

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

Допущено до захисту

«___»_____2024 року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____Ольга ВАСИЛЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ У ПУНКТАХ
РОЗЛИВУ М. УМАНЬ**

Виконав: студент __2__ курсу, групи 21-м-ек
спеціальності 101 «Екологія»

Шаповалов Ярослав Володимирович

Керівник: ГНАТЮК Наталія, к. б. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ЯКІСТЬ ПИТНИХ ДООЧИЩЕНИХ ВОД ІЗ ПУНКТИВ РОЗЛИВУ	10
1.1. Суспільна думка населення щодо якості питної води	10
1.2. Моніторинг якості питних доочищених вод з пунктів розливу	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Методика проведення досліджень	15
2.2. Характеристика об'єкту досліджень	16
2.3. Охорона праці та безпека життєдіяльності	17
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ДООЧИЩЕНОЇ ВОДИ ІЗ ПУНКТИВ РОЗЛИВУ У М. УМАНЬ	18
3.1. Соціологічне дослідження населення м. Умань щодо водоспоживання	18
3.2. Екологічна безпека якості питної води, що реалізується у пунктах розливу міста Умань	20
3.3. Оцінка фізіологічної повноцінності питної розливної води	26
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
ВИСНОВКИ	29
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	31
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	32
ДОДАТКИ	37

ВСТУП

Актуальність досліджень. Питна вода високої якості, що відповідає санітарно-гігієнічним та епідеміологічним вимогам, є однією з найважливіших умов для збереження здоров'я людини. Вона забезпечує організм необхідними елементами та підтримує нормальне функціонування всіх систем. небезпечні речовини, які можуть потрапити в організм через питну воду, здатні викликати різноманітні захворювання, а також підвищувати ризик виникнення канцерогенних і неканцерогенних ефектів. Це особливо актуально в умовах сучасного життя, коли забруднення навколишнього середовища стає все більш поширеним.

Споживання маломінералізованої води може призвести до порушення ряду фізіологічних функцій, включаючи серцево-судинну, ендокринну, репродуктивну та нервову системи. Це може негативно вплинути на водно-сольовий баланс в організмі, що в свою чергу може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям. Наприклад, недостатній вміст кальцію і магнію у воді може викликати порушення в засвоєнні цих важливих мікроелементів організмом.

Фахівці у галузі гігієнічної медицини підкреслюють важливість питної води не лише як основи біологічних рідин у зовнішньо- та внутрішньоклітинних середовищах, але й як суттєвого джерела поповнення організму життєво необхідними елементами. У липні 2010 року в Україні було затверджено ДСанПіН «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною», які регламентують вимоги до якості водопровідної, колодязної, бюветної та фасованої води. Цей документ також визначає правила облаштування колодязів, свердловин і бюветів питної води.

Відомо, що з питною водою людина отримує від 8 до 25 % добової потреби в хімічних речовинах, таких як кальцій, магній, фтор і йод. Ці елементи є критично важливими для підтримки здоров'я. Зокрема, іони кальцію та магнію відіграють ключову роль у формуванні кісток і зубів, а також у нормалізації роботи серцево-судинної системи. Дослідження показують, що високий рівень споживання дуже м'якої води може бути пов'язаний із збільшенням захворювань серцево-судинної системи, особливо

серед людей похилого віку, які можуть страждати від дефіциту кальцію через погіршення його засвоєння.

Нестача магнію може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям, включаючи розлади серцево-судинної та нервової системи, а також серцеві спазми. Водночас достатній вміст магнію у воді допомагає підтримувати баланс цього елемента в організмі людини. Таким чином, недостатнє або надмірне надходження хімічних елементів може стати причиною формування патологічних станів та фізіологічних порушень.

Таким чином, стає очевидним, що дистильована (знесолена) питна вода, якою б чистою вона не була, не може бути фізіологічно повноцінною. Вода повинна містити оптимальні рівні мінералів для забезпечення нормального функціонування організму та запобігання можливим захворюванням.

Мета дослідження оцінка якості питної розливної води, що реалізується у торговельній мережі міста Умань, з метою визначення її безпечності та фізіологічної повноцінності для споживання населенням.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

1. Провести соціологічне опитування населення міста Умань щодо їх вибору води для споживання, щоб зрозуміти уподобання споживачів і фактори, що впливають на їх рішення.

2. Відібрати зразки питної води із різних пунктів розливу в місті, представляючи різні торговельні марки, для забезпечення репрезентативності дослідження.

3. Провести лабораторне дослідження відібраних зразків на вміст рН, нітратів, загального заліза та твердості, що є критично важливими показниками якості води.

4. Оцінити безпечність та фізіологічну повноцінність питної води, враховуючи її мінеральний склад та органолептичні властивості (запах, смак, каламутність).

5. Проаналізувати отримані результати та сформулювати висновки щодо якості питної води в Умань, а також надати рекомендації для покращення її якості.

6. Розробити практичні рекомендації для місцевих органів влади та

населення щодо вибору якісної питної води та підвищення обізнаності про важливість споживання фізіологічно повноцінної води.

Об'єктом дослідження є безпечність води та її фізіологічна повноцінність, а предметом — питна вода, що реалізується у пунктах розливу міста Умань. Дослідження спрямоване на вивчення якості води, що впливає на здоров'я населення.

Предмет дослідження – питна вода, що реалізується у пунктах розливу міста Умань.

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

Наукова новизна одержаних результатів: встановлення фізіологічної повноцінності питної води, що реалізується у пунктах розливу торговельної мережі міста Умань.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати досліджень можуть бути використані місцевим населенням при виборі торговельної марки питної води, а також органами місцевого самоврядування та громадськими екологічними організаціями для проведення просвітницької роботи.

Апробація досліджень. Результати досліджень були апробовані у

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЯКІСТІ ПИТНИХ ДООЧИЩЕНИХ ВОД ІЗ ПУНКТІВ РОЗЛИВУ

1.1. Суспільна думка населення щодо якості питної води

У сучасному світі для прийняття управлінських рішень у соціальних та економічних сферах важливо враховувати думку населення. Залучення громадськості до обговорення важливих соціально-економічних проблем, зокрема якості питної води, є ефективним методом для вивчення суспільних настроїв. Соціологічні опитування стають одним із ключових інструментів для оцінки розуміння населення ролі екологічних факторів у формуванні здоров'я та якості життя.

Суспільна думка щодо якості питної води активно вивчається дослідниками у різних країнах світу. Наприклад, у Сполучених Штатах Америки, Південній Африці, Сомалі, Танзанії та Пакистані проводяться численні дослідження, які аналізують ставлення населення до якості води та її впливу на здоров'я. В Україні основні дослідження здійснюються вченими ДУ «Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України». Згідно з проведеними опитуваннями, 80% респондентів в Україні висловили незадоволеність якістю питної води, пов'язуючи це з поганими органолептичними та санітарно-хімічними показниками.

В умовах зростаючої недовіри до якості централізованого водопостачання фасована питна вода стає все більш популярною серед населення. За даними Міжнародного консалтингового агентства Zenith International, у Західній Європі фасовану воду споживають 47% населення, а в Америці – до 95%. В Україні опитування показали, що 21% мешканців Тернополя віддають перевагу фасованій воді. Інші дослідження свідчать про те, що 30% українців купують воду для задоволення своїх питних потреб.

Споживачі часто покладаються на свої органолептичні відчуття — смак, запах і колір — при оцінці якості води. Це може бути небезпечним, оскільки мікробні та хімічні компоненти можуть не впливати на зовнішній вигляд або запах води, але каламутна або забарвлена вода сприймається як небезпечна. Це підкреслює важливість органолептичних параметрів у виборі джерела водопостачання і їх вплив на споживчі рішення.

Результати опитувань у великих містах України (Київ, Харків, Одеса, Львів)

свідчать про те, що більшість респондентів вирішують проблеми з питним водопостачанням самотійно шляхом встановлення систем доочистки води або пошуку альтернативних джерел. Це вказує на недостатню довіру до централізованих систем водопостачання і необхідність покращення їх якості.

Таким чином, суспільна думка щодо якості питної води є важливим індикатором для формування державної політики у сфері охорони здоров'я та екології. Залучення населення до обговорення цих питань може сприяти більш ефективному вирішенню проблем з якістю водопостачання і покращенню умов життя громадян. Важливо враховувати думку населення при розробці стратегій покращення якості води та забезпеченні доступу до безпечних джерел водопостачання.

