

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра моніторингу довкілля та природокористування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ВІД ВЖИВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ

Виконав: студент 4 курсу, групи ДЕ-41

спеціальності: 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

	<u>Максименко О. С.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	<u>д.т.н., проф. Адаменко М. І.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	_____
(підпис)	(прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

Зав. кафедри	<u>д. геогр. н., проф. Максименко Н. В.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтролер	<u>інж. Мірошник Ю. В.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Секретар ЕК	<u>ст. лаб. Савіцька Р. О.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)

Харків – 2020 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Інститут: Навчально-науковий інститут екології

Кафедра моніторингу довкілля та природокористування

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) – бакалавр

Спеціальність: 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

проф. Максименко Н. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«10» травня 2019 року

З А В Д А Н Н Я **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Максименко Олександра Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи «Оцінка ризику для здоров'я від вживання питної води з різних джерел»

керівник роботи Адаменко М. І. д.т.н., проф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «01» квітня 2020 року № 0210-05/489

2. Строк подання студентом роботи «25» травня 2020 року

3. Перелік питань, які потрібно розробити :

1. Проаналізувати джерела водопостачання людей;
2. Провести хімічний аналіз води та порівняти його з ДСТУ;
3. Створення анкети для водокористувачів певного джерела водопостачання;
4. Встановити взаємозв'язок між перевищеними хімічними показниками складу води та хворобами людей, які вони здатні викликати.

4. План роботи:

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Відбір проб
2	Хімічний аналіз води
3	Порівняння хімічного аналізу води з ДСТУ
4	Створення анкети для водокористувачів певного джерела водопостачання.
5	Визначення взаємозв'язку перевищення деяких показників хімічного складу води і хронічних хвороб людини

5. Дата видачі завдання «10» травня 2019 року.

Студент _____
підпис

Максименко О. С.
ініціали, прізвище

Керівник роботи _____
підпис

Адаменко М. І.
ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ
ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ВІД ВЖИВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ З
РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ
Максименко О. С.

Мета роботи – проаналізувати закономірності впливу питної води, зокрема перевищення норми деяких елементів, на здоров'я людини.

Питна вода з різних джерел водопостачання негативно впливає на організм людини, за рахунок перевищення норм хімічних елементів у складі води. Визначивши пагубний вплив перевищення конкретних елементів на організм людини, ми з'ясували які виникають хвороби у людини, яка вживає воду певного з джерела.

Було визначено які хвороби могли виникнути у опитуваних людей від споживання води з певних джерел водопостачання. Можемо зробити висновок, що більшість показників мають значні перевищення від норм ДСТУ. Тому доцільно використовувати фільтри для води, особливо в джерелі № 3, там спостерігається перевищення майже по всім показникам. Та в джерелі № 4, в ньому велике перевищення хлоридами.

Виконана робота показала, що справді деякі хвороби можуть бути викликані перевищенням показників хімічного складу води, було проаналізовано статистику та наведено взаємозв'язок з конкретними прикладами.

**ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ЯКІСТЬ ВОД, ПИТНА ВОДА,
ВОДОКОРИСТУВАННЯ, ХВОРОБИ ЛЮДИНИ**

ANNOTATION
HEALTH RISK ASSESSMENT OF DRINKING WATER FROM DIFFERENT
SOURCES

Maksymenko O. S.

The purpose of the work is to analyze the patterns of impact of drinking water, in particular the excess of some elements, on human health.

Drinking water from different sources of water supply adversely affects the human body, due to the excess of norms of chemical elements in the composition of water. Determining the detrimental effect of excess of specific elements on the human body, we identified the emerging disease in a person who consumes water from a certain source.

It was determined what diseases could be encountered in the interviewed people due to the consumption of water from certain sources of water supply. We can conclude that most indicators have significant exceedances of the DSTU norms. Therefore, it is advisable to use water filters, especially in source № 3, where there is an excess of almost all indicators. But in source № 4, it has a large excess of chlorides.

Work has shown that indeed some diseases can be caused by an excess of the chemical composition of water, statistics have been analyzed and relationships with specific examples are given.

**WATER SUPPLY, WATER QUALITY, DRINKING WATER, WATER USE,
HUMAN DISEASES**

АННОТАЦИЯ
ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ
ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Максименко А. С.

Цель работы – проанализировать закономерности влияния питьевой воды, в том числе превышение нормы некоторых элементов на здоровье человека.

Питьевая вода из различных источников водоснабжения негативно влияет на организм человека, за счет превышения норм химических элементов в составе воды. Определив пагубное влияние превышение конкретных элементов на организм человека, мы выяснили какие возникают болезни у человека, который употребляет воду из определенного источника.

Было определено какие болезни могли возникнуть у опрашиваемых людей от потребления воды из определенных источников водоснабжения. Можем сделать вывод, что большинство показателей имеют значительные превышения от норм ГОСТа. Поэтому целесообразно использовать фильтры для воды, особенно в источнике № 3, там наблюдается превышение почти по всем показателям. И в источнике № 4, в нем большое превышение хлоридов.

Проделанная работа показала, что действительно некоторые болезни могут быть вызваны превышением показателей химического состава воды, были проанализированы статистику и приведена взаимосвязь с конкретными примерами.

**ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ, КАЧЕСТВО ВОД, ПИТЬЕВАЯ ВОДА,
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, БОЛЕЗНИ ЧЕЛОВЕКА**

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ЯКОСТІ ВОДИ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ.....	10
РОЗДІЛ 2 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ	19
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ВІД ВЖИВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ	31
3.1 Оцінка ризику для здоров'я від вживання питної води з різних джерел	31
3.2 Аналіз анкет	33
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41
ДОДАТКИ.....	43

ВСТУП

Актуальність теми роботи полягає в тому, що питна вода з різних джерел водопостачання може негативно впливати на організм людини, за рахунок перевищення норм хімічних елементів у складі води. Визначаючи пагубний вплив перевищення конкретних елементів на організм людини, ми з'ясуємо які можуть виникати хвороби у людини, яка вживає воду з цього джерела.

Враховуючи важливу роль водного балансу в житті людини та її здоров'ї, дана тема була актуальною завжди і особливо в наш час, тому що проблема питної води у всьому світі набирає обертів.

Виконана робота в майбутньому дозволить проінформувати людей про можливість погіршення здоров'я завдяки вживанню води з даних джерел водопостачання, та важливість фільтрування води.

Мета роботи – проаналізувати закономірності впливу питної води, зокрема перевищення норми деяких елементів, на здоров'я людини.

Об'єкт дослідження – хімічний склад води в джерелах водопостачання.

Предмет дослідження – взаємозв'язок перевищення деяких показників хімічного складу води і хронічних хвороб людини, які вживають воду з досліджених джерел.

Гіпотеза дослідження – якщо вживати воду з перевищеними показниками хімічних елементів, то це може призвести до певних хронічних хвороб людини.

Основні завдання – проаналізувати джерела водопостачання людей. Провести хімічний аналіз води та порівняти його з ДСТУ. Створення анкети для водокористувачів певного джерела водопостачання. Встановити взаємозв'язок між перевищеними хімічними показниками складу води та хворобами людей,

які вони здатні викликати. Визначення ризику від вживання питної води з різних джерел на здоров'я людини.

Методи дослідження: теоретичні, практичні, метод обробки даних. Теоретичні : аналіз, синтез, порівняння, узагальнення. Практичні : польові – відбір проб з водних джерел, аналітичні – хімічний аналіз води. Метод обробки даних : порівняння показників складу води з ДСТУ.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ЯКОСТІ ВОДИ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ

Проаналізовано такі показники в воді питного призначення як: нітрати, хлориди, лужність, загальна жорстокість, загальна мінералізація. А саме вплив цих наявних компонентів у воді на хвороби які вони можуть викликати.

Нітрати – природний компонент ґрунту, води, рослин. Людина зазнає впливу цих речовин протягом усього життя, а людство – усього свого розвитку. Проте останнім часом нітратний «пресинг» посилюється.

До забруднення нітратами навколишнього середовища призводять внесення в ґрунт високих доз мінеральних та органічних добрив, виділення в повітря вихлопних газів автотранспорту та інших видів транспорту (морського, річкового, залізничного, повітряного), відхідних газів промислових підприємств (хімічних, нафтопереробних, цементних, металургійних, целюлозно-паперових) [2].

Навантаження нітратів на організм людини останнім часом зростає через забруднення ними води та харчових продуктів.

Відомо, що нітрати характеризуються широким спектром токсичної дії. Взаємодіючи з гемоглобіном і оксигемоглобіном крові, утворюється міцна сполука – метгемоглобін. Оскільки оксигемоглобін (сполука гемоглобіну з киснем) здійснює функцію перенесення кисню кров'ю (а метгемоглобін – ні), то основним проявом токсичної дії нітрат (нітрит)-іонів є метгемоглобінемія – зниження об'ємів перенесення кров'ю кисню, що спричиняє кисневу недостатність (гемічну гіпоксію). Якщо за звичайних умов з організмі щодня перетворюється на метгемоглобін тільки 0,5% гемоглобіну, то за тривалої дії невеликих кількостей нітратів цей показник збільшується в десятки разів. При цьому знижується стійкість організму щодо інших патогенних чинників: інфекції, впливу інших токсикантів тощо.

