

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ВПЛИВ ДЕРГАЧІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТПВ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ГРУНТОВИХ ВОД

Виконав: студент 4 курсу, групи ДЕ-41
напряму підготовки: 6.040106 Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване
природокористування

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

_____ /Комаров А.К./
(прізвище та ініціали)

Керівник _____ /доц. Уткіна К.Б./
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

Зав. кафедри _____ / проф. Некос А. Н. /
(прізвище та ініціали)

Нормоконтролер _____ / інж. Дюкова В. В. /
(прізвище та ініціали)

Секретар ДЕК _____
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Навчально-науковий інститут екології

Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр

Напрямок підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ проф. А. Н. Некос
підпис ініціали, прізвище

“28” _____ 05 _____ 2019 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Комарову Андрію Костянтиновичу

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Вплив Дергачівського полігону ТПВ на екологічну безпеку ґрунтових вод _____

керівник роботи Уткіна Катерина Богданівна, канд. геогр.наук, доц. _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Зробити аналіз літератури про вплив полігонів на екологічну безпеку ґрунтові води.
2. Дослідити характеристики Дергачівського полігону ТПВ.
3. Провести відбір та аналіз проб води.
4. Проаналізувати, візуалізувати отримані результати та зробити висновки щодо якості ґрунтових вод та впливу полігону ТПВ на них.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Аналітичний огляд літератури
2	Методика та методи досліджень екологічної безпеки ґрунтових вод
3	Основні результати дослідження безпеки ґрунтових води та їх аналіз

5. Дата видачі завдання 28.05.2019 р.

Студент _____
підпис

Комаров А.К.
ініціали, прізвище

Керівник роботи _____
підпис

Уткіна К.Б. канд. геогр. наук, доцент.
посада, ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ
ВПЛИВ ДЕРГАЧІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТПВ НА ЕКОЛОГІЧНУ
БЕЗПЕКУ ГРУНТОВИХ ВОД

Комаров А. К.

Проблема утворення, накопичення та захоронення твердих побутових відходів (ТПВ) є актуальною для України. Полігони впливають на якість усіх компонентів довкілля, ґрунтові води мають найтриваліший вплив полігонів ТПВ, навіть після закриття та рекультивації, вплив на ґрунтові води продовжується ще тривалий час.

Мета роботи - встановлення впливу полігонів ТПВ на екологічну безпеку ґрунтових вод на прикладі Дергачівського полігону.

Проаналізовано літературу щодо впливу полігонів ТПВ на довкілля та на якість ґрунтових вод. Для визначення впливу Дергачівського полігону ТПВ на ґрунтові води було відібрано 11 проб води із колодязів (час відбору - червень 2019 р.), які розташовані на відстані 1,5-2 км від полігону та використовуються населенням. Проведено аналіз проб води з колодязів в навчально-дослідницькій лабораторії аналітичних екологічних досліджень по таким показникам: рН, загальна мінералізація, лужність, нітрати, нітрити, хлориди, аміак, прозорість, каламутність, жорсткість, також визначено концентрації важких металів (Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Cr). Серед усіх показників виявлено значні перевищення по жорсткості води у пробах 1-6, найбільші перевищення у 4 та 5 пробі у чотири рази. Аналіз акумулятивних рядів показав що, переважаючим металом виступає Zn, найвище значення у пробі №3 - 0,0717 мг/дм³, найменше – у пробі №4 - 0.0002 мг/дм³.

Відомо, що жорстка вода негативно впливає на здоров'я людини, тож місцевому населенню не рекомендовано вживати цю воду для приготування їжі але можна використовувати для поливу огорожу.

ГРУНТОВІ ВОДИ, КОЛОДЯЗЬ, ПОЛІГОН ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ
ВІДХОДІВ, ГРАНИЧНО ДОПУСТИМА КОНЦЕНТРАЦІЯ, ЖОРСТКІСТЬ

АННОТАЦИЯ

ВЛИЯНИЕ ДЕРГАЧЕВСКОГО ПОЛИГОНА ТБО НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД

Комаров Андрей Константинович

Проблема образования, накопления и захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) является актуальной для Украины. Полигоны влияют на качество всех компонентов окружающей среды, Грунтовые воды имеют самый длительный влияние полигонов ТБО, даже после закрытия и рекультивации, влияние на грунтовые воды продолжается еще длительное время.

Цель работы - установить влияние полигонов ТБО на экологическую безопасность грунтовых вод на примере Дергачевского полигона.

Анализирована литература относительно влияния полигонов ТБО на окружающую среду и на качество грунтовых вод. Для определения влияния Дергачевского полигона ТБО на грунтовые воды были отобраны 11 проб воды из колодцев (время отбора - июнь 2019), которые расположены на расстоянии 1,5-2 км от полигона и используются населением. Проведен анализ проб воды из колодцев в учебно-исследовательской лаборатории аналитических экологических исследований по таким показателям: рН, электрический потенциал, нитраты, нитриты, хлориды, аммиак, прозрачность мутность, жёсткость, также определены концентрации тяжелых металлов (Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Cr). Среди всех показателей выявлены превышения по жесткости воды в пробах 1-6, в 4 и 5 пробе превышение в четыре раза. Анализ аккумулятивных рядов показал что, преобладающим металлом выступает Zn, наибольшее значение в пробе №3 - 0,0717 мг/дм³, наименьшее – в пробе №4 - 0.0002 мг/дм³.

