

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 ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ ТА ВОДИ З КОЛОДЯЗІВ У МІСТІ СЕРЕДИНА-БУДА СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: студентка 4 курсу, групи ДЕ – 42
спеціальності : 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Автор _____ / Юлія ПОЛЯНСЬКА /
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Віталій КАРПОВ /
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____ /
(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) (ім'я та прізвище)

«21» травня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Юлії ПОЛЯНСЬКІЙ
(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи Порівняльна оцінка якості водопровідної води та води з колодязів у місті Середина-Буда Сумської області

керівник роботи Віталій КАРПОВ, доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

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

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

3. Перелік питань, які потрібно розробити.

1) Проаналізувати стан вивчення проблеми якості водопровідної води, води з колодязів та порівняти з поверхневою (р. Бобрик).

2) Проаналізувати сучасні методи дослідження.

3) Спланувати та здійснити науковий експеримент для проведення досліджень з оцінки якості водопровідної води та води з колодязів.

4) Дослідити гідрохімічні показники стану води у м. Середина-Буда, Сумська обл., в межах власного експериментального дослідження.

5) Порівняти результати власного дослідження з інформаційними ресурсами по р. Бобрик.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Аналіз стану вивчення проблеми якості водопровідної води, води з колодязів та порівняння з поверхневою (р. Бобрик).
2	Аналіз сучасних методів дослідження.
3	Планування та здійснення наукового експерименту для проведення досліджень з оцінки якості водопровідної води та води з колодязів у м. Середина-Буда.
4	Дослідження гідрохімічних показників стану води у м. Середина-Буда, Сумська обл., в межах власного експериментального дослідження.
5	Порівняння результатів власного дослідження з інформаційними ресурсами.

5. Дата видачі завдання «21» травня 2020 року

Студентка

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юлія ПОЛЯНСЬКА

(ім'я і прізвище)

доц. Віталій КАРПОВ

(посада, ім'я і прізвище)

АНОТАЦІЯ

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ ТА ВОДИ З КОЛОДЯЗІВ У МІСТІ СЕРЕДИНА-БУДА СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Юлія ПОЛЯНСЬКА

Кваліфікаційна робота «Порівняльна оцінка якості водопровідної води та води з колодязів у місті Середина-буда Сумської області» містить 30 сторінку, 3 розділи, 2 таблиці, 13 рисунків, 20 використаних джерела.

Мета роботи – визначення якості питної води з різних джерел та порівняння з поверхневими водами.

Актуальність теми. Проблема водопостачання є надто актуальною. Люди, що проживають у приватному секторі, а їх більшість, користуються як водопровідною водою, так і водою з колодязів. Використовують також воду з поверхневих джерел для поливу сільськогосподарських культур, що вирощують на присадибних ділянках.

Завдання передбачали відбір та аналіз проб води з 3 різних точок в межах населеного пункту Середина Буда, а саме з водопроводу (вранці та ввечері), місцевого колодязя та зі ставка, в долині р. Бобрик.

Методи дослідження: польовий, експериментальний, аналітичний (атомно-абсорбційний), картографічний.

Результати. В результаті дослідження було визначено, що проби не мають перевищень ГДК по вмісту важких металів, перевищення ГДК зафіксоване за такими показниками: прозорість у ставку (13 см при нормі > 30 см), каламутність у ставку (2,5 мг/л при нормі < 1 мг/л). Перевищення норми хлоридів у трьох точках відбору (водопровід ранок – 264 мг/дм³, колодязь – 320 мг/дм³, ставок – 400 мг/дм³, при нормі < 250 мг/дм³) та перевищення загальної лужності у колодязі (7,0 мг/дм при нормі 0,5-6,5 мг/дм).

ПИТНА ВОДА, ПРОБЛЕМА ВОДОПОСТАЧАННЯ, ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ, ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

ANNOTATION

COMPARATIVE ESTIMATION OF QUALITY OF TAPWATER AND WATER FROM WELLS IN CITY SEREDINA-BUDA SUMY AREA

Yuliya POLYANSKAYA

The qualification work «Comparative estimation of quality of tapwater and water from wells in city Seredina-Buda Sumy area» contains 30 pages, 3 sections, 2 tables, 13 figure, 20 used sources.

Purpose: Determination of quality of drinking-water is from different sources and comparing to surface-water.

Actuality of theme. A problem of water-supply is too actual. People that live in a private sector and their majority, use both a tapwater and water from wells. Use also water from superficial sources for watering of agricultural cultures that grow on homestead lands. Therefore, a problem of quality of water is actual.

Task provided for the sampling and analysis of water samples from 3 different points within the settlement of Seredyna Buda, namely from the water supply system (morning and evening), the local well and from the pond, in the valley of the Bobryk River.

Methods. Field, experimental, analytical(atomic-absorbing), cartographic.

Results. As a result of the study, it was determined that the samples do not exceed the maximum concentration limit for heavy metals, the maximum concentration limit is recorded by the following indicators: transparency in the pond (13 cm at normal > 30 cm), turbidity in the pond (2.5 mg/l at normal < 1 mg/l). Exceeding the norm of chlorides in three sampling points (water supply in the morning – 264 mg/dm³, well – 320 mg/dm³, pond – 400 mg/dm³, at the norm < 250 mg/dm³) and exceeding the total alkalinity in the well (7.0 mg/dm at a rate of 0.5-6.5 mg/dm).

DRINKING-WATER, PROBLEM OF WATER-SUPPLY, QUALITY OF
DRINKING-WATER, HYDROCHEMISTRY IS INDEXES

АННОТАЦИЯ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ И ВОДЫ ИЗ КОЛОДЦЕВ В ГОРОДЕ СЕРЕДИНА-БУДА СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

Юлия ПОЛЯНСКАЯ

Квалификационная работа «Сравнительная оценка качества водопроводной воды и воды из колодцев в городе Середина-Буда Сумской области» содержит 30 страниц, 3 раздела, 2 таблицы, 13 рисунков, 20 использованных источника.

Цель работы: определение качества питьевой воды из разных источников и сравнения с поверхностными водами.