Токсична дія нітратів пов'язана з пониженням активності деяких ферментів, які забезпечують окисно-віднови і реакції. Це викликає в організмі різні зміни, зокрема стан гіпоксії в його тканинах з відповідними її проявами для кожного органу: зміна біотоків головного мозку, порушення діяльності ендокринних органів (зокрема щитовидної залози), серцево-судинної та нервової систем.

Патологічні зміни, спричинені гіпоксією, найбільш виражені в тих тканинах організму, де відбувається інтенсивний поділ клітин, що зумовлює ембріотоксичну (дія на плід) та тератогенну (призводить до каліцтва) дію нітратів. Крім того, гіпоксія негативно позначається на перебігу вагітності (хронічна дія нітратів є однією з причин невиношування плоду). Нітрати негативно впливають й на плід, погіршуючи його біофізичні показники. Ці сполуки проникають крізь плаценту і тому спостерігається стійка і яскраво виражена «жовтяниця новонароджених». Такі діти частіше втрачають масу тіла відразу після народження і дуже повільно її відновлюють. У подальшому, в період, коли дитина знаходиться на грудному вигодовуванні, стан гемічної гіпоксії може підтримуватися за рахунок надходження в її організм нітратів з молоком матері. Доведено, що нітрати і нітроти, як і багато інших токсичних речовин, виводяться з організму жінки з молоком, і концентрація їх у ньому досить висока. Вміст цих речовин у грудному молоці корелює з нітратними навантаженнями на організм матері. Цю величину пропонують навіть використовувати як діагностичний критерій для оцінки ступеня забрудненості ними довкілля [3].

Основними ознаками отруєння нітратами є поява фіолетово-синього забарвлення шкіри й слизових оболонок (ціаноз) – спочатку синюшність губ, потім – пальців, обличчя – «сині діти», пониження кров'яного тиску, легенева і серцева недостатність, нудота, задуха. Все це супроводжується загальною слабкістю, головокружінням, втратою свідомості.

Токсикологи розрізняють гостре отруєння токсичними речовинами та їх хронічну дію на організм. Гострі отруєння нітратами або нітритами – велика рідкість для дорослих людей, але вже фіксуються в Україні для немовлят. В основному це пов'язано з використанням води з місцевих джерел з високим вмістом нітратів для приготування дитячих сумішей, настоїв лікарських трав та ін. Для дорослої здорової людини нітрати поки ще не страшні, проте проблема існує для «критичних груп населення»: вагітних, новонароджених, немовлят, дітей молодших вікових груп, літніх і хворих людей, а також для тих, хто отримує підвищені дози опромінення. Встановлено, що нітрати (нітрити) підсилюють дію іонізуючої радіації. Крім того, під дією цих токсичних речовин в організмі утворюються канцерогенні речовини, що спричиняють злякисні захворювання (розвиток пухлин).

Доведено, що є прямий зв'язок між концентрацією нітратів і частотою раку шлунка, сечового міхура, нирок, тонкої кишки, стравоходу і печінки [5]. Як бачимо, нітрати завдають людині чимало неприємностей.

Хлориди. У практиці виробництва питної води в нашій країні, як і у всьому світі, хлорування поки що залишається основним методом знезараження води, тому що на сьогодні воно є найдоступнішим, економічним і ефективним методом дезінфекції. Хлорування дозволяє забезпечити мікробіологічну безпеку води у розподільчій мережі на всьому шляху руху води у будь-який час за рахунок ефекту пролонгованої дії хлору. Однак гігієнічна неадекватність хлорування полягає в низькій вірусцидній та протозооцидній дії, в формуванні хлоррезистентної мікрофлори. Додамо сюди ще побічні продукти, такі як хлорорганічні сполуки, у тому числі тригалометани, що мають канцерогенну, тератогенну та мутагенну властивості. І отримаємо висновок, що хлорування не повною мірою забезпечує епідемічну безпеку та хімічну нешкідливість питної води. А зменшення тривалості життя, у тому числі за рахунок онкозахворювань, одним із факторів яких є надходження канцерогенів з питною водою, змушує

розглядати питання якості питної води як надзвичайно актуальне. Це також викликало необхідність включення хлорорганічних сполук (ХОС) до переліку санітарно-токсикологічних показників для постійного контролю у питній воді, який на сьогодні проводиться в багатьох країнах світу. Тому наукові дослідження з цієї проблеми і розробка профілактичних заходів щодо попередження можливого негативного впливу ХОС на організм споживачів має бути пріоритетним завданням держави [4, 8, 16].

В цілому, більшість ХОС мають такі загальні особливості:

1. Мають гонадотоксичну (токсичний вплив на статеві органи і залози), гепатотоксичну (функціонально-структурні зміни печінки) та тератогенну дію (зниження життєздатності новонароджених, відносно менша довжина тіла при народженні, повільне збільшенням маси тіла, відставання у фізичному розвитку);

2. Сильні алергени. Контакт з ХОС може призвести до сенсibilізації організму і розвитку бронхіальної астми, кропивниці, алергічного риніту, дерматитів, екземи;

3. До ХОС існує індивідуальна і вікова чутливість. Надходження ХОС навіть у незначній кількості в організм осіб з підвищеною чутливістю до їх дії може спричинити гостре або хронічне отруєння [13].

При тривалому надходженні в організм тригалометанів і, перш за все, хлороформу, згідно з матеріалами ВООЗ, найчастіше зустрічається рак товстого кишечника, нирок, печінки і сечового міхура. У дослідженнях Т. І. Ісканової та співавторів (2006 р.) виявлений їх вплив на репродуктивну функцію жінок: підвищення частоти порушень перебігу вагітності, внутрішньоутробного розвитку плоду і поява вродженої потворності [8].

Варто зазначити, що перевищення онкозахворювань серед чоловіків формується за рахунок таких локалізацій: трахея, бронхи і легені; шлунок; пряма кишка; сечовий міхур; нирки; порожнина рота і глотки. У жінок близько

третини всіх онкозахворювань припадає на репродуктивну сферу, де домінують злоякісні новоутворення молочної залози і тіла матки. Крім того, жінки частіше чоловіків хворіють на рак щитовидної залози і шкіри [8].

В результаті довготривалого потрапляння в організм з водою ХОС спричиняють хронічну неспецифічну дію, яка проявляється в порушенні роботи імунної системи, зниженні загальної резистентності організму, що викликає різноманітні біологічні ефекти, в тому числі розвиток пухлин, які формуються протягом десятків років. Прокоповим та Шушковською встановлено, що ризик виникнення онкозахворювань достовірно зростає в 1,4 рази при довготривалому споживанні хлорованої питної води протягом 30 років і більше. Найбільший показник ризику спостерігається у осіб вікової групи 70 років і старше [10].

Жорсткість води – ця властивість зумовлена наявністю солей кальцію й магнію у вигляді сульфатів, хлоридів і бікарбонатів у воді [7]. Незважаючи на те, що людський організм здатний виводити надлишки кальцію і магнію, прямої залежності між жорсткістю води і якими-небудь захворюваннями медична статистика не виявляє, але зрозуміло, що надмірне поступання солей в організм є негативним. Так, постійне вживання людиною води з підвищеною жорсткістю може призвести до накопичення солей в організмі і, в кінцевому підсумку, до захворювань суглобів (артрити, поліартрити), до утворення каменів у нирках, жовчному і сечовому міхурах. Крім цього, надлишок солей кальцію і магнію впливає на смакові якості води, погіршує дію мильних порошоків і умов експлуатації трубопроводів та побутових приладів.

Нормальне функціонування людського організму значно залежить від стабільності його хімічного складу. Коливання вмісту (як надлишок, так і нестача) хімічних елементів в організмі призводить до низки захворювань. Одними з основних структурних елементів, що формують елементний склад організму людини, є кальцій і магній.

Кальцій відіграє важливу роль у формуванні кісток, впливає на процеси скорочення м'язів, підвищує захисні функції організму, знижує небезпеку появи алергії, зміцнює стінки кровоносних судин. Кальцій бере участь у всіх життєвих процесах організму. Нормальна здатність крові до зсідання забезпечується лише за наявності солей кальцію. Кальцій відіграє важливу роль у нервово-м'язовій збудливості тканин. За збільшення в крові концентрації йонів кальцію магніюнервово-м'язова збудливість зменшується, а за збільшення концентрації йонів натрію і калію – підвищується. Висока жорсткість води призводить до сечокам'яної хвороби.

За надлишку кальцію в організмі спостерігаються: хронічний гіпертрофічний артрит, кістозна і фіброзна остеодинтрофія, остеохондроз, м'язова слабкість, порушення координації рухів, деформація кісток хребта і ніг, кульгавість, нудота, блювота, болі в черевній порожнині, дизурія, 18 хронічний гломерулонефрит, поліурія, часті сечовипускання, ніктурія, анурія. Певну роль кальцій відіграє також в нормальній ритмічній роботі серця. Надлишок кальцію призводить до дефіциту цинку і фосфору, проте перешкоджає нагромадженню свинцю в кістковій тканині.