1.2. Моніторинг якості питних доочищених вод з пунктів розливу

Якість питної води у країнах Європейського Союзу регулюється Директивою Ради 98/83/ЄС «Про якість води, призначеної для споживання людиною», вимоги якої є у 28 разів вищими, ніж в Україні. Це свідчить про значні відмінності в стандартах якості води, що може впливати на здоров'я населення та його довіру до систем водопостачання. Якість питної води часто не задовольняє споживача, що спонукає звернути увагу на альтернативні джерела водопостачання, до яких можна віднести фасовану воду та воду з пунктів розливу. Якість питної води часто не задовольняє споживача, що спонукає звернути увагу на альтернативні джерела водопостачання, до яких можна віднести (рис. 1.1)

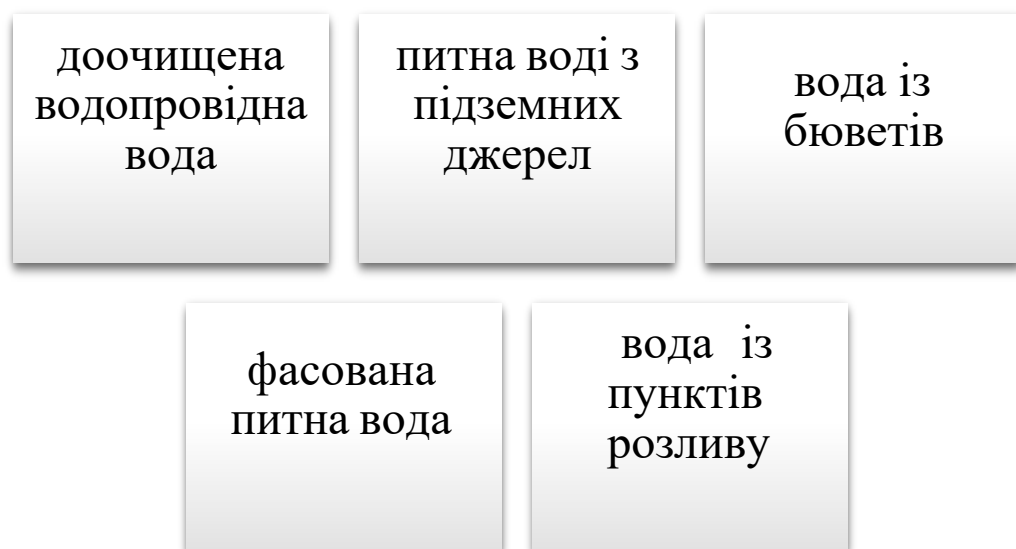


Рис. 1.1. Класифікація альтернативних джерел водопостачання,

побудовано автором за [6]

Дослідження, що проводяться у сфері питного водопостачання, дуже часто свідчать про незадовільну якість водопровідної питної води як у окремих регіонах, так і в цілому по Україні. Альтернативою централізованому водопостачанню є питна вода фасована та з пунктів розливу. Зокрема, вода із пунктів розливу є наразі найбільш оптимальним варіантом для споживачів, оскільки, порівняно із фасованою, вона є набагато дешевшою і, на думку населення, більш якісною, ніж водопровідна.

Проте дослідження, проведені на території України, установили, що 57% проб питних вод з пунктів розливу та фасованих не відповідають гігієнічним вимогам і мають санітарно-токсикологічну ознаку шкідливості. Це свідчить про необхідність регулярного моніторингу якості води з таких джерел для забезпечення безпеки споживачів.

Згідно з дослідженнями, під час яких оцінювали воду із пунктів розливу за критеріями санітарної надійності, доступності, економічної доцільності та зручності у використанні, встановлено позитивні оцінки за санітарною надійністю та доступністю. Що стосується економічної доцільності та зручності використання, то доведено, що ці фактори можуть змінюватися в залежності від конкретних умов.

Проте наукові дослідження, проведені у таких країнах як США, Німеччина, Саудівська Аравія, Індія, Китай та Ефіопія, показали, що думка про те, що доочищена вода є безпечнішою для пиття і має кращий смак ніж вода з-під крану, не завжди є вірною. Не відомо також, які екологічні проблеми можуть нести особливості її виробництва. Це підкреслює важливість проведення детальних досліджень якості води з усіх джерел і забезпечення належного контролю за її безпекою.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методика проведення досліджень

З метою опитування населення міста Умань щодо вибору питної води, була розроблена анкета за допомогою електронного сервісу Googleforms, яка містить 4 запитання:

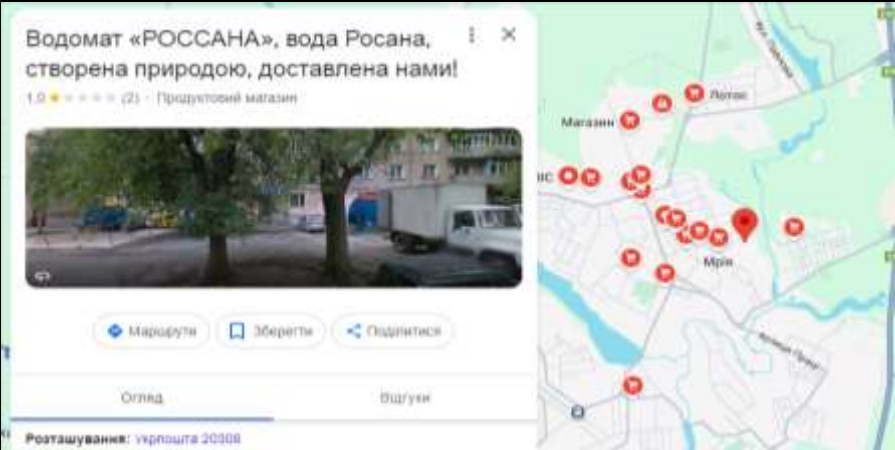
- 1) Яку воду Ви використовуєте для пиття?
- 2) Чи влаштовує Вас якість води, що надходить із водогону м. Умань?
- 3) Як на Вашу думку, чи впливає якість питної води на стан здоров'я людини?
- 4) Чи купуєте Ви питну воду на розлив?

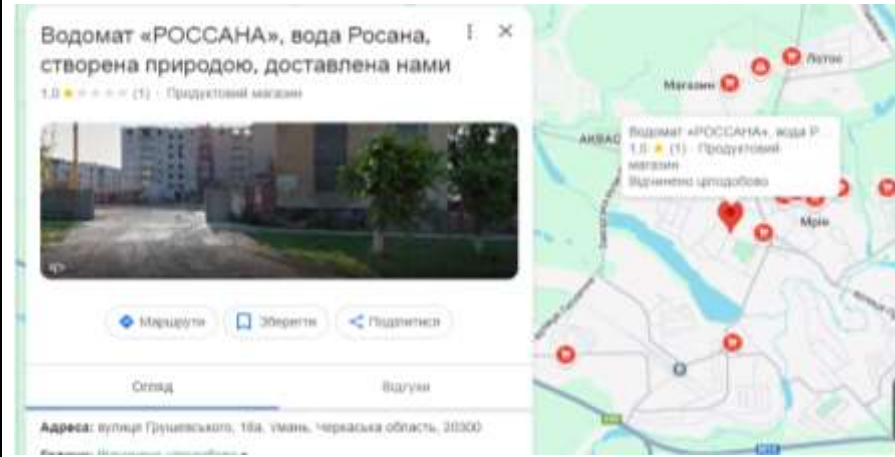
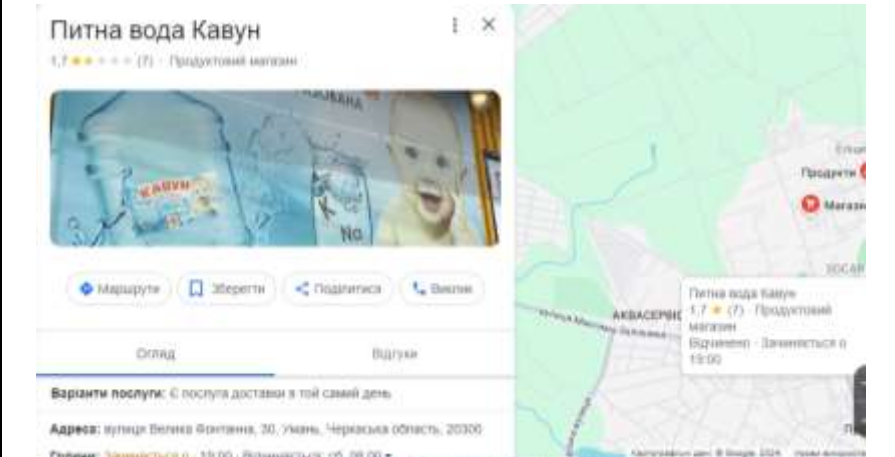
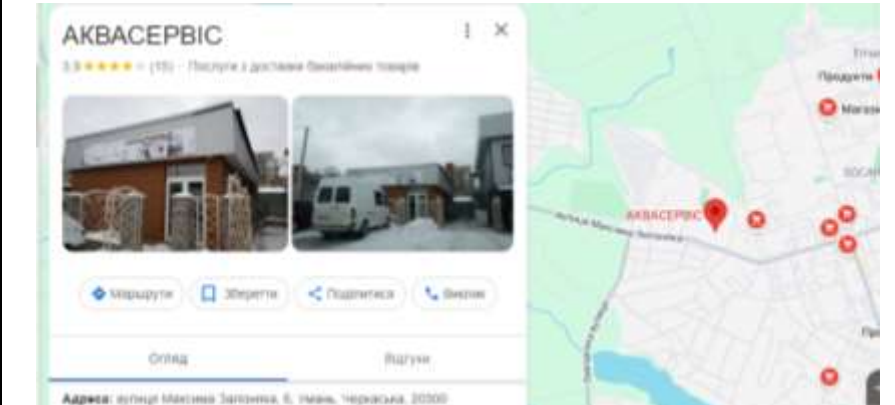
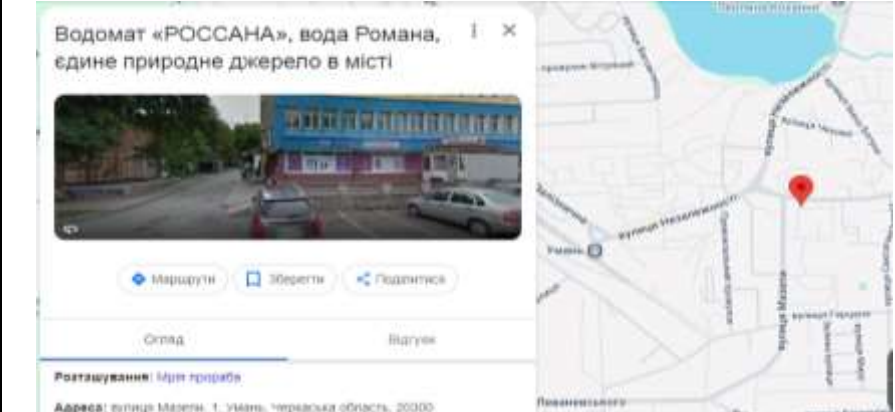
З метою максимального розповсюдження анкети та отримання більшої кількості відповідей, анкета була розміщена у соціальних мережах: Viber, Telegram, Instagram тощо.

