

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У СЛОБІДСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА ХАРКІВ

Виконав: студент 4 курсу, групи ДЕ-41
спеціальності : 101 «Екологія»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Автор _____ / Даниїл ЗАЦЕПА /
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Михайло КУЛИК /
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / Тетяна ГУЛЕВАТА /
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В. о. зав. кафедри _____ / Андрій АЧАСОВ /
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Валентина ШАПОВАЛОВА /
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Раїса САВІЦЬКА /
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2021 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології

Кафедра – екології та менеджменту довкілля

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____ **Андрій АЧАСОВ**
(підпис) (ініціали, прізвище)

«21» травня 2020 року

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

Даниїлу ЗАЦЕПІ
(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи: Порівняльна оцінка якості питної води у Слобідському районі міста Харків

керівник роботи **Михайло КУЛИК, к. т. н., доцент**
(ім'я та прізвище, , науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету «15» березня 2021 року № 0210-05/467

2. Строк подання студентом роботи «11» травня 2021 року

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

1) вивчити стан проблеми якості питної води та надати характеристику джерелам питної води міста Харків;

2) вивчити вплив показників якості води на здоров'я людини;

3) провести відбір проб води з різних джерел у Слобідському районі міста

Харкова;

- 4) провести лабораторні дослідження відібраних проб;
- 5) проаналізувати результати проведених досліджень та зробити відповідні висновки.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Загальна характеристика стану якості питної води
2	Методи дослідження якості води з різних джерел водопостачання
3	Аналіз та узагальнення результатів дослідження якості питної води
4	Формування загальних висновків кваліфікаційної роботи

5. Дата видачі завдання «21» травня 2020 року

Студент _____ Даниїл ЗАЦЕПА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____ доц. Михайло КУЛИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У СЛОБІДСЬКОМУ
РАЙОНІ МІСТА ХАРКІВ**

Даниїл ЗАЦЕПА

Кваліфікаційна робота «Порівняльна оцінка якості питної води у Слобідському районі м. Харкова» містить 50 сторінки, 3 розділи, 34 рисунка, 29 використаних джерел, 3 додатка.

Мета роботи: дослідження якості питної води з різних джерел водопостачання у Слобідському районі міста Харкова.

Актуальність теми. На сьогоднішній день у світі стає питання якості питної води з ресурсної точки зору. Питна вода використовується людиною повсякденно. В середньому для людини рекомендується пити воду кожен день не менше 1,5 – 2 літра. Не якісна питна вода сприяє виникненню захворювань різного характеру. Слід звернути увагу, що люди використовують різні види води кожен день. Вода з автоматів продажу використовується при приготуванні їжі, вода з природних джерел використовується для питних потреб, водопровідна для побутових потреб повсякденно. Враховуючи походження кожного виду води, слід звернути увагу на якість води, котру людина вживає та використовує.

Оцінка якості води проходить у спеціалізованих лабораторіях для визначення основних органолептичних, фізико – хімічних, мікробіологічних, радіаційних показників. Показники якості води мають відповідати вимогам нормативу, який встановлює та регулює державний стандарт.

Завдання:

1. вивчити стан проблеми якості питної води та надати характеристику джерелам питної води міста Харків;
2. вивчити вплив показників якості води на здоров'я людини;
3. провести відбір проб води з різних джерел у Слобідському районі міста Харкова;

4. провести лабораторні дослідження відібраних проб;

5. проаналізувати результати проведених досліджень та зробити відповідні висновки.

Методи. аналітичні, хімічні, спектрометричні, камеральні, картографічні.

Результати. В ході дослідження, було встановлено, що вода з природного джерела не відповідає нормативним значенням за показниками: жорсткості, лужності, хлоридів, що несе небезпеку для населення при використанні води у питних цілях.

ЯКІСТЬ ВОДИ, ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ПРИРОДНЕ
ДЖЕРЕЛО, ВАЖКІ МЕТАЛИ, ВОДОКОРИСТУВАННЯ, ОРГАНОЛЕПТИЧНІ
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ, ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ

ANNOTATION

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF DRINKING WATER QUALITY IN
SLOBODSK DISTRICT OF KHARKOV**

Daniil ZATSEPA

Qualification work «Comparative assessment of drinking water quality in Slobidsky district of Kharkiv» contains 50 pages, 3 sections, 34 figures, 29 used sources, 3 appendices.

Purpose: to study the quality of drinking water from various sources of water supply in the Slobidsky district of Kharkiv.

Actuality of theme. Today in the world there is a question of quality of drinking water from the resource point of view. Drinking water is used by humans on a daily basis. On average, a person is recommended to drink at least 1.5 – 2 liters of water every day. Poor quality drinking water contributes to diseases of various kinds. It should be noted that people use different types of water every day. Vending machine water is used in cooking, water from natural sources is used for drinking purposes, tap water for domestic use on a daily basis. Given the origin of each species, attention should be paid to the quality of water that humans consume and use.

Water quality assessment is carried out in specialized laboratories to determine the main organoleptic, physico - chemical, microbiological, radiation parameters. Water quality indicators must meet the requirements of the standard that establishes and regulates the state standard.

Task:

1. to study the state of the problem of drinking water quality and to characterize the sources of drinking water of the city of Kharkiv;
2. to study the impact of water quality indicators on human health;
3. to take water samples from various sources in the Slobidsky district of the city of Kharkiv;
4. to carry out laboratory researches of the selected samples;
5. analyze the results of research and draw appropriate conclusions.

Methods. analytical, chemical, spectrometric, in-house, cartographic.

Results. During the study, it was found that water from a natural source does not meet the normative values of indicators: hardness, alkalinity, chlorides, which is dangerous for the population when using water for drinking purposes.

WATER QUALITY, CENTRALIZED WATER SUPPLY, NATURAL SOURCE, HEAVY METALS, WATER USE, ORGANOLEPTIC INDICATORS OF WATER QUALITY, CHEMISTS

АННОТАЦИЯ

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В
СЛОБОДСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА ХАРЬКОВ**

Даниил ЗАЦЕПА

Квалификационная работа «Сравнительная оценка качества питьевой воды в Слободском районе. Харькова» содержит 50 страницы, 3 главы, 34 рисунка, 29 использованных источников, 3 приложения.

Цель работы: исследование качества питьевой воды из различных источников водоснабжения в Слободском районе города Харькова.

Актуальность темы. На сегодняшний день в мире становится вопрос качества питьевой воды с ресурсной точки зрения. Питьевая вода используется человеком повседневно. В среднем для человека рекомендуется пить воду каждый день не менее 1,5 – 2 литра. Не качественная питьевая вода способствует возникновению заболеваний различного характера. Следует обратить внимание, что люди используют различные виды воды каждый день. Вода из автоматов продажи используется при приготовлении пищи, вода из природных источников используется для питьевых нужд, водопроводная для бытовых нужд повседневно. Учитывая происхождение каждого вида воды, следует обратить внимание на качество воды, которую человек принимает и использует.

Оценка качества воды проходит в специализированных лабораториях для определения основных органолептических, физико-химических, микробиологических, радиационных показателей. Показатели качества воды должны отвечать требованиям норматива, который устанавливает и регулирует государственный стандарт.

Задания:

1. изучить состояние проблемы качества питьевой воды и предоставить характеристику источникам питьевой воды города Харьков;
2. изучить влияние показателей качества воды на здоровье человека;

3. провести отбор проб воды из разных источников в Слободском районе города Харькова;

4. провести лабораторные исследования отобранных проб;

5. проанализировать результаты проведенных исследований и сделать соответствующие выводы.

Методы. аналитические, химические, спектрометрические, камеральные, картографические.

Результаты. В ходе исследования было установлено, что вода из природного источника не соответствует нормативным значениям по показателям: жесткости, щелочности, хлоридов, что несет опасность для населения при использовании воды в питьевых целях.

КАЧЕСТВО ВОДЫ, ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ПРИРОДНЫЙ ИСТОЧНИК, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ, ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
РОЗДІЛ 1 ВОДА, ЯК ОБ'ЄКТ СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
1.1 Огляд проблеми якості питної води з літературних джерел.....	13
1.2 Загальні питання, що до вивчення питання якості води.....	14
1.3 Характеристика якості води міста Харкова.....	16
1.4 Вплив показників якості води на здоров'я людини.....	17
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ.....	21
2.1 Місця відбору зразків.....	21
2.2 Методика аналітичних та спектрометричних досліджень води..	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ.....	25
3.1 Порівняння сезонних змін якості води.....	25
3.2 Результати дослідження води відібраної у весняну пору року...	35
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
ДОДАТКИ.....	51

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день у світі стає питання якості питної води з ресурсної точки зору. Питна вода використовується людиною повсякденно. В середньому для людини рекомендується пити воду кожен день не менше 1,5 – 2 літра. Не якісна питна вода сприяє виникненню захворювань різного характеру. Слід звернути увагу, що люди використовують різні види води кожен день. Питна вода використовується при приготуванні їжі, вода з природних джерел використовується для питних потреб, водопровідна для побутових завдань повсякденно. Виходячи з данної думки, слід звернути увагу на якість води, котру людина вживає та використовує.

Оцінка якості води проходить у спеціалізованих лабораторіях для визначення основних органолептичних, фізико – хімічних, мікробіологічних, радіаційних показників. Показники якості води мають відповідати вимогам нормативу, який встановлює та регулює державний стандарт.

Мета роботи: дослідження якості питної води з різних джерел водопостачання у Слобідському районі міста Харкова.

Завдання:

1. вивчити стан проблем якості питної води та дати характеристику джерелам питної води міста Харків;
2. вивчити вплив показників якості води на здоров'я людини;
3. провести відбір проб води з різних джерел у Слобідському районі міста Харкова;
4. провести лабораторне дослідження відібраних проб;
5. проаналізувати результати проведених досліджень та зробити відповідні висновки.

Об'єкт дослідження: вода з автоматів, природного джерела, водопроводу у Слобідському районі міста Харкова .

Предмет дослідження: дослідження показників мутності, прозорості, мінералізації, рН, жорсткості, лужності, аміаку, хлоридів, нітратів, нітритів, заліза, цинку, міді, марганцю, кадмію, хрому.

Гіпотеза дослідження. Вода з водопроводу має низьку якість, для використання її у питних потребах.

Методи дослідження: аналітичні, хімічні, спектрометричні, камеральні, картографічні.

Новизна полягає у дослідженні трьох видів питної води з Слобідського району міста Харкова. В ході дослідження виявлено, що вода з автоматів продажу питної води може використовуватись у питних цілях у продовж року, вода з природного джерела може використовуватись у питних цілях в літній час, водопровідна може використовуватись повсякденно лише для побутових потреб.

Прикладне значення роботи полягає виявленні проблемних місць питної води, для збереження здоров'я населення у Слобідського району міста Харкова.

Рекомендації щодо використання. Матеріали, що використовує автор можна використовувати для оцінки якості води не тільки в межах району, а в межах крупних міст, та навіть країн. Для цього слід вдосконалювати системи моніторингу якості води.

РОЗДІЛ 1

ВОДА, ЯК ОБ'ЄКТ СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Огляд проблеми якості питної води з літературних джерел

Дослідженням стану питної води на теперішній час займаються багато вчених. У своїй науковій роботі Басараба Ю. Б. [9], оцінюючи стан природних джерел, що входили до складу басейну річки Роганка, робить висновок, що якість джерельних вод можна вважати задовільною, як для альтернативних джерел питного водопостачання. Також, автор рекомендує проводити моніторинг якості джерельних вод із періодичністю двічі на рік.

Шевчук Ю. Ф. визначив системні зв'язки системи джерело – водопостачання на прикладі міста Чернівці [27]. В ході дослідження визначено факт підпорядкування якості питної води трансформаційним процесам водозбірних та водорозподільних підсистем.

Якість води дає змогу вирішувати питання здоров'я населення, так Сафранов Т. А. аналізував мінеральний склад питних вод як фактор впливу на здоров'я населення [23]. Науковець зазначає, що довготривале споживання питних вод, які характеризуються дисбалансом їх мінерального складу, може бути одним із негативних чинників впливу на здоров'я населення.

Мокієнко А. В. проводив аналіз даних літератури та результати гігієнічної оцінки мінеральних вод, результати дослідження автора встановлюють відповідність діючим нормативним вимогам для мінеральних вод. З точки зору автора, було визначено, що необмеженість питних режимів слід враховувати як ступінь адаптації населення до різних концентрацій компонентів, які визначають мінеральний склад. У роботі акцентовано на необхідності дотримання діючих нормативних вимог до питних вод [16].

Гуленко С. В. Прокопов В. О. дослідивши забруднення питної води хлороформом в містах, зробили оцінку ризику за класичною схемою відповідно до загальноприйнятих методик. Результатом стала залежність між формуванням

онкологічної захворюваності в населених пунктах міста Черкаси з поверхневим водозабором і забрудненням питної води ХОС. Співавторами виявлено, що показник первинної онкозахворюваності населення м. Черкаси має стійку тенденцію до зростання у всіх вікових групах [7].

1.2 Загальні питання, що до вивчення питання якості води

Якість води – склад хімічного і біологічного показників та фізичних властивостей води водного об'єкта, яке характеризує її придатність для певних видів використання. Якість води належить до найважливіших характеристик водних ресурсів, що визначають можливість їх раціонального використання та охорони від забруднення та виснаження [25, 28].

Проблема якості питної води для України завжди була і продовжує залишатися актуальною і гострою. За власними запасами води, доступними до використання, Україна є однією з найменш забезпечених країн Європи. Водні ресурси України складаються з річкового стоку, що формується на території, і стоку, що надходить з території Білорусії і Росії по Дніпру, Десні і Сіверському Дінцю, а також запасів підземних вод. Крім того, використовується вода ріки Дунай і морська вода [19, 22].

Головна мета всіх екологічних заходів збереження якості питної води є розвиток та моніторинг процесів забруднення вод і розпаду екосистем. Ефективність захисту водних і навколо водних екосистем значною мірою залежить від екологічного стану наземних екосистем, від екологічної обґрунтованості не лише водокористування, а й усієї сфери матеріального виробництва, особливо сільськогосподарського, через яке існуючі технології є забруднювачем ґрунтів, ґрунтових і підґрунтових вод, а отже, і вод річок. Хоча найбільше води забруднюють комунальне господарство та промисловість [22].

Одним з видом покращення якості питної води, була впроваджена програма «чиста вода» 20. 10. 2011 року, метою якої є забезпечення гарантованих

Конституцією України прав громадян на достатній життєвий рівень та екологічну безпеку шляхом забезпечення питною водою в необхідних обсягах та відповідно до встановлених нормативів [1, 21].

Програма передбачала оптимальні варіанти розв'язання проблеми якості питної води, а це:

- реалізація державної політики щодо розвитку та реконструкції систем водопостачання та водовідведення;
- охорони джерел питного водопостачання;
- доведення якості питної води до вимог державних стандартів;
- нормативно-правове забезпечення у сфері питного водопостачання та водовідведення;
- розроблення та впровадження науково-дослідних і дослідно-конструкторських розробок із застосуванням новітніх матеріалів, технологій, обладнання та приладів [17].

Програма передбачала отримання таких результатів:

- забезпечити реалізацію державної політики у сфері питної води та питного водопостачання;
- підвищити якість питної води та очищення стічних вод;
- забезпечити утилізацію осадів, що утворюються під час очищення стічних вод та питної води;
- поліпшити санітарну, епідемічну та екологічну ситуацію;
- забезпечити охорону джерел питного водопостачання;
- зменшити втрати питної води;
- забезпечити цілодобове постачання води населенню, що має доступ до систем централізованого водопостачання [20].

Отже, програма передбачала роботи з благоустрою, впорядкування, санітарної очистки, запобігання забрудненню прибережних захисних зон водних об'єктів.

Вода, яка подається у житлові будинки населення повинна відповідати Державним санітарним правилам і нормам. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько – питного водопостачання. Згідно цих вимог придатність води для питних цілей, повинна включати:

- безпеку в епідемічному відношенні;
- нешкідливість хімічного складу;
- сприятливі органолептичні властивості;
- радіаційну безпеку.

За даними Інституту гігієни і медичної екології з 1999 по 2001 року в системах централізованого водопостачання не відповідало нормам ГОСТ 2874 – 82 «Вода питна» до 12,2 % проб питної води по санітарно – хімічним і до 5,4 % – за бактеріологічним показником [14]. Кількість проб питної води із водопровідних систем, які мають відхилення від стандарту, по санітарно – хімічним показникам складало до 12,2 %, в тому числі по показникам, які характеризують органолептичні властивості – 7,9 %.

1.3 Характеристика якості води міста Харкова

Загальні характеристики якості вод Харкова, залежать від природних умов, господарської діяльності у верхній частині річкових басейнів. Слід зазначити, що якість води залежить від діяльності самого міста. Цей вплив полягає у відведенні у річку стічних вод, а також змивання забруднювальних речовин з міської території [18, 13].

Вода в Харків надходить по магістральних водоводах з Печенізького і Краснопавлівського водосховищ, частина води надходить з артезіанських свердловин.

Головним серед джерел водопостачання є Печенізьке водосховище, вода якого є найкращою в регіоні по гідробіологічному сольовому складу. Вона очищується на комплексі водо підготовки «Донець» і подається по п'яти

магістральних водоводах Кочеток – Харків діаметром 900 – 1600 мм загальною довжиною 161,2 км. Частка в загальній подачі місту питної води становить 440,7 тис. куб. м / добу.

Другим незалежним джерелом водопостачання Харкова є Краснопавлівське водосховище, в яке з каналу «Дніпро-Донбас» надходить сульфатна вода. Очищення води відбувається на комплексі водопідготовки «Дніпро», після чого вода подається в місто Харків за двома шляхами магістральних водоводів діаметром 1200-1400 мм загальною довжиною 261,1 км. Частка в загальній подачі питної води становить 134,09 куб м / добу.

1.4 Вплив показників якості води на здоров'я людини

У роботі проаналізовано 16 показників якості води, такі як: мутність, прозорість, мінералізація, рН, жорсткість загальна, лужність загальна, аміак, хлориди, нітрати, нітроти, залізо, цинк, мідь, марганець, кадмій, хром.