За недостатності кальцію в організмі спостерігаються: тахікардія, аритмія, побіління пальців рук і ніг, болі в м'язах, блювота, закрепи, ниркова колька, печінкова колька, підвищена дратівливість, дезорієнтація, галюцинації, сплутання свідомості, втрата пам'яті, тупість. Волосся – випадає; нігті стають ламкими; шкіра – потовщується і грубішає; зуби – дефекти в дентині, на емалі зубів з'являються ямки, жолобки; очний кришталік втрачає прозорість. Недостатність кальцію в організмі може викликати розрідження кісткової тканини, де мінералізацію кісток, а у людей похилого віку порушення функцій залоз внутрішньої секреції. Недостатність кальцію та вітаміну D, особливо у дітей, призводить до розвитку характерних рахітичних змін.

Надлишок магнію виявляє переважно послаблювальний ефект. За зменшення концентрації магнію в крові спостерігаються симптоми збудження нервової системи аж до судом. Зменшення вмісту магнію в організмі призводить до збільшення вмісту кальцію. Надлишок магнію призводить до дефіциту кальцію і фосфору [12].

Важливою характеристикою води є лужність, яка визначається за наявністю речовин, що здатні взаємодіяти з сильними кислотами. Визначення лужності корисно при дозуванні хімічних речовин, які використовують для очистки води та для встановлення придатності води для поливу.

Виявляється, від лужності води безпосередньо залежить стан нашого організму. Оптимальна норма лужності води допоможе налагодити такі функції організму:

- обмінні процеси;
- відновлення мікрофлори кишечника;
- активізація мозкової діяльності за рахунок збагачення мозку киснем;
- зміцнення імунітету.

До речі, вода підвищеної лужності також не дуже корисна. Так, після водних процедур в такій воді може з'являтися:

- свербіж на шкірі;
- висипання;
- подразнення слизових.

Японські вчені встановили, що якщо людина постійно вживає воду лужністю 6,5–7, то тривалість життя збільшується на 20 – 30%. Справа в тому, що кисле середовище (низька лужність води) створює ідеальні умови для розвитку різних хвороб [14].

Доведено, що питна вода підвищеної мінералізації та жорсткості – фактор високої інтенсивності, який може несприятливо впливати на специфічні функції жіночого організму, а саме на менструальну та дітородну, а також на протікання

вагітності і пологів і як слідство на організм новонародженого. Такий якісний склад води може обумовлювати і підвищену гінекологічну захворюваність. Експериментальними дослідженнями було доведено, що вода підвищеної мінералізації має ембріотоксичну дію, що проявляється втратою маси тіла, порушенням регулярності естрального циклу та збільшенням предімплантаційної загибелі яйцеклітини і зниженням маси плоду [15].

Питна вода з підвищеною мінералізацією впливає на секреторну діяльність шлунку, порушує водно-сольовий баланс, що призводить до різних небажаних фізіологічних відхилень в організмі (перегрів в спекотну погоду, порушення почуття втамування спраги, збільшення гідрофільності тканин, зміна секреції шлунку, посилення його моторної функції і перистальтики кишечника і т. п.). З іншого боку, тривале вживання маломінералізованої води може викликати і несприятливі фізіологічні порушення в організмі (зокрема, зменшення вмісту хлоридів в тканинах і ін.) [1].

Споживання води з занадто малою мінералізацією негативно впливає на механізми гомеостазу, обмін мінеральних речовин і води в організмі (посилюється виділення рідини – діурез). Пов'язано це з вимиванням внутрішньо- і позаклітинних іонів з біологічних рідин, їх негативним балансом. Слід зазначити, що демінералізована вода має не тільки незадовільні органолептичні показники, а й негативно впливає на організм людини. За можливими наслідки споживання питної води, збідненої мінеральними речовинами, виділяють такі категорії: прямий вплив на слизову оболонку шлунку, метаболізм і гомеостаз мінеральних речовин, інші функції організму; незначне надходження кальцію і магнію; незначне надходження інших макро і мікроелементів; втрати кальцію, магнію та інших макроелементів у процесі приготування їжі; можливе зростання надходження в організм токсичних металів.

Слід зазначити, що тривале вживання питної води з надлишком або дефіцитом основних іонів (складових мінералізації) помітно впливає на здоров'я людини. Показано, що найбільш залежними від гідрохімічного складу питної води є ендемічні хвороби, кровотворної системи та шлунково-кишкового тракту.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

Для з'ясування екологічної якості питної води відібрано проби з чотирьох джерел водопостачання. Проведено хімічний аналіз, для визначення якості питної води. Показники порівняно з нормативи ДСТУ для води систем питного водопостачання, а саме централізованими та нецентралізованими.

Паспорт Джерела № 1:

Назва джерела – невідома

Область – Харківська

Населений пункт – Чугуїв

Географічні координати – $49^{\circ}49'14.0''N$ $36^{\circ}40'13.5''E$ (рис. 2.1)

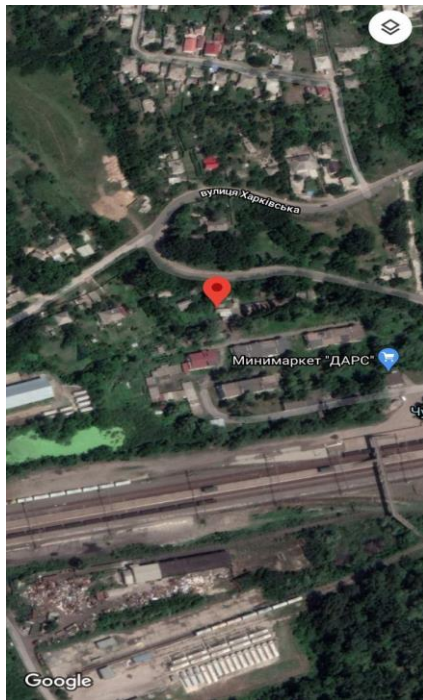


Рис. 2.1 – Розташування першого джерела

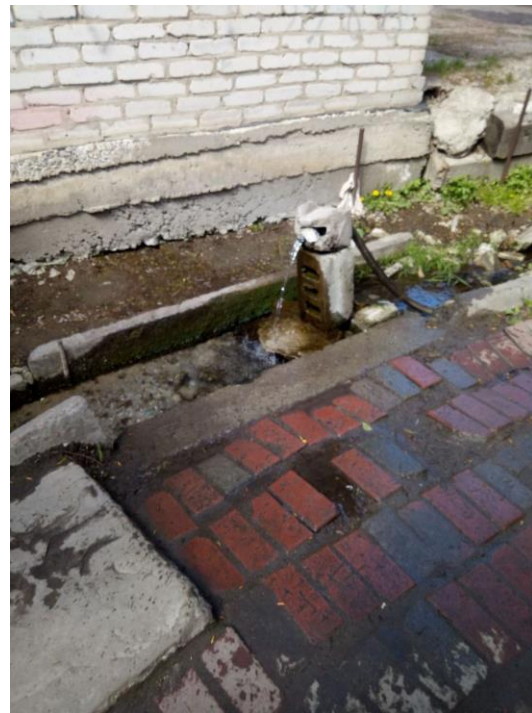


Рис. 2.2 – Фото першого джерела

1. Геологічні умови виходу води :
 - Породи водотривкого пласта – глина
 - Вихід води на поверхню – з спеціально підведеної труби
 - Характер витікання води - витікає спокійно
2. Розташування в рельєфі – правий берег річки.
3. Рослинність поблизу джерела – відсутня.
4. Тваринний світ поблизу джерела – відсутній.
5. Хімічний аналіз води (таблиця 2.1)

Таблиця 2.1

Хімічний аналіз води першого джерела

Показник	Кількість
рН водне	7,7
Нітрати, мг/дм ³	0
Нітрити, мг/дм ³	0,001
Прозорість, бал	25
Мутність, бал	1
Хлориди, мг/дм ³	90
Лужність, мг/дм ³	7,75
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	13,4
Аміак, мг/дм ³	0,004
Загальна мінералізація, мг/дм ³	742

6. Участь джерела в харчуванні струмка, річки, озера – джерело не є початком річки, струмка.

7. Вплив джерела на навколишню місцевість – розмиви.

8. Благоустрій території навколо джерела – поганий, розташовані два шлакоблоки а між ними проведена труба, це всі наявні зручності. (рис. 2.2)

9. Господарське використання джерела – місцевими жителями для особистих потреб.

Паспорт Джерела № 2:

Назва джерела – невідома

Область – Харківська

Населений пункт – Чугуїв

Географічні координати - $49^{\circ}50'04.2''N$ $36^{\circ}40'24.4''E$ (рис. 2.3).