Для досягнення поставленої мети були відібрані зразки питної води різних торговельних марок (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Зразки води із пунктів розливу м. Умань

	Назва водомату	Розташування водомату
1	Водомат №1 «РОССАНА», вода Росана (Садова вулиця, 24А)	
2	Водомат №2 «РОССАНА» вода Росана (вулиця Тищика, Умань)	

		
3	Водомат №3 «РОССАНА» вода Росана (вулиця Грушевського, 18а,)	
4	Питна вода Кавун (вулиця Велика Фонтанна, 30)	
5	АКВАСЕРВІС (вулиця Максима Залізняка, 6)	
6	Водомат «РОССАН», вода Романа (вулиця Мазепи, 1)	

Загалом було відібрано 6 зразків води у різних частинах міста (рис2.1). Аналітичні дослідження проб води здійснювали на базі Уманської міської санітарно-епідеміологічної станції.

2.3. Характеристика об'єкту досліджень

Аквасервіс - єдиний офіційний дистриб'ютор бутильованої води номіналом 18,9л торгових марок «Еталон», «АкваБаланс» та «Срібна» у м. Умань.

Компанія «Аквасервіс» є офіційним ексклюзивним дистриб'ютором трьох національних заводів виробників:

Завод Оболонь-компанія Тетіс м. Київ торгові марки “Аквабаланс” та “Аквабаланс light”

Завод Еталон м. Київ торгові марки Еталон “Класична”, Еталон Дитяча, “Йодована” та “Пом`якшена”

Завод компанії Галаквалайн м. Львів торгова марка Карпатська “Срібна”

Також дана компанія має власне виробництво і виробляє воду “Аквасервіс” 9л, 18.9л та воду наливом з доставкою ємкостями 250-500

Водомат: визначення та характеристика.

Водомат — це автоматизований пристрій, який забезпечує споживачів питною водою безпосередньо на місці. Він функціонує подібно до торгового автомата, дозволяючи користувачам купувати воду у зручний для них час. Водомати зазвичай розташовані в місцях з високою прохідністю, таких як торгові центри, парки, спортивні комплекси, офісні будівлі та інші громадські місця.

Основні характеристики водоматів:

1. *Автоматизація процесу*: Водомати працюють на основі автоматизованих систем, що дозволяє споживачам самостійно обирати кількість та тип води (фасована або доочищена).

2. *Зручність*: Споживачі можуть отримати воду в будь-який час доби без необхідності відвідування магазинів або бюветів. Це особливо корисно для людей, які ведуть активний спосіб життя.

3. *Якість води*: Багато водоматів забезпечують доступ до очищеної або артезіанської води, що відповідає санітарним нормам. Вода проходить контроль якості і може бути доступною у різних варіантах (мінеральна, столова тощо).

4. *Економічність*: Ціна на воду з водоматів зазвичай нижча, ніж у магазинах,

що робить її доступною для широкого кола споживачів.

5. *Екологічність*: Використання водоматів сприяє зменшенню використання пластикових пляшок, адже споживачі можуть приносити свої контейнери для заповнення.

Переваги використання водоматів:

- *Доступність*: Водомати можуть бути встановлені в різних локаціях, що робить їх доступними для більшої кількості людей.

- *Контроль якості*: Багато виробників води забезпечують регулярний моніторинг якості води у водоматах.

- *Гнучкість*: Споживачі можуть вибирати об'єм і тип води відповідно до своїх потреб.

Водомати є сучасним рішенням для забезпечення населення якісною питною водою. Вони поєднують зручність, доступність та екологічність, що робить їх популярними серед споживачів. З огляду на проблеми з якістю централізованого водопостачання в Україні, впровадження водоматів може стати важливим кроком у покращенні доступу до чистої питної води.

2.3. Охорона праці та безпека життєдіяльності

Підземне господарство міста та промислових підприємств складається з інженерних мереж різного призначення, колекторів, каналів та споруд на них. Це складна система, для обслуговування якої залучається висококваліфікований персонал. Виконання робіт на мережах водопостачання та каналізації має відбуватися з дотриманням НПАОП 41.0-1.01-79 «Правил техніки безпеки при експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених місць». Правила є обов'язкові до виконання при експлуатації систем водопостачання та каналізації незалежно від відомчої приналежності цих систем. З настанням теплої погоди значно підвищується кількість проведення робіт на мережах водопостачання та каналізації. Тож, керівникам підприємств потрібно вчасно подбати про заходи з безпечного виконання зазначених видів робіт. Працівники, які виконують роботи з обслуговування споруд систем водопостачання та водовідведення, повинні пройти медичний огляд, навчання, перевірку знань та інструктажі відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. На всі професії і види робіт роботодавець повинен мати розроблені інструкції

з охорони праці, які мають знаходитися у керівника підрозділу, а також один комплект повинен зберігатися у певному доступному для працівників місці. Під час виконання робіт необхідно дотримуватися інструкцій з охорони праці та безпечного ведення робіт. Виконувати роботи, які не вказані у цих інструкціях, забороняється. З працівниками, які виконують роботи, пов'язані з експлуатацією водовідвідних мереж, колодязів, колекторів, метантенків, необхідно проводити щоквартальні тренувальні заняття з імітацією аварій та рятувальних робіт. Працівники повинні виконувати роботу у спеціальному одязі та у спеціальному взутті, маючи при собі справний інструмент, захисні засоби з пристосуваннями, а також аптечку першої долікарської допомоги. Всі роботи на вуличних мережах виконуються у сигнальних помаранчевого кольору жилетах. При виконанні робіт на мережах водопостачання і каналізації повинні враховуватися можливі специфічні небезпечні та шкідливі фактори, до числа яких відносяться:

- загазованість колодязів, камер, колекторів і небезпека вибуху, опіків і отруєння персоналу;
- небезпека падіння при відкриванні або закриванні кришки люків колодязів і при спуску в колодязі;
- можливість падіння різних предметів у відкриті люки на працюючих у колодязях;
- небезпека обвалення ґрунту;
- небезпека наїзду автотранспорту при роботах на вулиці;
- вогкість у колодязях і котлованах, ін.

Зовнішній огляд трас мереж водопостачання та водовідведення з відкриванням кришок колодязів виконує бригада у складі не менше двох осіб. Під час огляду траси водо-каналізаційних мереж категорично забороняється:

- спускатися у колодязь, курити біля відкритого колодязя, люка камери, кидати у колодязь запалений сірник, факел, нахилитися над отвором відкритого колодязя, люка камери, відкривати кришки люків руками чи ломом.

Роботи у водопровідних та каналізаційних колодязях, колекторах, метантенках відносяться до газонебезпечних робіт і при їх виконанні необхідно дотримуватися таких основних вимог: на підприємстві повинна бути розроблена інструкція щодо виконання газонебезпечних робіт, яка визначає їх

порядок підготовки та виконання відповідно до виробничих умов; до виконання газонебезпечних робіт допускаються особи віком не молодші за 18 років, які пройшли в установленому порядку медичний огляд, навчання, та перевірку знань; роботи виконуються з наряду-допуску і під керівництвом відповідального керівника.