Актуальность темы. Проблема водоснабжения является слишком актуальной. Люди, которые проживают в частном секторе пользуются как водопроводной водой, так и водой из колодцев. Используют также воду из поверхностных источников для полива сельскохозяйственных культур.

Задания предусматривали отбор и анализ проб воды из 3 различных точек в пределах населенного пункта Середина-Буда, а именно из водопровода (утром и вечером), местного колодца и из пруда.

Методы исследования: полевой, экспериментальный, аналитический (атомно-абсорбционный), картографический.

Результаты. В результате исследования было определено, что пробы не имеют превышений ПДК по содержанию тяжелых металлов, превышение ПДК зафиксировано по таким показателям: прозрачность в пруду (13 см при норме > 30 см), мутность в пруду (2,5 мг/л при норме < 1 мг/л). Превышение нормы хлоридов в трех точках отбора (водопровод утро – 264 мг/дм³, колодец – 320 мг/дм³, пруд – 400 мг/дм³, при норме < 250 мг/дм³) и превышение общей щелочности в колодце (7,0 мг/дм при норме 0,5-6,5 мг/дм).

ПИТЬЕВАЯ ВОДА, ПРОБЛЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТЕРИТОРІЮ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
1.1 Природні умови Середино-Будського району Сумської області ...	9
1.2 Соціально-економічні умови	10
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	13
2.1 Польові методи.....	13
2.2 Лабораторні методи.....	14
2.3 Розрахунково-математичні методи.....	15
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	17
3.1 Стан вивчення проблеми якості питної води.....	17
3.2 Лабораторні дослідження якості води	18
3.3 Узагальнення результатів	20
ВИСНОВКИ.....	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	29
ДОДАТКИ.....	31

ВСТУП

Вода – це найважливіший природний ресурс нашої планети. Без неї неможливий розвиток живої природи. Вона є найпростішим хімічним компонентом живої матерії, яка об'єднує усі організми, які населяють нашу планету. Вже давно вчені довели, що вода впливає на тривалість життя людини. Це не дивно, коли врахувати, що, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, близько 90 % людських хвороб спричинені вживанням неякісної води. В наш час питання якості питної води не втратило актуальності.

Мета дослідження – визначення якості питної води з різних джерел та порівняння з поверхневими водами.

Для виконання мети необхідно виконати наступні завдання:

1. проаналізувати стан вивчення проблеми якості водопровідної води, води з колодязів та порівняти з поверхневою (р. Бобрик);
2. проаналізувати сучасні методи дослідження;
3. спланувати та здійснити науковий експеримент для проведення досліджень з оцінки якості водопровідної води та води з колодязів у місті Середина-Буда;
4. дослідити гідрохімічні показники стану води у м. Середина-Буда, Сумська обл., в межах власного експериментального дослідження;
5. порівняти результати власного дослідження з інформаційними ресурсами по річці Бобрик.

Об'єкт дослідження – водопровідна вода, колодязь та р. Бобрик (ставок) у м. Середина-Буда, Сумська обл.

Предмет дослідження – гідрохімічні показники якості води.

Методи дослідження: польовий, експериментальний, аналітичний (атомно-абсорбційний), картографічний.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТЕРИТОРІЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Природні умови Середино-Будського району Сумської області

Середино-Будський район розташований у північній частині Сумської області на кордоні з Росією на південно-західному схилі Воронезького кристалічного масиву. Рельєф території переважно рівний з незначними перепадами [1].

За природно-кліматичними умовами територія району належить до Поліської зони. Природний скарб Середино-Будського району – ліси, загальна площа яких складає 35,9 тис. га. Загальна площа озер – 299,2 га, ставків – 449,2 га [2].

Рослинність в основному представлена сосновими лісами із сосни звичайної, місцями в поєднанні з дубово-сосновими лісами, болотами і луками. У лісах, на полях та болотах водиться 94 видів тварин і 164 – птахів. В водоймищах живе більш 30 видів риби. На території району росте більш 700 видів рослин, зокрема лікарських: звіробій, валер'яна, безсмертник, душиця, пижма, чабрець, чистотіл тощо [2].

Територія району розташована в басейні лівобережних притоків Десни на західному схилі Середньоросійської височини. Руслу рік дуже широкі, хоч самі річки в порівнянні з розмірами долин незначні. Заплави рік заболочені, в них багато озер і стариць. В основному в районі переважають дерново-підзолисті, глинисто-піщані, супіщані і суглинні ґрунти, які потребують внесення органічних і мінеральних добрив. У північно - східній і південно-східній частинах переважають темно-сірі глеюваті ґрунти з більш високою природною родючістю [2].

Середино-Будський район порівняно небагатий на корисні копалини. В основному це: крейда, глина, торф, які використовуються для місцевих потреб і в дуже малих обсягах [3, 4].

Місто Середина-Буда – це невелике місто в Середино-Будському районі Сумській області, з площею 7,67 км² та населенням 7022 тисячі чоловік [4].

Проблема водопостачання є надто актуальною. Люди, що проживають у приватному секторі, а їх більшість, користуються як водопровідною водою, так і водою з колодязів. Використовують також воду з поверхневих джерел для поливу сільськогосподарських культур, що вирощують на присадибних ділянках.

Водопровідна вода потрапляє в мережу переважно з порівняльно неглибоких свердловин (50-70 м) з водоносних горизонтів антропогенових воднольодовикових відкладів, та частково, з водоносних горизонтів верхньої крейди. Вода з колодязів – це вода верховодка з глибини від 3 – 4 м. до 7 – 10 м [4].

1.2 Соціально-економічні умови

Місто Середина-Буда має не дуже зручне географічне положення. Відстань до обласного центру м. Суми залізницею становить 280 км, шосейним шляхом 220 км. На території міста розташована проміжна залізнична станція «Зернове», через місто проходять автомобільні дороги Т1908, Т1915. У 2018 році у місті створено приватну автостанцію. Місцевий транспорт відсутній, крокують лише шкільні автобуси для підвезення учнів сільських шкіл, які проживають за межею пішохідної доступності, до місць навчання та у зворотному напрямку [5].

У місті функціонують 2 загальноосвітніх школи I-III ступенів, 3 місцевих дошкільних заклади та Середино-Будська центральна лікарня [4].

