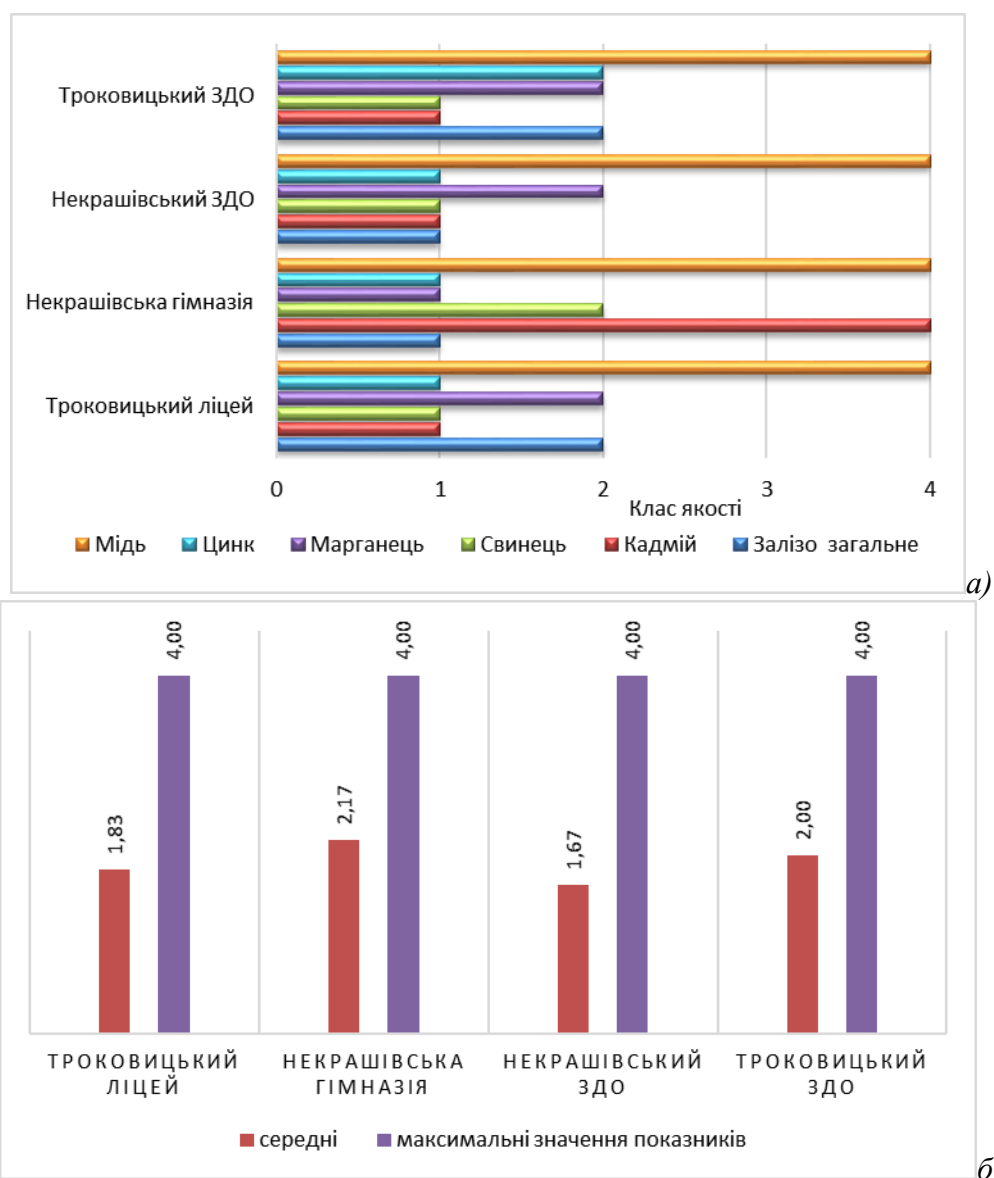
Таблиця 4.4

#### Класи якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району за групою мікробіологічних показників

№	Показник	Троковицький ліцей	Некрашівська гімназія	Некрашівський ЗДО	Троковицький ЗДО
1.	Залізо загальне	2	1	1	2
2.	Кадмій	1	4	1	1
3.	Свинець	1	2	1	1
4.	Марганець	2	1	2	2
5.	Цинк	1	1	1	2
6.	Мідь	4	4	4	4
$\bar{x}$		1,83 [2(1)]	2,17 [(2,0)]	1,67 [(1-2)]	2,0 [(2,0)]
$\bar{x}_{не}$		4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]	4,0 [(4,0)]

\*  $\bar{x}$  та  $\bar{x}_{не}$  – розраховані класи якості води за середніми та найгіршими значеннями аналізованих показників.