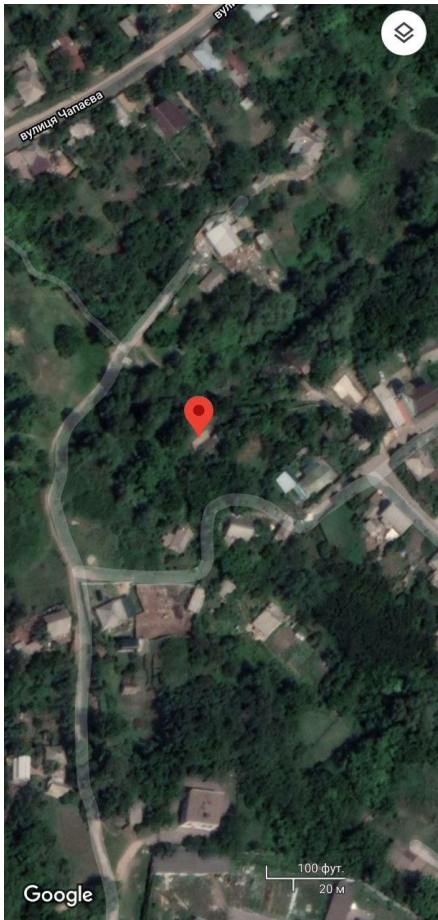


Рис. 2.3 – Розташування другого джерела



Рис. 2.4 – Вигляд на місцевості другого джерела

1. Геологічні умови виходу води

- Породи водотривкому пласта – глина
 - Вихід води на поверхню – з металевої труби, з проміжків між частинками порід
 - Характер витікання води – витікає спокійно
2. Розташування в рельєфі – правий берег річки.
 3. Рослинність поблизу джерела – трав'яниста рослинність
 4. Тваринний світ поблизу джерела – жаби
 5. Хімічний аналіз води (таблиця 2.2)

Таблиця 2.2

Хімічний аналіз води другого джерела

Показник	Кількість
рН водне	7,7
Нітрати, мг/дм ³	0
Нітрити, мг/дм ³	0,001
Прозорість, бал	25
Мутність, бал	1
Хлориди, мг/дм ³	88
Лужність, мг/дм ³	6,75
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	9,4
Аміак, мг/дм ³	0,004
Загальна мінералізація, мг/дм ³	592

6. Участь джерела в харчуванні струмка, річки, озера – джерело є початком струмка
7. Вплив джерела на навколишню місцевість – заболочування.
8. Благоустрій території навколо джерела – гарно влаштований, глиняно-кам'яна споруда, є зручний підхід до джерела води. (рис. 2.4)

9. Господарське використання джерела – місцевими жителями для особистих потреб.

Паспорт Джерела № 3:

Назва джерела – колодязь

Місцезнаходження споруди:

Вулиця – 40 років Перемоги

Населений пункт – село Великі Хутори

Район - Шевченківський р-н

Область – Харківська обл.

Географічні координати – $49^{\circ}49'05.2''N$ $37^{\circ}11'01.9''E$ (рис. 2.5)

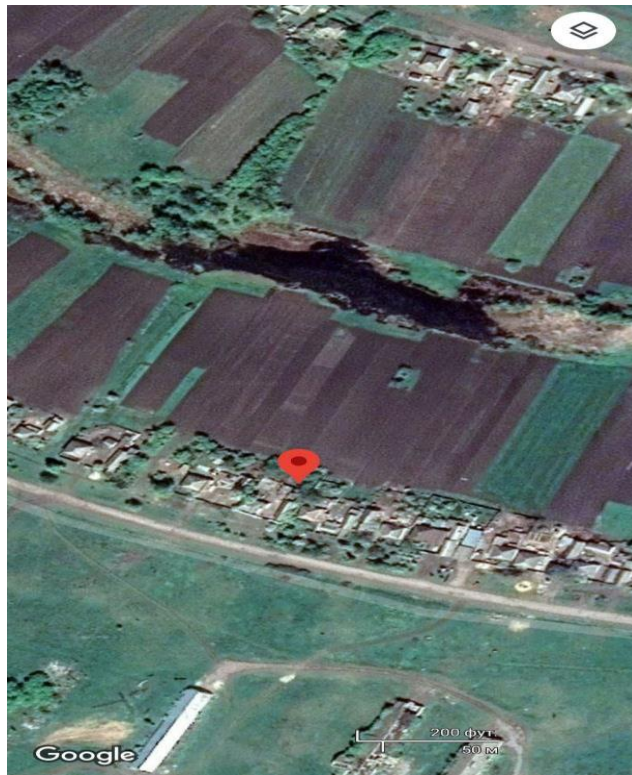


Рис. 2.5 – Розташування третього джерела

1. Загальні відомості:

1.1 Власник – фізична особа

1.2 Кількість водокористувачів - два

1.3 Дата введення в експлуатацію – 1950 рік

1.4 Дата останнього ремонту – відсутня

2. Розташування в рельєфі - рівнина

3. Технічні характеристики

3.1. Місце розташування водозабору:

- Глибина (м) – 10 метрів
- водоносний горизонт – 8 метрів

3.2 Пристрій шахтного колодязя:

- наявність глиняного "замка" навколо колодязя – в наявності
- огорожу – в наявності
- навіс над колодязем – в наявності
- зруб колодязя, його висота – 1 метр (рис. 2.6)
- матеріал стінок колодязя – залізобетонні кільця (рис. 2.7)
- ємність для забору води – електричний насос

4. Хімічний аналіз води (таблиця 2.3)

Таблиця 2.3

Хімічний аналіз води третього джерела

Показник	Кількість
рН водне	7,4
Нітрати, мг/дм ³	49
Нітрити, мг/дм ³	0,001
Прозорість, бал	25
Мутність, бал	1
Хлориди, мг/дм ³	170
Лужність, мг/дм ³	11,2

Продовження таблиці 2.3

Показник	Кількість
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	22,7
Аміак, мг/дм ³	0,004
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1670



Рис. 2.6 – Зовнішній вигляд колодзя



Рис. 2.7 – Стінки колодзя

Паспорт Джерела № 4:

Назва джерела – колонка централізованого водопостачання

Місцезнаходження забору води для споживання :

Вулиця – Ринкова

Населений пункт – м. Лисичанськ

Область – Луганська обл.

Географічні координати – 48°54'44.8"N 38°26'01.3"E (рис. 2.8)

Загальні відомості:

1. Розташування в рельєфі – рівнина
2. Залягання центральної водопровідної труби – 2 метри під землею.

(рис. 2.9, 2.10)

3. Водопостачання міста Лисичанська, здійснюється від шести підземних водозаборів, що складаються з 72 свердловин.

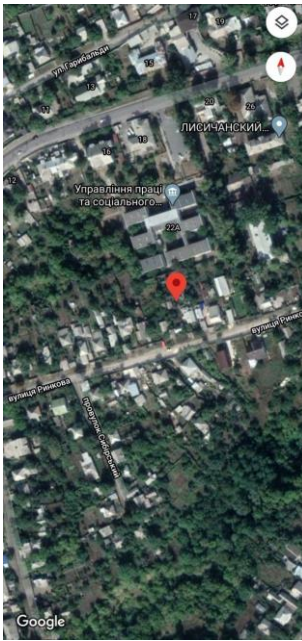


Рис. 2.8 –
Розташування
джерела № 4



Рис. 2.9 – Колонка
водопостачання



Рис. 2.10 – Залягання
водопровідної труби

4. На балансі підприємства знаходиться 14 водопровідних насосних станцій, 17 каналізаційних насосних станцій, 5 майданчиків очисних споруд з сумарним подаванням 52,8 тис. куб. м/добу.

5. Протяжність мереж водопостачання становить 688,1 км, в тому числі 124,9 км магістральних водогонів діаметром 300-700мм та 563,2 км розвідних мереж діаметрами 38-200мм. Через рельєф місцевості, підйом води здійснюється на 130 м.

б. Загальна протяжність каналізаційних мереж і колекторів складає 226,8 км, в тому числі напорних – 60,7 км, самопливних – 166,1 км [9].

Результати хімічного аналізу (таблиця 2.4).

Порівняння хімічного аналізу води з ДСТУ. Як відомо, здоров'я людини великою мірою залежить від якості питної води, яку вона вживає протягом життя. Кожна родина, зазвичай, має кілька джерел питного водопостачання, що домінують у харчовому раціоні. Це може бути вода з централізованого водопроводу, з певних підземних джерел, з колодязів чи з торгівельної мережі.

Таблиця 2.4

Хімічний аналіз води четвертого джерела

Показник	Кількість
рН водне	7,7
Нітрати, мг/дм ³	0
Нітрити, мг/дм ³	0,001
Прозорість, бал	25
Мутність, бал	1
Хлориди, мг/дм ³	576
Лужність, мг/дм ³	2,90
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	7,6
Аміак, мг/дм ³	0,004
Загальна мінералізація, мг/дм ³	387

В ході постановки експерименту визначено пріоритетні джерела питної води, що використовують члени моєї родини протягом життя, відібрано зразки води та зроблено їх аналіз у лабораторії аналітичних екологічних досліджень Каразінського навчально-наукового інституту екології.

Об'єктом дослідження слугувала вода питного призначення, яка була відібрана в таких місцях: Проба 1 – Харківська обл., м. Чугуїв, вул. Харківська 260 (джерело). Проба 2 – Харківська обл., м. Чугуїв, вул. Зелена Долина (джерело). Проба 3 – Харківська обл., Шевченківський р-н, село Великі Хутори, вул. 40 років Перемоги, буд. 178 (колодязь). Проба 4 – Луганська обл., м. Лисичанськ, вул. Ринкова, буд. 45 (водопровід).

Результати хімічного аналізу наведено в таблиці 2.5, де вказані також нормативи для води систем централізованого та нецентралізованого питного водопостачання, з якими здійснювалось відповідне порівняння отриманих даних [6].