Известно, что жесткая вода негативно влияет на здоровье человека, поэтому местному населению не рекомендуется употреблять эту воде для приготовления пищи, но можно использовать для полива огорода.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ, КОЛОДЕЦ, ПОЛИГОН ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, ЖЕСТКОСТЬ

SUMMARY
IMPACT OF THE DERGACHEVSKY POLYGON OF MSW ON THE
ECOLOGICAL SAFETY OF GROUND WATERS

Komarov Andrey Konstantinovich

The problem of solid municipal waste generation, storage and disposal (MSW) is urgent for Ukraine. Landfills affect the quality of all components of the environment, groundwater has the longest impact of landfill sites, even after closure and reclamation, the impact on groundwater continues for a long time.

The purpose of the work is to establish the impact of solid waste landfills on the environmental safety of groundwater, example of the Dergachi landfill.

The literature concerning the impact of landfills on the environment and on the quality of groundwater has been analyzed. To determine the impact of the Dergachiv landfill site on groundwater, 11 water samples from wells (sampling time - June 2019), which are located 1.5-2 km from the landfill and are used by the population, were taken. The analysis of water samples from wells in the research laboratory of analytical ecological studies on the following indicators: pH, electrical potential, nitrates, nitrites, chlorides, ammonia, transparency turbidity, hardness. The concentrations of heavy metals (Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Cr) were also determined. Significant excesses in water hardness in samples 1-6 were found among all indicators, the largest excesses in samples 4 and 5 being four times. Analysis of the accumulative series showed that zinc is the predominant metal. Highest value (sample №3 0.0717), lowest (sample № 4 0.0002).

Hard water is known to have a negative impact on human health, so the local population is not recommended to use this water for cooking, but can be used for watering the garden.

GROUND WATER, WELL, MUNICIPAL LANDFILL, MAXIMUM
ALLOWABLE CONCENTRATION, HARDNESS

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Проблеми побутових відходів в Україні	8
1.2 Стан вивчення питання безпеки ґрунтових вод навколо полігонів твердих побутових відходів.....	10
1.3 Дергачівський полігон твердих побутових відходів.....	13
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ҐРУНТОВИХ ВОД	16
2.1 Методика дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод навколо Дергачівського полігону твердих побутових відходів	16
2.2 Методи дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод навколо Дергачівського полігону твердих побутових відходів.....	18
РОЗДІЛ 3 ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ ҐРУНТОВИХ ВОДИ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	23
3.1 Результати дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод.....	23
3.2 Аналіз отриманих результатів дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод навколо полігону.....	25
ВИСНОВКИ.....	32
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	33
ДОДАТКИ.....	36

ВСТУП

Накопичення твердих побутових відходів - це дуже важлива тема для світу та особливо України, в Україні 90% сміття складається на полігонах. Це створює низку негативних наслідків для навколишнього середовища. Однією з найбільш значущих і гострих серед цих проблем є забруднення ґрунтових вод фільтратами полігонів ТПВ. У дослідженні ґрунтових вод навколо Дергачівського полігону ТПВ було відібрано та досліджено 11 проб води, у 6 пробах було виявлено перевищення загальної жорсткості води.

Метою роботи є встановлення впливу полігонів ТПВ на екологічну безпеку ґрунтових вод на прикладі Дергачівського полігону.

Для досягнення мети поставлені такі **завдання**:

1. Зробити аналіз літератури про вплив полігонів на ґрунтові води.
2. Дослідити характеристики полігону.
3. Провести відбір та аналіз проб води.
4. Проаналізувати, візуалізувати отримані результати та зробити висновки щодо якості ґрунтових вод та впливу полігону ТПВ на екологічну безпеку ґрунтових вод.

Об'єкт дослідження: ґрунтові води навколо Дергачівського полігону ТПВ.

Предмет дослідження: рівень забруднення ґрунтових вод біля Дергачівського полігону ТПВ.

Методи дослідження: польові дослідження, лабораторні методи, метод порівняння. Були проведені аналізи води з колодязів у навчально-дослідній лабораторії екологічних аналітичних досліджень.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Проблеми побутових відходів в Україні

Накопичення твердих побутових відходів це дуже важлива тема для світу та України, бо створюється ряд екологічних проблем. Кожен українець викидає щороку приблизно 300 кг сміття [14]. В Україні за 2018 рік (без урахування даних АР Крим та м. Севастополь) утворилось майже 54 млн. м³ побутових відходів, або понад 9 млн. тон, які складуються на 6 тис. сміттєзвалищ і полігонів загальною площею понад 9 тис. га [14]. Україна займає одне з лідируючих місць з відсотку складування на полігонах ТПВ серед інших країн (Таблиця 1).