Найгіршою якістю характеризувалася вода за вмістом міді – усі досліджувані заклади освіти мали 4 клас якості води. Небажаною якістю відзначилася вода Некрашівської гімназії за вмістом кадмію, хоча у воді інших закладів освіти Черняхівського району його вміст відповідав першому класу якості. Другий клас якості води за вмістом цинку зафіксований у Троковицькому ЗДО, в той час, як у інших закладах його вміст відповідав найвищому класу якості. За вмістом марганцю вода відповідала другому класу якості за виключенням Троковицького ЗДО, де відмічений 1 клас якості води. За вмістом свинцю другий клас якості був характерний для води, відібраній у Некрашівській гімназії (у інших закладах освіти 1 клас якості). Залізо загальне у воді Троковицького ліцею та закладу дошкільної освіти містилося у кількостях, що відповідали другому класу якості, а у Некрашівських закладах освіти – першому класу якості (рис. 4.4а).



**Рис. 4.4. Класи якості води за токсикологічними показниками**

Виходячи з даних узагальненого показника якості води за групою токсикологічних показників, що розрахований за їх середніми значеннями, можемо говорити про добру якість води (2 клас), в той час як їх максимальні значення відповідають найгіршій якості води (рис. 4.4б).

#### **4.5. Інтегральний показник якості води**

Узагальнений інтегрального показник якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району представлений в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

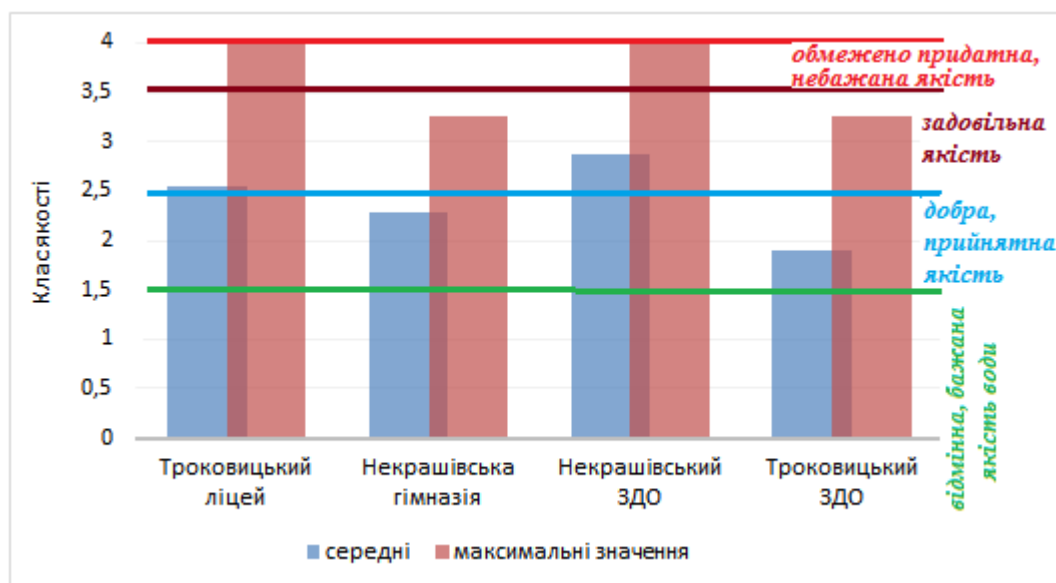
**Узагальнений інтегральний показник якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району**

Показник	Троковицький ліцей	Некрашівська гімназія	Некрашівський ЗДО	Троковицький ЗДО
$I_{\text{інтегр.сер.}}$ *	2,54 [(2-3)]**	2,28 [2(3)]	2,88 [3(2)]	1,9 [2(1)]
$I_{\text{інтегр.нг.}}$	4,0 [(4,0)]	3,25 [(3,0)]	4,0 [(4,0)]	3,25 [(3,0)]

\*Розрахунок проведено за середніми та найгіршими значеннями групових індексів аналізованих показників.