Робота у колодязях, підземних комунікаціях, резервуарах та інших ємкісних спорудах виконується бригадою у складі не менше ніж три особи, одна з яких працює у колодязі, а двоє на поверхні (працюючий і той, хто спостерігає за роботою в колодязі, і в разі потреби надає допомогу працюючому у колодязі). Робітники повинні бути забезпечені протигазами типу ПШ-1 або ПШ-2 та рятувальним поясом з наплічними, пасками і мотузкою. Довжина мотузки повинна бути на два метри більшою за глибину колодязя.

Двічі на рік рятувальний пояс та мотузка повинні перевірятися на міцність і надійність. На рятувальному поясі, мотузці має бути нанесено маркування із зазначенням дат проведеного і наступного випробовувань.

Роботи у камерах виконуються бригадою у складі не менше 4-х осіб. До початку виконання робіт необхідно: провести з бригадою цільовий інструктаж, здійснити перевірку на загазованість робочого місця за допомогою газоаналізатора, індикатора чи лампи типу ЛБВК і при необхідності провентилувати споруду. Категорично забороняється видаляти газ випалюванням або подачею кисню з балона.

При роботах у колодязях, підземних комунікаціях, резервуарах та інших ємкісних спорудах, грабельних приміщеннях насосних станцій, очисних споруд та в інших місцях, де можливе скупчення вибухонебезпечних газів, дозволяється використовувати акумуляторні світильники напругою не вище за 6В. Курити і використовувати відкритий вогонь у цих місцях заборонено. Якщо в діях працюючого всередині колодязя мають місце відхилення від звичайного поведіння (ознаки нездужання, спроба зняти маску протигаза), а також при виникненні інших обставин, що загрожують його безпеці, роботу треба негайно припинити, а робітника евакуювати. Після закінчення робіт відповідальний за їх проведення перед закриттям люків повинен особисто переконатися, що в колодязі

не залишилися люди, прибраний інструмент, матеріали, не залишилося сторонніх предметів і зробити про це запис у наряді-допуску.

2.3. Охорона праці та безпека життєдіяльності

Підземне господарство міста та промислових підприємств складається з інженерних мереж різного призначення, колекторів, каналів та споруд на них. Це складна система, для обслуговування якої залучається висококваліфікований персонал. Виконання робіт на мережах водопостачання та каналізації має відбуватися з дотриманням НПАОП 41.0-1.01-79 «Правил техніки безпеки при експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених місць». Правила є обов'язкові до виконання при експлуатації систем водопостачання та каналізації незалежно від відомчої приналежності цих систем. З настанням теплої погоди значно підвищується кількість проведення робіт на мережах водопостачання та каналізації. Тож, керівникам підприємств потрібно вчасно подбати про заходи з безпечного виконання зазначених видів робіт. Працівники, які виконують роботи з обслуговування споруд систем водопостачання та водовідведення, повинні пройти медичний огляд, навчання, перевірку знань та інструктажі відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. На всі професії і види робіт роботодавець повинен мати розроблені інструкції з охорони праці, які мають знаходитися у керівника підрозділу, а також один комплект повинен зберігатися у певному доступному для працівників місці. Під час виконання робіт необхідно дотримуватися інструкцій з охорони праці та безпечного ведення робіт. Виконувати роботи, які не вказані у цих інструкціях, забороняється. З працівниками, які виконують роботи, пов'язані з експлуатацією водовідвідних мереж, колодязів, колекторів, метантенків, необхідно проводити щоквартальні тренувальні заняття з імітацією аварій та рятувальних робіт. Працівники повинні виконувати роботу у спеціальному одязі та у спеціальному взутті, маючи при собі справний інструмент, захисні засоби з пристосуваннями, а також аптечку першої долікарської допомоги. Всі роботи на вуличних мережах виконуються у сигнальних помаранчевого кольору жилетах. При виконанні робіт на мережах водопостачання і каналізації повинні враховуватися можливі специфічні небезпечні та шкідливі фактори, до числа яких відносяться:

-загазованість колодязів, камер, колекторів і небезпека вибуху, опіків і отруєння персоналу;

-небезпека падіння при відкриванні або закриванні кришки люків колодязів і при спуску в колодязі;

-можливість падіння різних предметів у відкриті люки на працюючих у колодязях;

-небезпека обвалення ґрунту;

-небезпека наїзду автотранспорту при роботах на вулиці;

-вогкість у колодязях і котлованах, ін.

Зовнішній огляд трас мереж водопостачання та водовідведення з відкриванням кришок колодязів виконує бригада у складі не менше двох осіб. Під час огляду траси водо-каналізаційних мереж категорично забороняється:

– спускатися у колодязь, курити біля відкритого колодязя, люка камери, кидати у колодязь запалений сірник, факел, нахилитися над отвором відкритого колодязя, люка камери, відкривати кришки люків руками чи ломом.

Роботи у водопровідних та каналізаційних колодязях, колекторах, метантенках відносяться до газонебезпечних робіт і при їх виконанні необхідно дотримуватися таких основних вимог: на підприємстві повинна бути розроблена інструкція щодо виконання газонебезпечних робіт, яка визначає їх порядок підготовки та виконання відповідно до виробничих умов; до виконання газонебезпечних робіт допускаються особи віком не молодші за 18 років, які пройшли в установленому порядку медичний огляд, навчання, та перевірку знань; роботи виконуються з наряду-допуску і під керівництвом відповідального керівника.

Робота у колодязях, підземних комунікаціях, резервуарах та інших ємкісних спорудах виконується бригадою у складі не менше ніж три особи, одна з яких працює у колодязі, а двоє на поверхні (працюючий і той, хто спостерігає за роботою в колодязі, і в разі потреби надає допомогу працюючому у колодязі). Робітники повинні бути забезпечені протигазами типу ПШ-1 або ПШ-2 та рятувальним поясом з наплічними, пасками і мотузкою. Довжина мотузки повинна бути на два метри більшою за глибину колодязя.

Двічі на рік рятувальний пояс та мотузка повинні перевірятися на міцність і надійність. На рятувальному поясі, мотузці має бути нанесено маркування із зазначенням дат проведеного і наступного випробовувань.

Роботи у камерах виконуються бригадою у складі не менше 4-х осіб. До початку виконання робіт необхідно: провести з бригадою цільовий інструктаж, здійснити перевірку на загазованість робочого місця за допомогою газоаналізатора, індикатора чи лампи типу ЛБВК і при необхідності провентилувати споруду. Категорично забороняється видаляти газ випалюванням або подачею кисню з балона.

При роботах у колодязях, підземних комунікаціях, резервуарах та інших ємкісних спорудах, грабельних приміщеннях насосних станцій, очисних споруд та в інших місцях, де можливе скупчення вибухонебезпечних газів, дозволяється використовувати акумуляторні світильники напругою не вище за 6В. Курити і використовувати відкритий вогонь у цих місцях заборонено. Якщо в діях працюючого всередині колодязя мають місце відхилення від звичайного поведіння (ознаки нездужання, спроба зняти маску протигаза), а також при виникненні інших обставин, що загрожують його безпеці, роботу треба негайно припинити, а робітника евакуювати. Після закінчення робіт відповідальний за їх проведення перед закриттям люків повинен особисто переконатися, що в колодязі не залишилися люди, прибораний інструмент, матеріали, не залишилося сторонніх предметів і зробити про це запис у наряді-допуску.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ДООЧИЩЕНОЇ ВОДИ ІЗ ПУНКТИВ РОЗЛИВУ У М. УМАНЬ

3.1. Соціологічне дослідження населення м. Умань щодо водоспоживання

Незалежне соціологічне дослідження може використовуватися для встановлення типів питної води, що споживається населенням, оцінки її якості, зв'язку зміни стану здоров'я через воду та для визначення способів отримання питної води у майбутньому і пропозицій з оптимізації питного водоспоживання у конкретному населеному пункті [27].

З метою встановлення факту водоспоживання мешканців міста Умань було проведено анкетування населення, за допомогою якого ми намагалися встановити якій питній воді населення віддає перевагу при споживанні.

Результати опитування показали, що 90,5 % опитуваних купують воду для задоволення власних питних потреб, а воду із центрального водогону міста Умань споживають 65 %, воду із водоматів 15 %, колонок – 5 % , пунктів розливу питної води – 15 % та бутильована вода – 10 % (рис. 3.1).