Таблиця 2.5

Результати аналізу зразків води

Показник	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Нормативи для води систем питного водопостачання	
					централізо ваного	нецентралізо ваного
рН водне	7,7	7,7	7,4	7,7	6,5-8,5	
Нітрати, мг/дм ³	0	0	49	0	50	5
Нітрити, мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,001	0,5	0,02
Прозорість, бал	25	25	25	25	30	
Мутність, бал	1	1	1	1	1,5	
Хлориди, мг/дм ³	90	88	170	576	250	150
Лужність, мг/дм ³	7,75	6,75	11,2	2,90	0,5-6,5	
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	13,4	9,4	22,7	7,6	7	
Аміак, мг/дм ³	0,004	0,004	0,004	0,004	0,5	відсутність
Загальна мінералізація, мг/дм ³	742	592	1670	387	1000	

Як видно з результатів аналізу у трьох проб показник 7,7 рН, а в пробі під номером три, яка була набрана з колодязя – 7,4 рН. Всі показники рН відповідають нормі.

Нітрати були знайдені в третій пробі, в кількості 49 мг/дм³. Цей показник не відповідає нормі воді нецентралізованого питного водопостачання. Нітриту у всіх пробах однакові 0,001 мг/дм³. Відповідають показникам норми. Прозорість води у всіх пробах однакова 25 балів, відповідає нормативам. Мутність води також однакова у всіх пробах 1 бал, також відповідає нормативам.

Відношення вмісту хлоридів можемо побачити на рис. 2.11. Найбільший показник хлоридів знаходиться в четвертій пробі, а саме 576 мг/дм³ (рис. 2.11), що перевищує норму для системи централізованого водопостачання. Також у пробі під номером три показник хлоридів 170 мг/дм³ перевищує норму для нецентралізованого питного водопостачання.

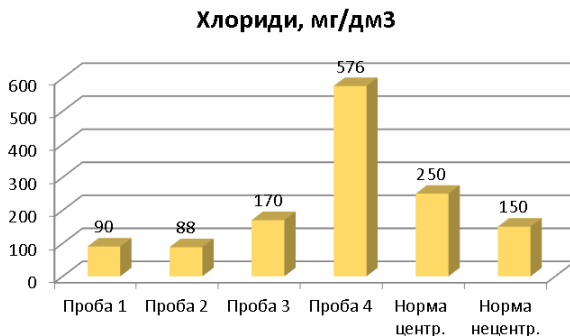


Рис. 2.11 – Вміст хлоридів

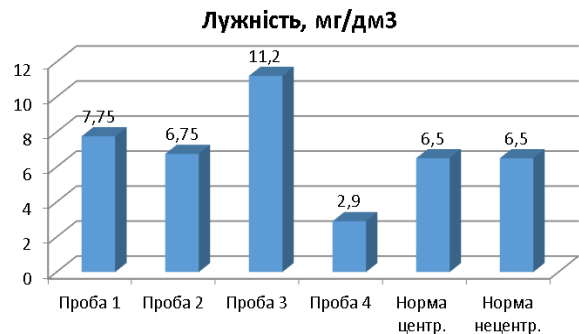


Рис. 2.12 – Лужність води

Порівняння лужності води різних проб представлено на рис. 2.12, де лише проба номер чотири, з лужністю – 2,90 мг/дм³, відповідає нормативам. Відношення загальної жорсткості показане на рис. 2.13. Всі проби мають перевищення нормативної величини.

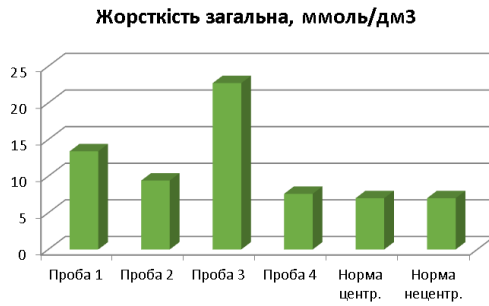


Рис. 2.13 – Загальна жорсткість

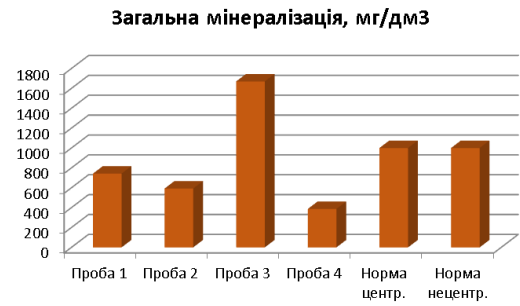


Рис. 2.14 – Загальна мінералізація

Вміст аміаку у всіх пробах однаковий – $0,004 \text{ мг/дм}^3$. У той же час, в пробі номер чотири вода відповідає нормам, тому що це вода з системи централізованого питного водопостачання. А в інших зразках аміак повинен бути відсутнім, тому що це об'єкти нецентралізованого водопостачання. Характер загальної мінералізації показаний на рис. 2.14. У пробі номер три найбільший показник – 1670 мг/дм^3 . Він не відповідає оптимальному вмісту.

Таким чином, встановлено, що вода, що використовується для питних потреб моєю родиною, не відповідає всім нормам якості, що може позначитись на здоров'ї. Саме дослідження цього впливу є завданням наступного етапу роботи.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ВІД ВЖИВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

3.1. Оцінка ризику для здоров'я від вживання питної води з різних джерел

Характеристика ризику розвитку не канцерогенних ефектів для окремих речовин здійснюється на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки за формулою 3.1 [11]:

$$HQ = AD/Rf, \quad (3.1)$$

де HQ – коефіцієнт небезпеки;

AD – середня доза, мг/кг;

RfD – референтна (безпечна доза) при пероральному надходженні, мг/кг.

Таблиця 3.1

Коефіцієнти небезпеки зразків води

Показник	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4
pH водне	0,91	0,91	0,87	0,91
Нітрати, мг/дм ³	0,00	0,00	9,80	0,00
Нітрити, мг/дм ³	0,05	0,05	0,05	0,00
Прозорість, бал	0,83	0,83	0,83	0,83
Мутність, бал	0,67	0,67	0,67	0,67
Хлориди, мг/дм ³	0,60	0,59	1,13	2,30
Лужність, мг/дм ³	1,19	1,04	1,72	0,45
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	1,91	1,34	3,24	1,09
Аміак, мг/дм ³				0,01
Загальна мінералізація, мг/дм	0,74	0,59	1,67	0,39

Органи і системи, що страждають від забруднення води

Речовина	Уражені органи і системи
Нітрати	Кров (MetHb), серцево-судинна система
Нітрити	Кров (MetHb)
Хлор	Слизисті оболонки, імунна система
Аміак	-

На основі отриманих результатів розрахунку за кожною речовиною, розраховується загальний ризик появи кожного типу хвороб, згідно методики [11], за формулою 3.2:

$$R_i = \sum HQ_j, \quad (3.2)$$

де i – тип хвороби;

j – забруднююча речовина.

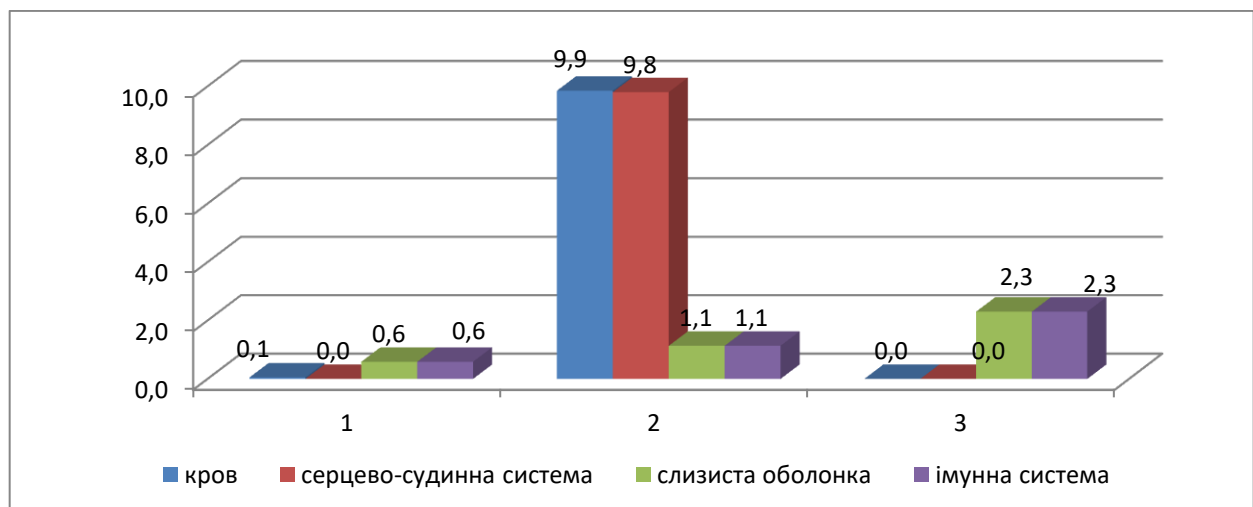


Рис. 3.1 – Загальний ризик появи кожного типу хвороб

3.2. Аналіз анкет

Проведене анонімне опитування людей які споживають воду з різних джерел водопостачання. Кількість джерел – 4, опитуваних людей – 40, по 10 осіб на одне джерело.