\*\*Наведено значення розрахованого інтегрального показника якості води і в дужках зазначено відповідний підклас якості.

Розрахований на основі середніх величин групових індексів інтегральний показник якості води свідчить, що вода джерел нецентралізованого водопостачання Некрашівської гімназії (підклас 2(3)) та Троковицького ЗДО (підклас 2(1)) належить до доброї води прийнятної якості (рис. 4.5).



**Рис. 4.5. Інтегральний показник якості води нецентралізованого водопостачання окремих закладів освіти Черняхівського району**

Вода джерел нецентралізованого водопостачання Троковицького ліцею (підклас 2-3) та Некрашівського ЗДО (підклас 3(2)) відповідає третьому класу задовільної якості (рис. 4.5).

Розрахований за максимальними значеннями групових індексів інтегральний показник вказує на небажану якість води (4 клас якості) джерел

нецентралізованого водопостачання Троковицького ліцею і Некрашівського ЗДО та задовільну якість води Некрашівської гімназії та Троковицького ЗДО.

Встановлено, що найбільший вклад у значення інтегрального показника якості води мають мікробіологічні та загальносанітарні показники.

Відповідно до ДСТУ 4808:2007 для централізованого питного водопостачання використовують насамперед поверхневі і підземні джерела з якістю води 1 – 3 класів [10]. Для кожного конкретного джерела необхідно застосовувати схему очищення води відповідно до стандарту [10]. Для використання джерел нецентралізованого водопостачання для питних потреб закладів освіти Черняхівського району, вода має пройти певну обробку в залежності від встановлених класів якості. Так, відповідно ДСТУ 4808:2007, вода другого та третього класів якості має пройти кондиціонування за всіма досліджуваними групами показників (Додаток Б), а вже за результатами проведеного повторного аналізу якості води приймати рішення про придатність її для забезпечення питних потреб закладів освіти.

## ВИСНОВКИ

1. У воді джерела нецентралізованого водопостачання Троковицького ліцею зафіксовано відхилення від нормативних значень ДСанПіН 2.2.4-171-10 за органолептичними (забарвленість - 45 градусів при нормі 35; каламутність - 4,16 мг/дм<sup>3</sup> при нормі 3,5), загальносанітарними (рівень рН 5,58 од. при нормі 6,5 – 8,5) та всіма мікробіологічними показниками.

2. Відхилення від встановлених норм у колодязі Некрашівської гімназії виявлено за вмістом мікробіологічних (більше 1 КУО/100 см<sup>3</sup> загальних колиформ при нормі 1, наявні E. Coli, загальне мікробне число – 738), загальносанітарних (рН 5,87 од.) та токсикологічних показників (підвищений у 5 разів вміст кадмію та у 2,9 разів – свинцю).

3. У воді джерела нецентралізованого водопостачання Некрашівського ЗДО встановлено перевищення нормативів за всіма досліджуваними органолептичними та мікробіологічними показниками. Серед загальносанітарних показників відхилення від норми наявне за рівнем рН (5,88 од. при нормі 6,5 – 8,5) та загальною твердістю (10,5 ммоль /дм<sup>3</sup> при нормі 10).

4. Вода колодязя Троковицького ЗДО «Веселка» не відповідає встановленим нормам за рівнем рН (6,17 од.), загальної твердості (11,4 ммоль /дм<sup>3</sup>) (загальносанітарні показники) та по загальному мікробному числу у 1,4 рази.

5. За органолептичними показниками 4 (найгірший) клас якості встановлений для води Недашківського закладу дошкільної освіти, 3 клас – Троковицького ліцею, 2 клас – Троковицького ЗДО та 1 клас – Некрашівської гімназії.