Таблиця 1.1

Співвідношення методів знешкодження відходів ТПВ у різних країнах [1]

Країна	% від загального накопичення ТПВ			
	Складання на полігонах	Спалювання	Компостування	Інші методи
Україна	97,0	3,0	-	-
Австрія	58,0	22,0	18,0	2,0
Бельгія	44,0	47,0	9,0	-
Великобританія	88,5	10,0	1,4	0,1
Угорщина	92,0	8,0	-	-
Італія	67,0	18,0	10,0	5,0
Данія	17,5	80,0	0,5	2,0
Канада	80,0	19,0	1,0	-
Нідерланди	44,0	40,0	15,0	1,0
США	85,0	14,0	0,1	0,9
Франція	46,4	41,0	12,0	0,9
Германія	61,0	34,0	5,0	-
Чехія Словачія	89,5	8,0	2,5	-
Швейцарія	4,0	80,0	10,0	6,0
Швеція	34,0	56,0	9,9	0,1
Японія	27,0	70,0	0,3	2,7

В Україні більшість ТПВ складуються на полігонах. Полігон твердих побутових відходів (ТПВ) - інженерна споруда, яка призначена для захоронення твердих побутових відходів і повинна запобігати негативному впливу на

навколишнє природне середовище і відповідати санітарно-епідеміологічним і екологічним нормам. Полігони ТПВ повинні забезпечувати санітарне та епідемічне благополуччя населення, екологічну безпеку навколишнього природного середовища, запобігати розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ [2].

Більшість полігонів працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопиченні відходів. Також полігони є джерелами негативного впливу на атмосферне повітря та підземні води. Практично ні на жодному з полігонів не ведуться роботи по знешкодженню фільтрату. Нові полігони не створюються, замість продовжуються строки експлуатації старих полігонів які створюють велику небезпеку навколишньому середовищу та підлягають негайній рекультивації. Також приблизно половина полігонів ТПВ приймає відходи промисловості. Крім того, існує проблема несанкціонованих звалищ.

Одним з головних компонентів навколишнього середовища який піддається впливу полігонів ТПВ являються ґрунтові води, до яких під час дощу просалюється фільтрат полігону. Досліджено, що концентрація речовин у ґрунтових водах залежить від концентрації органічного або неорганічного складу відходів, також на стан ґрунтових вод впливає спосіб експлуатації, характеристика території на якій розташований полігон, кліматичні характеристики, час розкладання відходів. Ґрунтові води на території навколо полігонів, як наслідок, несуть небезпеку у випадку їх використання для питного водопостачання [3].

Забруднення підземних і поверхневих вод, ґрунтів продуктами вилуговування, виділення полігонного газу, розкид відходів вітром, результатами пожеж полігонів є тільки частиною проблем. Отже, з огляду на причини (основними з яких є нестача території під нові полігони, незабезпеченість фінансами на їх будівництво, використання сучасних нових методів поводження з відходами) полігони ТПВ продовжують експлуатуватися. Тому для функціонування навколишнього середовища необхідно на полігонах ТПВ проводити природоохоронні заходи. Одним з актуальних рішень є установка на полігонах систем збору та утилізації звалищного газу, з подальшим його

використанням у промисловості. Забруднення ґрунтових вод фільтратами полігонів ТПВ являється основною екологічною небезпекою, яка не змінюється в найкращу сторону. До теперішнього часу забруднення перевищує допустимі показники в десятки, сотні, а деякі компоненти - і в тисячі разів [4].

1.2 Стан вивчення питання безпеки ґрунтових вод навколо полігонів твердих побутових відходів

Більшому негативному впливу на ґрунтові води піддається перший горизонт від поверхні ґрунтово-техногенного водоносного горизонту. Виділяється декілька основних джерел забруднення ґрунтових вод, обумовлених різними факторами:

– для очисних споруд побутових стоків міст та селищ міського типу, полігонів твердих та рідких побутових відходів характерне перевищення фону по сполуках азоту (нітрати, нітроти, солі амонію), БСК, ХСК пов'язане з відсутністю або недосконалістю протифільтраційних екранів;

– для полігонів промислових та побутових відходів, причиною забруднення перевищення фону по мінералізації, важких металів (залізо, марганець, свинець, цинк, тощо) сульфатах, родонітах тощо. Більшість забруднень пов'язане з тривалою експлуатацією без протифільтраційних екранів [15].

Полігон ТПВ впливає на ґрунтові води і одним з основних факторів впливу є фільтрат. Фільтрат це частина водного балансу полігону ТПВ схему водного балансу зображено на рис 1.1. Техногенний водоносний горизонт, який формується в полігоні в результаті інфільтрації атмосферних опадів [25]. Стічні води, що виникають у результаті просочування атмосферних опадів у тіло полігону, які накопичуються в його підшві, на полігоні існують спеціальні протифільтраційні дамби в яких накопичується фільтрат, але деяка частина просочується до ґрунтових вод [20].