Анкетування ставило за мету з'ясування різних аспектів вживання води опитуваними, та взаємозв'язок між споживанням та хворобами які вона могла викликати. (таблиця 3.3)

Постановка дослідження: формування анкети, опитування, статистичний аналіз результатів, висновки і узагальнення.

Таблиця 3.3

Статистичні дані анкетування

Питання	Відповіді			
	Джерело 1	Джерело 2	Джерело 3	Джерело 4
1. Вік	17 – 63 років.	17 - 45 років.	21 - 83 років.	21 – 80 років.
2. Стать	Жіноча – 5 осіб; Чоловіча – 5 осіб;	Жіноча – 5 осіб; Чоловіча – 5 осіб;	Жіноча – 5 осіб; Чоловіча – 5 осіб;	Жіноча – 7 осіб; Чоловіча – 3 особи;
3. Середня тривалість споживання води	8,7 років.	10 років.	30,9 років.	22,8 років.
4. Як часто ви споживаєте воду з цього джерела?	Кожен день – 6 осіб; Періодично – 4 особи;	Кожен день – 3 осіб; Періодично – 7 осіб;	Кожен день – 6 осіб; Періодично – 4 особи;	Кожен день – 2 особи; Періодично – 8 осіб;
5. Чому ви обрали саме це джерело для вживання води?	Зручне розташування, подобається смак.	Зручне розташування, подобається смак.	Зручне розташування.	Зручне розташування.

Продовження таблиці 3.3

6. Ви п'єте воду без термічної обробки?	Всі опитувані п'ють воду без термічної обробки.	Всі опитувані п'ють воду без термічної обробки.	Всі опитувані п'ють воду без термічної обробки.	Із 10 опитуваних 4 людини проводять термічну обробку води.
7. Скільки води в день, в середньому, ви споживаєте?	В середньому 1,5 літра води в день.	В середньому 1,5 літра води в день.	В середньому 1,5 літра води в день.	В середньому 1,5 літра води в день.
8. Ви готуєте їжу на цій воді?	Так – 3 особи; Ні – 7 осіб;	Так – 1 особа; Ні – 9 осіб;	Так – 8 осіб; Ні – 2 особи;	Всі опитувані готують їжу на цій воді.
9. Ви споживаєте (п'єте) воду з інших джерел?	Так – 9 осіб; Ні – 1 особа;	Так – 7 осіб; Ні – 3 особи;	Так – 4 особи; Ні – 6 осіб;	Всі опитувані споживають воду також і з інших джерел водопостачання
10. Ви задоволені органолептичними властивостями води?	Опитувані учасники задоволені запахом, смаком, кольором та прозорістю води.	Опитувані учасники задоволені запахом, смаком, кольором та прозорістю води.	Опитувані учасники задоволені запахом, кольором та прозорістю води. Смаком незадоволені 6 опитуваних із 10.	Опитувані учасники задоволені запахом, кольором та прозорістю води. Смаком незадоволені всі опитувані люди.
11. Які у вас хвороби було діагностовано?	Артеріальна гіпертонія - у 3 осіб; Каміння в нирках, проблеми з нирками - у 2 осіб; Холецистит – у 1 особи ; Тахікардія – у 1 особи ;	Артеріальна гіпертонія - у 3 осіб; Каміння в нирках, проблеми з нирками - у 3 осіб; Варикоз – у 1 особи; Проблеми	Артеріальна гіпертонія - у 6 осіб; Каміння в нирках, проблеми з нирками - у 2 осіб; Варикоз - у 1 особи; Проблеми з шлунком,	Артеріальна гіпертонія - у 3 осіб; Алергічні захворювання – у 1 особи; Серцево-судинні хвороби – у 1 особи; Цукровий діабет – у 4

Продовження таблиці 3.3

Поганий зір – у 2 осіб; Варикоз - у 2 осіб; Проблеми з шлунком, виразка шлунку – у 1 особи; Алергічні захворювання – у 2 осіб Серцево-судинні хвороби – у 3 осіб; Вегето-судинна дистонія – у 1 особи; Цукровий діабет – у 1 особи;	з шлунком, виразка шлунку – у 1 особи; Алергічні захворювання – у 4 осіб; Серцево-судинні хвороби – у 3 осіб; Вегето-судинна дистонія – у 1 особи; Проблеми сечовивідної системи – у 1 особи; Гастрит у 1 особи; Остеохондроз – у 1 особи;	виразка шлунку – у 2 осіб; Серцево-судинні хвороби – у 1 особи; Проблеми сечовивідної системи – у 1 особи; Проблема випадіння зубів – у 1 особи; Катаракта – у 1 особи; Проблеми щитоподібної залози – у 2 осіб; Астма – у 1 особи;	осіб; Астма – у 1 особи; Болі в спині – у 1 особи; Екзема – у 1 особи; Артрит – у 1 особи; Артроз – у 2 осіб; Проблеми зі слухом – у 1 особи; Дерматит – у 1 особи; Проблеми з печінкою – у 1 особи;
---	--	---	--

Спільний аналіз усіх джерел:

1. Вік опитаних людей складає від 17 до 83 років.

2. Стать :

Жіноча – 22 особи;

Чоловіча – 18 осіб;

3. Який час (скільки років) ви споживаєте воду з цього джерела?

Середня тривалість споживання води опитуваними становить 18,1 роки.

4. Як часто ви споживаєте воду з цього джерела? (рис. 3.2)

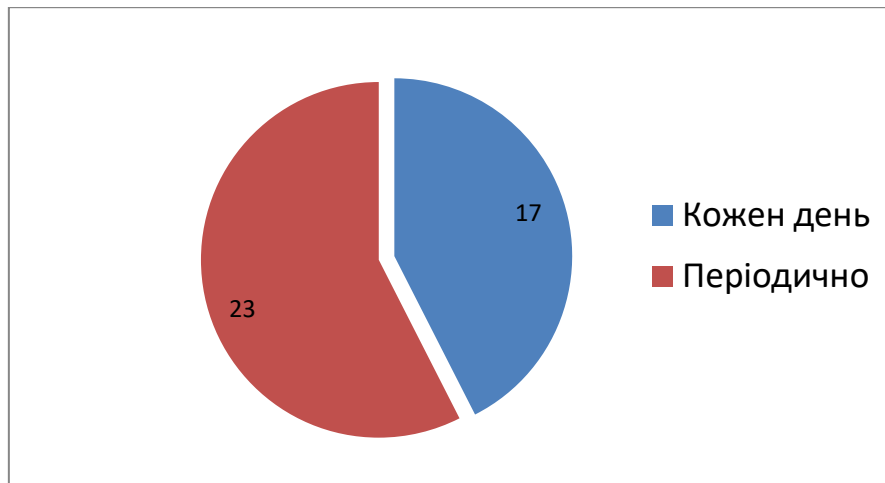


Рис. 3.2 – Частота споживання води

5. Чому ви обрали саме це джерело для вживання води?

В цьому питанні є дві основні відповіді – подобається смак, зручне розташування.

6. Ви п'єте воду без термічної обробки (кип'ятіння)?

З 40 опитуваних людей, тільки 4 особи проводять термічну обробку води.

7. Скільки води в день, в середньому, ви споживаєте?

Опитувані люди споживають від 1-2 л. води, в середньому 1,5 літра води в день.

8. Ви готуєте їжу на цій воді? (рис. 3.3)

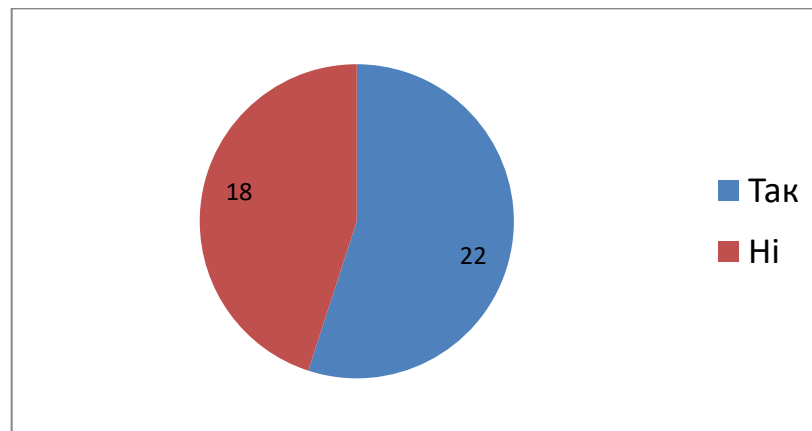


Рис. 3.3 – Відсоток приготування їжі на даній воді

9. Ви задоволені органолептичними властивостями води?

Опитувані учасники задоволені запахом, кольором та прозорістю води.
Смаком незадоволені 16 опитуваних людей із 40.