6. За групою загальносанітарних показників вода з криниці Троковицького ліцею та Некрашівського ЗДО відповідала 2 класу якості, в криницях інших закладів освіти – 3 класу. За максимальними значеннями

показників вода у криницях всіх закладів освіти мала найгірший – 4 клас якості.

7. За групою мікробіологічних показників вода Троковицького ліцею та Некрашівських закладів освіти належить до 3 класу, Троковицького ЗДО – до «води, перехідною за якістю від «відмінної» до «доброї»» (2 клас). За максимальними значеннями мікробіологічних показників вода трьох джерел нецентралізованого водопостачання (Троковицький ліцей, Некрашівська гімназія та ЗДО) належить до найгіршого класу якості і є обмежено придатною.

8. За середніми значеннями токсикологічних показників вода досліджуваних джерел мала добру якість (2 клас), в той час за максимальними значеннями виявилася обмежено придатною до споживання (4 клас).

9. Значення інтегрального показника якості води у колодязі Некрашівської гімназії та Троковицького ЗДО свідчать про її належність до другого класу доброї води, Троковицького ліцею та Некрашівського ЗДО – третього класу задовільної якості. Максимальні значення групових індексів вказують на небажану якість води (4 клас якості) джерел нецентралізованого водопостачання Троковицького ліцею і Некрашівського ЗДО та задовільну якість води Некрашівської гімназії та Троковицького ЗДО.

10. Найбільший вклад у значення інтегрального показника якості води мають мікробіологічні та загальносанітарні показники.

11. Вода другого та третього класів якості має пройти кондиціонування за всіма досліджуваними групами показників та за результатами проведеного повторного аналізу якості води приймати рішення про придатність її для забезпечення питних потреб закладів освіти.



## ПРОПОЗИЦІЇ

### 1. Оліївській сільській ради:

- взяти на баланс свердловини на полях, які наразі знаходяться у приватній власності;

- виготовити проектно-кошторисну документацію для будівництва свердловин, які використовуватимуться для забезпечення питних потреб місцевих жителів та закладів освіти.

- забезпечити проведення лабораторних та інструментальних досліджень щодо питної води джерел нецентралізованого водопостачання на території приміської зони м. Житомир;

- забезпечити проведення паспортизації джерел нецентралізованого водопостачання на території відповідно до вимог п. 3.34 ДСанПіН 2.2.4-171-10 з заповненням Санітарного паспорта колодязя чи каптажу;

- для централізованого питного водопостачання використовувати насамперед джерела з якістю води 1 – 3 класів, а для кожного конкретного джерела застосовувати схему очищення води і необхідні для цього споруди та хімічні реагенти згідно з вимогами ДСТУ 4808:2007.

2. Відділу земельних відносин, екології та охорони навколишнього середовища спільно з Відділом будівництва, архітектури, ЖКГ, благоустрою та інфраструктури Оліївської громади:

- провести роз'яснювальну роботу серед населення щодо влаштування колодязів та каптажів джерел відповідно до вимог ДержСанПіН 2.2.4-171-10 та якості такої води.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко Ю. Г., Джулай О. С., Рябовол В. М., Нікітюк С. С. Епідеміологічна оцінка впливу нітратів питної води децентралізованих джерел водопостачання на здоров'я дітей раннього віку у Черкаській області. *Environment & health*. 2019. № 3. С. 38-41.
2. Войтенко Л.В., Копилевич В.А. Інтегральна оцінка якості води для різних видів водоспоживання за вмістом важких металів. *Біоресурси та природокористування*. 2016. 8, №1-2. С. 36-43.
3. Герасимчук Л. О. Роль нітратного забруднення овочевої продукції та питної води у формуванні неканцерогенного ризику для населення с. Лука Житомирського району. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2015. № 2(1). С. 55-63.
4. Герасимчук Л.О., Бучковська А.О., Мельниченко В.С. Державний нагляд в галузі охорони та раціонального використання водних ресурсів на території Житомирської області. *Інновації XXI століття: матеріали І Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції, 10 серпня 2020 р. Вінниця, 2020*. С. 24-27.
5. Герасимчук Л. О., Саргеліс А. В., Бучковська А. О. Оцінка обізнаності мешканців сільських населених пунктів щодо якості питної води джерел нецентралізованого водопостачання. *Пріоритетні шляхи розвитку науки : матеріали ІІ Міжнар. наук.-практ. конф., 30-31 серпня 2020 р. Київ : МЦНІД, 2020*. С. 41.
6. Глебова К. В., Тищенко І.Ю. Мікробіологічний моніторинг якості питної води Харківського регіону. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2017. № 1. С. 163-168.
7. Гулієва Н. М. Аналіз якості питної води Волинської області. *Наукові нотатки*. 2010. Вип. 28. С. 166-168.