На території міста розташоване ДП «Середино-Будське лісове господарство». Господарська діяльність лісгоспу спрямована на дотримання принципів безперервного, невиснажливого і раціонального використання лісових ресурсів, збереження умов відтворення високопродуктивних стійких насаджень, їх екологічних та інших корисних властивостей [6].

Державне підприємство «Середино-Будське лісове господарство» в економіці району займає провідне місце. Основні напрямки його розвитку полягають в забезпеченні потреб народного господарства в деревині та пиломатеріалах, в продажі на експорт деревини та пиломатеріалів, в збереженні і

підвищенні продуктивності лісових земель, водоохоронних, захисних, рекреаційно-оздоровчих і науково-пізнавальних функцій лісу [6].

За результатами базового лісовпорядкування за 2020 рік, на лісосіках негативних наслідків, а саме: погіршення біорізноманіття та гідрологічних і ґрунтових умов, ерозії, забруднення ґрунту і води виробничими відходами та побутовим сміттям, не виявлено [6].

Підприємство КП Середино-Будська житлова ремонтно-експлуатаційна діляниця є основним забруднювачем річок у місті, викиди складають 0,053 млн. м³ [7].

Агропромисловий комплекс є однією з провідних галузей економіки району, стан справ у якій впливає на рівень та якість життя населення. У 2020 році очікуваний обсяг виробництва валової продукції сільського господарства по всіх категоріях господарств склав 197650,0 тис. гривень, у тому числі продукції рослинництва – 170749,0 тис. гривень, тваринництва – 26900 тис. гривень. Станом на 1 липня 2020 року у сільськогосподарських підприємствах (крім малих) налічувалося 613 голів великої рогатої худоби, у зокрема корів – 417 голів. Упродовж останніх років зберігається зростання виробництва продукції сільського господарства [5].

У липні 2020 року в м. Середино-Буда А. G. R. Group запустила першу чергу елеватора на 28 тис. т зберігання зернових. На території є 5 залізничних гілок і залізничні ваги, щоб підприємство могло за добу вантажити маршрут. «Середино-Будський елеватор» працює як з зерном своєї компанії, так і з давальницькою сировиною. В основному зерно на підприємство везли з власних полів, але налагоджують роботу з фермерами Сумської області [8].

На території Середино-Будського району за рік утворюється близько 9180 тон твердих побутових відходів [9].

За 2015-2019 роки на території району ліквідовано 312 несанкціонованих звалищ твердих побутових відходів (надалі ТПВ). ТПВ розміщуються на одному полігоні, який розташований на землях запасу Рожковицької сільської ради. Цей полігон знаходиться на значній відстані від окремих сільських рад. У районі проводиться робота по створенню полігону ТПВ на землях запасу Зноб-

Новгородської селищної ради. Місцевими радами району розроблені правила благоустрою та схеми санітарного очищення населених пунктів із зазначенням на них місць збору та графіку вивозу ТПВ, але фактично на даний час відсутнє централізоване збирання та перевезення твердих побутових відходів сільських населених пунктів [9].

У сільських рад відсутні транспортні засоби для вивозу сміття і придбання їх для однієї ради не раціонально. Створення централізованих полігонів ТПВ надають змогу впровадження технологій сортування відходів та використання вторинної сировини. Для цих цілей в проекті передбачається придбання екскаватору та самоскиду. Реалізація вторинної сировини буде сприяти зміцненню економіки створюваного підприємства, створенню додаткових робочих місць, зменшенню екологічного навантаження на довкілля [9].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Польові методи

Відбір проб води міста Середина-Буда відбувався 24.02. 2021 року. Воду відібрано з 3 різних точок в межах населеного пункту (рис. 2.1): проба № 1 вода з водопроводу зранку, за адресою м. Середина-Буда, вул. Слобожанська, буд 35; проба № 2, вода з водопроводу ввечері, за адресою м. Середина-Буда, вул. Слобожанська, буд 35; проба № 3, вода з колодязю, за адресою м. Середина-Буда, вул. Дачна; проба № 4, вода зі ставку, за адресою м. Середина-Буда, вул. Зарічна.

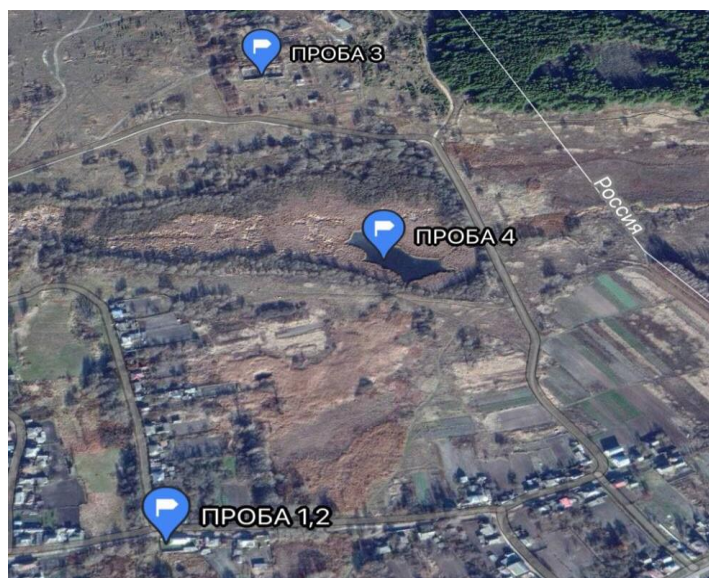


Рис. 2.1 – Місця відбору проб води на території міста Середина-Буда

Воду зі ставка, в долині р. Бобрик відібрано для порівняння гідрохімічних характеристик питної води. Ця вода використовується місцевим населенням для поливу городів, на яких вирощується сільськогосподарська продукція.

Вода зі ставка (р. Бобрик) досліджувалась з метою порівняння її з питною водою. Було цікаво порівняти питну воду з водою, яка використовується для поливу сільськогосподарських культур, через яку забруднювальні речовини потрапляють до рослин, і, в кінцевому результаті, до людини.

2.2 Лабораторні методи

Визначення величини показника лужності проходило згідно до ДСТУ 4077-2001 [10]. Даний стандарт поширений на аналіз води централізованого водопостачання та на питну воду [10].