10. Ви споживаєте (п'єте) воду з інших джерел? (рис. 3.4)

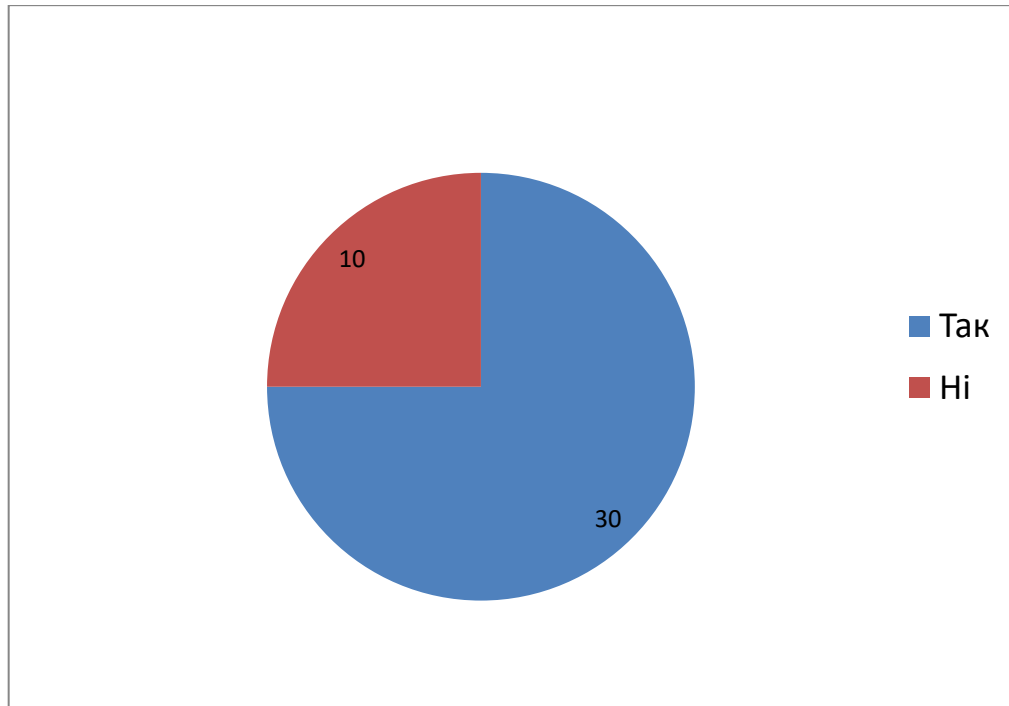


Рис. 3.4 – Відсоток споживання води з інших джерел

11. Які у вас хвороби було діагностовано?

Перелік всіх хвороб опитаних людей :

По 1 респонденту мають такі хвороби: гастрит, остеохондроз, катаракта, болі в спині, екзема, артрит, артроз, проблеми зі слухом, дерматит, проблеми з печінкою, проблеми сечовивідної системи, холецистит, тахікардія.

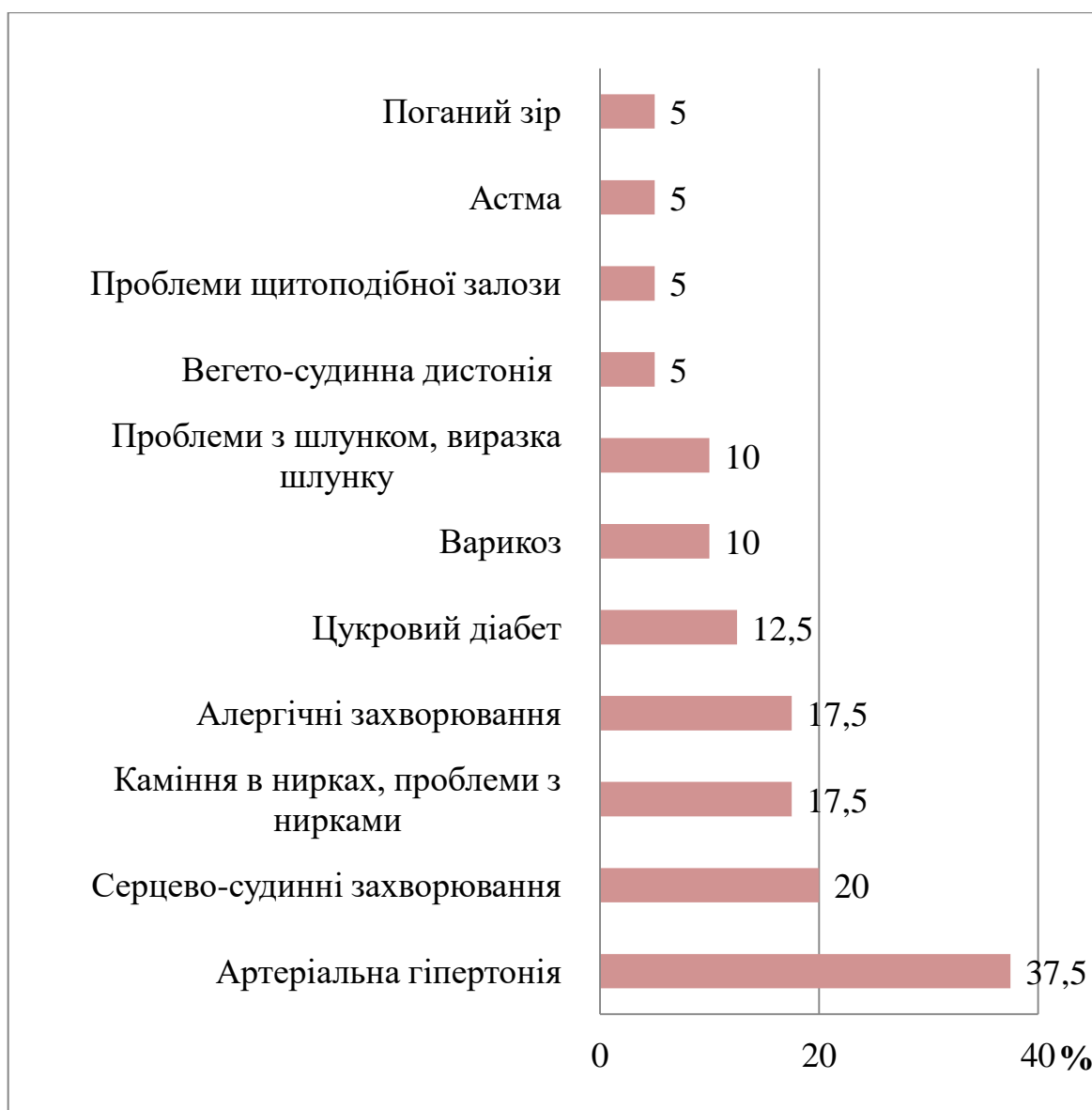


Рис. 3.5 – Перелік хвороб опитуваних людей

Перевищення нітратів спостерігалось в третьому джерелі водопостачання, а саме колодязі. В основному опитувані люди з третього джерела мають похилий вік, як раз вони група яка вразлива до нітратів. При довгостроковому вживанні нітратів виникають злоякісні захворювання, тобто пухлини. У 10 опитуваних раку ніколи не було.

Значне перевищення хлоридами спостерігається у 4 джерелі централізованому водопостачанні. Хвороби які присутні у опитуваних людей, і

могли бути викликані перевищенням хлоридів: алергічні захворювання, астма, екзема, дерматит, проблеми з печінкою.

Загальна жорсткість води була перевищена у всіх джерелах водопостачання. Хвороби які присутні у опитуваних людей, і могли бути викликані перевищенням кальцію в організмі: артрит, остеохондроз, проблеми сечовивідної системи, каміння в нирках, проблеми з нирками.

Перевищення норм показників лужності спостерігається у першого, другого та третього джерел. У опитуваних не було скарг на висипання або свербіж після водних процедур.

Перевищення показників загальної мінералізації було виявлено у третьому джерелі. Хвороби які присутні у опитуваних людей, і могли бути викликані перевищенням: проблеми з шлунком.

ВИСНОВКИ

Питна вода з різних джерел водопостачання негативно впливає на організм людини, за рахунок перевищення норм хімічних елементів у складі води. Визначивши пагубний вплив перевищення конкретних елементів на організм людини, ми з'ясували які виникають хвороби у людини, яка вживає воду певного джерела.

Виявлено у відібраних зразках перевищення норми вмісту хлоридів, а також лужності, жорсткості і загальної мінералізації.

Розрахунок екологічного ризику показав, що досліджені зразки питної води можуть викликати захворювання серцево-судинної, імунної системи та крові.

Анкетування людей, що споживають досліджену воду дало великий спектр захворювань, але серед них переважають, дійсно, хвороби серця і крові.

Було визначено які хвороби могли виникнути у опитуваних людей від споживання води з певних джерел водопостачання. Можемо зробити висновок, що більшість показників мають значні перевищення від норм ДСТУ. Тому доцільно використовувати фільтри для води, особливо в джерелі № 3, там спостерігається перевищення майже по всім показникам. Та в джерелі № 4, в ньому велике перевищення хлоридами.