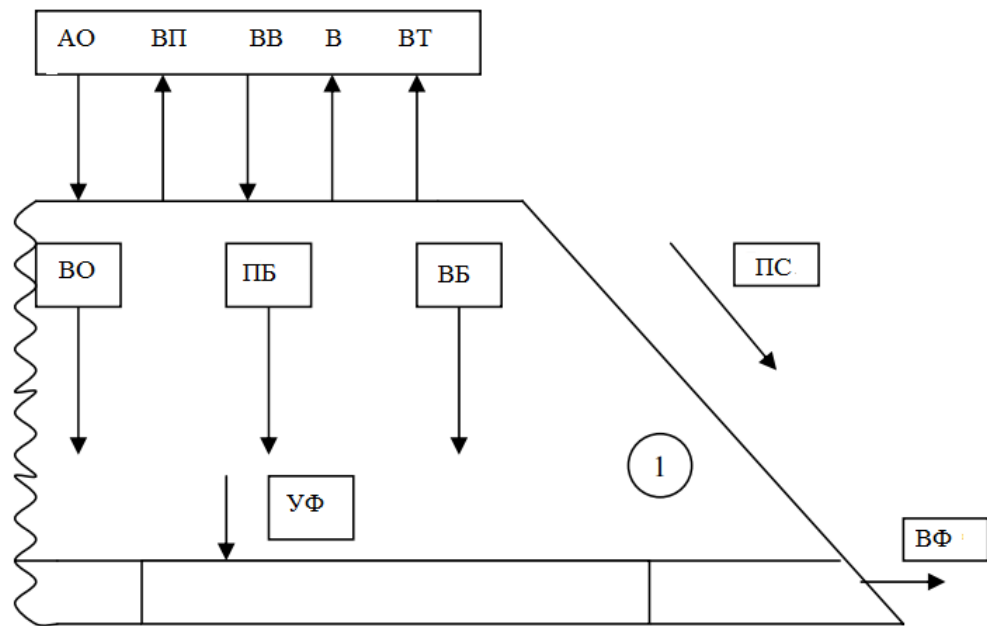


Рис. 1.1 – Схема водного балансу полігону: АО - атмосферні опади, ВП – випаровування з поверхні полігону, ВВ – вміст вологи у відходах, В – витрати вологи, ВТ – витрати при транспірації рослин, ВО – волога з відходів, ПБ - поглинання вологи при розкладанні, ВБ – Виділення вологи при розкладанні, УФ – утворений фільтрат, ВФ – видалення фільтрату за межі тіла полігону [21].

Фільтрат - це складна рідина яка накопичує в собі багато хімічних речовин, які містяться у відходах (важкими металами, органічними, неорганічними сполуками). Він має яскраво виражений запах біогазу. Просочування та концентрація фільтрату у ґрунті та ґрунтових водах може призвести до значного забруднення навколишнього середовища не лише органічними та неорганічними сполуками, а ще й яйцями гельмінтів та патогенними мікроорганізмами, бактерій кишкової палички та стрептококів [18]. Джерелом забруднення фільтрату в основному є розкладання харчових відходів і окислювання металів, так як процес розпаду складних органічних речовин відбувається вкрай повільно. Виявлено, що фільтрат утворюється на ділянці захоронення відходів протягом теплого і холодного пір року. Визначено що навіть після закриття полігону фільтрат полігону продовжує впливати на навколишнє середовище особливо ґрунтові води

на протязі багатьох років [19]. У фільтраті міститься приблизно 500 –1500 мг/дм³ азоту, який відносно постійно знаходиться на протязі 10 –20 років та залишається на одному рівні до тих пір, доки весь азот не виміється з відходів [23]. Надходження фільтрату у ґрунтові води залежить від природного рівня захищеності ґрунтових вод, більш захищенні напірні води, а звичайні ґрунтові води мають підвищений рівень впливу [22]. У теплий період року фільтрат утворюється внаслідок опадів, у холодний період взимку внаслідок танення снігу шляхом виділення тепла розкладання відходів, також частина снігу потрапляє під товщу відходів. Переважаючими металами у фільтраті частіше виступають Mn та Fe, бо в природних та техногенних процесах ці метали ведуть себе однаково, тому характер розповсюдження їх ареалів співпадає [24].

Фільтрат, накопичується у ґрунтових збірниках. Вони являють собою досить глибокі (до 3 м) канали довжиною до 150 м. За рахунок значного гідростатичного тиску фільтрати легко проникають у ґрунтові води. Певна частина фільтрату поглинається поза межами збірників, безпосередньо під тілом звалища. Поверхневих вод, як таких, у безпосередній близькості від полігону немає. Їх роль у даному випадку відіграють меліоративні канали, що дрениують поблизу полігону ТПВ забруднені ґрунтові води. Періодично у них надходить також невелика кількість фільтрату, що проникає з обвідної дренажної каналу та у місцях його переливу зі збірників. Значну небезпеку утворюють фільтрати, тобто розчини, що утворюються внаслідок розчинення солей відходів атмосферними опадами і конденсаційною вологою, які фільтруються до ґрунтового покриву, забруднюючи породи зони аерації і підземні, особливо, ґрунтові води. З фільтратами в геолого-геоморфологічне середовище потрапляють солі Na, K, Ca, Mg, а також хлориди, кислі карбонати, сульфати тощо. Крім того, у відходах тривалий час зберігаються бактерії та мікроорганізми, що можуть викликати інфекційні захворювання. Проникнення фільтратів до горизонтів ґрунтових вод може спричинити розповсюдження і потрапляння цих мікроорганізмів до питного водопостачання, що утворює ризик для здоров'я населення. Таким чином, основним джерелом

забруднення поверхневих і підземних вод є фільтрат, що утворюється через наявність полігону ТПВ [16].