При оцінці мутності, чиста вода у малій кількості є безбарвною. У товстому шарі вона має блакитний відтінок. Відтінок природної води змінюється за присутності забруднювачів, що надають їй розмаїття кольорів.

Прозорість характеризує ознаки візуального сприйняття, що надає можливість оцінювати якість води за даним показником [3].

Прозорість характеризується наявністю завислих, дрібнодисперсних частинок глини, піску, мулу та органічних речовин.

Показник рН – показник кислотно–лужного балансу будь-якої рідини, рН вважається одним з найважливіших параметрів якості води, що впливає на всі події в ній хімічні реакції і біологічні процеси [5]. Рівень рН біологічних рідин організму людини варіюються в межах від 7 до 7,5. рН організму залежить від безлічі різних факторів, але одним з найважливіших є споживання достатньої кількості води, що відрізняється збалансованим співвідношенням кислот і лугів [5].

Жорсткість води негативно впливає на організм людини, викликає хворобу нирок, шкірних захворювань. Всесвітня організація охорони здоров'я підтверджує факт згубного впливу жорсткої води (постійного її вживання) на серцево-судинну систему. І хоча кальцій та магній беруть активну участь у роботі даної системи, їхній надлишок може шкодити організму. Попри непоганий смак (за рахунок значної кількості мінералів), тверда вода активно взаємодіє із тваринними білками і осідає на стінках кишківнику. Таким чином моторика погіршується та відбувається накопичення солей [10].

Лужність води – здатність нейтралізувати сильні кислоти. Лужна вода застосовується :

- рН 9~11 – при необхідному очищенню організму;
- рН 8.5~10 – для щоденного пиття;
- рН 7.5~8.5 – підтримує внутрішній рН баланс [2].

Надлишок хлоридів та сульфатів призводить до захворюваності жовчно і сечокам'яною хворобою, хвороби серцево-судинної системи, значно гальмують секретну діяльність шлунка. Нестача призводить до високої захворюваності [26].

При збільшенні концентрації вільної вуглекислоти, відбувається зниження рівня рН.

Нітрати, які знаходяться у воді, надзвичайно небезпечна для дитячого організму у перші місяці життя. Розвиток водно-нітратної метгемоглобінемії у дітей, пов'язаний із недосконалістю ферментних систем організму, біохімічних процесів, що відбуваються в ньому. При тривалому вживанні забрудненої нітратами води, розвивається хронічна нітратна інтоксикація [11].

Небезпечними нітрати є для осіб похилого віку. Трапляються випадки захворювання й у дітей старшого віку після споживання води з високим вмістом нітратів.

Нітрати, які накопичуються в організмі, можуть призвести до розвитку серйозних захворювань, таких як:

- порушення роботи підшлункової та щитоподібний залози;

- онкологічні захворювання (зокрема, шлунково-кишкового тракту);
- серцева недостатність;
- захворювання нирок;
- захворювання серцево-судинної системи.

Залізо у питної води миттєво не завадить шкоди організму, проте воно має властивість накопичуватися в печінці. Що призводить до порушення роботи цього органу з усіма наслідками, що випливають неприємними наслідками [12].

Цинк входить до складу білків, а також в структуру більш ніж 40 ферментів, що підсилює вплив на процес дихання. Коливання концентрації цинку в природних водах, простежується в межах від 0,002 до 10,0 мг/дм³, в питній, норма дорівнює 5,0 мг/дм³. Підвищена концентрація цинку у воді сприяє розвитку атеросклерозу, веде до зниження вмісту фосфору і кальцію в крові, в підвищених дозах цинк пригнічує активність багатьох ферментів, призводить до дефіциту міді та заліза [24].

Надмірна концентрація міді негативно, впливає на функціонування кровоносних судин, стан шкіри, вироблення імунітету, а також:

- разом з залізом дає збій у формуванні еритроцитів та гемоглобіну;
- зменшує еластичність судин;
- забезпечує функцію інсуліну;
- впливає на реакції фосфоліпідів в мембранах клітин головного мозку і нервової системи [29].

Марганець має властивість накопичуватися. Надмірне вживання питної води збагаченої марганцем, призводить до порушень в роботі центральної нервової системи, яки проявляються у трьох стадіях. На першій людина швидко втомлюється, відчуває сонливість. Кінцівки слабшають, підвищується активність слинних і потових залоз. Лицьові м'язи слабшають, що негативно позначається на миміці [15]. Психіка хворого теж зазнає змін:

- інтереси хворого стають обмеженими;
- істотно знижується бажання рухатися;

- розумова діяльність притупляється;
- слабшає пам'ять [15].

Постійне вживання води з надмірною концентрацією аміаку призводить до цілого ряду захворювань, таких як [4]:

- порушення в репродуктивній системі;
- порушення нервової системи;
- хвороби печінки, нирок і легень;
- підвищення артеріального тиску;
- порушення кислотно – лужного балансу [4].

До основних джерел забруднення питної води з автоматів продажу води належать: стан залізних цистерн постачання води до автоматів, стан фільтрів для очистки води при її фільтрації перед постачанням, стан джерела забору води.

Основним джерелом забруднення джерельної води у Слобідському районі міста Харкова є прилеглі приватні господарства неподалік природного джерела, розташування звалищ у балках, розташування 22 інфекційної лікарні, проходження каналізаційних комунікацій через селище міського типу Павленки, наявність неподалік злітної смуги Харківського аеропорту.

Джерела забруднення води централізованого водопостачання це: загальний стан міських комунікацій подачі води, стан магістральних водоводів, стан забруднення водосховищ.

Отже, проблеми якості води у Слобідського району міста Харкова мають переважно антропогенний характер. Зміни показників якості води несуть небезпеку при вживанні забрудненої води. Перевищення концентрації певного елемента несе за собою виникнення різних хвороб у населення.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

2.1 Місця відбору зразків

Для проведення лабораторних досліджень якості питної води було відібрано зразки води з джерел централізованого та децентралізованого водопостачання. Відбір зразків проводився згідно до встановлених законодавством правил та вимог [18].

Для того, щоб порівняти зміни вмісту окремих хімічних компонентів в залежності від погодних умов, нами були відібрані проби в різні режими – влітку 2020 року та навесні 2021 року.

В ході дослідження було встановлено, що більшість мешканців Слобідського району використовують у питних потребах воду з автоматів продажу та з природного джерела у селищі міського типу Павленки (точка 1), а також воду централізованого водопостачання. Тому, слід звернути увагу на стан трьох видів води – автоматної, джерельної, з централізованого водопостачання.

Відбір зразків здійснювався в 11 точках Слобідського району. У літню пору 2020 року було відібрано 3 зразки води централізованого постачання, природного джерела та з автомату продажу питної води, які знаходяться: Природне джерело – селище Павленки, водопровід – вулиця Танкопія 5а (точка 2), автомат – вулиця Героїв Сталінграда 173а/1 (точка 9).

Навесні 2021 року було повторно відібрано воду з цих точок. Для детального огляду стану якості питної води у Слобідському районі міста Харкова, було додатково відібрано ряд зразків: три зразки води централізованого водопостачання (точки 3, 4, 5), та п'ять зразків води з автоматів продажу питної води (точки 7, 8, 9, 10, 11) (рис. 2.1).

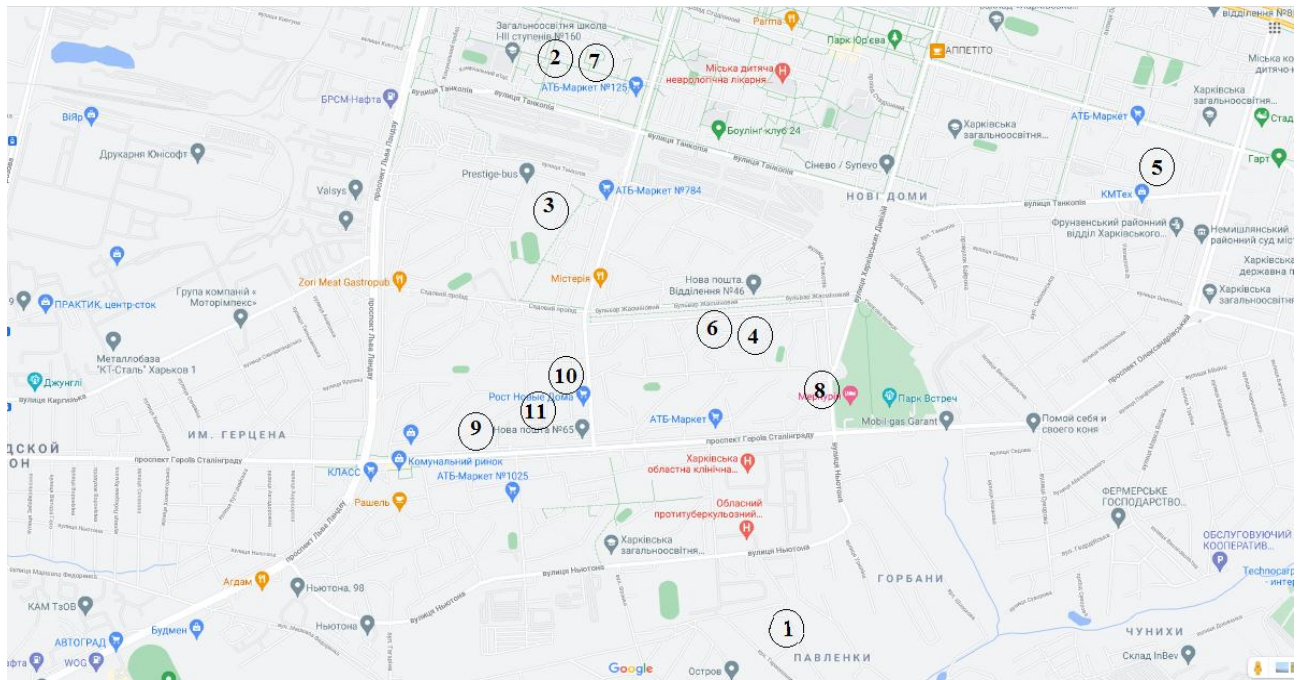


Рис. 2.1 – Розташування місць відбору зразків води

В ході виконання роботи, було відібрано 14 зразків води. Літом 2020 року – 3 зразки, та навесні 2021 – 11 зразків, 6 зразків відібрано з автоматів продажу питної води, 4 з водопроводу у різних частинах Слобідського району та 1 з природного джерела. Зразки відбирались за такими адресами (рис. 2.1):

точка 1 – вода з джерела у селищі міського типу Павленки.

Вода централізованого водопостачання відбиралась за такими адресами:

точка 2 – вулиця Танкопія 5а, 6 поверх;

точка 3 – Садовий проїзд 11А, 1 поверх;

точка 4 – Бульвар Жасміновий 14А, 4 поверх;

точка 5 – вулиця Танкопія 51, 1 поверх.

Зразки з автоматів продажу питної води, відібрано за такими адресами:

точка 6 – Бульвар Жасміновий 14Б;

точка 7 – вулиця Танкопія 5;

точка 8 – вулиця Садово-паркова 8/3;

точка 9 – вулиця Героїв Сталінграда 173а/1;

точка 10 – проспект Петра Григоренка 14;

точка 11 – проспект, Героїв Сталінграда 173/5.

2.2 Методика аналітичних та спектрометричних досліджень води

Зразки аналізувались у навчально – дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень при ННІ екології ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Дослідження води проводилось за допомогою методики аналітичного аналізу води на вміст: нітратів, нітритів, рівню рН, хлоридів, прозорості, лужності, жорсткості, мутності, мінералізації, хлоридів, аміаку. Також, за допомогою спектрального аналізу води на вміст важких металів, було визначено концентрації: заліза, цинку, міді, марганцю, кадмію, хрому.

Визначення величини водневого показника, прозорості та каламутності, аміаку та нітритів, нітратів, хлоридів, лужності, жорсткості проводилось згідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10. Цей стандарт регулює санітарні правила і норми відповідно до питної води. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько – питного водопостачання від 23 грудня 1996 року [6].

Визначення концентрацій хрому, цинку, свинцю, кадмію, міді, нікелю, кобальту та марганцю в пробах проводилось у лабораторних умовах на атомно – абсорбційному спектрометрі «МГА – 915» (рис. 2.2). Головними умовами даного приладу є мінімальне втручання людини до визначення вмісту металів.

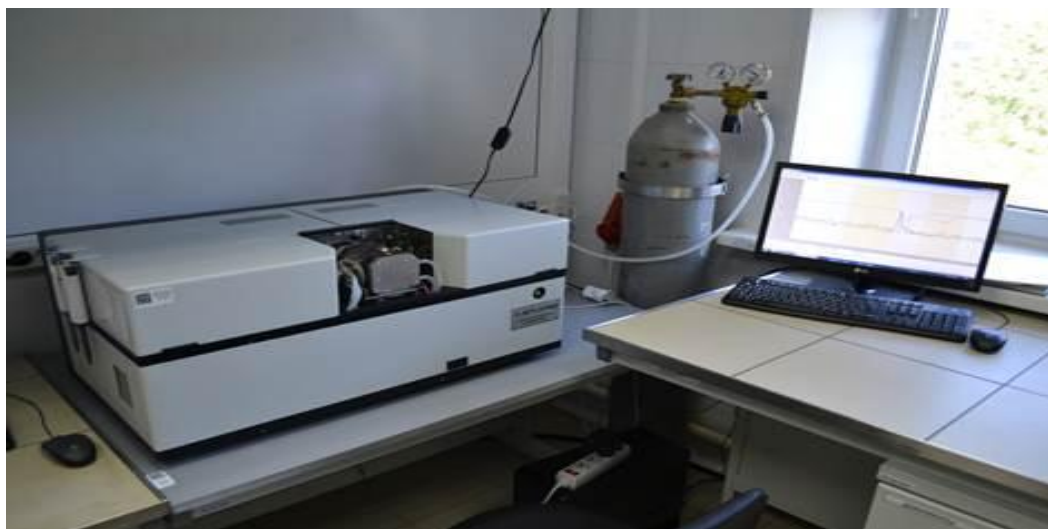


Рис. 2.2 – Спектрометр «МГА – 915»

В ході роботи приладу, зразки оцінюються за допомогою проходження довжини хвилі через горілий зразок. Для визначення кожного металу, прилад сам обирає потрібну лампу, яка генерує довжину хвилі через зразок. Далі хвиля уловлюється монохроматором який відрізняє нульове значення від значення показника у зразку. Результат записується до електронного журналу результатів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

3.1 Порівняння сезонних змін якості води

В ході дослідження, представлено результати порівняння води за двома порами року, літній та весінній. Результати дослідження укладені у додатках (Додаток 1, 2, 3). Нормативні значення порівнювались згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10

В ході аналізу, було встановлено, що норматив для рівню рН не перевищено (рис. 3.1). Слід відзначити, що у воді водопровідній (точка 2) та джерельній (точка 1) навесні незначно підвищується рівень рН. Таке явище можна пов'язати з весняним сніготаненням.

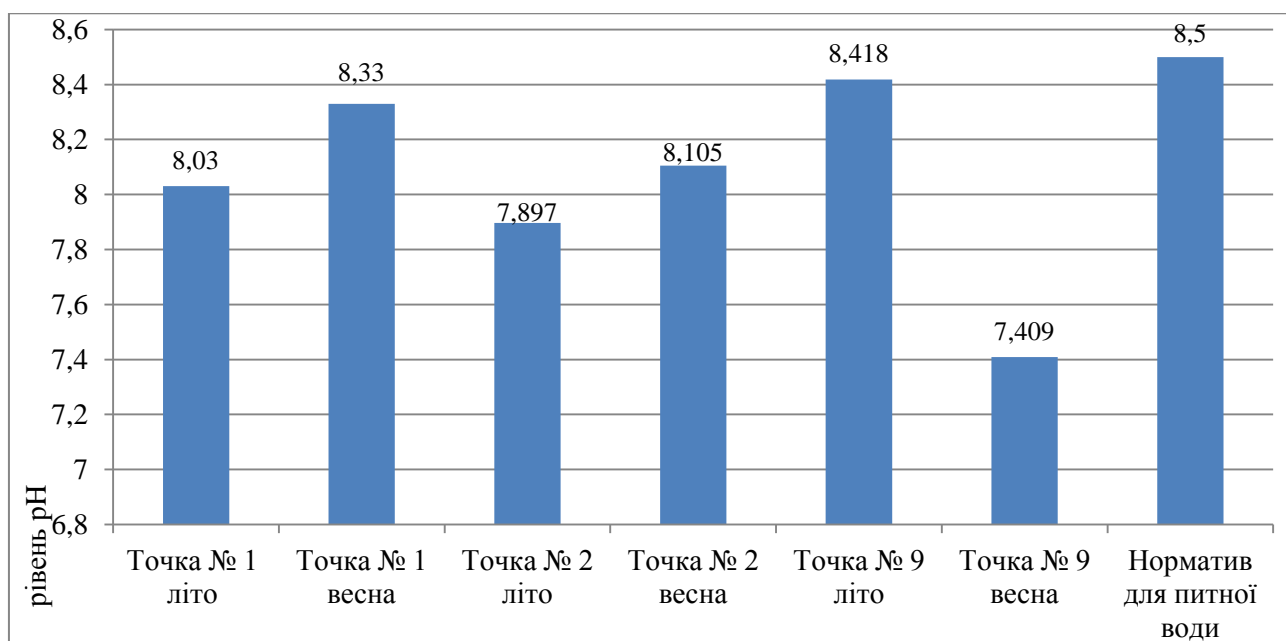


Рис. 3.1 – Рівень рН у питній воді з різних джерел водопостачання

Аналіз рівню нітратів показує відсутність даного елемента у зразках водопровідної води (точка 2) та води з автомату (точка 9) весною (рис. 3.2). Найвища концентрація нітратів спостерігається навесні з джерела природного походження у селищі Павленки (Точка 1).

Порівняння сезонних змін рівня концентрації нітритів, також не має перевищення за нормативом (рис. 3.3).