8. Гущук І. В., Брезецька О. І., Гущук В. І. Еколого-гігієнічна оцінка якості питної води з джерел та мережі централізованих водопроводів Рівненської області. *Гігієна населених місць*. 2014. Вип. 64. С. 76-80.
9. Дударєва Г. Ф., Сезоненко О. О., Мозолюк І. І., Карабута Л. П. Вплив антропогенних чинників на стан нітратного забруднення питної води сільських селітебних територій. *Питання біоіндикації та екології*. 2013. Вип. 18, № 2. С. 239-248.
10. ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання».
11. Зайцев В. В. Вплив хлорорганічних сполук питної водопровідної води на стан здоров'я населення міста Нікополя. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. 2017. Вип. 27. С. 424-432.
12. Зоріна О. В. Гігієнічна оцінка якості вод нецентралізованого питного водопостачання та удосконалення нормативно-правового регулювання у цій сфері. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018. № 2. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2018\\_2\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_2_5).
13. Кравченко Н. Б., Зеленська Є. І. Порівняльна оцінка якості питної води з закритих джерел м. Харкова. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2015. № 3-4. С. 84-88.
14. Крайнюков О. М., Якушева А. В. Оцінка ризику для здоров'я людей, обумовленого використанням забруднених нафтопродуктами питних вод за допомогою методики RAIS (US-EPA). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2016. № 3-4. С. 46-50.
15. Ладиченко В. В. Державна політика у сфері забезпечення права людини на питну воду. *Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України*. 2016. № 4. С. 62-66.
16. Мацієвська О. О. Дослідження вмісту кальцію та магнію у питній воді з пунктів розливу. *Технологический аудит и резервы производства*. 2015. № 6(7). С. 42-44.

17. Михайленко В. Л. Якість питної води - фактор, що детермінує стан здоров'я людини (на прикладі Одеської області). *Досягнення біології та медицини*. 2015. № 2. С. 67-70.
18. Палапа Н. В. Оцінка сільських селітебних територій за якістю питної води. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 4. С. 41-47.
19. Папарига П. С. Мікроелементи в питних водах Рахів-Тисинської тектонічної зони та їхній вплив на здоров'я населення. *Геохімія та рудоутворення*. 2012. Вип. 31-32. С. 159-163.
20. Петренко Н. Ф., Мокієнко А. В., Платов С. М. Гігієнічна оцінка джерел питного водопостачання та питної води в Одеській області. *Вода: гігієна і екологія*. 2018. Т. 6, № 1-4. С. 17-23.
21. Пономаренко Р. В., Буц Ю. В. Якісна питна вода запорука екологічної безпеки регіону. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2014. № 1-2. С. 112-114.
22. Прокопов В. О., Липовецька О. Б., Антомонов М. Ю. Вплив мінерального складу питної води на хвороби системи кровообігу. *Довкілля та здоров'я*. 2016. № 1. С. 54-58.
23. Рижков І. Ю. Еколого-економічна оцінка можливостей використання підземних шахтних вод для питних водопотреб. *Економіка природокористування і охорони довкілля*. 2012. С. 267-273.
24. Сердюк Г. О., Касянчук М. Г., Тютерева Т. М., Бублик Б. А., Сердюк О. І. Моніторинг якості питної води Донецького регіону. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. : Хімія і хімічна технологія*. 2014. Вип. 2. С. 184-189.
25. Сінченко В. Г., Омельченко Н. М. До питання визначення безпечності радіонуклідів Cs-137 та Sr-90 у питній воді природних джерел при моніторингових дослідженнях їх вмісту адсорбційно-спектрометричним методом. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2011. Т. 4. С. 18-28.
26. Скок С. В. Оцінювання якості питної води м. Херсона методом біотестування. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 2. С. 26-31.