1.3 Дергачівський полігон твердих побутових відходів

В даній роботі розглянуто вплив фільтрату на ґрунтові води на прикладі Дергачівського полігону ТПВ. Полігон розташований на схилі в верхів'ї балки Криський Яр, в 900-1000 м на схід від м. Дергачі Харківської області. Балка витягнута та прорізає тераси річки Лопань, і відкривається гирловою частиною в заплаву водотоку на території м. Дергачі, в районі північного залізничного переїзду [1].

Даний полігон функціонує з 1975 року, та був призначений лише для міста Дергачі з 1998 року звалище було переобладнано у полігон, на нього почали звозити відходи з міста Харків. На переобладнанні полігону було проведені такі заходи для запобігання просочення фільтрату, на територіальній межі санітарно-захисної зони спроектована та побудована дамба висотою 6 м, також обладнаний протифільтраційний екран, резервуар для збору фільтрату, сконструйована дренажна система, нагірні канали для організаційного відведення стоку з поверхні прилеглої території. Створена господарська зона; для контролю за якістю ґрунтових вод, споруджено мережу свердловин для моніторингу якості ґрунтових вод [13].

Утворений фільтрат з полігону відкачується з ємності та збирався асенізаційними машинами і транспортувався на зливну станцію, потім проводилося 2-кратне розбавлення фільтрату водою, після розбавлення подається на каналізаційні очисні споруди міста [13].

Переобладнання полігону у 1998 дозволило експлуатувати його до 2004 року. Рекультивация полігону була проведена у 2006 році. Проект інституту «УкркомунНДІ проект» на прилеглої території побудував новий Дергачівський полігон ТПВ (який наразі підлягає рекультивации) площа полігону ТПВ 13,2 га, перша черга – 5,2 га, друга – 8,0 га. Розрахункова потужність першої 7,8 млн м³.

Потужність першої черги складала – 1,8 млн. м³ , а другої - 6 млн. м³ .Складовані відходи на полігоні утрамбовувалися чотирма бульдозерами (ДЗ-110, Т-71, Б 10 М, Т-74). Компактування відходів важкою технікою не проводилися, тому середня густина ТПВ 0,75 т/м³. Лише з другого півріччя 2008 року, почали пересипати відходи ґрунтом через кожні 2,5 м, раніше пересипання шарів не робилося [13].

За проектом експлуатування ємність першої черги повинна була припинити функціонування у кінці 2008 року, та почати експлуатувати другу чергу. Нажаль правила експлуатації були порушені та друга черга почала своє експлуатування у 2013 обсяг відходів першої черги приблизно складав 7,8 млн. м³. ТПВ нерівномірно розміщені на всій площі полігону. Глибина відходів протягом всього експлуатування варіюється від 15 до 40 м, в середньому глибина складає 35 м. На сьогодні Дергачівський полігон вичерпав свій запланований об'єм експлуатації та закритий для складування ТБО [1].

Морфологічний склад твердих побутових відходів в будинках приватного сектору, у багатоквартирних будинках, а також твердих побутових відходів, що утворюються на підприємства, установах і організаціях наведено у таблиці 2.3.

Серед усіх фракцій найвпливовішими на ґрунтові води виступають органічні відходи та металеві включення. При компактуванні полігону з органічних відходів виходить волога яка окислює металеві включення та накопичує в собі важкі метали. Утворений фільтрат просочується разом з стоком у ґрунтові води.

Таблиця 1.2

Фракції ТПВ які надходили на полігон [13]

Фракція ТПВ	Багатоповерхові будинки %	Приватні будинки %	Адміністративні будівлі %
Харчові відходи	26,05	24,13	15,12
Папір, картон	6,75	7,62	26,92
Пластики/полімери	13,12	10,09	20,7
Скло	20,8	9,63	17,64
Чорні метали	1,25	0,46	1,02
Кольорові метали	0,22	0,8	0,16
Текстиль	4,77	9,8	3,44
Відходи деревини	1,03	1,43	1,38
Небезпечні відходи	0,6	0,69	0,66
Відходи гуми, шкіри	2,13	1,83	1,9
Комбіновані відходи	1,24	0,63	1,99
Інші види відходів, включаючи:	22,05	32,89	9,07
Малі будівельні відходи	3,23	5,96	0
Вуличний замет, листя	4,03	0	5,26
Гігієнічні засоби	5,95	7,62	0
Інше	8,93	19,31	3,81

Таблиця 1.3

Вміст біорозкладаних органічних фракцій [13]

Фракція ТПВ	Min	Max
Харчові відходи	25%	40%
Папір і картон	12%	14%
Зелені відходи (трава та ін.)	8%	10%
Деревні відходи	1%	2%
Гума, шкіра, кістки	2%	3%
Текстиль	3%	6%
Інша органіка	0%	2%
Усього органічних відходів	51%	77%

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГРУНТОВИХ ВОД

2.1 Методика дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод навколо Дергачівського полігону твердих побутових відходів

Проби води відбиралися з колодязів глибиною 4-12 м в населених пунктах навколо полігону ТПВ у червні 2019 року. Усього відібрано 11 проб води, місця відбору зображені на рисунку 2.1. Відстані від колодязів до полігону ТПВ зображено на таблиці 2.1. Усі колодязі не є закритими та місцеве населення бере з них воду для пиття, приготування їжі та використання у побуті.