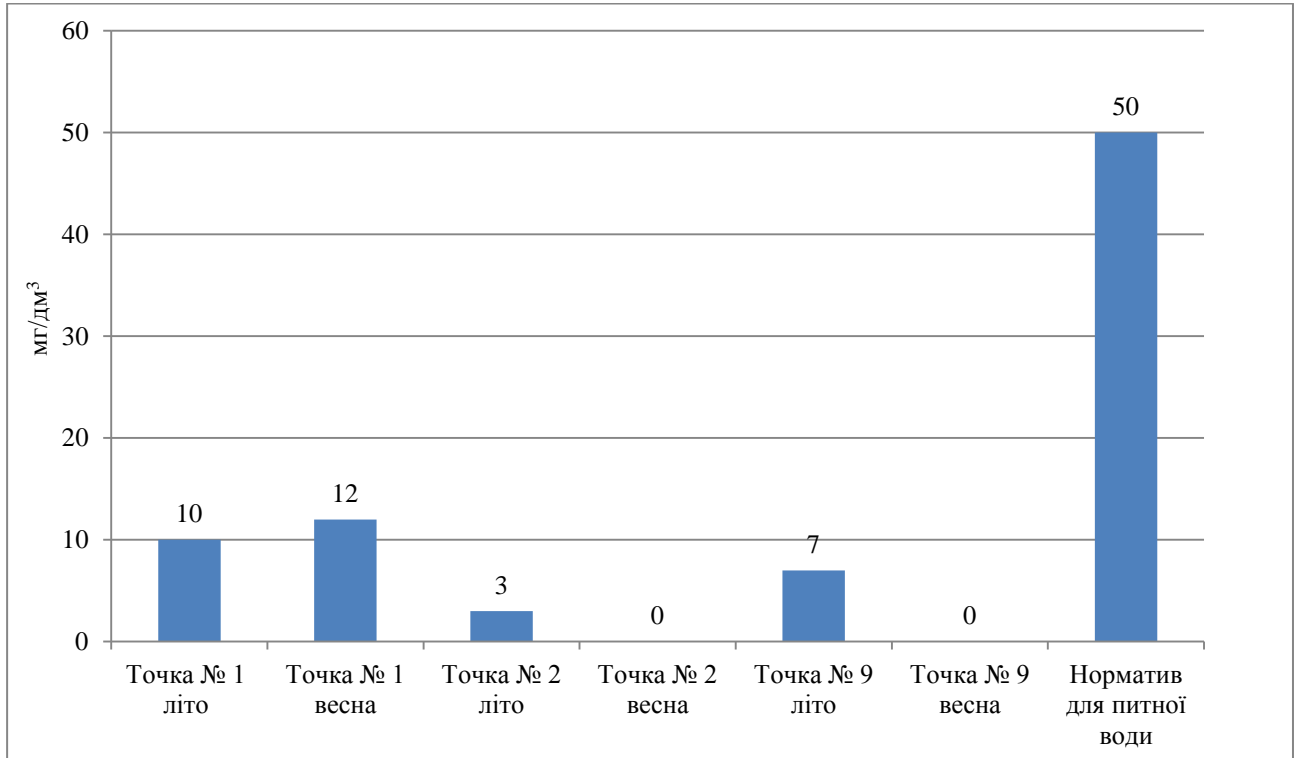


Рис. 3.2 – Концентрація нітратів у питній воді з різних джерел водопостачання

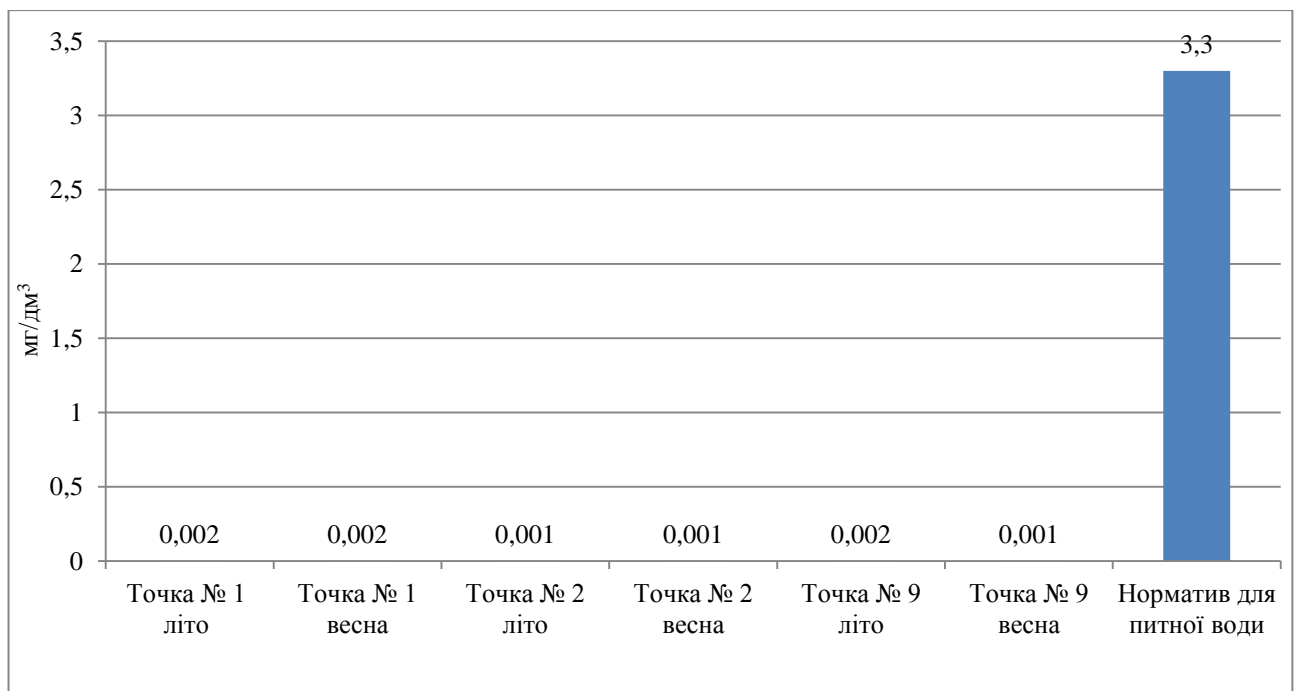


Рис. 3.3 – Концентрація нітритів у питній воді з різних джерел водопостачання

Аналіз рівня прозорості не змінний за всіма порами року та джерелами води (рис. 3.4).

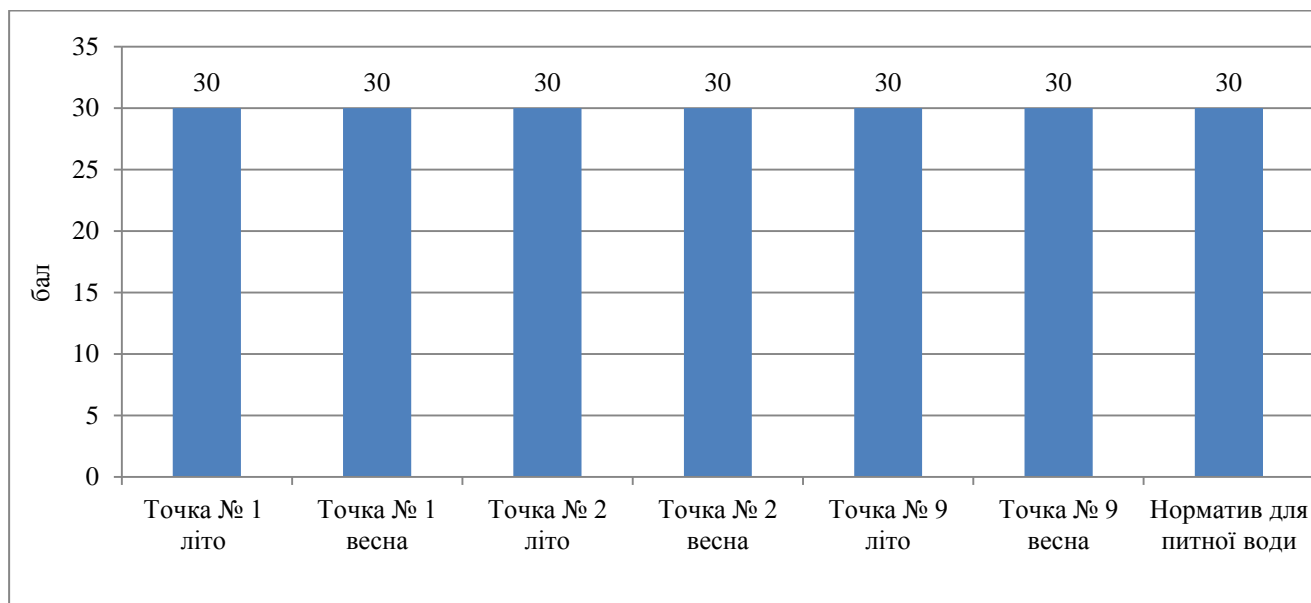


Рис. 3.4 – Рівень прозорості у питній воді з різних джерел водопостачання

Порівняння сезонних змін жорсткості показало перевищення нормативу за двома сезонами у воді з природного джерела (точка 1). Найвище перевищення спостерігається у літній період майже у два рази. Весняний період має показник 12,1, що на 5,1 ммоль/дм³ більше нормативу. У воді централізованого водопостачання (точка 2) спостерігається підвищення жорсткості на 2,4 ммоль/дм³ у весняний період, що на 1,6 ммоль/дм³ більше нормативного значення. Вода з автомату (точка 9) має найнижчий показник жорсткості, що не перевищує норматив, та спостерігається зниження жорсткості у весняний період (рис. 3.5).

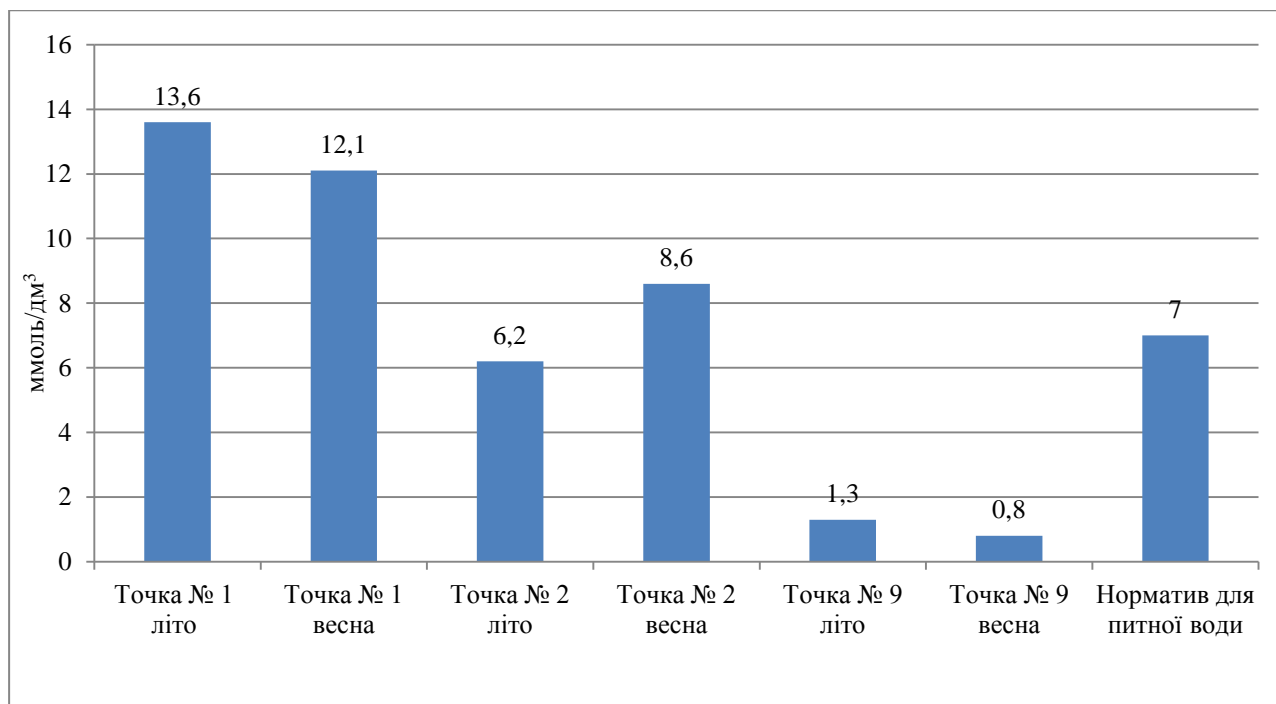


Рис. 3.5 – Рівень жорсткості у питній воді з різних джерел водопостачання

Результат порівняння сезонних змін за показником мутності, показав незмінні данні у продовж дослідження (рис. 3.6).

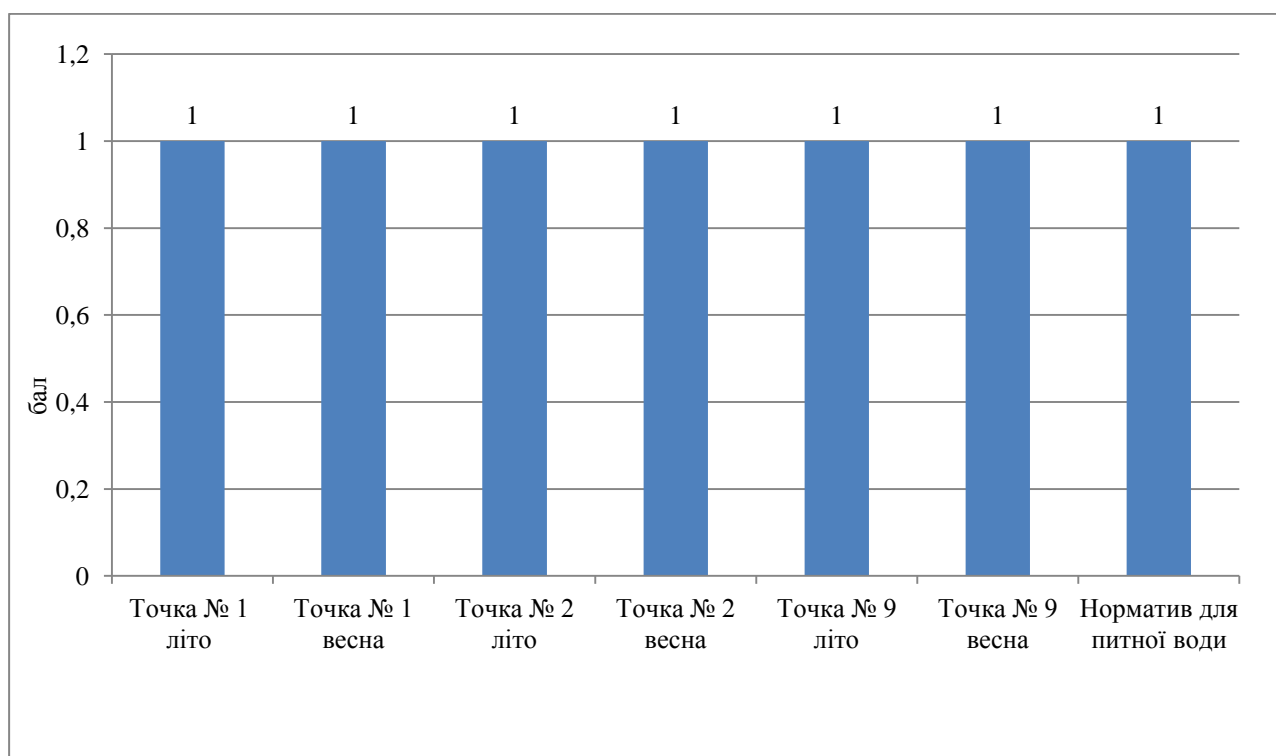


Рис. 3.6 – Рівень мутності у питній воді з різних джерел водопостачання

Рівень концентрації хлоридів не перевищує норматив лише у воді з автомату (точка 9) у літній період. Саме високе значення концентрації хлоридів спостерігається літом у воді з джерела (точка 1). Припустима норма хлоридів – 350 мг/дм^3 , в той час у воді з джерела було зафіксовано 569 мг/дм^3 літом, та 560 мг/дм^3 навесні. Весняне підвищення рівня хлоридів також спостерігається у воді з водопроводу (точка 2), де на 58 мг/дм^3 спостерігається підвищення. Вода з автомату (точка 9) літом має концентрацію хлоридів в межах норми, навесні значення перевищують норматив на 38 мг/дм^3 (рис. 3.7).