Виконана робота показала, що справді деякі хвороби можуть бути викликані перевищенням показників хімічного складу води, було проаналізовано статистику та наведено взаємозв'язок з конкретними прикладами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коммунальная гигиена : учебник / К. И. Акулов и др. М., 1986. 608 с.
2. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології : підручник. К., 1995. 368 с.
3. Валеологія : навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Частина 2 / Бобрицька В. І. та ін. Полтава, 2000. 159 с.
4. Гуленко С. В., Прокопов В. А: Гігієнічна оцінка канцерогенного ризику здоров'ю через споживання хлорованої питної води. Довкілля та здоров'я. 2013. № 2. С. 50–55.
5. Джигирей В. С., Сторожук В. М, Яцюк Ф. А, Основи екології. Львів : Афіша, 2001. 297 с.
6. ДСТУ 7525:2014. Вимоги та методи контролювання якості питної води. [Чинний від 2015-02-01]. Київ, 2014. 26 с.
7. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды : справочник / Кульский Л. А., Гороновский И. Т., Когановский А. М., Шевченко М. А. К. : Наукова думка, 1980. Ч. 1-2.
8. Лисий А. Ю., Риженко С. А., Капшук В. Г., та ін. Тригалогенметани, як побічний продукт хлорування питної води, та їх вплив на формування онкологічної патології серед населення Кривбасу. *Актуальные проблемы транспортной медицины*. 2008. № 4 (14). С. 102–108.
9. Офіційний сайт Лисичанського водоканалу : веб-сайт. URL: <http://lisvoda.com.ua/about-us/>
10. Прокопов В. А. Шушковская С. В. Влияние хлорированной питьевой воды на заболеваемость населения раком ободочной кишки (эпидемиологическое исследование). *Довкілля та здоров'я*. 2012. № 3. С. 46–51.

11. Рахманинов Ю. А., Новиков С. М., Шашина Т. А. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду : учебник. Москва, 2004.
12. Рудько Г. І., Мацієвська О. О. Надходження кальцію та магнію в організм людини з питною водою (на прикладі населення Львова). *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. 2009. №3. С. 85–90.
13. Ткачишин В. С. Інтоксикації хлорорганічними сполуками. *Острые и неотложные состояния в практике врача*. 2008. № 2. С. 10.
14. Лужність води: що це таке, норма, розрахунок. *Хімічні аналізи в Україні* : веб-сайт. URL: <https://himanaliz.ua/uk/luzhnist-vodi-norma/> (дата звернення: 20.04.2020)
15. Штанников Е. В., Сумовская А. Е., Объедкова Г. Ю. Изучение эмбриотоксического и тератогенного действия воды повышенной минерализации. *Гигиена и санитария*. 1985. №9. С. 19–20.
16. Шушковська С. В. Хлорорганічні сполуки у питній воді та їх вплив на здоров'я населення. *Гігієна населених місць*. 2011. № 58. С. 88–103.

ДОДАТКИ

УДК 504.4.054

Максименко О. С.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Максименко Н.В., д.г.н., проф., зав. кафедри моніторингу довкілля та
природокористування

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ САНІТАРНИМ НОРМАМ

Проаналізовано інформацію стосовно води питного призначення, що використовується членами моєї родини для харчових потреб. У публікації наведено результати хімічного аналізу води та їх порівняння з нормативами.

Ключові слова: вода, централізоване і нецентралізоване питне водопостачання, хімічний аналіз, нормативи питної води.

Проанализирована информация относительно воды питьевого назначения, используется членами моей семьи для пищевых потребностей. В публикации приведены результаты химического анализа воды и их сравнение с нормативами.

Ключевые слова: вода, централизованное и нецентрализованное питьевое водоснабжение, химический анализ, нормативы питьевой воды.

The information on drinking water used by my family members for food needs has been analyzed. The publication presents the results of chemical analysis of water and their comparison with standards.

Key words: water, centralized and decentralized drinking water supply chemical analysis, drinking water standards.

Як відомо, здоров'я людини великою мірою залежить від якості питної води, яку вона вживає протягом життя. Кожна родина, зазвичай, має кілька джерел питного водопостачання, що домінують у харчовому раціоні. Це може бути вода з централізованого водопроводу, з певних підземних джерел, з колодязів чи з торгівельної мережі.

В ході постановки експерименту визначено пріоритетні джерела питної води, що використовують члени моєї родини протягом життя, відібрано зразки води та зроблено їх аналіз у лабораторії аналітичних екологічних досліджень Каразінського навчально-наукового інституту екології.

Об'єктом дослідження слугувала вода питного призначення, яка була відібрана в таких місцях: Проба 1 - Харківська обл., м. Чугуїв, вул. Харківська 260 (джерело). Проба 2 - Харківська обл., м. Чугуїв, вул. Зелена Долина (джерело). Проба 3 - Харківська обл., Шевченківський р-н, село Великі Хутори, вул. 40 років Перемоги, буд. 178 (колодязь). Проба 4 - Луганська обл., м. Лисичанськ, вул. Ринкова, буд. 45 (водопровід).

Результати хімічного аналізу наведено в табл. 1, де вказані також нормативи для води систем централізованого та нецентралізованого питного водопостачання, з якими здійснювалось відповідне порівняння отриманих даних.

Таблиця 1

Результати аналізу зразків води

Показник	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Нормативи для води систем питного водопостачання	
					централізованого	нецентралізованого
рН водне	7,7	7,7	7,4	7,7	6,5-8,5	
Нітрати, мг/дм ³	0	0	49	0	50	5
Нітрити, мг/дм ³	0,001	0,001	0,001	0,001	0,5	0,02
Прозорість, бал	25	25	25	25	30	
Мутність, бал	1	1	1	1	1,5	
Хлориди, мг/дм ³	90	88	170	576	250	150
Лужність, мг/дм ³	7,75	6,75	11,2	2,90	0,5-6,5	
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	13,4	9,4	22,7	7,6	7	
Аміак, мг/дм ³	0,004	0,004	0,004	0,004	0,5	відсутність
Загальна мінералізація, мг/дм ³	742	592	1670	387	1000	

Як видно з результатів аналізу у трьох проб показник 7,7 рН, а в пробі під номером три, яка була набрана з колодязя - 7,4 рН. Всі показники рН відповідають нормі.

Нітрати були знайдені в третій пробі, в кількості 49 мг/дм³. Цей показник не відповідає нормі воді нецентралізованого питного водопостачання. Нітрити у всіх пробах однакові 0,001 мг/дм³. Відповідають показникам норми. Прозорість води у всіх пробах однакова 25 балів, відповідає нормативам. Мутність води також однакова у всіх пробах 1 бал, також відповідає нормативам.

Відношення вмісту хлоридів можемо побачити на рисунку 1. Найбільший показник хлоридів знаходиться в четвертій пробі, а саме 576 мг/дм³(рис.1), що перевищує норму для системи централізованого водопостачання. Також у пробі під номером три показник хлоридів 170 мг/дм³ перевищує норму для нецентралізованого питного водопостачання.

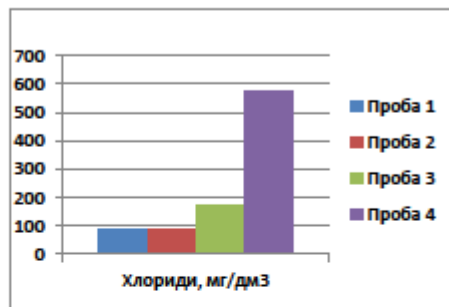


Рисунок 1. Вміст хлоридів

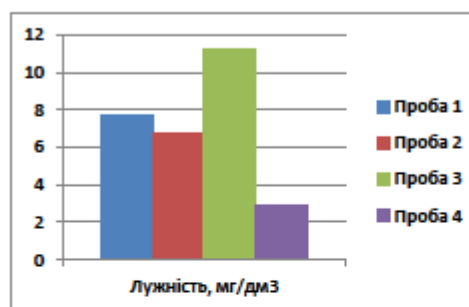


Рисунок 2. Лужність води

Порівняння лужності води різних проб представлено на рисунку 2, де лише проба номер чотири, з лужністю - 2,90 мг/дм³, відповідає нормативам. Відношення загальної жорсткості показане на рисунку 3. Всі проби мають перевищення нормативної величини.

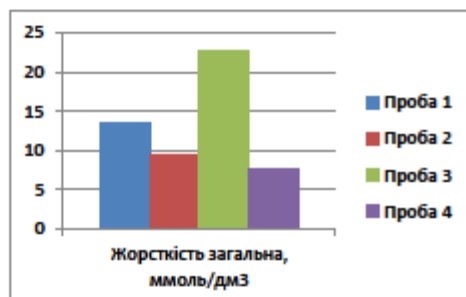


Рисунок 3. Загальна жорсткість.

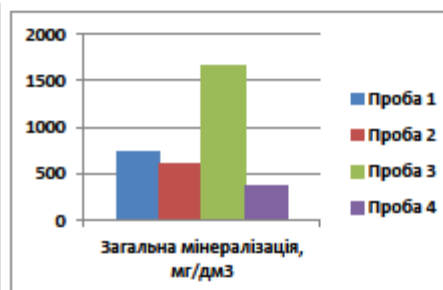


Рисунок 4. Загальна мінералізація.

Вміст аміаку у всіх пробах однаковий - 0,004 мг/дм³. У той же час, в пробі номер чотири вода відповідає нормам, тому що це вода з системи централізованого питного водопостачання. А в інших зразках аміак повинен бути відсутнім, тому що це об'єкти нецентралізованого водопостачання. Характер загальної мінералізації показаний на рисунку 4. У пробі номер три найбільший показник - 1670 мг/дм³. Він не відповідає оптимальному вмісту.

Таким чином, встановлено, що вода, що використовується для питних потреб моєю родиною, не відповідає всім нормам якості, що може позначитись на здоров'ї. Саме дослідження цього впливу є завданням наступного етапу роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 7525:2014 Вимоги та методи контролювання якості питної води.