Дослідження ґрунтових вод проводилися у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень. Функції лабораторії закладаються в оцінці екологічного стану компонентів навколишнього середовища та техногенного. Лабораторія спрямована на виконання лабораторних досліджень з якості багатьох компонентів середовища водного, ґрунтів, повітряного середовища та харчових продуктів. Лабораторія надає інформацію студентам та аспірантам по методам та методикам проведення лабораторних досліджень.

Таблиця 2.1

Відстані від колодязів до полігону ТПВ

№ Точки/ відстань	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
км	1,85	1,82	1,82	1,45	1,65	1,20	1,56	1,23	1,20	1,90	2,46

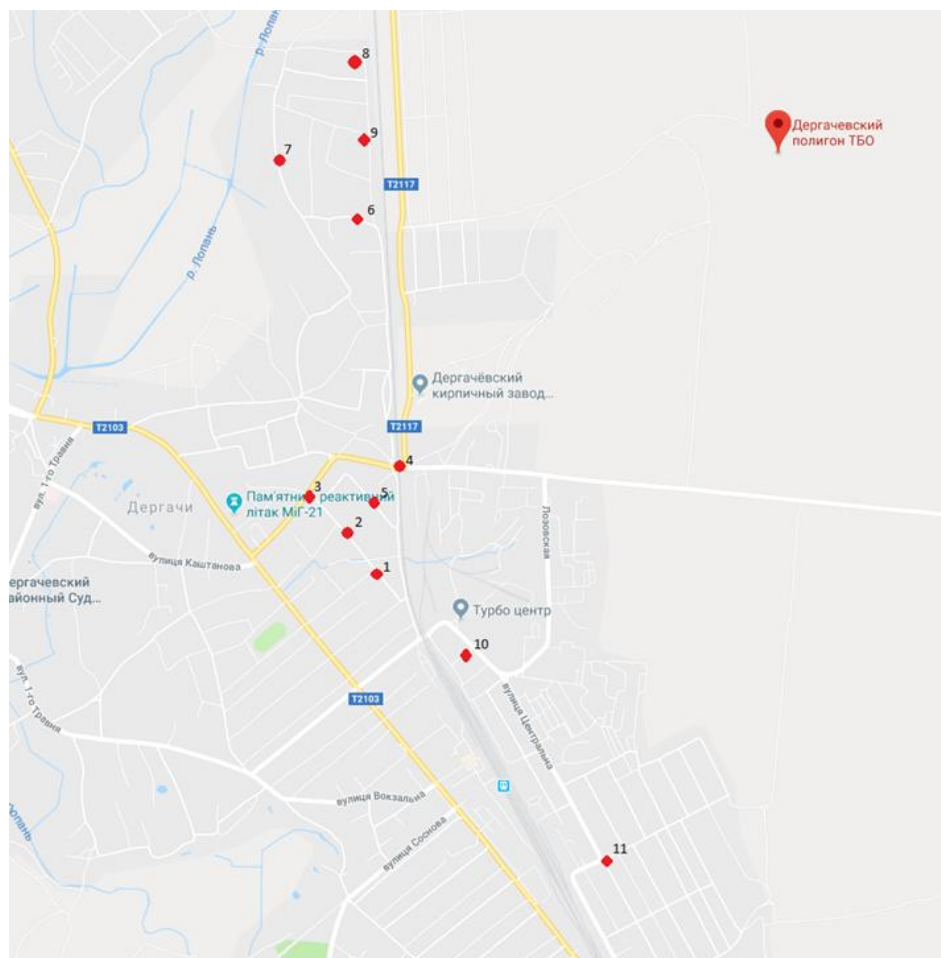


Рис. 2.1 – Точки відбору проб ґрунтових вод

Лабораторію укомплектовано: атомно-абсорбційний спектрофотометр С-115ПК, фотоколориметри КФК-2 та КФК-3, полярограф універсальний ПУ-1 з самописцем, рН метр та іонметри лабораторні, центрифуга, ваги аналітичні ВЛА-200 та технохімічні, дистилятор, муфельна піч, сушильна шафа, пробовідбірник повітря ПУ-1, електронний аспіратор М822, люксметри та інші прилади, а також лабораторний посуд, реактиви і методично-наукова література [7].