Прозорість та каламутність досліджувалися відповідно до ГОСТ 3351-74 [11]. Цей стандарт поширюється на питну воду і встановлює органолептичні методи визначення запаху, смаку і присмаку і фотометричні методи визначення кольоровості і каламутності [11].

Визначення лужності проводилось відповідно до ДСТУ ISO 9963-1:2007. Для визначення загальної лужності проби води титрували розчином HCl з індикатором метилоранжем (титрування завершували у кислому середовищі при $pH = 4,4$; інтервал зміни забарвлення метилоранжу $pH = 3,1 - 4,4$) [12].

Дослідження вмісту хлоридів у пробах води проводилось відповідно до ГОСТ 4245-72. Суть методики полягає у додаванні реактиву до розчин про титруванні. Розчин зразку з реактивом змінює колір, що дає змогу оцінити концентрацію хлоридів за інтенсивністю кольоровості розчину [13].

Дослідження вмісту аміаку та нітритів проводилось відповідно до ГОСТ 4192-82. Метод заснований на здатності аміаку і іонів амонію змінювати забарвленість в жовто-коричневий колір в момент додавання реактиву Несслера у зразок води. Інтенсивність забарвленості, відображає пропорцію концентрацій аміаку і іонів амонію. Вимірювання проходить на фотоколориметрі при довжині хвилі 400-425 нм. Вміст нітратів у пробах визначався за допомогою Екотестеру SOEKS. Принцип роботи приладу описано у інструкції виробника [14].

Загальна жорсткість визначалась згідно з ГОСТ 4151-72. Цей стандарт поширюється на питну воду і встановлює комплексно – метричний метод визначення загальної жорсткості. Метод полягає у утворенні міцного розчину комплексної сполуки трилону Б з іонами кальцію і магнію [15].

Визначення загального вмісту заліза у пробах води проводилось відповідно до ГОСТ 4011-72. Стандарт поширюється на питну воду і встановлює колориметричні методи вимірювання масової концентрації загального заліза [16].

Визначення концентрацій заліза, кадмію, цинку, хрому, міді, марганцю проводилось на атомно-абсорбційному спектрометрі. Підготовка прибору до роботи здійснювалась згідно до інструкції з експлуатації. Підготовка розчину проходить завдяки додаванню до 50 мл. зразку води 2 мл. HCl 1 %. Далі підготовлену пробу завантажують до спектрометра, де процес визначення концентрацій металів проходить повністю автоматизовано. Суть даного приладу, полягає у визначенні важких металів у воді та ґрунту при мінімальному втручанні людини, що зменшує похибки при аналізі. Визначення концентрацій металів, можливо до десятитисячного значення, що є точним з мінімальним значенням похибки [16].

2.3 Розрахунково-математичні методи

За допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel побудовано діаграми динаміки концентрацій речовин у відібраних зразках.

Для встановлення перевищень значень показників у відібраних пробах води було використано екологічний норматив ДСанПіН 2.2.4-171-10 [17] та норматив якості води рибогосподарського призначення [18].

Також за допомогою нормативу якості води рибогосподарського призначення було розраховано формулу індексу забруднення води (надалі ІЗВ) для проби №4 (вода зі ставка) у зразках від 24. 02. 2021 року [18].

ІЗВ розраховується за шістьма показниками: БСК5, O₂, Fe, Zn, Cl, NO₂, нормативні значення яких подано в таблиці 2.1.

$$ІЗВ = \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{400}{300} + \frac{0,04}{0,02} + \frac{0,06}{10} + \frac{0,005}{5} + \frac{1,8}{2,26} + \frac{4}{10,5}\right) = 0,16 \times 4,507 = 0,72$$

Таблиця 2.1

Нормативні значення показників якості води
рибогосподарського призначення [18]

Показник	Нормативне значення
Хлориди	300
Нітрити	0,02
Цинк	10
Залізо	5
БСК5	3
O ₂	6

Оцінка якості води виконується за наступними класами: I – дуже чиста ($IЗВ \leq 0,3$); II – чиста ($0,3 < IЗВ \leq 1$); III – помірно забруднена ($1 < IЗВ \leq 2,5$); IV – забруднена ($2,5 < IЗВ \leq 4$); V – брудна ($4 < IЗВ \leq 6$); VI – дуже брудна ($6 < IЗВ \leq 10$); VII – надзвичайно брудна ($IЗВ > 10$).

Індекс забруднення води зі ставка у зразках від 24. 02. 2021 року склав 0,72, що свідчить про III клас якості – вода помірно забруднена.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1 Стан вивчення проблеми якості питної води

Органам місцевого самоврядування необхідно більш відповідально ставитись до забезпечення своїх мешканців якісною питною водою.

Централізованим водопостачанням в Середино-Будському районі забезпечено тільки 30 % мешканців – 16 населених пунктів користується водою з колодязів (громадських та індивідуальних). Якість води з водогонів за даними 2020 року дещо погіршилась за мікробіологічними показниками у порівнянні з аналогічним періодом минулого року. Відхилення від встановлених нормативів були тимчасові. Після проведених профілактичних заходів вода за цими показниками відповідала нормативним вимогам [3,4].

Щодо стану джерел децентралізованого водопостачання для громадського користування не будуються трубчасті колодязі, а використовуються тільки старі шахтні, вода з яких є небезпечною для споживання населенням та становить епідемічну загрозу і може бути причиною підвищення захворюваності населення. Також стійкому органічному забрудненню поверхневих водоносних горизонтів в сільських населених пунктах сприяє розміщення господарчих будівель для утримання худоби та птиці на лінії житлової забудови та відсутність нормативних відстаней від них [3,4].

Наразі спалахів інфекційних захворювань, пов'язаних з водним фактором передачі, в Середино-Будському районі, не зареєстровано [4].

Крім того, вода в колодязях може бути шкідливою за санітарно-хімічними показниками, в основному за вмістом нітратів (в районі реєструються перевищення норми від 1,5 до 5,5 разів) [4].