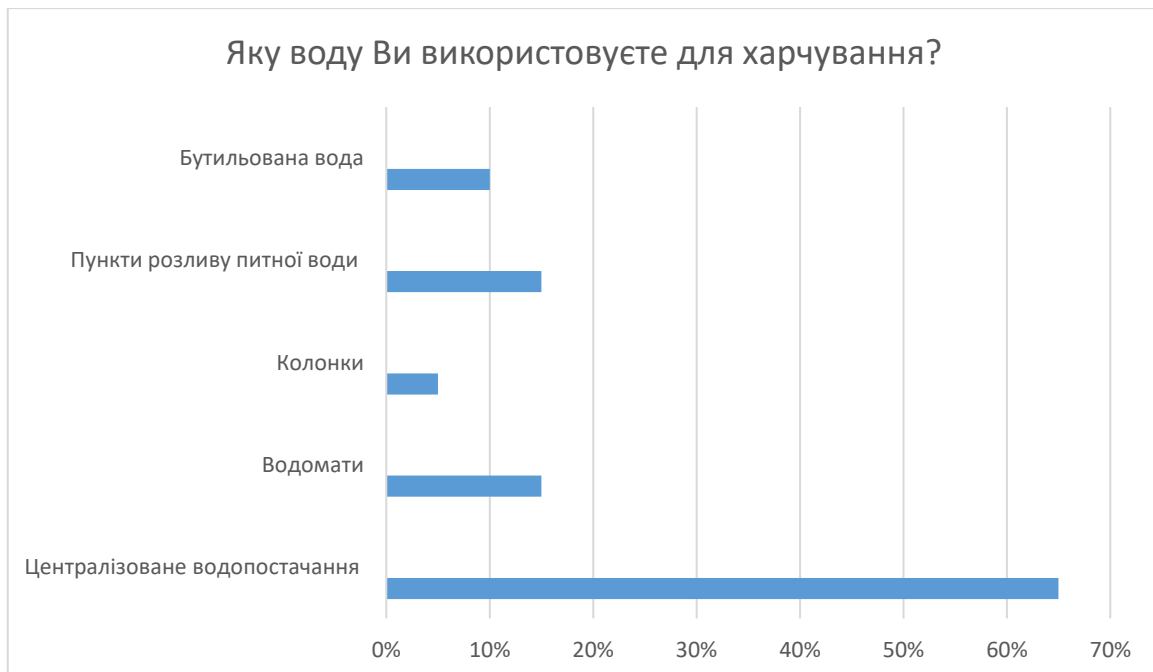


Рис. 3.1. Типи води, що використовує населення м. Умань для питних потреб

Повністю не влаштовує якість питної води, що подається із мереж централізованого водопостачання 52,4 % респондентів, цілком задоволеними є 4,7 % та затрудняються сказати майже 43 % опитуваних, що може свідчити про низьку

екологічну обізнаність у сфері питного водопостачання (рис. 3.2).



*Рис. 3.2. Рівень задоволеності населення м. Умань якістю питної
води*

Знають про можливий вплив неякісної питної води на стан здоров'я людини 91,5 % респондентів (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Обізнаність населення щодо впливу питної води на здоров'я

Серед усієї кількості опитуваних купують питну воду у пунктах розливу 55,2 % (рис. 3.4).

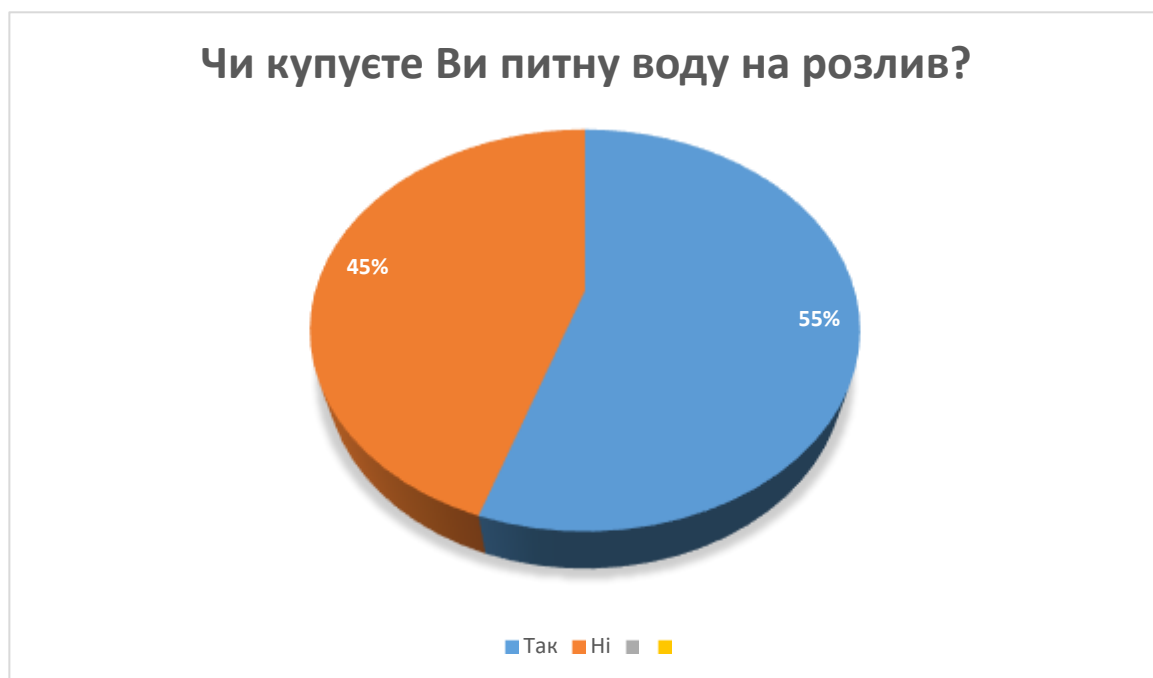


Рис. 3.4. Відсоток населення, що купує питну воду у пунктах розливу міста

Таким чином, встановлено, що близько 55 % мешканців міста Умань використовують для питного користування воду, яку купують у пунктах розливу торговельної мережі міста, що й спонукало нас до проведення наступного етапу досліджень, а саме проведення екологічної оцінки якості та фізіологічної повноцінності такої води.

3.2. Екологічна безпека якості питної води, що реалізується у пунктах розливу міста Умань

Якість питної води визначають за вмістом у ній розчинених речовин, залежно від чого вона може використовуватись для пиття, у промисловості, сільському господарстві тощо. Сучасний стан питної води визначається як кризовий, оскільки досить часто як поверхневі, так і підземні джерела водопостачання є забрудненими внаслідок дії антропогенних та природних факторів [19].

Отримані нами, внаслідок проведення лабораторних досліджень, значення показників якості води порівнювали із ДСанПіН 2.2.4-171-10 у частині вимог до води фасованої та з пунктів розливу, нормативи для яких є дещо жорсткішими ніж для водопровідної та колодязної води (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води [9]

№ з/п	Показник	Одиниці вимірювання	Нормативи для питної води		
			водо провідної	з колодязів та каптажів джерел	фасованої, з пунктів розливу та бюветів
1	Водневий показник	Одиниці рН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5 ($\geq 4,5$)*
2	Залізо загальне	мг/л	$\leq 0,2-1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 0,2$
3	Загальна жорсткість	ммоль/л	$\leq 7,0-10,0$	$\leq 10,0$	$\leq 7,0$
4	Нітрати (за NO ₃)	мг/л	≤ 50	≤ 50	≤ 10 (50)**

*Примітка: * - рН для газованої води; ** - норматив установлюється для питної води фасованої газованої, питної води з пунктів розливу та бюветів.*

Відповідно державним санітарним правилам питна вода, яка призначена для споживання людиною, повинна бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, а також мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад. Для виробництва питної води часто використовують підземні джерела, які вважаються надійно захищеними від будь-якого забруднення [9].

Основною вимогою до питної води, реалізованої із пунктів розливу, є те, що вона має бути додатково оброблена і не містити ароматизаторів, підсолоджувачів та інших харчових чи харчо-смакових речовин. Термін зберігання води у пунктах розливу повинен бути не більше 24 годин, а у транспортних ємкостях – не більше 6 годин. У пунктах розливу питної води повинна бути наведена інформація щодо виду, складу та її якості (рис. 3.5) [3].



Рис. 3.5. Інформація, яка має міститись у пунктах реалізації питної води

У результаті проведених досліджень зафіксовано невідповідність нормативу показнику рН у 44 % відібраних зразків, зокрема у питній воді торговельних марок «РОССАНА», «АКВАСЕРВІС» та «Питна вода КАВУН» показник рН є нижчим за норматив, що свідчить про підкислення води (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Рівень рН у питній воді, що реалізується у пунктах розливу м.

Умань

Показник рН характеризує наявність у воді вільних іонів водню, що зумовлює її кислотність або лужність. Значення водневого показника у межах від 5,0 до 6,5 одиниць рН свідчить про слабо кислу реакцію води (рис. 3.7) [40].



Рис. 3.7. Класифікація питної води за значенням рН

Згідно даних Агентства з охорони навколишнього середовища США та ВООЗ рН води, у більшості випадків, не має безпосереднього негативного впливу на стан здоров'я людини. Однак, доведено, що це один із найважливіших параметрів якості води та його потрібно постійно контролювати, оскільки рН впливає на те як вода взаємодіє із довкіллям. Зокрема невідповідність показнику рН нормативу може негативно впливати на зовнішній вигляд, смак і запах питної води, а також може вказувати на проблеми у системах виробництва та розподілу води, які можуть нести небезпеку для здоров'я людини [43]. Отже, можна припустити, що існують деякі проблеми у системі водопостачання розливної води.