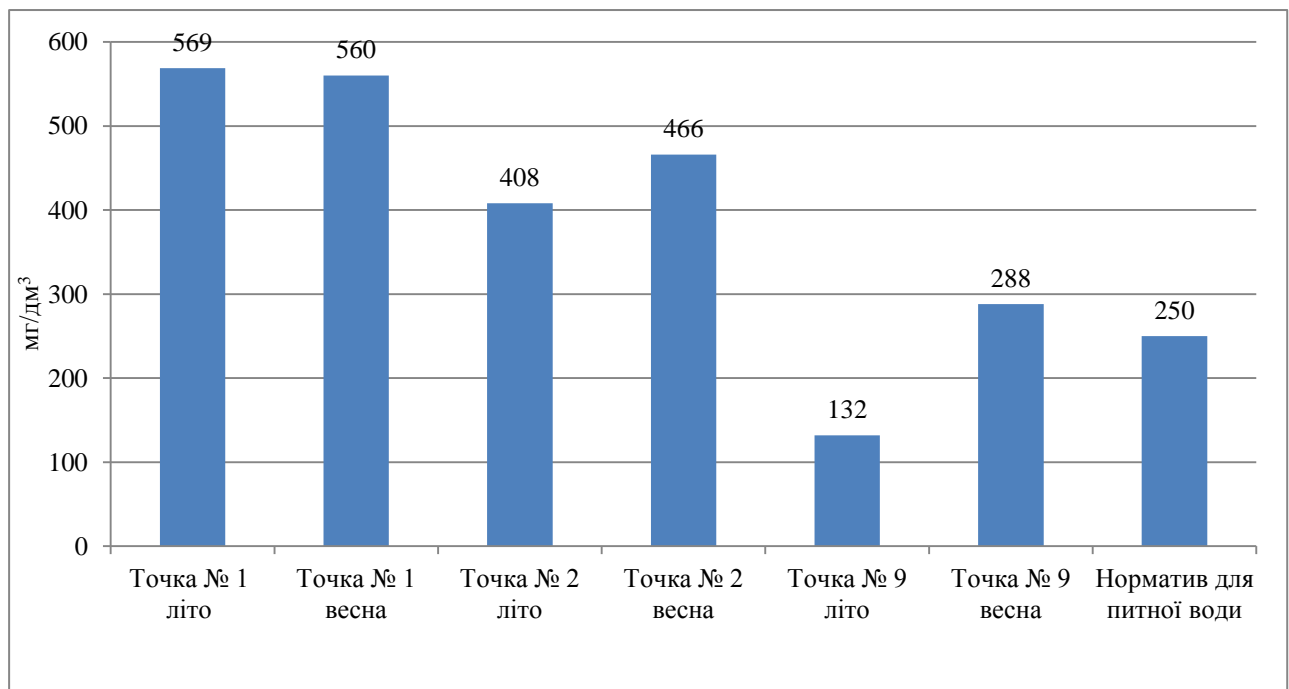


Рис. 3.7 – Концентрація хлоридів у питній воді з різних джерел водопостачання

Порівняння показника лужності показало найвищу концентрацію у воді з природного джерела (точка 1), також перевищення нормативу у два сезони. Навесні спостерігається пониження рівню лужності на $0,5 \text{ м/гдм}^3$. У воді з централізованого постачання (точка 2) спостерігається підвищення рівню лужності на $1,9 \text{ мг/дм}^3$ у весняний період, але в межах нормативу. Вода з автомату (точка 9) не має перевищення норм літом та весною, лише простежується зниження лужності у весняний період (рис. 3.8).

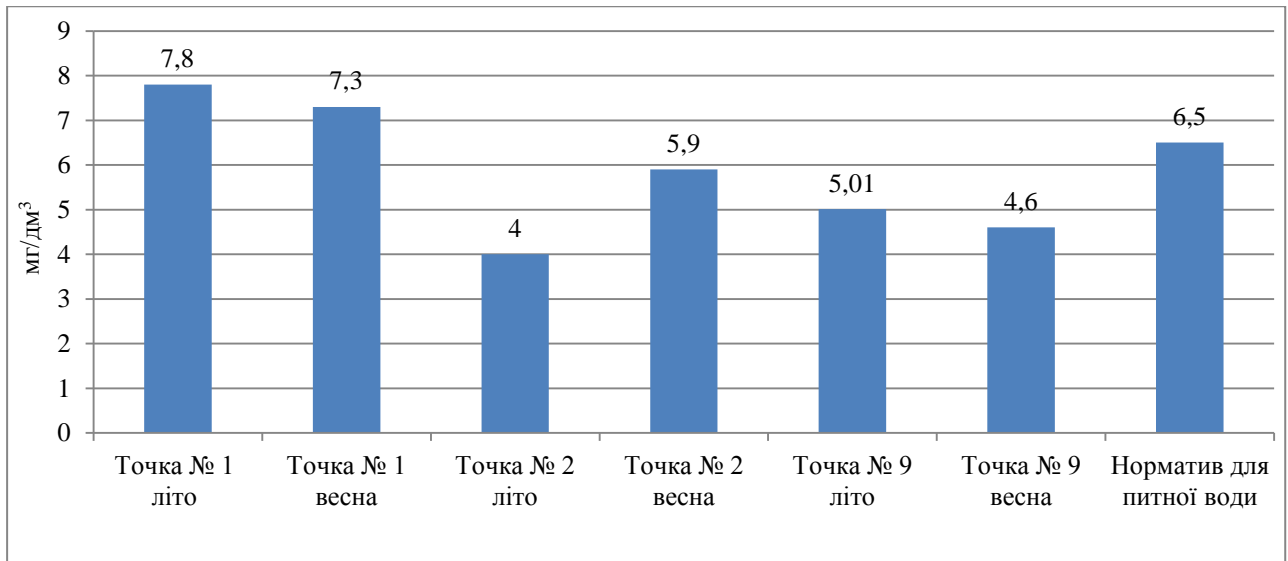


Рис. 3.8 – Рівень лужності у питній воді з різних джерел водопостачання

Аналіз рівню аміаку не показав перевищень нормативу у всіх зразках та у всіх сезонах (рис. 3.9).

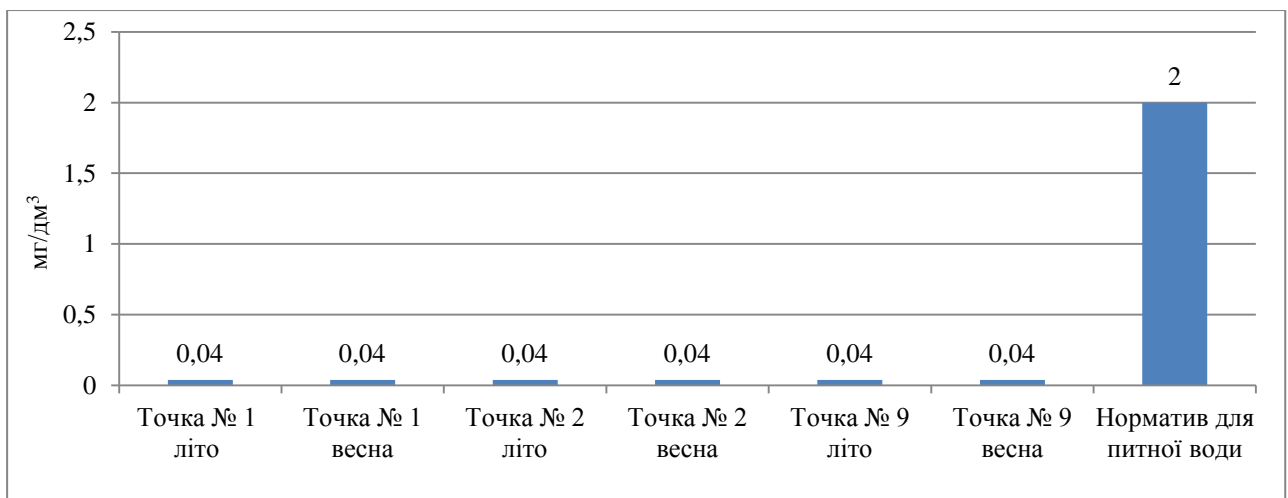


Рис. 3.9 – Концентрація аміаку у питній воді з різних джерел водопостачання

Аналіз мінералізації показав відсутність перевищення нормативу. Вода з природного джерела (точка 1) найбільш мінералізована з усіх видів води. Найменшу мінералізацію має вода з автомату (точка 9), та простежується зменшення мінералізації на 12 мг/дм³ навесні. У водопровідній воді (точка 2) відбувається підвищення мінералізації у весняний період на 54 мг/дм³ (рис. 3.10).

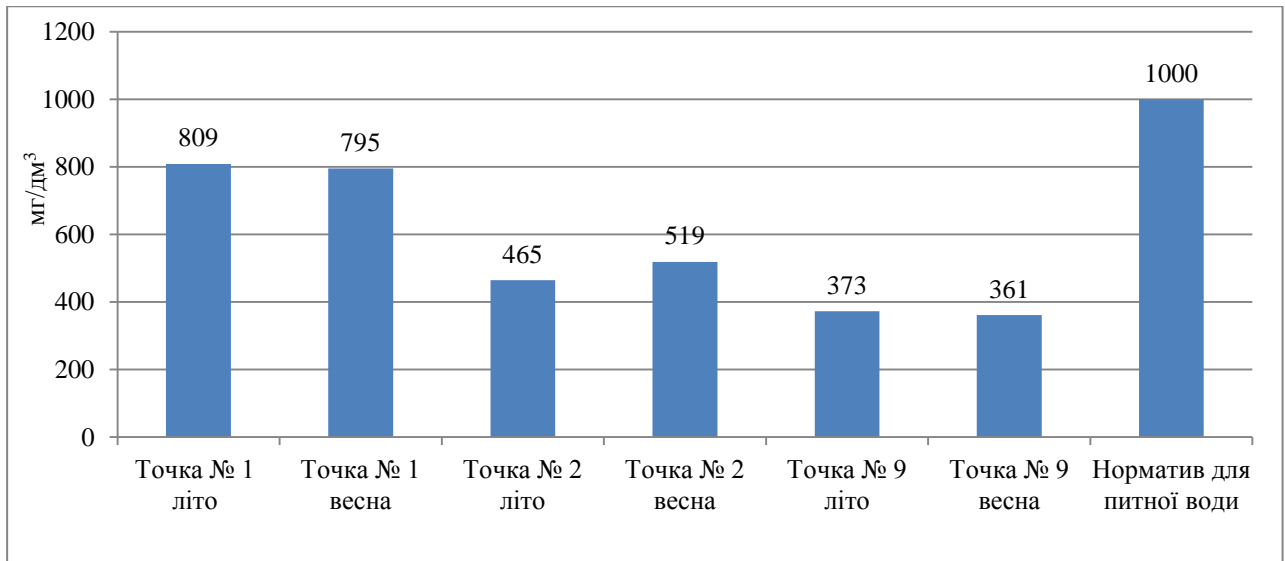


Рис. 3.10 – Рівень мінералізації у питній воді з різних джерел водопостачання

Аналіз вмісту заліза показав найбільшу концентрацію у воді з природного джерела (точка 9), також слід зазначити підвищення рівню заліза на $0,003 \text{ мг/дм}^3$ навесні. Найменша концентрація заліза спостерігається у воді, яка була відібрана з автомату (точка 9) у літній період, але весною має підвищення на $0,0018 \text{ мг/дм}^3$. Водопровідна вода (точка 2) має зниження концентрації заліза на $0,007 \text{ мг/дм}^3$ відносно літнього періоду. Жоден зразок не має перевищення нормативу (рис. 3.11).

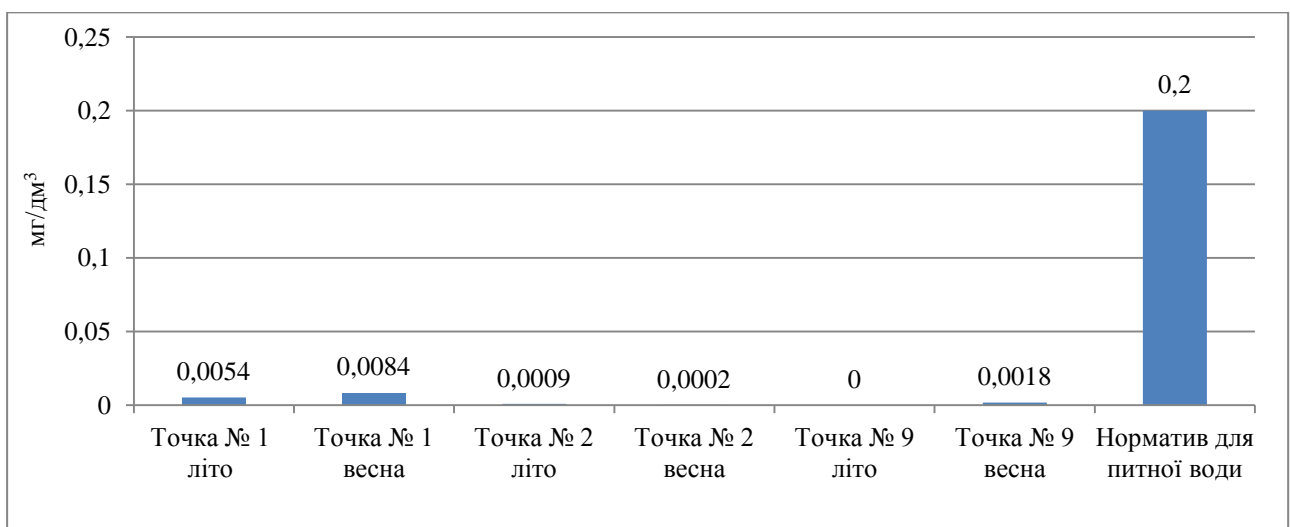


Рис. 3.11 – Концентрація заліза у питній воді з різних джерел водопостачання

Аналіз порівняння сезонних змін концентрації цинку не виявив перевищення нормативу у жодній з проб. Самі нижчі концентрації спостерігаються навесні у зразках джерельної води (точка 1) з селища Павленки $0,0008 \text{ мг/дм}^3$, та у воді централізованого водопостачання (точка 2) $0,0194 \text{ мг/дм}^3$. Джерельна вода та водопровідна у літній період мають вище значення концентрації цинку. Вода відібрана з автомату (точка 9) у літню та весняну пори року має майже однакове значення. Загалом, найвище значення показнику цинку зафіксовано у літній час у зразку водопровідної води (точка 2) $0,0541 \text{ мг/дм}^3$ (рис. 3.12).

Рівень концентрації міді не перевищено згідно нормативу. У воді з автомату (точка 9) не виявлено даний показник, інші види води мають незначну концентрацію даного елементу (рис. 3.13).

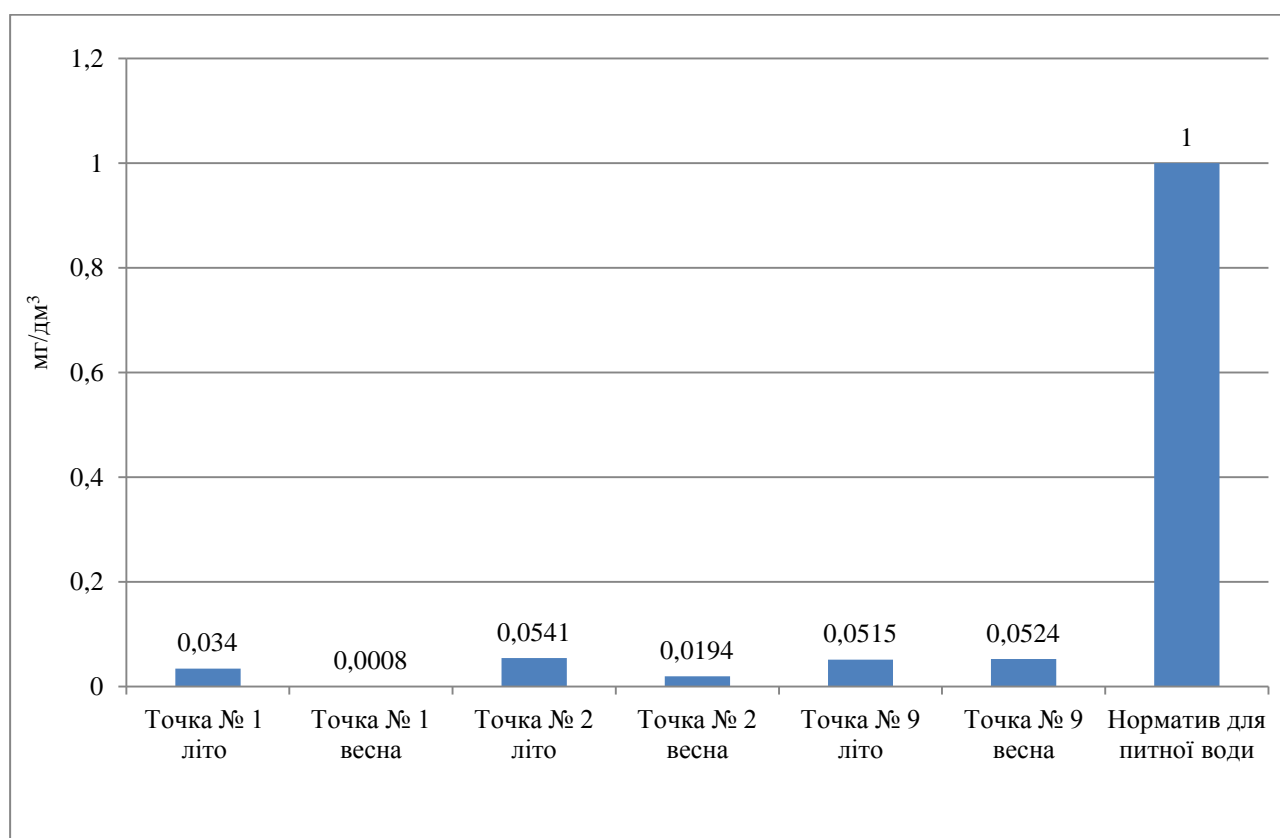


Рис. 3.12 – Концентрація цинку у питній воді з різних джерел водопостачання

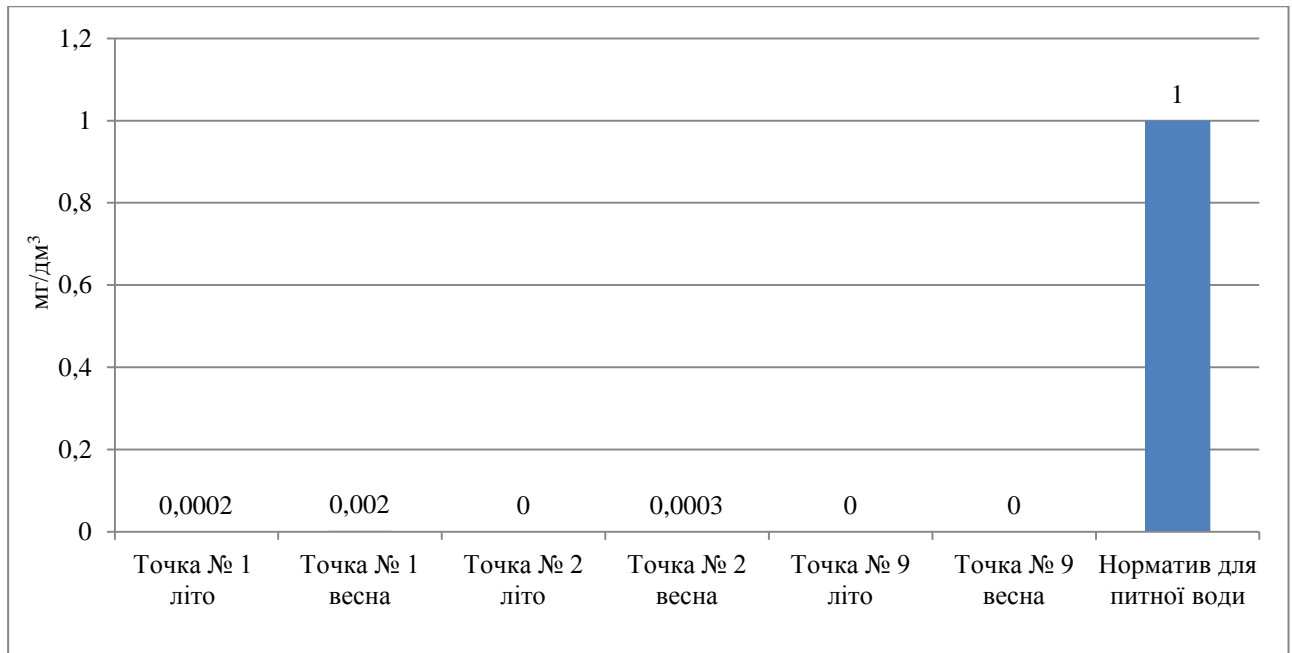


Рис. 3.13 – Концентрація міді у питній воді з різних джерел водопостачання

Концентрація марганцю і всіх зразках не перевищує норматив. У воді централізованого водопостачання (точка 2) у літній період загалом не зафіксовано. Незначне підвищення рівню марганцю спостерігається у воді з автомату (точка 9) у весняний період (рис. 3.14).