Низька якість води, пов'язана з незадовільним санітарно-технічним станом споруд водопостачання, несвоєчасним проведенням поточного ремонту, очищення, дезінфекції споруд тощо [4].

За інформацією селищного голови та сільських голів у 2020 році очищено 65 шахтних колодязів, продезінфіковано – 52, відремонтовано – 41 [3,4].

Протяжність мереж водопостачання та водовідведення в сільській території Середино-Будського району складає 33,34 км. На даний час не працюють 6 водогонів (с. Рожковичі, с. Чернацьке, с. Жихове, с. Кам'янка, с. Пигарівка, с. Велика-Берізка) по причині відсутності обслуговуючих підприємств та механізмів їх утримання (тарифів, взимання абонентської плати, ремонтів, отримання ліцензій та інше). Відключена частина водогінних мереж в с. Порохонь (1,1 км) так як потребує ремонту [9].

В сільських населених пунктах питна вода в колодязях не відповідає санітарним нормам. На більшості водозаборів не дотримується санітарний режим. Артезіанські свердловини не огорожені, надбудови та люки над оголовками артсвердловин на замок не закриваються, обладнання покрито корозією, не фарбоване. Відсутній системний підхід по ремонту, очищенню та дезінфекції шахтних колодязів громадського користування. Такий стан водопровідних мереж і споруд пов'язаний: по-перше з дефіцитом фінансових ресурсів у сільській раді, по-друге нерентабельністю створення комунальних підприємств, по-третьє з заборною сільським радам надавати комунальні послуги, отримувати ліцензії та інше без створення комунальних структур [9].

Також, за даними Данильченко О. С. «Річкові басейни Сумської області» ІЗВ у р. Бобрик становить 2,5, у р. Івотка – 1,2, р. Знобівка – 1,7, тобто р. Бобрик характеризується як «забруднена». Основним забруднювачем цього водного об'єкта є неочищені господарсько-побутові стоки м. Середино-Буда. Очисні споруди міста працюють несистематично. Застаріле насосне обладнання КНС не в змозі перекачувати місцеві стоки на очистку [19].

3.2 Лабораторні дослідження якості води

Дослідження якості питної води проводилось 24 лютого 2021 року. Проби відбирались з чотирьох різних джерел міста:

– проба № 1, вода з водопроводу зранку, за адресою м. Середина-Буда, вул. Слобожанська, буд 35;

– проба № 2, вода з водопроводу ввечері, за адресою м. Середина-Буда, вул. Слобожанська, буд 35;

– проба № 3, вода з колодязю, за адресою м. Середина-Буда, вул. Дачна;

– проба № 4, вода зі ставку, за адресою м. Середина-Буда, вул. Зарічна.

Визначення показників якості питної води проводились у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень Навчально - наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Проби питної води з джерел міста Середина-Буда були досліджені за такими показниками: рН водне, нітрати, нітроти, прозорість, мутність, загальна жорсткість, хлориди, лужність, аміак, важкі метали(Додаток 1) [20].

Проби питної води, відібрані взимку 2021 року, досліджено в лабораторії, а отримані результати проаналізовано на основі нормативних значень ДСанПіН 2.2.4-171-10 та нормативу якості води рибогосподарського призначення для проби води зі ставка [18]. Результати досліджень наведено в таблиці 3.1

За результатами аналізів значення рН коливається від 8,224 у пробі води № 1 до 9,750 у пробі №4. Проба № 4 зі ставку характеризується за рівнем рН як лужна [20].

За рівнем прозорості, проби води проаналізовано за 30-ти бальною шкалою, та встановлено значення в межах 13 – 30 балів. Проба № 4 зі ставку не відповідає нормі. Значення каламутності перевищує нормативні показники лише у пробі № 4, це свідчить про забруднення джерела речовинами органічної природи [20].

Показник жорсткості є у нормі, окрім проби води № 4, і складає 7,8 ммоль/дм³, за нормативом ДСанПіН [20] показник має не перевищувати значення 7 ммоль/дм³ [20].

Вміст нітратів не визначено в жодній пробі, концентрація нітритів не перевищує ГДК. Вміст аміаку також не перевищує ГДК [20].

Значення концентрації хлоридів перевищує нормативне значення у пробах № 1, № 3 та № 4 [20].

Таблиця 3.1

Результати дослідження питних вод з джерел (24. 02. 2021 р.)

Назва показника	Значення показника				ГДК*
	Назва точки відбору				
	Точка 1 м. Середина-Буда Водопровід	Точка 2 м. Середина-Буда Водопровід (ввечері)	Точка 3 м. Середина-Буда Колодязь	Точка 4 м. Середина-Буда Ставок (р.Бобрик)	
рН	8,224	8,227	7,790	9,750	< 6,5 - 8,5>
Нітрати, мг/дм ³	0	0	0	0	< 50,0 / < 40
Нітрити, мг/дм ³	0,001	0,001	0,002	0,04	< 3,3
Прозорість, см	30	30	30	13	< 30,0
Аміак, мг/дм ³	0,04	0,04	0,08	-	< 2,0
Каламутність	1	1	1	2,5	< 1,5
Хлориди, мг/дм ³	264	248	320	400	< 250 / < 300
Жорсткість загальна ммоль/дм ³	5,6	5,2	7,0	7,8	< 7
Лужність загальна, мг/дм	5,6	5,6	7,0	6,2	< 6,5
Цинк, мг/дм ³	0,02	0,02	0,048	0,06	< 0,1
Мідь, мг/дм ³	0,0001	0,0001	0,0003	0,0001	< 1,0
Марганець, мг/дм ³	0,0024	0,0024	0,0001	0,0003	< 0,1
Кадмій, мг/дм ³	0	0	0	0	< 0,01
Хром, мг/дм ³	0	0	0	0	< 0,05
Залізо загальне, мг/дм ³	0,05	0,05	0,03	0,005	< 0,3
* - Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПін 2.2.4- 171-10) [17].					

Визначення концентрацій важких металів, показали, на відсутність перевищень ГДК згідно ДСанПін [17] і нормативних значень для вод рибогосподарського призначення. Вміст кадмію та хрому у пробах не встановлено [20].

Дослідження показали, що проба № 4 має найгірші значення прозорості, каламутності, жорсткості та вмісту хлоридів.