Концентрація нітратів у досліджуваних зразках розливної питної води була значно нижчою за допустиму, яка встановлена на рівні 50 мг/дм³, а максимальне їх значення не перевищувало 7,3 мг/дм³ (рис. 3.8).

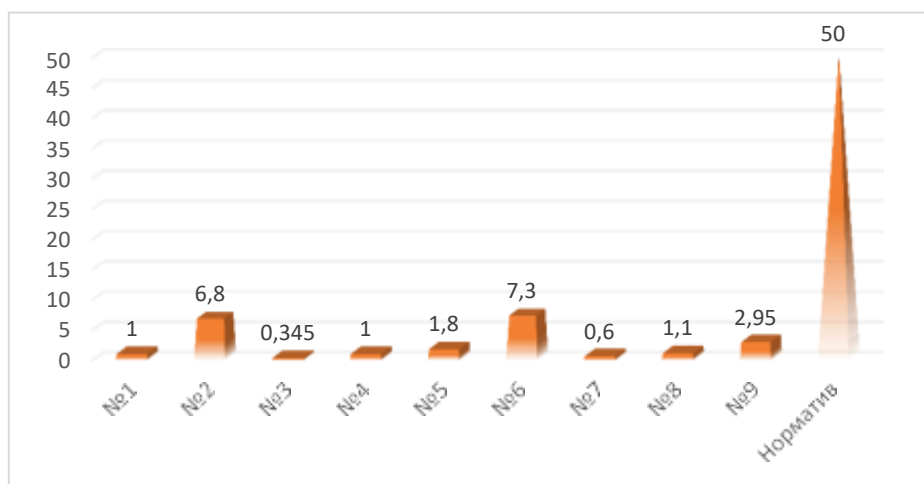


Рис. 3.8. Вміст нітратів у розливній питній воді м. Умань, мг/дм³

Незважаючи на нормативний вміст нітратів у всіх відібраних зразках питної води, контролювання їх вмісту є надзвичайно важливою ланкою у забезпеченні екологічної безпеки водопостачання, оскільки їх вплив на організм людини є досить суттєвим, в вміст нітратів у питній воді є лімітуючим показником. Доведено, що окрім метгемоглобінемії, до небезпечних наслідків для здоров'я людини від постійного надходження нітратів із питною водою є колоректальний рак, захворювання щитоподібної залози та дефекти нервової трубки [41]. Крім того, підвищений ризик для здоров'я людини може виявлятися навіть при споживанні води, із вмістом нітратів, нижчим за норматив [3, 41].

Близький до граничного вмісту заліза загального на рівні $0,18 \text{ мг/дм}^3$ виявлено у зразку №2 Водомат «РОССАН», вода Романа, а у 67 % відібраних зразків взагалі не виявлено даного мікроелементу (рис. 3.9).

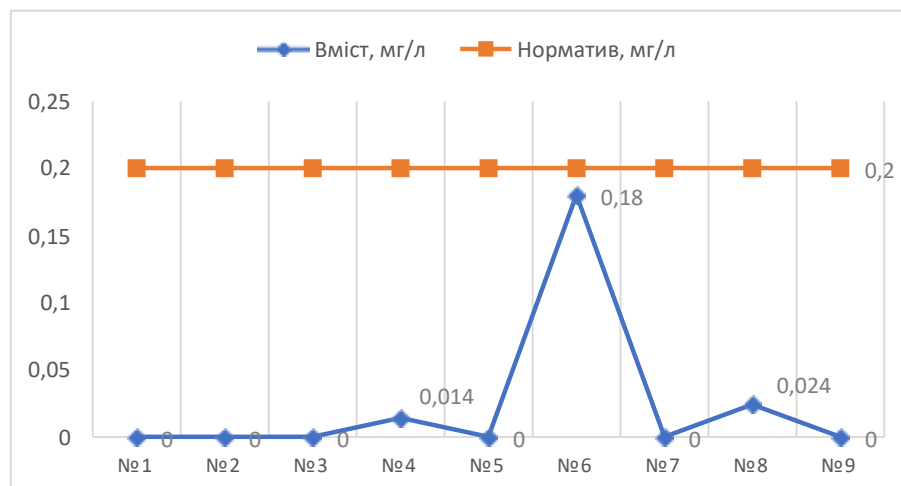


Рис. 3.9. Вміст заліза загального у питній воді торговельної мережі м.

Умань

Залізо – це елемент, що займає у земній корі друге місце серед металів і є досить важливим і необхідним елементом для функціонування людського організму [31]. Однак, наразі з'явилась велика кількість досліджень щодо негативного впливу високих рівнів заліза у питній воді на стан здоров'я людини. Доведено, що постійне споживання води з підвищеним вмістом заліза може бути пов'язано із такими небезпечними явищами як хвороби Паркінсона, Хантінгтона, Альцгеймера, серцево-судинні захворювання, гіперкератоз, цукровий діабет, зміни пігментації, захворювання нирок, печінки, респіраторних та неврологічних розладів [29]. Проте, доведено, що негативні

ефекти для здоров'я людини виникають при перевищенні вмісту заліза у воді у 10 разів і більше [2]. Отже, можна стверджувати, що розливна питна вода є цілком безпечною для вживання людиною стосовно вмісту у ній заліза.

Загальна твердість досліджуваної води коливалась у межах від 0,05 до 3,1 ммоль/дм³, що є значно нижчим за установлений норматив (рис. 3.10).

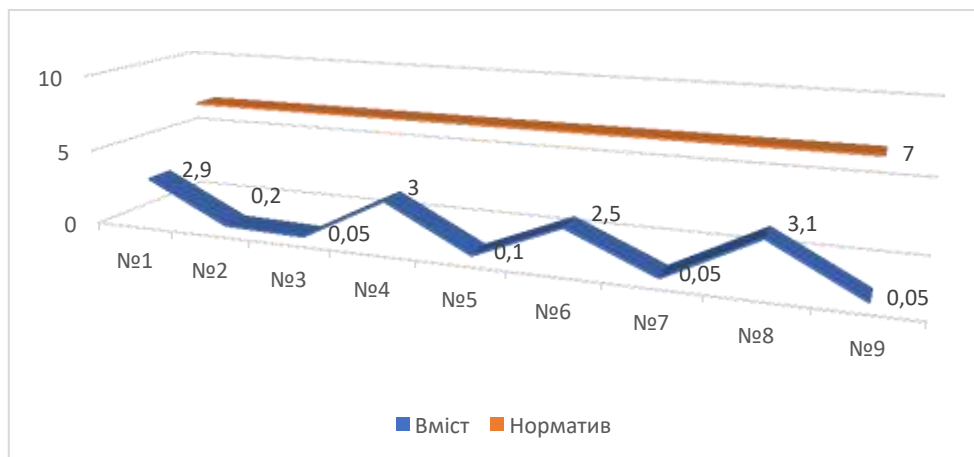


Рис. 3.10. Твердість загальна у питній воді, що реалізується у торговельній мережі м. Умань, ммоль/дм³

Загальна жорсткість - показник властивостей, обумовлених розчиненими у воді солями кальцію і магнію (сульфатами, хлоридами, карбонатами, гідрокарбонатами та ін.). Доведено високий кореляційний зв'язок між підвищеною твердістю і сечокам'яною хворобою та захворюванням нирок у населення [39]. Оскільки, у даних відібраних зразках не виявлено перевищення загальної твердості можна стверджувати, що ця вода є безпечною для споживання людиною.

Таким чином, встановлено, що у питній розливній воді м. Умань, вміст показників її якості відповідає нормативному, крім показнику рН, рівень якого був дещо нижчим за норматив.

3.3. Оцінка фізіологічної повноцінності питної розливної води

Поняття фізіологічно повноцінної води охоплює не тільки її чистоту та безпеку, що означає відсутність будь-яких антропогенних домішок, а й наявність необхідних природних речовин та мікроелементів, які організм найкраще засвоює із водою [19].

У 2010 році в Україні введено в дію національний стандарт ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної для пиття людини», яким визначено, що питна вода повинна відповідати вимогам національних

стандартів, спрямованих на забезпечення здоров'я фізіолого-гігієнічних населення, родини та економічні потреби. При підготовці води пріоритет слід надавати джерелам і технологіям, які забезпечують виробництво питної води з оптимальним вмістом мінеральних речовин за показниками фізіологічної адекватності мінерального складу [9].

Серед фізіологічних показників у досліджуваній розливній воді слід приділити увагу вмісту заліза загального та жорсткості загальної.