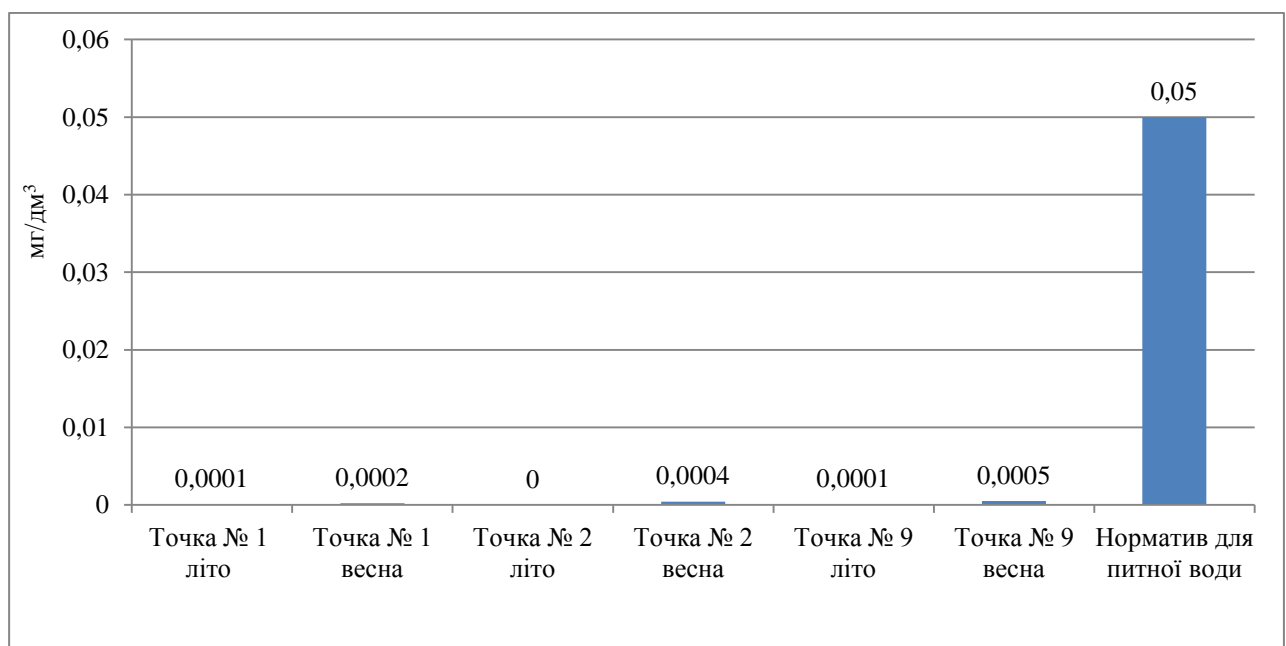


Рис. 3.14 – Концентрація марганцю у питній воді з різних джерел водопостачання

Концентрація кадмію у досліджуваних зразках не перевищує норматив. У весняний сезон вода з автомату (точка 9) та водопровідна (точка 2) має однакові показники. Найвища концентрація кадмію спостерігається у водопровідній воді (точка 2) влітку (рис. 3.15).

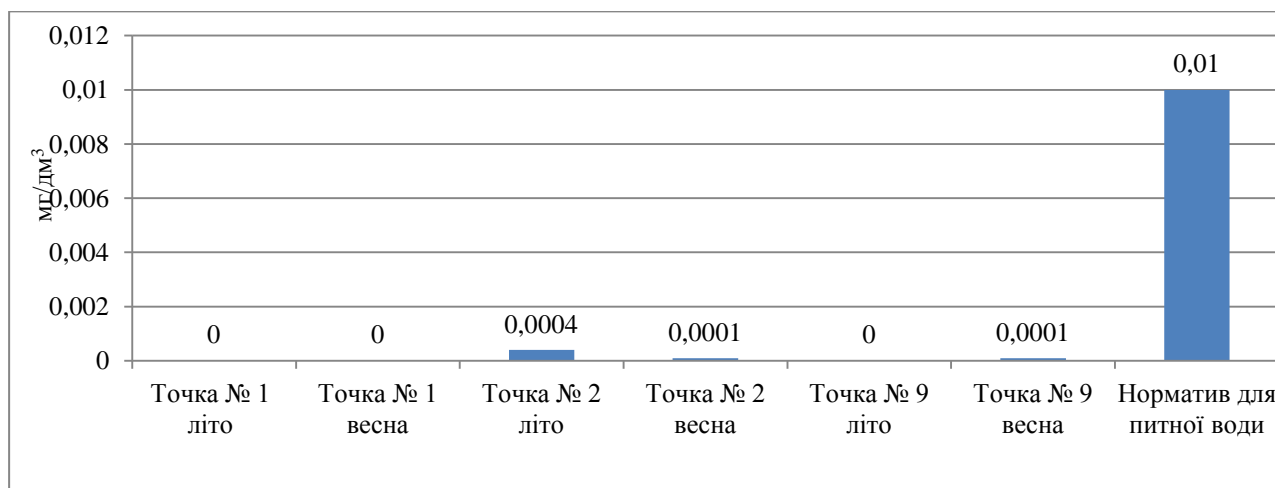


Рис. 3.15 – Концентрація кадмію у питній воді з різних джерел водопостачання

На рисунку 3.16 розглянуто концентрацію хрому у питній воді з різних джерел водопостачання

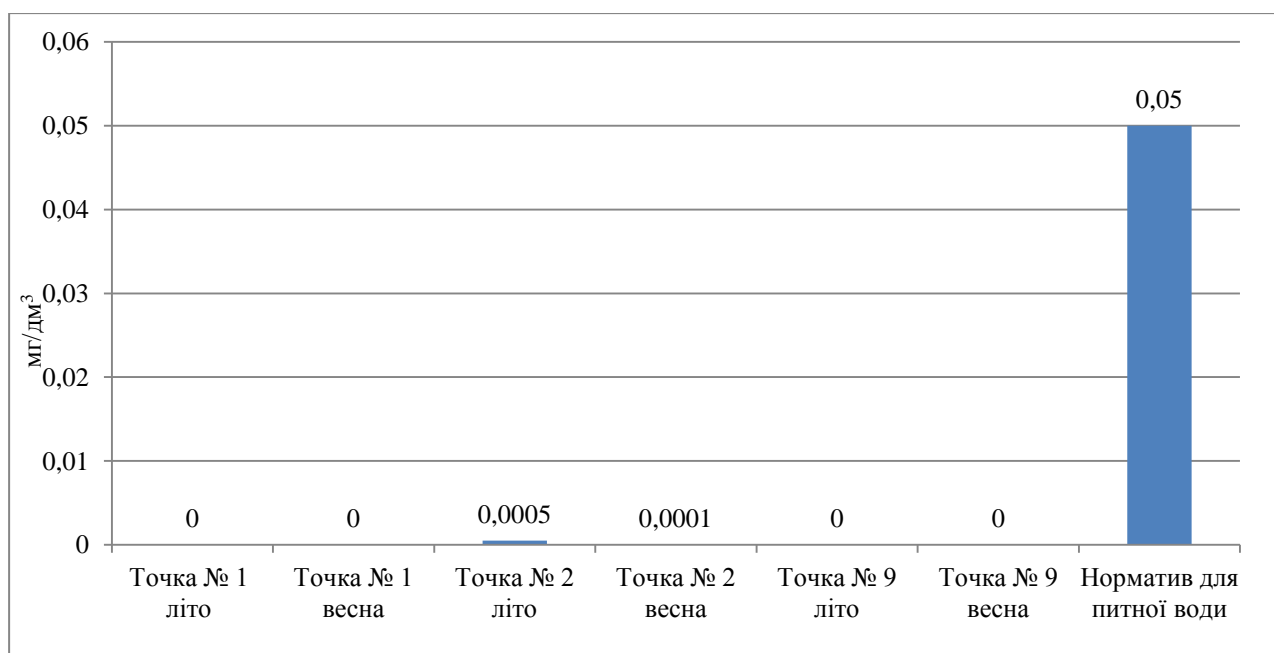


Рис. 3.16 – Концентрація хрому у питній воді з різних джерел водопостачання

Аналіз концентрації хрому у відібраних зразках не перевищує нормативного значення. Пониження концентрації елемента спостерігається у воді міського водопостачання (точка 2) навесні. Інші зразки води не мають взагалі концентрації даного елемента (рис.3.16).

3.2 Результати дослідження води відібраної у весняну пору року

Дослідження рівню рН у весняну пору року не показало перевищень нормативу. Загалом, вода централізованого постачання має вищий рівень ніж вода з автоматів продажу питної води. Лише вода з автомату за адресою бульвар Жасміновий 14б (точка 6) має найвищий показник рН. Вода з природного джерела (точка 1), яка відібрана у селищі Павленки має вищий рівень відносно усіх зразків водопровідної води, та усіх зразків відібраних з автоматів, окрім зазначеного. Найнижчий показник зафіксовано у питній воді з автоматів по вулиці Садово – паркова 8/3 (точка 8), та вулиці Героїв Сталінграду 173/5 (точка 11) (рис. 3.17).

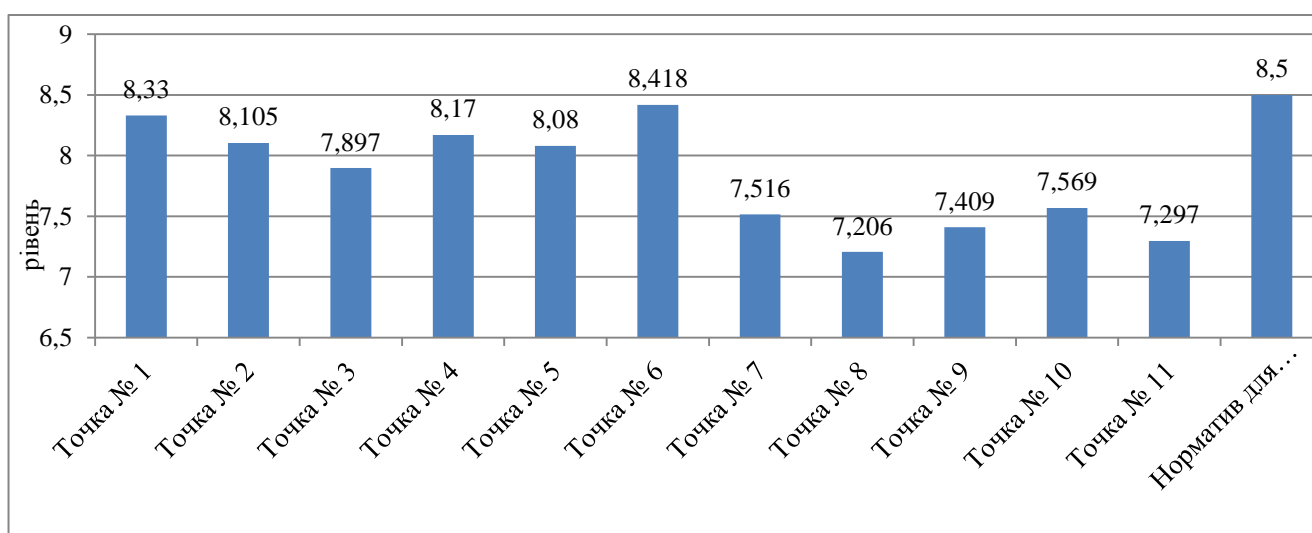


Рис. 3.17 – Рівень рН у воді весняної пори року

Концентрація нітратів виявлена у зразків з природного джерела (точка 1), воді водопровідного походження за адресою – Садовий проїзд 11а (точка 3), а у воді з автомату за адресою – бульвар Жасміновий 14а (точка 4). Найвища

концентрація спостерігається у воді з джерела. Загалом, нормативне значення для нітратів не перевищено. У всіх інших зразках води, показник не виявлено (рис. 3.18).

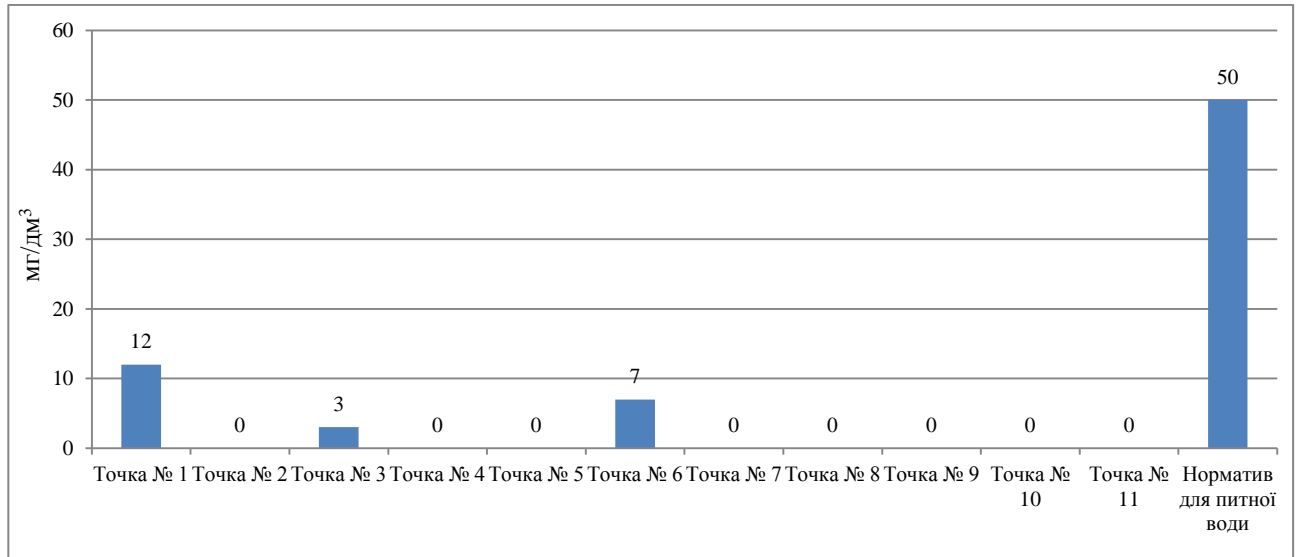


Рис. 3.18 – Концентрація нітратів у воді весняної пори року

Аналіз концентрації нітритів показав відсутність перевищення норми, у всіх зразках весняного періоду низька концентрація нітритів (рис. 3.19).

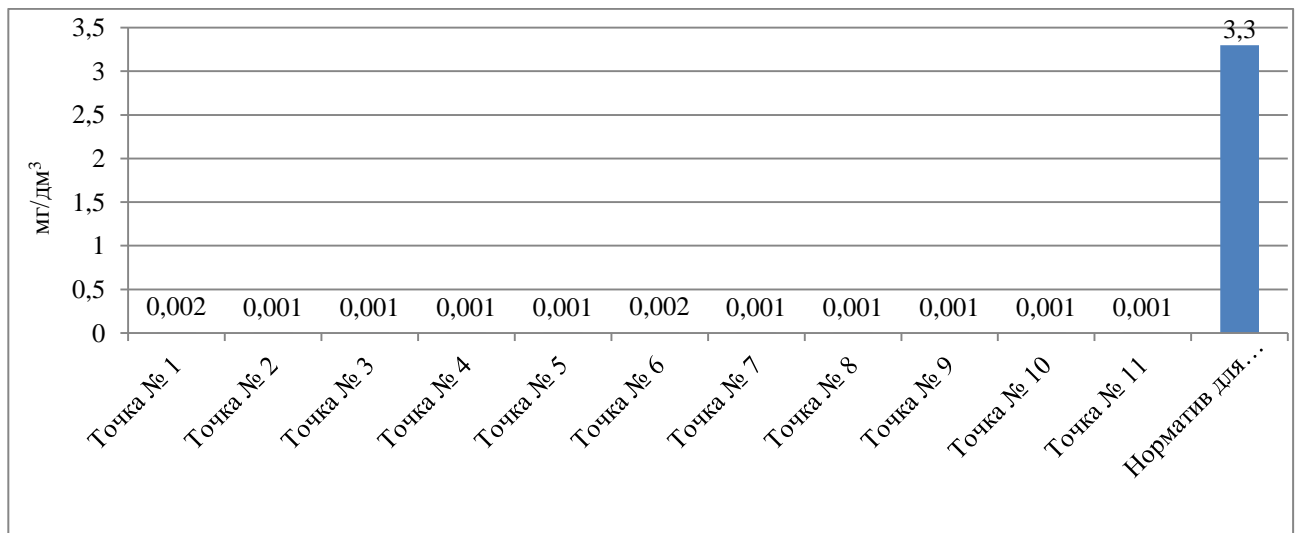


Рис. 3.19 – Концентрація нітритів у воді весняної пори року

Аналіз рівню прозорості в межах нормативу, показник у всіх зразках не змінний, має однакові значення (рис. 3.20).