Для визначення рівня екологічної безпеки ґрунтових вод було використано ДСанПіН 2.2.4-171-10 Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною"

2.2 Методи дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод навколо Дергачівського полігону твердих побутових відходів

Дослідження проб води проводяться такими методами: титрування, потенціометричний, колориметричний, спектрометричний методи. Показник та відповідний метод зображені на таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Метод визначення показників

Метод визначення	Показник
Потенціометричний	pH, електропровідність
Колориметричний	Прозорість, каламутність, аміак, нітрити, нітрати
Титрування	Жорсткість, хлориди, лужність
Спектрометричний	Залізо загальне, важкі метали: Zn, Cr, Cu, Mn, Cd

Титрометричний аналіз ґрунтується на вимірюванні об'єму реактиву, витраченого на реакцію з речовиною, яку визначають. Реактив найзручніше застосувати у вигляді розчину відомої концентрації. Потім виміряти об'єм розчину, який витрачено на взаємодію з компонентом, що визначають. Процес переливання одного розчину, що міститься у бюретці, до другого розчину для визначення концентрації одного з них, називається титруванням. В титрометричному аналізі розчин з точно відомою концентрацією називають титрованим, або робочим розчином; іноді застосовують термін стандартний розчин. При титруванні до розчину, концентрацію якого визначають, поступово добавляють робочий розчин доти, поки кількість моль-еквівалентів його в усьому об'ємі розчину дорівнювалась би кількості моль-еквівалентів речовини, яку визначають. Титруванням визначалися: хлориди, жорсткість, лужність [5].

Потенціометричний аналіз – один з електрохімічних методів аналізу, в основі якого вимірювання потенціалу електрода, зануреного в досліджуваний розчин, або, інакше кажучи, визначення іона за величиною електрорушійної сили (ЕРС)

гальванічного елемента. Гальванічний елемент складається з двох електродів (вимірювальний електрод і електрод порівняння), а його ЕРС являє собою різницю потенціалів цих електродів. Потенціал окремо взятого електрода виміряти не можна. Для цього складають гальванічний елемент з вимірювального електрода і електрода порівняння, потенціал якого відомий. Потенціометричним методом визначалися: електропровідність, рН [5].

Колориметричні методи, базуються на переведенні компоненту, що визначається, у кольорову сполуку та встановленні її концентрації за інтенсивністю або відтінком забарвлення. Колориметричним методом визначалися: прозорість, каламутність, аміак, нітрити, нітрати [5].

Атомно-абсорбційний спектрометричний метод. Метод кількісного елементарного аналізу по атомним спектрам поглинання. Принцип заснований на пропусканні світла через шар атомних парів проби, результаті поглинання квантів світла атоми переходять у збуджені енергетичні стани відповідні переломлення світла відповідають певному елементу. Цим методом визначається майже 70 елементів періодичної системи. Прилад яким визначається називається атомно-адсорбційний спектрометр. Спектрометричним методом визначалися важкі метали.

Визначення рН. Характеризує активну реакцію, визначає природні властивості води і є індикатором забруднення. Природна вода зазвичай має слабо лужну реакцію. Збільшення лужності вказує на забруднення або цвітіння водойми, кисла реакція - на наявність гумінових речовин (болотні води) або промислових стічних вод. Водневий показник питної води (рН) повинен бути в межах 6,0-9,0. Прилад для вимірювання водневого показника (показника рН), що характеризує активність іонів водню в воді [6].

Прозорість це властивість води пропускати вглиб світлові промені. Прозорість залежить від товщини шару води, через який проходить світло, від кольоровості і каламутності води, тобто від вмісту в ній різних барвників, завислих мінеральних і органічних речовин визначається прозорість у см [7].

Метод визначення загальної жорсткості.

В колбу на 250мл додати 100мл досліджуваної води, 5мл буферного розчину $pH=4.5$, та індикатора хромоген чорний 3-5г. Титрувати 0,05 рН трилоном Б до зміни кольору [8].

Метод визначення *азотовмісних речовин* визначення азот аміаку у воді. Принцип визначення азоту аміачних сполук ґрунтується на їх здатності утворювати забарвлені сполуки з реактивом Несслера, який являє собою подвійну сіль йодистої ртуті та йодистого калію, розчинених у їдкому калі.

В пробірку налити 10мл досліджуваної води додати 2-3 краплі розчину Калій натрій виннокислий - збвтати. Додати 2-3 краплі реактиву Несслера - збвтати [7].

Аміак міститься у воді у вигляді амонійних солей. У поверхневих водах амонійний азот утворюється на першій стадії мінералізації азотовмісних амонійних речовин. При перевищенні граничнодопустимого рівня, шкідливо позначається на стані здоров'я людей та тварин [6].

Метод визначення *азоту нітритів*. Нітрити (солі азотистої кислоти) в невеликій кількості можуть утворюватись у поверхневих водах під дією сонячних ультрафіолетових променів, грозових електродів зарядів або відновлюватися з нітратів у підземних водах. Підвищена кількість нітритів у воді вказує на її недавнє забруднення органічними речовинами. Визначаються за методом Гріса. Який дає яскраві забарвлення при утворенні діазосполук [7].