Як зазначалось раніше, залізо є дуже життєво важливим елементом для здоров'я людини, а оскільки організм людини не синтезує цей елемент, то надходження його із питною водою і продуктами харчування є важливою складовою для здоров'я людини. Тому, повна відсутність заліза у воді свідчить про неповну фізіологічну цінність такої води. За показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води оптимальний вміст загальної жорсткості становить 1,5-7,0 ммоль/дм³ (рис. 3.11) [40].

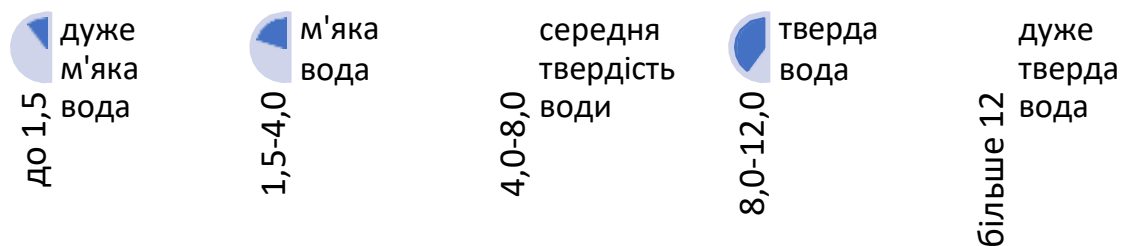


Рис. 3.11. Класифікація питної води за твердістю, ммоль/дм³

Доведено, що рівень захворюваності серцево-судинної системи збільшується із споживанням дуже м'якої води, особливо у літніх людей, які страждають на дефіцит кальцію [17]. У 33% досліджуваних зразків вода характеризується як м'яка і є оптимальною для вживання людиною. Решта зразків мають дуже м'яку воду, що свідчить про майже повну відсутність у ній розчинених солей та про низьку фізіологічну повноцінність її мінерального складу.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Еколого-економічний ефект від проведення природоохоронних заходів (Е) розраховується за формулою:

$$E = E_n + E_z \quad (4.1)$$

де E_n – це еколого-економічний ефект за рахунок економії на сплаті економічного податку в результаті зменшення викидів в навколишнє середовище після проведення природоохоронних заходів. E_n розраховується як різниця між розміром екологічного податку до проведення природоохоронного заходу (E_{n1}) та розміром екологічного податку після проведення природоохоронного заходу (E_{n2}), тобто $E_n = E_{n1} - E_{n2}$, грн.

E_z – це еколого-економічний ефект за рахунок зменшення еколого-економічного збитку. E_z розраховується як різниця між розміром збитку до проведення природоохоронного заходу (E_{z1}) та розміром збитку після проведення природоохоронного заходу (E_{z2}), тобто $E_z = E_{z1} - E_{z2}$, грн.

Суми податку, який справляється за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти (P_c), обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів скидів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою:

$$P_c = \sum_{i=1}^n (M_{li} \cdot H_{ni} \cdot K_{oc}), \quad (4.2)$$

де M_{li} - обсяг скиду i -тої забруднюючої речовини, в тоннах (т);

H_{ni} – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини, у гривнях з копійками;

K_{oc} - коефіцієнт, що дорівнює 1,5 і застосовується у разі скидання забруднюючих речовин у ставки і озера (у іншому випадку коефіцієнт дорівнює 1);

$$E_{n1} = (2,8 \cdot 802 \cdot 1) + (0,2 \cdot 3939 \cdot 1) + (0,1 \cdot 69 \cdot 1) = 2245,6 + 787,8 + 6,9 = 3040,30 \text{ грн}$$

Далі розраховуємо суму податку після впровадження біофільтра (вважаємо що ефективність його роботи становить 88%).

$$E_{n2} = (2,4 \cdot 802 \cdot 1) + (0,1 \cdot 3939 \cdot 1) + (0,08 \cdot 69 \cdot 1) = 1924,8 + 393,9 + 5,52 = 2324,22 \text{ грн.}$$

$$\text{Отже, } E_n = E_{n1} - E_{n2} = 3040,30 - 2324,22 = 716,08 \text{ (грн.)}$$

Еколого-економічний збиток від забруднення навколишнього середовища (З)

розраховується як сума збитків :

- Атмосфері (3а)
- Водним ресурсам (3в)
- Земельним ресурсам (3з)

$$\text{Тобто } Z = Z_a + Z_v + Z_z, \quad (4.3)$$

В нашому випадку скид стічних вод з високим вмістом біогенних елементів приносить збиток лише водним ресурсам.

Розрахунок маси наднормативного скиду забруднюючої речовини у водний об'єкт зі зворотними водами внаслідок перевищення встановленого нормативу ГДС здійснюється за формулою:

$$M_i = (C_{i\phi} - C_{id}) \cdot Q_{i\phi} \cdot t \cdot 10^{-6}, \quad (4.4)$$

де M_i – маса наднормативного скиду i -ї забруднюючої речовини у водний об'єкт зі зворотними водами, т;

$C_{i\phi}$ – середня фактична концентрація i -ї забруднюючої речовини у зворотних водах, г/м³;

C_{id} – значення затвердженого нормативу ГДС i - тої забруднюючої речовини, г/м³;

$Q_{i\phi}$ – фактичні витрати зворотних вод, м³/год;

t – тривалість скидання зворотних вод з порушенням нормативів ГДС, год;

10^{-6} – коефіцієнт перерахування маси забруднюючих речовин.

$$M_{\text{амонійного азоту}} = (70-30) \cdot 1666 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 1,6 \text{ т}$$

$$M_{\text{нітритів}} = (6-3,3) \cdot 1666 \cdot 24 \cdot 10^{-6} = 0,1 \text{ т.}$$

Розрахунок розмірів відшкодування збитків, заподіяних водним об'єктам (крім морських вод) внаслідок скидів забруднюючих речовин зі зворотними водами з перевищенням встановленого нормативу ГДС, грн, здійснюється за формулою:

$$Z = K_{\text{кат}} \cdot K_p \cdot k_z \cdot (M_{i1} + M_{i2} + \dots + M_{im}) \cdot \gamma_i, \quad (4.5)$$

де $K_{\text{кат}}$ – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта;

K_p – регіональний коефіцієнт дефіцитності водних ресурсів поверхневих вод;

$k_z = 1,5$ – коефіцієнт ураженості водної екосистеми;

m – кількість забруднюючих речовин у зворотних водах;

M_i – маса наднормативного скиду i -ї забруднюючої речовини у водний об'єкт зі зворотними водами, т;

γ_i – питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини, грн/т, який визначається за формулою:

$$\gamma_i = \gamma \cdot A_i, (4.6)$$

де γ – проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у поточному році, 57грн./т, який визначається за формулою:

$$\gamma = \gamma_{\text{п}} \cdot I/100, (4.7)$$

де $\gamma_{\text{п}}$ – проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів у попередньому році, грн/т;

I – індекс інфляції (індекс споживчих цін), середньорічний темп зростання за попередній рік, %;

A_i – безрозмірний показник відносної небезпечності i -ї забруднюючої речовини, який визначається із співвідношення за формулою:

$$A_i = 1/\text{ГДК}_i, (4.9)$$

де ГДК_i – безрозмірна величина, чисельно рівна ГДК_i забруднюючої речовини у воді водного об'єкта відповідної категорії.

Для речовин з ГДК рівною одиниці і більше в чисельнику вводиться поправний коефіцієнт 10 ($A_i = 10/\text{ГДК}$).

Для речовин, за якими відсутня величина гранично допустимої концентрації, показник відносної небезпечності A_i приймається рівним 500, а при ГДК „відсутність” – 10000.

Базовий проіндексований питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини дорівнює: $\gamma = 500$ грн/т.

$$E_{31} = 1,68 + 1,10 + 1,5 + (1,6 + 0,1) \cdot 187,8 = 884,98$$

Далі розраховуємо розмір відшкодування збитків після впровадження біофільтра.

$$E_{32} = 1,68 + 1,10 + 1,5 + (1,2 + 0,07) \cdot 187,8 = 661,13 \text{ Отже, } E_3 = E_{31} - E_{32} = 884,98 - 661,13 = 223,85$$

Еколого-економічний ефект від проведення природоохоронних заходів становить:

$$E = 716,08 + 223,85 = 939,93 \text{ (грн./рік)}$$

Виробництва фунгіциду пролонгованої дії (відпрацьоване завантаження із сірки разом з органічною компонентою лізису бактеріальних клітин): 80 т/рік, виходячи із вартості препаратів аналогів мінімальна ціна реалізації за 1 кг – 15 грн. Відповідно очікуваний річний прибуток становить: $P = 80 \cdot 15 \cdot 1000 = 1200000$ грн/рік.