27. Смирнова С. М., Смирнов В. М., Багатюк Д. В. Оцінка можливості використання підземних джерел води в якості питної води на прикладі мікрорайону Терновка міста Миколаєва. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Біологічні науки*. 2014. Вип. 6.2. С. 57-63.
28. Стискал О. А., Петрук В. Г. Вплив хлорорганічних сполук у питній воді на злякисні новоутворення (на прикладі Вінницької області). *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2015. № 2. С. 16-21.
29. Стрілець І. О., Петровська М. А. Оцінка якості питної води міста Львова. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Географія*. 2016. № 1. С. 212-222.
30. Сухарева О. Ю., Делеган-Кокайко С. В., Макарович Т. В., Сухарев С. М., Коваль Г. М. Якість питної води децентралізованих джерел водопостачання мікрорайону Горяни. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Хімія*. 2017. Вип. 1. С. 79-85.
31. Шунков В. С., Єзловецька І. С. Оцінка якості води підземних джерел питного водопостачання Вінницької області. *Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті*. 2016. № 2. С. 32-39.
32. Яковлев В. В. Джерельні води Харківської області як джерело питного водопостачання. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер. : Геологія – Географія – Екологія*. 2014. № 1098. С. 63-72.
33. Daud M., Nafees M., Ali S., Rizwan M., Bajwa R., Shakoor M., Arshad M., Chatha S., Deeba F., Murad W., Malook I. & Zhu S. Drinking Water Quality Status and Contamination in Pakistan. *BioMed Research International*. 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7908183>.
34. Edokpayi J. N., Enitan A. M., Mutileni N. & Odiyo J. O. Evaluation of water quality and human risk assessment due to heavy metals in groundwater around Muledane area of Vhembe District, Limpopo Province, South Africa. *Chemistry Central Journal*. 2018. 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0369-y>.

35. Hannah Ritchie (2019). Clean Water. Published online at OurWorldInData.org. URL: <https://ourworldindata.org/water-access>.
36. Hooks T., Schuitema G. & McDermott F. Risk perceptions toward drinking water quality among private well owners in Ireland: the illusion of control. *Risk Analysis*. 2019. 39(8): 1741-1754. <https://doi.org/10.1111/risa.13283>.
37. Mbaka P., Mwangi J. & Kiptum K. Assessment of water quality in selected shallow wells of Keiyo Highlands, Kenya. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*. 2017. 9(3): 329-338. <https://doi.org/10.1080/20421338.2017.1327476>.
38. Our World in Data. URL: <https://ourworldindata.org>.
39. Sasakova N., Gregova G., Takacova D., Mojzisova J., Papajova I., Venglovsky J., Szaboova T. & Kovacova S. Pollution of surface and ground water by sources related to agricultural activities. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2018. 2:42. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2018.00042>.
40. Schaider L., Swetschinski L., Campbell C. & Rudel R. Environmental justice and drinking water quality: Are there socioeconomic disparities in nitrate levels in U.S. drinking water? *Environmental Health*. 2019. 18:3. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0442-6>.
41. Tundisi J., Matsumura-Tundisi T., Virginia C. & Francisco B. Water availability, water quality water governance: the future ahead. *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*. 2015. 366. Doi: 10.5194 / piahs-366-75-2015.
42. Valerko, R. A., & Herasymchuk, L. O. (2020). Assessment of ecological integral index of rural settlements development in the radioactively contaminated territory based on drinking water quality indicators. Publishing House "Baltija Publishing".
43. Zheng Y. & Flanagan S. V. The case for universal screening of private well water quality in the U.S. and testing requirements to achieve it: evidence from arsenic. *Environmental Health Perspective*. 2017. 125(8). <https://doi.org/10.1289/EHP629>.