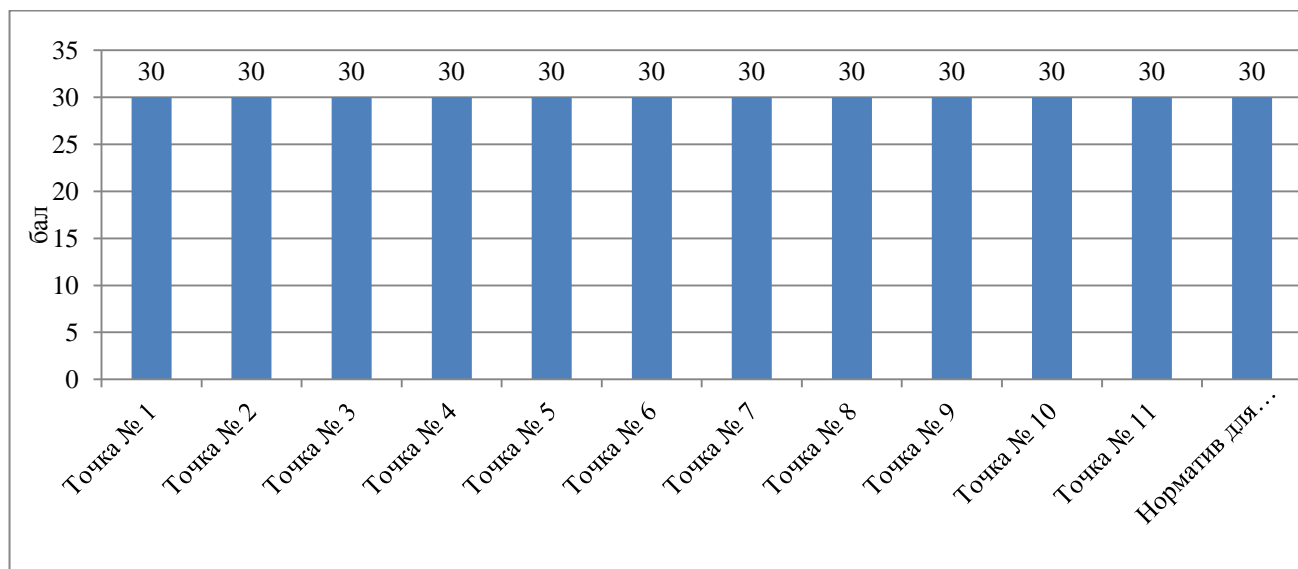


Рис. 3.20 – Рівень прозорості у воді весняної пори року

Рівень жорсткості у весняну пору року має перевищення нормативу у зразку джерельної води (точка 1) відібраної у селищі Павленки, та у зразку води централізованого постачання за адресою – вулиця Танкопія 5а (точка 2). Зразки відібрані з автоматів продажу питної води (точки 7 – 11), мають нижче значення у 6 раз, відповідно до зразків централізованого водопостачання (точки 2 – 6), з них найвищий рівень жорсткості зафіксовано за адресою – вулиця Танкопія 5 (точка 2) (рис. 3.21).

Рівень мутності у всіх зразках однаковий, без перевищення ГДК (рис. 3.22).

Аналіз концентрації хлоридів показав перевищення нормативного значення у всіх зразках, крім зразку відібраного з автомату за адресою – бульвар Жасміновий 14б (точка 6). Найвища концентрація хлоридів зафіксовано у зразку з природного джерела (точка 1) с. Павленки 560 мг/дм^3 . Зразки водопровідної води мають концентрацію хлоридів від 408 мг/дм^3 – до 472 мг/дм^3 , що перевищує норматив майже у два рази. Вода привізена з автоматів має концентрацію від 132 мг/дм^3 – до 464 мг/дм^3 , найвищий показник хлоридів у воді з автоматів 464 мг/дм^3 ,

було зафіксовано за адресою – вулиця Садово – паркова 8/3 (точка 8). Таким чином, можна сказати, що водопровідна вода має концентрацію хлоридів у два рази більше ніж вода з автоматів (рис. 3.23).

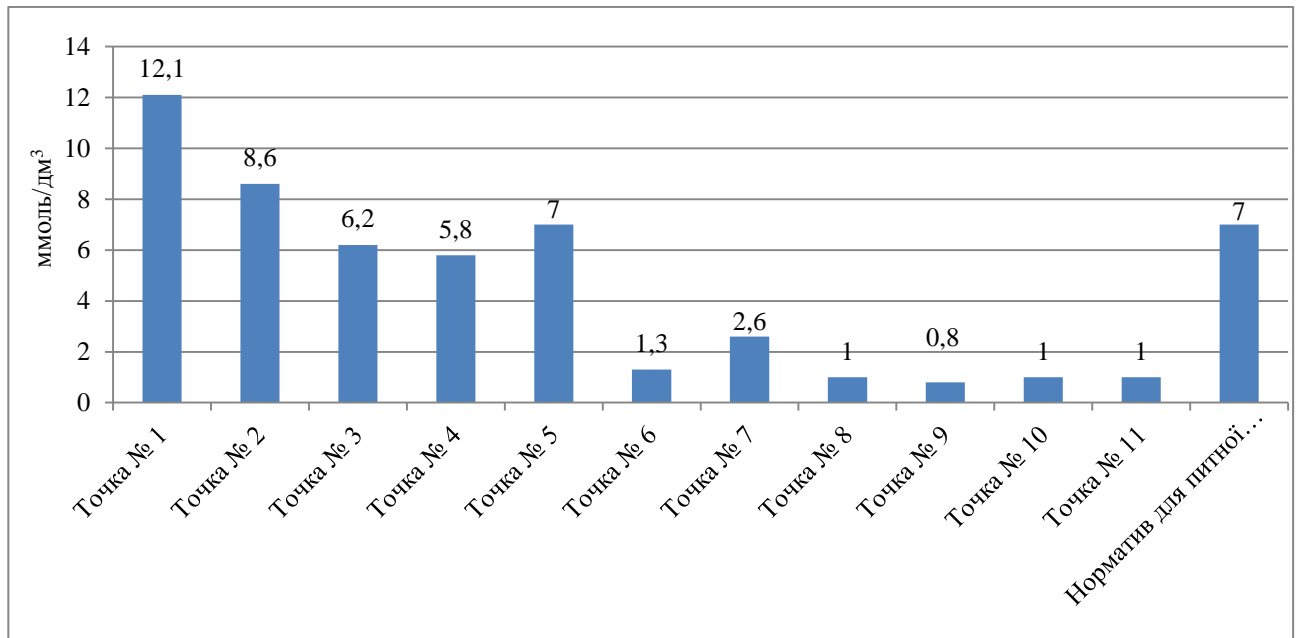


Рис. 3.21 – Рівень жорсткості у воді весняної пори року

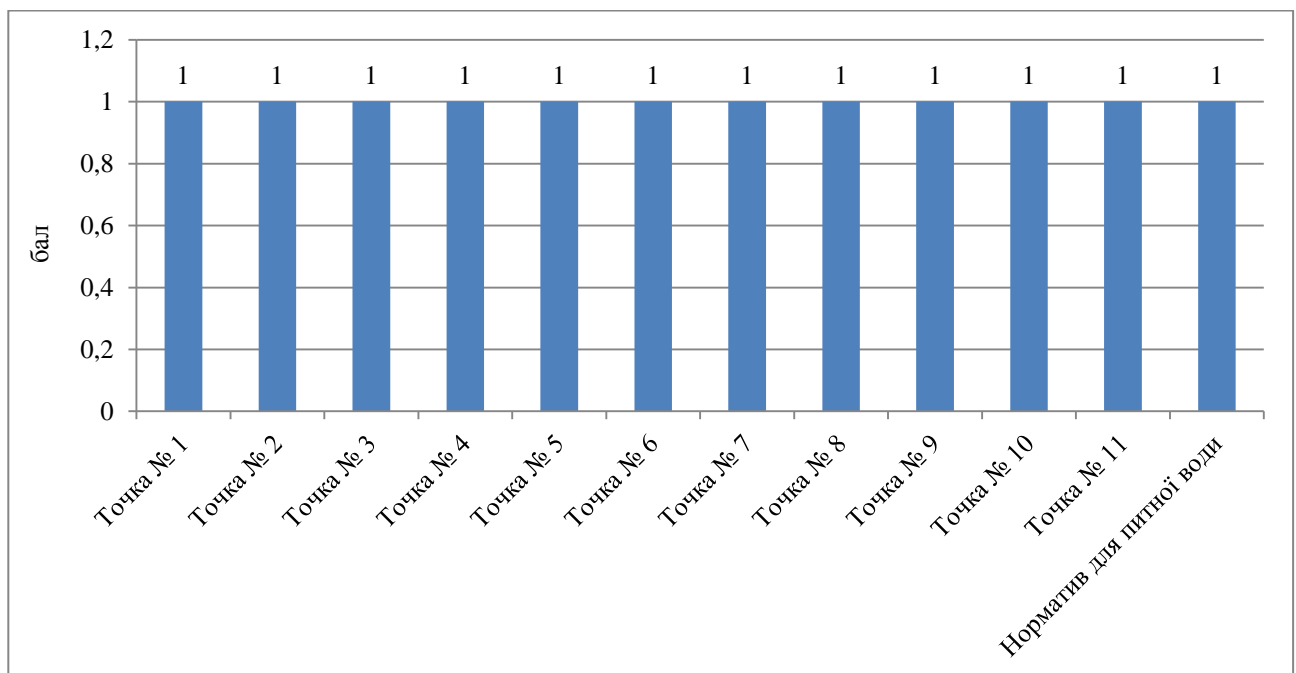


Рис. 3.22 – Рівень мутності у воді весняної пори року

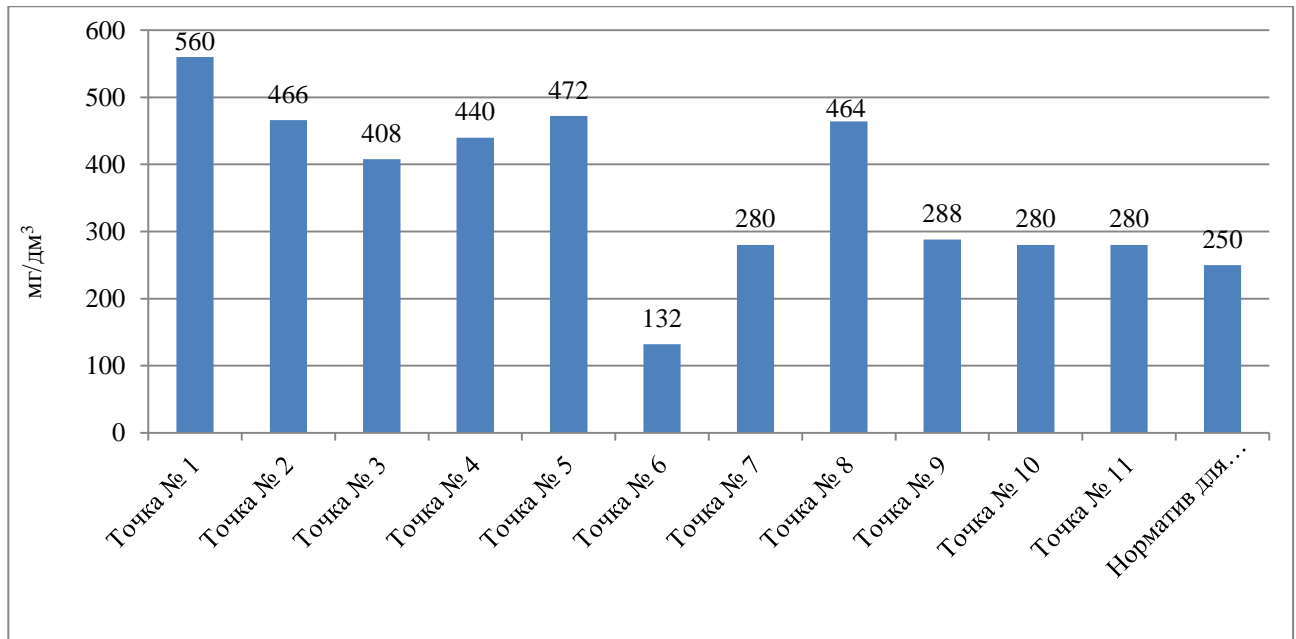


Рис. 3.23 – Концентрація хлоридів у воді весняної пори року

Дослідження лужності показало перевищення нормативу у воді з природного джерела (точка 1) на $0,8 \text{ мг/дм}^3$, у водопровідній воді за адресою – бульвар Жасміновий 14а (точка 3) на $0,5 \text{ мг/дм}^3$. Зразки централізованого водопостачання мають більшу концентрацію лужності, ніж зразки питної води з автоматів. Зразки відібрані з автоматів не мають перевищення нормативу, та усі показники на одному рівні $4,5 - 4,6 \text{ мг/дм}^3$. Найнижча концентрація $1,8 \text{ мг/дм}^3$, спостерігається у воді з автомату продажу питної води за адресою – вулиця Танкопія 5 (точка 7) (рис. 3.24).

Концентрація аміаку у зразках літнього сезону не має перевищень за шкалою нормативного значення, та у всіх зразках зафіксована однакова концентрація (рис. 3.25).

Рівень мінералізації у воді весняної пори року показав, відсутність перевищення нормативу, найвищий рівень показнику у зразку джерельної води, відібраної у селищі Павленки (точка 1). Вода з автоматів продажу питної води (точки 7 – 11), має рівень мінералізації $185 - 361 \text{ мг/дм}^3$, що майже у два рази менше ніж у зразках води централізованого постачання (точки 2 – 6) (рис. 3.26).