ВИСНОВКИ

Таким чином, провівши дослідження якості питної розливної води, що реалізується із пунктів розливу торговельної мережі міста Житомира, нами були зроблені такі висновки:

- результати соціологічного дослідження, що проведені у місті показали, що 90,5 % опитуваних купують воду для задоволення власних питних потреб, воду із центрального водогону міста Умань споживають 14,3 %, воду із криниць або свердловин - 33,3 % та із природних джерел – 40,5 %, крім того повністю не задовольняє якість питної води, що подається із мереж централізованого водопостачання 52,4 % респондентів та знають про можливий вплив неякісної питної води на стан здоров'я людини 90,5 % респондентів;

- у результаті проведених лабораторних досліджень зафіксовано невідповідність нормативу показнику рН у 44 % відібраних зразків, що може свідчити про існування деяких проблем у системі водопостачання розливної води; вміст нітратів у досліджуваній питній воді був значно нижчим за допустимий, а максимальне їх значення не перевищувало 7,3 мг/дм³; у жодному із досліджуваних зразків не виявлено перевищення вмісту заліза загального, а у 67 % відібраних зразків взагалі не виявлено цього елементу; вміст жорсткості у воді коливався у межах від 0,05 до 3,1 ммоль/дм³, що є значно нижчим за установлений норматив; таким чином, установлено, що досліджувана питна вода є цілком безпечною для споживання мешканцями міста;

- для визначення фізіологічної повноцінності води головними показниками стали залізо загальне і твердість води; оскільки вміст цих показників є дуже низьким, а залізо у 67 % відібраних зразків взагалі відсутнє, можемо стверджувати, що така вода є фізіологічно не повноцінною та не приносить користі для людини; оптимальними, на нашу думку, є питна вода торговельних марок «РОССАНА», «АКВАСЕРВІС» та «Питна вода КАВУН», проте у подальших дослідженнях варто було б провести оцінку питної розливної води за мікробіологічними показниками.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі наведених вище висновків нами були сформовані такі практичні рекомендації:

- постійний комплексний моніторинг якості розливних питних вод потрібно здійснювати не лише з точки зору їх небезпечності, а й їх фізіологічної повноцінності;
- важливим є постійне опитування населення у сфері питного водопостачання, а також вчасне та достовірне інформування його щодо якості питної води та її фізіологічної повноцінності, особливо у пунктах розливу;
- необхідним є проведення просвітницької роботи з населенням міста щодо важливості споживання доочищеної питної води, удосконалення існуючих та встановлення нових пристроїв доочищення води у будинках, квартирах, навчальних закладах, комунальних підприємств, установ тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрусишина І. М. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури). *Вода і водоочисні технології*. Науково-технічні вісті. 2015. № 1(16). С. 22-31.
2. Валерко Р. А, Герасимчук Л. О. Оцінка ризику, пов'язаного з надходженням заліза з питною водою, для здоров'я населення Житомирської області. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2021. № 3. С. 10–16. doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-3-2>.
4. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О., Приходько А. П., Соболева В. Г. Суспільна думка щодо якості питної води та ризику для здоров'я населення в Україні. *Екологічні науки*. 2021. № 4(37). С. 28-32. doi: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.4-37.3>.
5. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Калініченко І.О. Оцінка якості води системи централізованого водопостачання м. Житомир та наслідки від її споживання. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2021. №2. С. 118-127. DOI: <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.10>.
6. Дегтяр М. В. Особливості використання альтернативних джерел водопостачання. *Комунальне господарство міст*. 2014. Вип. 118. С. 106-108.
7. Директива Ради 98/83/ЄС "Про якість води, призначеної для споживання людиною". URL: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994_963.
8. Долина плюс. Питна вода. URL: <https://dolina-plus.com.ua/chomu-dolina-plus>.
9. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. [Чинний від 2010-05-12]. Київ : МОЗ України, 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.
10. Зоріна О. В. Наукове обґрунтування розробленого порядку інформування споживачів питної води. *Довкілля та здоров'я*. 2018. Вип.

3(88). С. 22-26.

11. Зоріна О. В. Результати моніторингу якості питних вод фасованих і доочищених з пунктів розливу за санітарно-хімічними показниками. *Scientific Journal «ScienceRise:Biological Science»*. 2018. № 2(11). С. 9-15.

12. Липовецька О. Б. Аналіз даних анкетного опитування населення України щодо оцінки якості водопровідної питної води та доцільності її доочищення у побуті. *Environment & Health*. 2014. № 3. С. 47-50.

13. Лотоцька О. В., Волощинська К. Т. Використання фасованої води населенням міста Тернополя за результатами анкетного опитування. *Медсестринство*. 2018. № 2. С. 19-22..

14. Мацієвська О. О. Дослідження вмісту кальцію та магнію у питній воді з пунктів розливу. *Технологический аудит и резервы производства*. 2015. № 6 (26). С.42–44.

15. Нікітіна С. В., Вуколова С. І., Шолойко С. М., Голіяд Р. О., Омельчук О. В. Поняття про фізіологічну повноцінну воду як складову екологічної освіти вчителів хімії. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.6. С. 65-70.

16. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти : монографія / В. О. Прокопов ; за ред. А. М. Сердюка. – К. : ВСВ «Медицина», 2016. – 400 с.

17. Ричак Н. Л., Чепурна А. О. Склад та якість питної води різних джерел водопостачання (на прикладі Дзержинського району міста Харкова). *Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського*. 2012. Вип. 6 (77). С. 112-116.

18. Тимощук К. А., Шепель М. А. Оцінка впливу хімічних елементів на якість питної води та здоров'я населення. *Студентський вісник НУВГП*. 2017. Вип. 1(7). С. 47-50.

19. Фетисова Г. К. Роль минерального состава питьевой воды в

формировании неинфекционной патологии населения. *Гигиена и санитария*. 2004. № 1. С. 20-22.

20. Чернякіна А. Р., Плаксієнко І. Л. Фізіологічна придатність питної води Полтавщини в залежності від фтористого статусу підземних вод. «Біорізноманіття: теорія, практика, формування здоров'язбережувальної компетентності у школярів та методичні аспекти вивчення у закладах освіти»: мат-ли Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. (присвячена пам'яті видатного вченого ботаніка П.Є. Сосіна), 30 жовтня 2020 р., м Полтава. С. 228-230.

21. Abdi-Soojeede M., Kullane M. Study of Community Perception on Drinking Water Quality in Mogadishu, Somalia. *Open Journal of Applied Sciences*. 2019. 9. 361-371. doi: [10.4236/ojapps.2019.95030](https://doi.org/10.4236/ojapps.2019.95030).

22. Ahmad M. Comparing the quality of tap water compared to bottled water in the industrial city of Yanbu (Saudi Arabia). *Environ Monit.* 2009, 159 (1- 4): 1-14.

23. Badyuk N. Analiza samooceny zaopatrzenia w wodę do picia mieszkańców Ukrainy I jego ekono-micznych uwarunkowań. II Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna “Ochrona Jakości I zasobów wod”, Zakopane- Koscielisko, 25-26 maja 2000.–Krakow, 2000. – S.13-24.

24. Eck C. J., Wagner K. L., Chapagain B., Joshi O. A Survey of Perceptions and Attitudes about Water Issues in Oklahoma: A Comparative Study. *Journal of Contemporary Water Research & Education*. 2019. Vol. 168. I. 1. P. 66-77. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2019.03321.x>.

25. Farina M., Avila D. S., Teixeira da Rocha J. B., Aschner M. Metals, oxidative stress and neurodegeneration: A focus on iron, manganese and mercury. *Neurochemistry International*. 2013 Vol. 62. Iss. 5. P. 575-594. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2012.12.006>.

26. Guidelines for Drinking Water Quality / Ed. Incorporating the First and Second Addenda. Geneva : WHO, 2008. Vol. 1: Recommendations.

URL: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf.

27. Iron in drinking water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. Geneva : WHO, 2003. 9 p.

28. Khalid S., Murtaza B., Shaheen I., Imran M., Shahid M. Public Perception of Drinking Water Quality and Health Risks in the District Vehari, Pakistan. URL: <http://journals.openedition.org/vertigo/21171>. DOI: <https://doi.org/10.4000/vertigo.21171>.

29. Krachler M. Metals in Bottled water: A review of sources worldwide and comparison with refillable metal bottles. Institute of Earth Sciences, University of Heidelberg, Heidelberg. Germany, 2009.

30. Levallois P., Gingras S., Marcoux S. [et al.]. Maternal exposure to drinking-water chlorination by-products and small for gestational age neonates. *Epidemiology*. 2012. Vol. 23. P. 267–276.

31. Mahadzhan R.K. Analysis of physico-chemical parameters of bottled drinking vody. Sumanjit. Department of Chemistry, Guru Nanak Dev University. –Amritsar, India, 2006.

32. Masanyiwa Z., Zilihona I., Kilobe B. Users' Perceptions on Drinking Water Quality and Household Water Treatment and Storage in Small Towns in Northwestern Tanzania. *Open Journal of Social Sciences*. 2019. 7. 28-42. doi: 10.4236/jss.2019.71003.

33. Saleks M.A. Chemical microbiological and physical evaluation of commercial bottled water in large areas of Houston Texas. *Sci Health Tox Hazard Subst Environ Eng*.