3.3 Узагальнення результатів

За отриманими результатами гідрохімічних показників аналізу, було побу-

довано діаграми динаміки значень показників у досліджуваних пробах води, в тому числі концентрації важких металів, з чотирьох точок відбору таблиці 3.1, побудовано діаграми.

За результатами дослідження (рис. 3.1) встановлено, що рівень рН води усіх проб є нейтральним, окрім проби води № 4 – вода зі ставку, яка є лужною.



Рис. 3.1 – рН водне

У пробах 1, 2, 3, 4, вміст рН є нейтральним: проба 1 – 8,224, проба 2 – 8,227, проба 3 – 7,79, проба 4 – 9,75 (при нормі 7).

Кисле середовище – середовище, в якій концентрація іонів водню більше концентрації гідроксид-іонів ($\text{pH} < 7$). Лужне середовище – середовище, в якій концентрація іонів водню менше концентрації гідроксид-іонів. ($\text{pH} > 7$) [20].

За результатами дослідження (рис. 3.2) встановлено, що у пробах 1, 2, 3, 4 не зафіксовано перевищення ГДК нітритів.



Рис. 3.2 – Концентрація нітритів у воді

За результатами дослідження (рис.3.3) встановлено, що у пробах 1, 2, 3 показник каламутності не перевищує норму, лише у пробі № 4 зафіксоване перевищення нормативу (2,5 мг/л при нормі < 1 мг/л).



Рис. 3.3 – Каламутність води

Перевищення показника каламутності свідчить про забруднення джерела речовинами органічної природи, так як каламутність природних вод обумовлена гуміновими речовинами, що утворюються в процесі біохімічного розкладання залишків рослин і забарвлюють воду у відтінки жовтого та бурого кольорів [11].

За результатами дослідження (рис. 3.4) встановлено, що у пробах 1, 2, 3 показник каламутності є у нормі, лише проба № 4 не відповідає нормативу (13 см при нормі > 30 см).

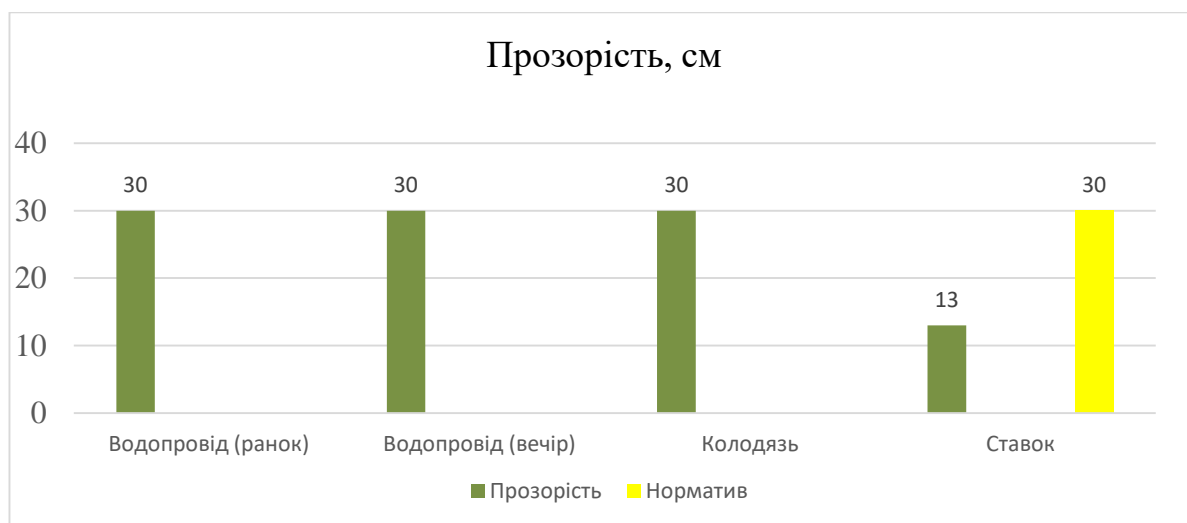


Рис. 3.4 – Прозорість води

Перевищення показника прозорості у ставку пов'язана з каламутністю, тобто із вмістом завислих мінеральних частинок [20].

За результатами дослідження (рис. 3.5) встановлено, що у пробах 1, 2, 3, 4 не зафіксовано перевищення ГДК аміаку.

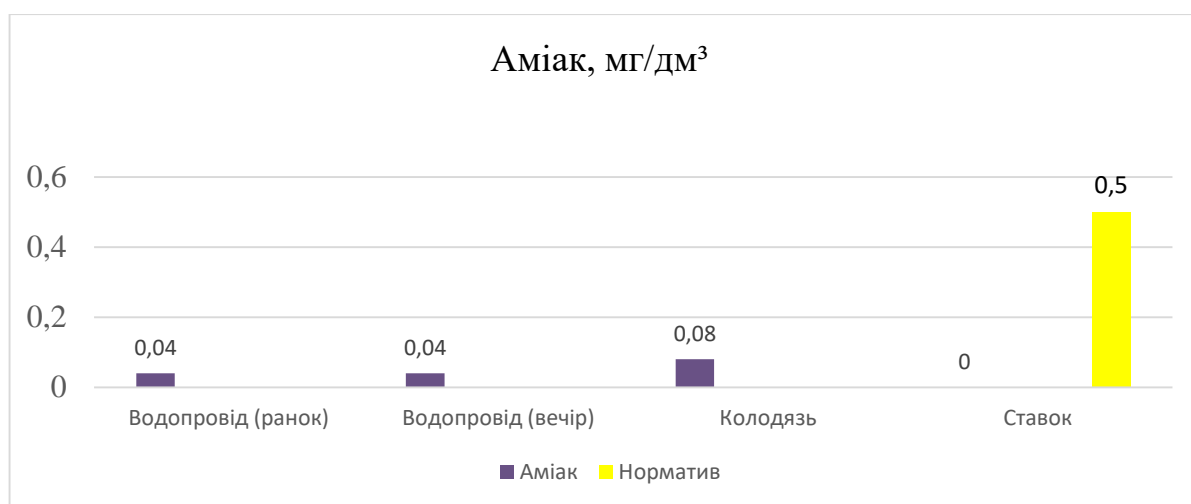


Рис. 3.5 – Концентрація аміаку у воді

За результатами дослідження (рис.3.6) встановлено, що у пробі 2 показник хлоридів є у нормі, у пробах 1, 3, 4 зафіксовано перевищення ГДК (проба 1 – 264 мг/дм³, проба 3 – 320 мг/дм³, проба 4 – 400 мг/дм³, при нормі < 250 мг/дм³).