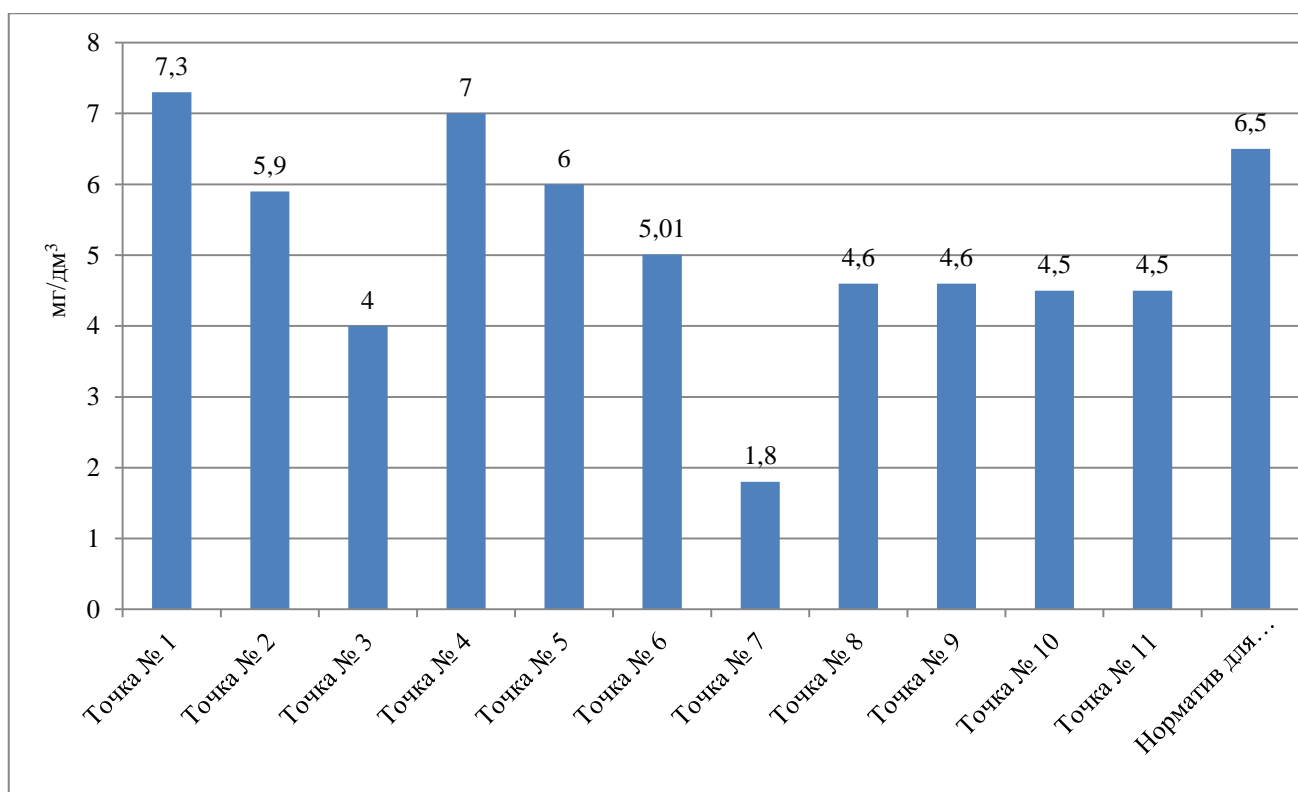


Рис. 3.24 – Рівень лужності у воді весняної пори року

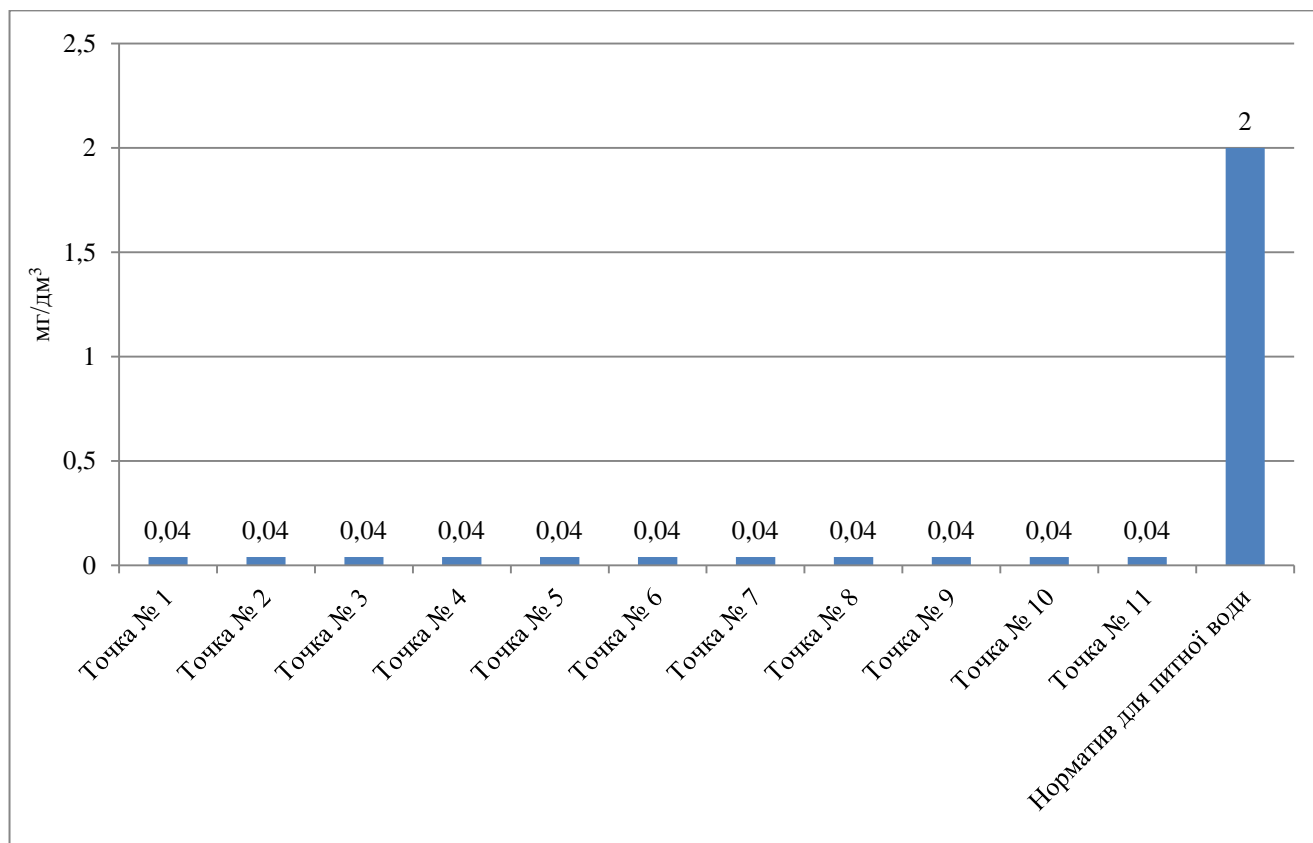


Рис. 3.25 – Концентрація аміаку у воді весняної пори року

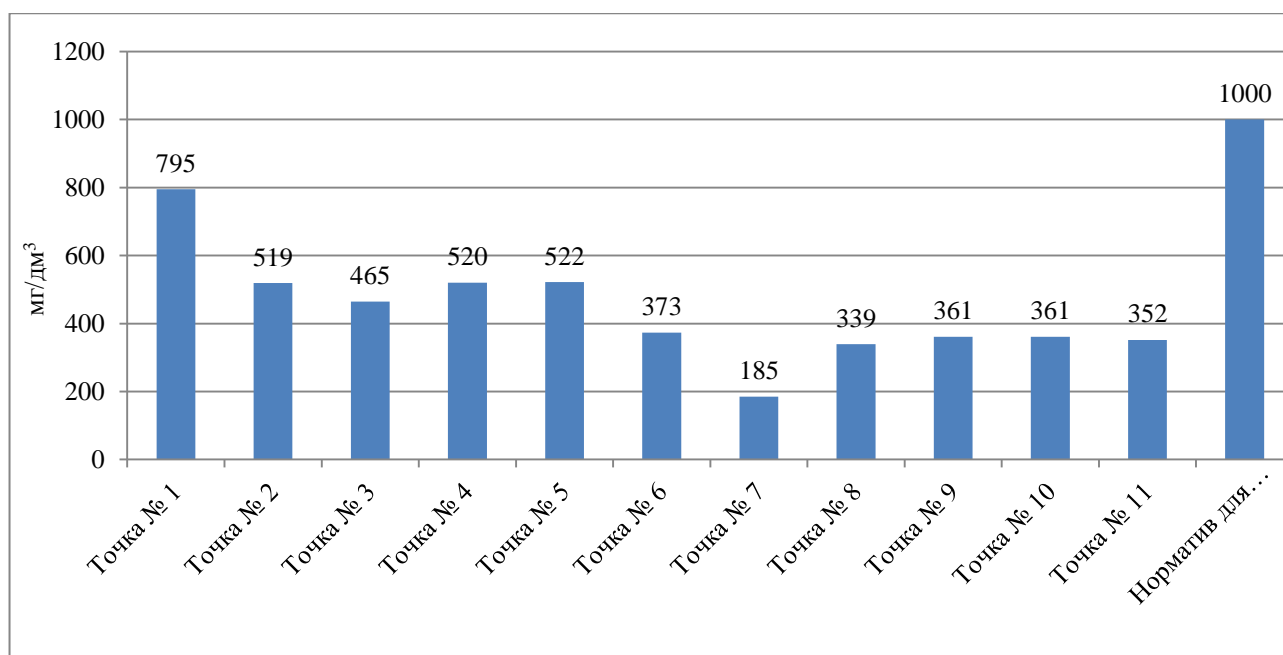


Рис. 3.26 – Рівень мінералізації у воді весняної пори року

Дослідження концентрації заліза показало незначну наявність у всіх зразках води. Найвищий показник $0,0148 \text{ мг/дм}^3$ було зафіксовано у зразку з водопровідного джерела за адресою – вулиця Танкопія 51 (точка 5) (рис. 3.27).

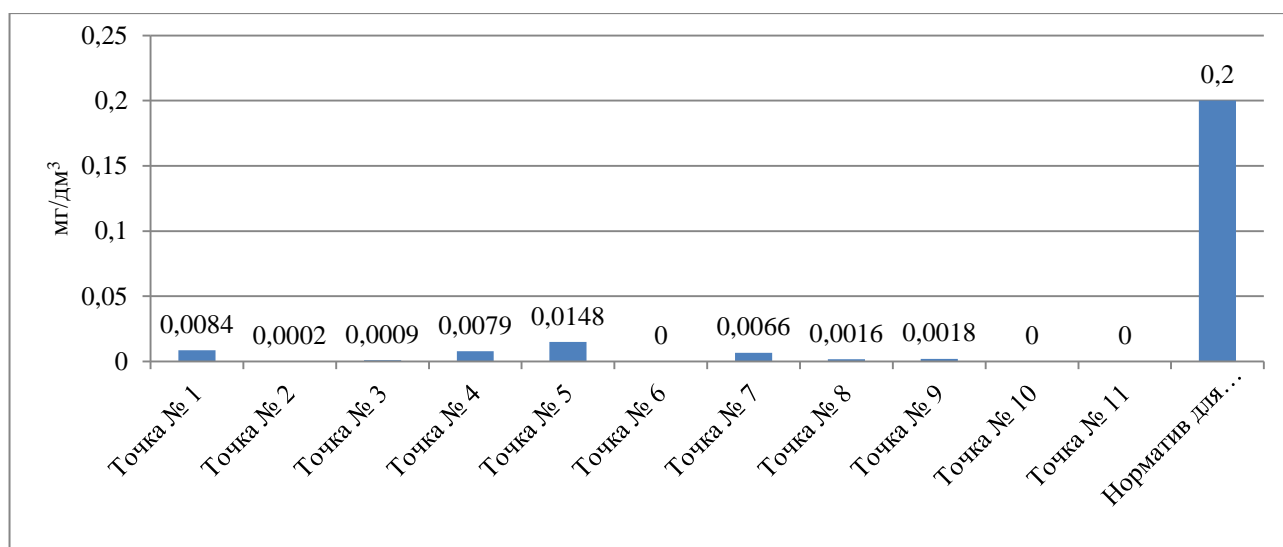


Рис. 3.27 – Концентрація заліза у воді весняної пори року

На рисунку 3.28 розглядається концентрація цинку у воді весняної пори року

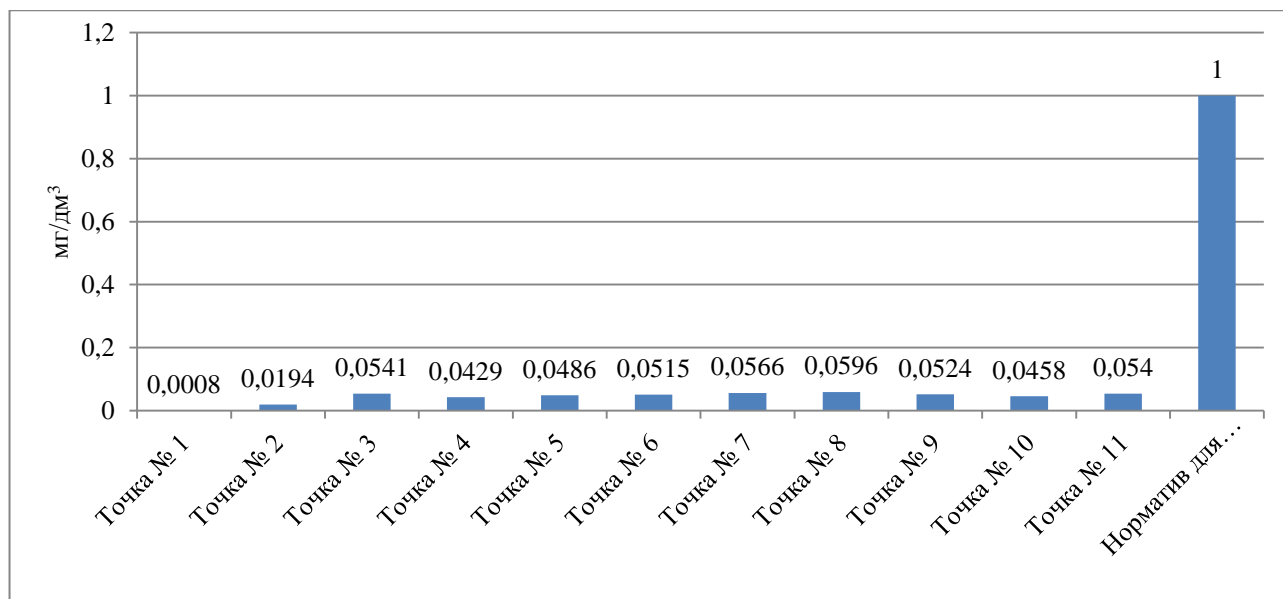


Рис. 3.28 – Концентрація цинку у воді весняної пори року

Аналіз концентрації цинку не показав перевищення нормативу. Незначна концентрація цинку присутня у зразках водопровідної води (точки 2 – 6) та води з автоматів продажу питної води (точки 7 – 11), на одному рівні. Найменша концентрація цинку $0,0008 \text{ мг/дм}^3$ у весняну пору року зафіксовано у зразку джерельної води (точка 1) (рис. 3.28).

Дослідження наявності міді у відібраних зразках, показало незначні концентрації елемента в межах дозволеного нормативу (рис. 3.29).

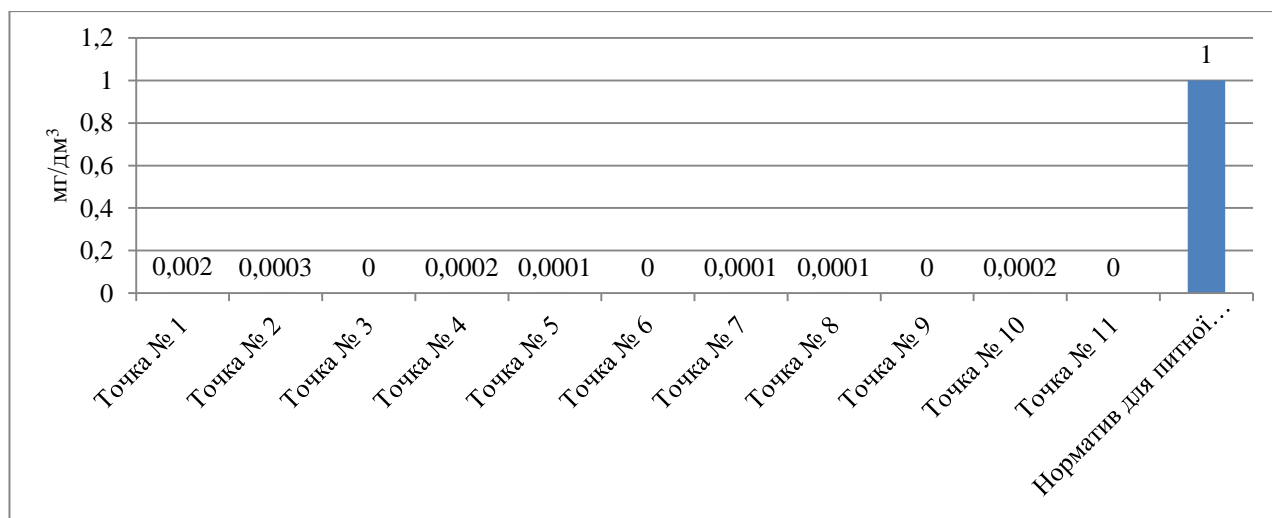


Рис. 3.29 – Концентрація міді у воді весняної пори року

Дослідження концентрації марганцю не виявило перевищень нормативу, найвища концентрація $0,0016 \text{ мг/дм}^3$ простежується у воді з автомату за адресою – проспект Петра Григоренка 14 (точка 10) (рис. 3.30).

Кадмій у тестових зразках не має перевищення нормативу, найвища концентрація зафіксована у зразку питної води з автомату за адресою – проспект Героїв Сталінграду 173/5 (точка 11) (рис. 3.31).

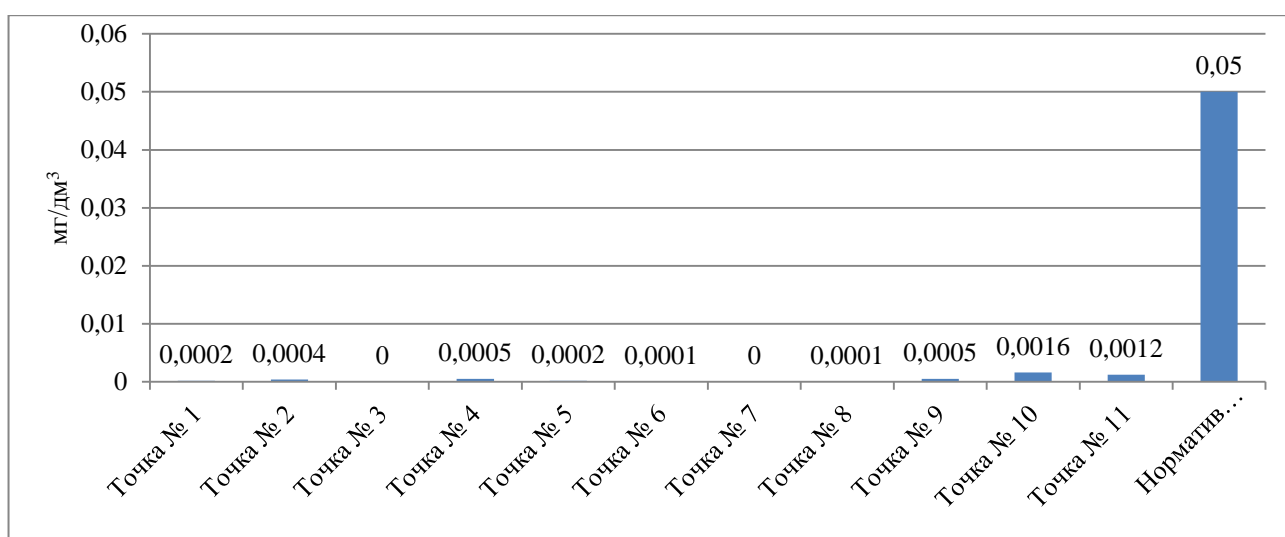


Рис. 3.30 – Концентрація марганцю у воді весняної пори року

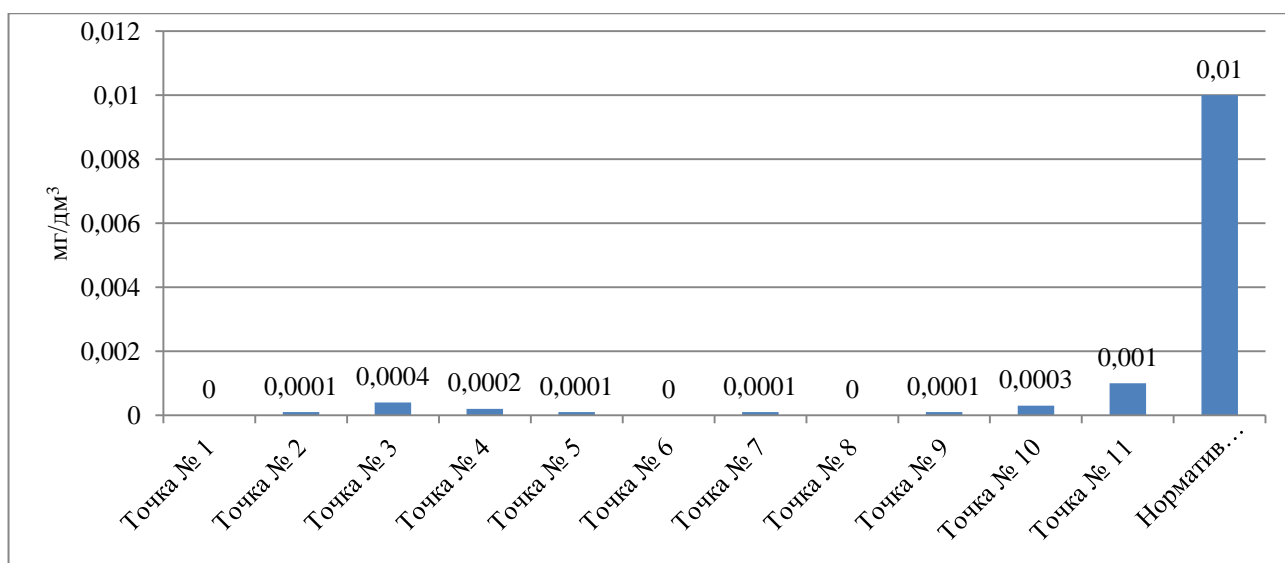


Рис. 3.31 – Концентрація кадмію у воді весняної пори року

Дослідження наявності хрому не виявило незначні концентрації елементу у воді з автоматів та водопровідної (рис. 3.32).

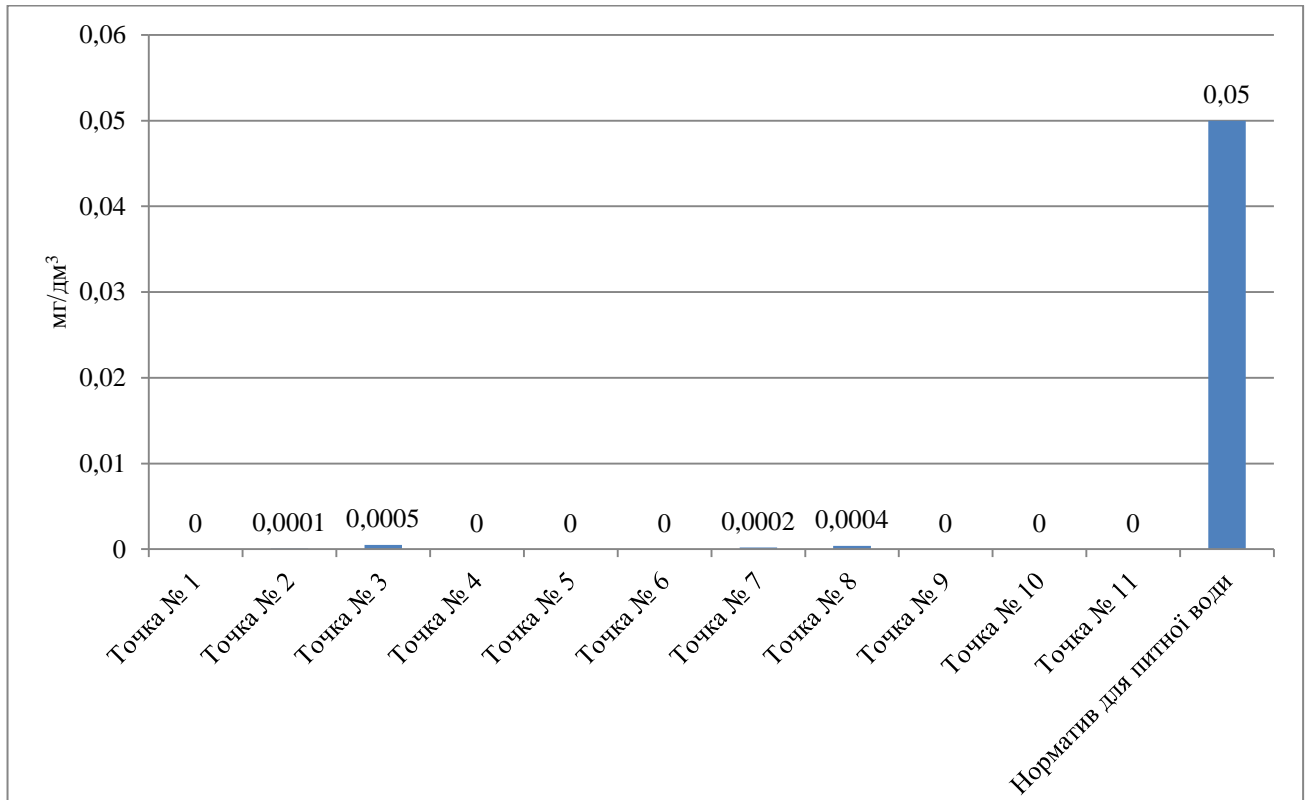


Рис. 3.32 – Концентрація хрому у воді весняної пори року

Отже, результати дослідження якості води у весняну пору року показали, що вода централізованого постачання, може використовуватися лише у побутових цілях. Вода з природного джерела з селища Павленки, не бажано використовувати у питних цілях. Воду з автоматів «Роганська» можна використовувати у питних цілях.

ВИСНОВКИ

1. Питна вода використовується людиною повсякденно, для приготуванні їжі, для питних потреб, для побутових завдань. В середньому для людини рекомендується пити воду кожен день не менше 1,5 – 2 літра. Не якісна питна вода сприяє виникненню захворювань різного характеру, тому питання якості води актуально у всі часи.

2. Основним джерелом забруднення джерельної води у Слобідському районі міста Харкова є прилеглі приватні господарства неподалік природного джерела, розташування звалищ у балках, розташування 22 інфекційної лікарні, Харківського аеропорту, проходження каналізаційних комунікацій через селище міського типу Павленки.

На стан води централізованого водопостачання впливають: загальний стан міських комунікацій подачі води, стан магістральних водоводів, стан забруднення водосховищ.

Отже, проблеми якості води у Слобідського району міста Харкова мають переважно антропогенний характер. Низька якість води несе небезпеку при вживанні води та несе за собою ризик виникнення різних хвороб у населення.

3. Для визначення якості питної води у Слобідському районі міста Харкова відібрано 14 зразків питної води з різних джерел та у різний час, а саме 3 зразки у літній період, та 11 у весняний.

Дослідження зразків проводилось на наявність показників: мутності, прозорості, мінералізації, рН, жорсткості, лужності, аміаку, хлоридів, нітратів, нітритів, заліза, цинку, міді, марганцю, кадмію, хрому.

4. Рівень рН водного має нормативне значення для всіх вод із різних джерел. Концентрація нітратів, значення загальної мінералізації у всіх тестових об'єктах не перевищує нормативні данні, також концентрації важких металів не перевищують нормативні значення.

5. Встановлено, що зразок води відібраний з природного джерела у селищі Павленки влітку, має найвищі серед досліджених показники: жорсткості (12,1 ммоль/дм³), лужності (7,3 мг/дм³), хлоридів (569 мг/дм³), жорсткості та має перевищення нормативу. Також має найвищі концентрації серед усіх зразків, за показниками: загальної мінералізації (795 мг/дм³), нітратів, рівню рН.

За результатом аналізу води відібраної у весняну пору року визначено, що вода з природного джерела, має вищий рівень відносно усіх зразків водопровідної води, та усіх зразків відібраних з автоматів, також даний зразок має найвищі показники нітратів та мінералізації. Перевищення нормативів у даному зразку було зафіксовано при аналізі таких показників: лужності, хлоридів, жорсткості. Таким чином, дану джерельну воду не рекомендується вживати населенням у питних цілях.

6. За даними аналізу водопровідна вода має перевищення ГДК хлоридів майже у два рази, також слід звернути увагу на показники лужності, жорсткості, визначено не придатність даного виду води до вживання населення. Тож, рекомендовано використовувати водопровідну воду у побутових цілях.

7. За результатом аналізу води відібраної з автоматів, можна сказати що вона не має перевищення нормативу за усіма показниками, окрім незначного перевищення нормативного за кількістю хлоридів. Тому, вода з автоматів «Роганська» має відповідність до питного стандарту використання води у питних цілях, та її можливо використовувати питних цілях, але слід звернути увагу на автомати за адресами: вулиця Садово – паркова 8/3, вулиця Героїв Сталінграду 173/5.

8. Найбільш сприятливий період для використання води з джерела природного походження у селищі Павленки є літо, бо концентрації елементів менші за весняні. Для використання води централізованого водопостачання, сприятливий також літній період. Вода з автоматів, має переважно не змінний результат за сезонністю, але в результаті аналізу, зафіксовано сезонну зміну

показника хлоридів, лужності та наявності заліза. Такі сезонні зміни можливо пов'язані з транспортуванням води до автоматів.

9. За результатами проведеного дослідження, можна сказати, що питна вода у Слобідському районі міста Харкова загалом відносно якісна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будстандарт. Загальнодержавна цільова програма "Питна вода України": URL:http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=66171 (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
2. Важность рН воды для здоровья и жизни человека: URL: <https://aquapoint.kiev.ua/ru/2015/10/ph-vody-zdorovje/> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
3. Визначення забарвленості води: URL: <https://mylektsii.ru/8-21174.html> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
4. Влияние аммония (аммиака) в воде на организм: URL: <https://ziko.com.ua/ru/all-article-ammoniy-ammiak/> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
5. Водневий показник (рН–фактор): URL: <https://floragrowing.com/uk/encyclopedia/vodnevyu-pokaznyk-ph-faktor> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
6. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПіН 2.2.4-171-10): URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
7. Гуленко С. В., Прокопов В. О. Гігієнічна оцінка канцерогенного ризику здоров'ю через споживання хлорованої питної води. Харків, 2013. 65 с.
8. Джуган В. О. Правове регулювання використання та охорони вод в Україні. Харків, 2009. 267 с.
9. Дядін Д. В., Дмитренко Т. В., Яковлев В. В., Вергелес Ю. І. Оцінка стану природних джерел у басейні р. Роганка Харківської області як джерел альтернативного децентралізованого водопостачання. Харків, 2018. С. 26–35.
10. Жорстка вода та здоров'я: URL: <https://www.akvantis.com.ua/ua/stati-i-obzory/zhestkaya-voda-i-zdorove> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
11. Законодавство України. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10): URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).

12. Залізо у воді: URL: <https://max-aqua.com.ua/uk/news/zhelezo-vvode.html> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
13. Ковальчук І. П. Перспективи укладання атласу водних ресурсів (водного балансу) регіону Західної України та його структура. Львів, 2012. С. 36–45.
14. Контроль якості води: URL: <http://manyava.org/publ/12-1-0-42> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
15. Марганец в воде: чем опасно превышенное содержание в скважине, влияние на организм: URL: <https://ovteh.ru/blog/marganec-v-vode-chem-opasno-prevyshennoe-soderzhanie-v-skvazhine-vliyanie-na-organizm> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
16. Мокієнко А. В. Мінеральний склад питних та мінеральних вод як фактор впливу на здоров'я населення. Київ, 2015. С. 50–60.
17. Про Загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2006 - 2020 роки" Ліга закон. Головний правовий портал: URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T113933.html (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
18. Проблема якості питної води. Актуальність проблеми: URL: <https://myleksii.ru/9-43812.html> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
19. Проблеми питної води в Україні: URL: <http://freepapers.ru /19/pitna-vodavimogido--yakostproblemi/176158.1065923.list1.html> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
20. Програма забезпечення населення Ічнянської міської територіальної громади якісною питною водою: URL: <http://nadoest.com/programa-zabezpechennya-naselennya-ichnyansekoji-misekoji-teri> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).
21. Прокопов В. О., Кузьмінець О. М., Соболев В. А. Гігієнічна оцінка централізованого господарсько–питного водопостачання України. Київ, 2008. С. 47–56.
22. Сайт Харківської Міськради. Харківводоканал: URL: <http://s.city.kharkov.ua/uk/news/kharkivvodokanal-pokazav-yaka-voda-nadkhodit-v-rayoni-mista-31000.html> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).

23. Сафранов Т. А., Грабко Н. В., Поліщук А. А., Трохименко Г. Г. Збалансованість мінерального складу питних вод як чинник впливу на здоров'я населення міських агломерацій Північно–Західного Причорномор'я. Херсон, 2016. 246 с.

24. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. Москва, 2004. 216 с.

25. Хімія у пробі води визначення вмісту важких металів. Значення хімічних речовин. 2017: URL: <http://oplib.ru/random/view/1170543> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).

26. Хлор, як він впливає на нас і наше здоров'я: URL: <http://www.aquaexpert.com.ua/enciklopedija-vodi/jak-chlor-vplivae-na-nasche-zdorovja/> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).

27. Шевчук Ю. Ф. Оцінка трансформації якості питної води в системі джерело–споживач (на прикладі міста Чернівці). Чернівці, 2012. С. 129–132.

28. Якість води: URL: <http://surl.li/utkr> (дата звернення: 03. 05. 2021 р.).

29. Nesterova A.V. Lechebnoe pitanie pri serdechno-sosudistyh zabolevanijah. Moskov, 2008. 190 p.

ДОДАТКИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА НАВЧАЛЬНО-
 НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
 АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ №1566-1568 від 22.06.2020р.

Найменування об'єкта досліджень: Вода з варіантами №1-№3

Відібрав студент: Зацепа Дніїл

Найменування об'єкту контролю: вода;

Вид проби: разова;

Місце відбору проби:

Проба №1 (Вода з джерела (м. Харків , Павленки)

Проба №2 (Вода водопровідна м. Харків, вул. Танкопія 5 а)

Проба №3 (м. Харків , вул. Героїв Сталінграда 173а/1 автомат)

Дата і час відбору проб: 21.06.2020

Вміст показників у пробах води:

Показник	Проба 1	Проба 2	Проба 3
рН водне	8,330	7,897	8,418
Нітрати, мг/дм ³	12	3	7
Нітрити, мг/дм ³	0,002	0,001	0,002
Прозорість, бал	30	30	30
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	12,1	6,2	1,3
Мутність, бал	1	1	1
Хлориди, мг/дм ³	560	408	132
Лужність, мг/дм ³	7,3	4	5,01
Аміак, мг/дм ³	0,04	0,04	0,04
Загал. Мінералізація , мг/дм ³	795	465	373
Залізо, мг/дм ³	0,005400	0,000900	0
Цинк , мг/дм ³	0,034000	0,054100	0,051500
Мідь, мг/дм ³	0,000200	0	0
Марганець, мг/дм ³	0,000100	0	0,000100
Кадмій, мг/дм ³	0	0,000400	0
Хром , мг/дм ³	0	0,000500	0

Відповідальні виконавці:
 хіміки-аналітики лабораторії

О. Л. Щуковська
 В. О. Воронін

Зав. лабораторією,
 канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

А. А. Лісняк

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА НАВЧАЛЬНО-
НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ №1771-1775 від 07.03.2021р.

Найменування об'єкта досліджень: Вода з варіантами №1-№5

Відібрав студент: Зацепа Дніїл

Найменування об'єкту контролю: вода;

Вид проби: разова;

Місце відбору проби:

Проба №1 (Вода з джерела (м. Харків , Павленки)

Проба №2 (Вода водопровідна м. Харків, вул. Танкопія 5 а)

Проба №3 (м. Харків, Вода водопровідна Садовий проїзд 11А)

Проба №4 (м. Харків, Вода водопровідна бульвар Жасміновий 14А)

Проба №5 (м. Харків, Вода водопровідна - Танкопія 51)

Дата і час відбору проб: 07.03.2021

Вміст показників у пробах води:

Показник	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5
рН водне	8,33	8,105	7,897	8,17	8,08
Нітрати	12	0	3	0	0
Нітриди	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
Прозорість	30	30	30	30	30
Жорсткість	12,1	8,6	6,2	5,8	7
Мутність	1	1	1	1	1
Хлориди	560	466	408	440	472
Лужність	7,3	5,9	4	7	6
Аміак	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Мінералізація	795	519	465	520	522
Залізо	0,0084	0,0002	0,0009	0,0079	0,0148
Цинк	0,0008	0,0194	0,0541	0,0429	0,0486
Мідь	0,002	0,0003	0	0,0002	0,0001
Марганець	0,0002	0,0004	0	0,0005	0,0002
Кадмій	0	0,0001	0,0004	0,0002	0,0001
Хром	0	0,0001	0,0005	0	0

Відповідальні виконавці:
хіміки-аналітики лабораторії

О. Л. Щуковська
В. О. Воронін

Зав. лабораторією,
канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

А. А. Лісняк

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА НАВЧАЛЬНО-
 НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
 АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ №1776-1781 від 07.03.2021р.

Найменування об'єкта досліджень: Вода з варіантами №6-№11

Відібрав студент: Зацепа Днііл

Найменування об'єкту контролю: вода;

Вид проби: разова;

Місце відбору проби:

Проба №6 (м. Харків, Вода з автомату - бульвар Жасміновий 14Б)

Проба №7 (м. Харків, Вода з автомату - Танкопія 5)

Проба №8 (м. Харків, Вода з автомату - Садово-паркова 8/3)

Проба №9 (м. Харків, Вода з автомату - вул. Героїв Сталінграда 173а/1)

Проба №10 (м. Харків, Вода з автомату - проспект, Петра Григоренка 14)

Проба №11 (м. Харків, Вода з автомату - проспект, Героїв Сталінграда 173/5)

Дата і час відбору проб: 07.03.2021

Вміст показників у пробах води:

Показник	Проба 6	Проба 7	Проба 8	Проба 9	Проба 10	Проба 11
рН водне	8,418	7,516	7,206	7,409	7,569	7,297
Нітрати	7	0	0	0	0	0
Нітрити	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Прозорість	30	30	30	30	30	30
Жорсткість	1,3	2,6	1	0,8	1	1
Мутність	1	1	1	1	1	1
Хлориди	132	280	464	288	280	280
Лужність	5,01	1,8	4,6	4,6	4,5	4,5
Аміак	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Мінералізація	373	185	339	361	361	352
Залізо	0	0,0066	0,0016	0,0018	0	0
Цинк	0,0515	0,0566	0,0596	0,0524	0,0458	0,054
Мідь	0	0,0001	0,0001	0	0,0002	0
Марганець	0,0001	0	0,0001	0,0005	0,0016	0,0012
Кадмій	0	0,0001	0	0,0001	0,0003	0,001
Хром	0	0,0002	0,0004	0	0	0

Відповідальні виконавці:
 хіміки-аналітики лабораторії

О. Л. Щуковська
 В. О. Воронін

Зав. лабораторією,
 канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

А. А. Лісняк