Рис. 3.6 – Концентрація хлоридів у воді

Вміст хлоридів у воді залежить від сезонності і рівня мінералізації води, ставок (р. Бобрик) забруднюється стічними водами [13].

За результатами дослідження (рис. 3.7) встановлено, що у пробах 1, 2, 4 показник лужності є у нормі, лише у пробі № 3 зафіксовано перевищення нормативу (7 мг/дм, при нормі 0,5-6,5 мг/дм).

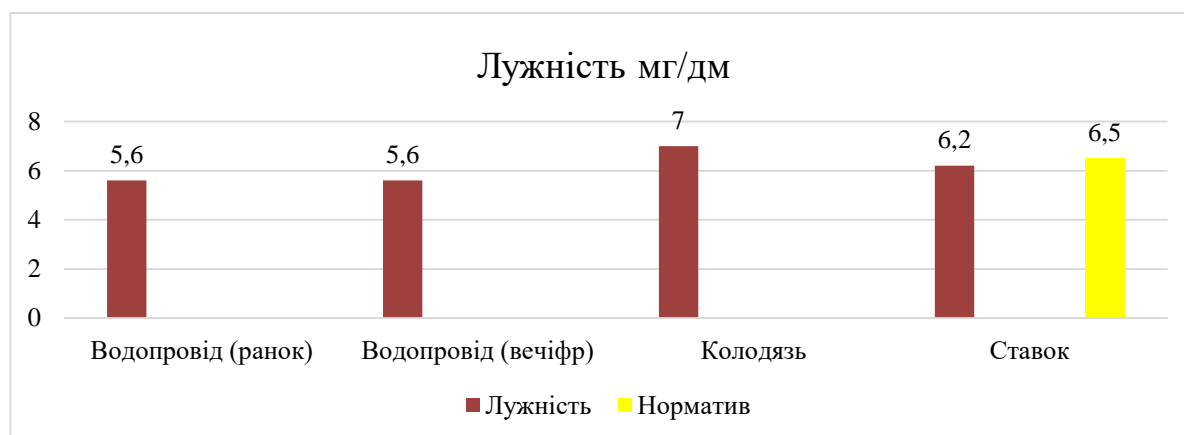


Рис. 3.7 – Лужність води

За результатами дослідження (рис. 3.8) встановлено, що у пробах 1, 2, 3 показник жорсткості є у нормі, лише у пробі № 4 зафіксоване перевищення нормативу (7,8 ммоль/дм³, при нормі < 7 ммоль/дм³).



Рис. 3.8 – Жорсткість води

Аналіз вмісту важких металів проводився за допомогою атомно-абсорбційного спектрометра МГА-915 МД. Було встановлено концентрації: Fe, Zn, Cu, Mn, Cd, Cr, і побудовано діаграми зміни концентрацій [20].

За результатами дослідження (рис. 3.9) встановлено, що у пробах 1, 2, 3, 4 не зафіксовано перевищення ГДК заліза загального.



Рис. 3.9 – Концентрація заліза загального у воді

За результатами дослідження (рис. 3.10) встановлено, що у пробах 1, 2, 3, 4 не зафіксовано перевищення ГДК цинку.



Рис. 3.10 – Концентрація цинку у воді

За результатами дослідження (рис.3.11) встановлено, що у пробах 1, 2, 3, 4 не зафіксовано перевищення ГДК міді.



Рис. 3.11 – Концентрація міді у воді

За результатами дослідження (рис.3.12) встановлено, що у пробах 1, 2, 3, 4 не зафіксовано перевищення ГДК марганцю.



Рис. 3.12 – Концентрація марганцю у воді

Більшість гідрохімічних показників водопровідної води не перевищує ГДК, а саме NO_3 , NH_3 , Mn, Fe, Cu, Zn, лужність, жорсткість, каламутність, прозорість; перевищення ГДК у водопровідній воді зафіксовано лише за показником норми хлоридів (264 мг/дм^3 , при нормі $< 250 \text{ мг/дм}^3$); у пробах води з колодязя також спостерігається перевищення ГДК хлоридів (320 мг/дм^3 , при нормі $< 250 \text{ мг/дм}^3$), та загальної лужності ($7,0 \text{ мг/дм}$, при нормі $0,5\text{-}6,5 \text{ мг/дм}$); у відібраній, для порівняння, пробі води зі ставка спостерігається перевищення ГДК хлоридів (400 мг/дм^3 , при нормі $< 250 \text{ мг/дм}^3$), прозорості (13 см при нормі $> 30 \text{ см}$), каламутності ($2,5 \text{ мг/л}$ при нормі $< 1 \text{ мг/л}$), загальної жорсткості ($7,8 \text{ ммоль/дм}^3$, при нормі $< 7 \text{ ммоль/дм}^3$).

ВИСНОВКИ

Результати проведених досліджень гідрохімічних показників аналізу питної води у м. Середина-Буда свідчать про наступне:

1. стан питної води м. Середина-Буда перебуває в не найкращому стані.

Люди, що проживають у приватному секторі, а їх більшість, користуються як водопровідною водою, так і водою з колодязів. Використовують також воду з поверхневих джерел для поливу сільськогосподарських культур, що вирощують на присадибних ділянках. Щодо стану джерел децентралізованого водопостачання для громадського користування не будуються трубчасті колодязі, а використовуються тільки старі шахтні, вода з яких є небезпечною для споживання населенням та становить епідемічну загрозу і може бути причиною підвищення захворюваності населення;

2. більшість гідрохімічних показників водопровідної води не перевищує ГДК, а саме NO_3 , NH_3 , Mn , Fe , Cu , Zn , лужність, жорсткість, каламутність, прозорість; перевищення ГДК у водопровідній воді зафіксовано лише за показником норми хлоридів (264 мг/дм^3 , при нормі $< 250 \text{ мг/дм}^3$); у пробах води з колодязя також спостерігається перевищення ГДК хлоридів (320 мг/дм^3 , при нормі $< 250 \text{ мг/дм}^3$), та загальної лужності ($7,0 \text{ мг/дм}$, при нормі $0,5-6,5 \text{ мг/дм}$); у відібраній, для порівняння, пробі води зі ставка спостерігається перевищення ГДК хлоридів (400 мг/дм^3 , при нормі $< 250 \text{ мг/дм}^3$), прозорості (13 см при нормі $> 30 \text{ см}$), каламутності ($2,5 \text{ мг/л}$ при нормі $< 1 \text{ мг/л}$), загальної жорсткості ($7,8 \text{ ммоль/дм}^3$, при нормі $< 7 \text{ ммоль/дм}^3$);

3. таким чином можемо дійти висновку, що більшість показників є у нормі, лише деякі з них перевищують ГДК, перевищення показника прозорості в ставку пов'язана з каламутністю, тобто із вмістом завислих мінеральних частинок, перевищення показника каламутності свідчить про забруднення джерела речовинами органічної природи, так як каламутність природних вод обумовлена гуміновими речовинами, що утворюються в процесі біохімічного розкладання залишків рослин і забарвлюють воду у відтінки жовтого та бурого кольорів. Вміст

хлоридів у воді залежить від сезонності і рівня мінералізації води, ставок (р. Бобрик) забруднюється стічними водами. Деякі показники водопровідної води відібрані зранку, відрізняються від показників водопровідної води ввечері. Це може бути пов'язано з заржавілими водопровідними трубами, в яких вода застоюється, якщо довго немає протоки, (наприклад коли воду відключають на деякий час, а потім знову включають, то вода спочатку тече іржава та брудна), тому деякі показники водопровідної води зранку перевищують норму;

4. розрахований ІЗВ, показав, що якість води зі ставка знаходиться не в найкращому стані. ІЗВ проби від 24. 02. 2021 року, склав 0,72, що свідчить про III клас якості – вода помірно забруднена;

5. в якості рекомендацій слід зазначити, що органам місцевого самоврядування необхідно більш відповідально ставитись до забезпечення своїх мешканців якісною питною водою. Щоб задовільнити санітарно-технічний стан споруд водопостачання, треба провести капітальний ремонт, очищення, дезінфекцію споруд тощо. Для зменшення жорсткості та мінералізації води слід оновити фільтри та труби в місті. Також слід відремонтувати очисні споруди міста, які вже не працюють з 2010 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національний атлас України, Інститут географії НАН України. Київ, URL: <https://atlas.igu.org.ua> (Дата звернення: 11. 03. 2021 р.).
2. Екологічний паспорт Сумської області. Суми, 2018, 49 с.
3. Портал Сумської області, URL: <https://gorod.sumy.ua>. (Дата звернення: 27. 03. 2021 р.).
4. Серединобудська районна державна адміністрація, URL: <http://sbd.sm.gov.ua> (Дата звернення: 11. 04. 2021 р.).
5. Проект програми економічного і соціального розвитку Серединобудського району, Середино-Будська Районна Державна Адміністрація Сумської області, 2020, URL: <http://www.sbd.sm.gov.ua/index.php/uk/prioriteti/konsultacii/2-uncategorised/4043-proekt-programi-ekonomichnogo-i-sotsialnogo-rozvitku-seredino-budskogo-rajonu-na-2018-rik> (Дата звернення: 12. 04. 2021 р.).
6. ДП Серединобудське лісове господарство, 2011, URL: <http://sb.sm.ua/golovna.html> (Дата звернення: 12. 04. 2021 р.).
7. Чиста вода, URL: <https://texty.org.ua/water> (Дата звернення: 13. 04. 2021 р.).
8. Elevatorist.com, URL: <https://elevatorist.com/kompanii/408-agr-group> (Дата звернення: 13. 04. 2021 р.).
9. Проект до плану заходів з реалізації стратегії регіонального розвитку, 2019, URL: <https://dfrr.minregion.gov.ua/Project-annotation-full?PROJT=11389> (Дата звернення: 15. 04. 2021 р.).
10. Якість води. Визначення лужності. Частина 1. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=50541 (Дата звернення: 15. 04. 2021 р.).
11. Методи визначення смаку, запаху, кольоровості і каламутності, URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008322> (Дата звернення: 15. 04. 2021 р.).
12. Визначення лужності, URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wpcontent/uploads/2016/06/173-1.pdf> (Дата звернення: 15. 04. 2021 р.).

13. ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов, URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294850/4294850721.htm> (Дата звернення: 15. 04. 2021 р.).

14. Методи визначення мінеральних азотовмісних речовин, URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/221/221111.pdf> (Дата звернення: 15. 04. 2021 р.).

15. ГОСТ 4151-72 Вода питьевая. Методы определения общей жесткости, URL: <http://vsegost.com/Catalog/46/46251.shtml> (Дата звернення: 22. 04. 2021 р.).

16. Методи вимірювання масової концентрації загального заліза URL: <http://vsegost.com/Catalog/26/26620.shtml> (Дата звернення: 22. 04. 2021 р.).

17. ДСанПін 2.2.4- 171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ України). 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10> (Дата звернення: 23. 03. 2021 р.).

18. Клименко М. О., Вознюк Н. М. Порівняльний аналіз нормативів якості поверхневих вод. Національний університет водного господарства та природокористування. URL: https://nd.nubip.edu.ua/2012_1/12kmo.pdf (Дата звернення: 27. 03. 2021 р.).

19. Данильченко, О. С. Річкові басейни Сумської області: геоecологічний аналіз, СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019, URL: <http://repository.sspu.sumy.ua/handle/123456789/7280> (Дата звернення: 28. 04. 2021 р.).

20. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням. / під заг. ред. д. е. н., проф. Мельника Л. Г. та к. е. н., проф. Шапочки М. К. Суми: ВТД Університетська книга, 2005. 759 с.

ДОДАТКИ