В пробірку налити 10мл досліджуваної води додати 2-3 краплі розчину Гріса. Суміш вимішати і через 20 хв порівняти кольори вмісту пробірки при розгляді її збоку і зверху через всю товщу стовпа суміші.

Визначення *нітратів*. Нітрати - безбарвні кристалічні речовини, солі нітратної кислоти HNO_3 . Вони утворюються при взаємодії нітратної кислоти з відповідними металами, або їхніми оксидами чи гідроксидами. У воді нітрати добре розчиняються. Нітрати визначаються приладом нітратомір, результати вимірюють три тази визначають середній результат та ділять на десять щоб отримати розмірність у $мг/дм^3$ [7].

Метод визначення *хлоридів*. У питній воді хлориди зустрічаються головним чином у вигляді хлористого натрію, хлористого кальцію та хлористого магнію. Вони можуть бути як органічного, так і мінерального походження [6].

В колбу на 100 мл налити 25 мл досліджуваної води, додати 2-3 мл індикатора хромат калію. Титрувати нітратом срібла до зміни кольору. За кількістю розчину AgNO_3 зробити розрахунок. Наприклад, на титрування 100 мл води витрачена кількість розчину AgNO_3 , кожен мілі літр якого зв'язує 1,02 мг хлорид-іону Cl^- .

Метод визначення *лужності*. В колбу на 250мл налити 100мл досліджуваної води додати 2-3 краплі індикатора метилового оранжевого. Титрувати HCl 0.1 моль/л до зміни кольору [7].

Метод визначення вмісту *важких металів*. Лабораторія обладнана атомно-абсорбційним спектрофотометром С-115ПК, за допомогою якого визначаються важкі метали. Також атомно-абсорбційна спектрометрія дає можливість визначати майже 70 елементів періодичної системи хімічних елементів [7].

Принцип кількісного елементарного аналізу по атомним спектрам поглинання заснований на пропусканні світла через шар атомних парів проби, результаті поглинання квантів світла атоми переходять у збуджені енергетичні стани відповідні переломлення світла відповідають певному елементу. Цим методом визначається майже 70 елементів періодичної системи. Атомно-адсорбційний спектрометр С115М1 зображений на рис. 2.2.



Рис. 2.2 – Атомно-адсорбційний спектрометр С115М1

Основними елементами даного пристрою є: джерело світла, що випромінює характерну вузьку спектральну смугу аналізованої речовини; атомізатор для перекладу даної речовини в атомний пар; спектральний прилад для виділення характерної аналітичної лінії речовини і електронна система, необхідна для детектування, посилення і обробки аналітичного сигналу поглинання. Існує електротермічний варіант методу атомно-адсорбційної спектрометрії пробу автоматичним дозатором вводять в піч створену з графіту яка нагрівається за допомогою напруги. При досягненні високої температури солі дисоціюють з утворенням вільних атомів. З сумарного випромінювання спектральні смуги, що визначаються, виділяють монохроматором, а їх інтенсивність фіксується фотоелектричним множником.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ ГРУНТОВИХ ВОДИ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 – Результати дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод

Для визначення екологічної безпеки ґрунтових вод навколо Дергачівського полігону ТПВ було використано ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної призначеної для споживання людиною [10]. Слід зазначити, що у даному документі для води з колодязів деякі досліджувані показники не нормуються, до них відносяться: прозорість електричний потенціал, цинк, хром, мідь, кадмій, лужність. Оскільки населення використовує воду із колодязів для пиття, по деяким з показників, ми вирішили взяти нормативні значення для іншого типу води (вода із системи централізованого водопостачання).

Відбір проб води виконувався у червні 2019 року. Відібрані проби ґрунтових вод були проаналізовані в начальній-дослідній лабораторії екологічних аналітичних вод сліджень. Дослідження проводилися по таким показникам: рН, прозорість, жорсткість, електропровідність, аміак, нітрити, нітрати, хлориди, лужність, важкі метали. Данні протоколів № 1283-1287 та № 1299-1304 зображено на таблиці 3.1, протоколи наведено у додатку 1.

Таблиця 3.1

Результати дослідження якості ґрунтових вод та їх порівняння з нормативними значеннями

№	Параметр	Проби води з колодязів											Одиниці виміру	ДСанПіН 2.2.4-171-10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	рН	6.987	6.966	7.267	7.390	7.126	7,16	7,14	7,52	6,42	6,8	7,53	-	6,5-8,5
2	Прозорість	25	24	20	23	24	19	24	25	24	22	20	см	Не виз.
3	Каламутність	0.99	0.98	1.8	0.98	0.99	1,6	1	0,99	1	1,5	1	НОК	3.5
4	Жорсткість	25.8	21.4	28.2	41	40.8	19	7,3	9	5	7,5	4,4	ммоль/ дм ³	10
5	Загальна мінералізація	731	737	785	830	838	923	506	530	376	458	557	ppm	Не виз.
6	Аміак	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0,04	0,04	0,4	0,04	0,04	0,04	мг/дм ³	2,6
7	Нітрити	0.002	0.001	0.004	0.001	0.001	0,04	0,002	0,002	0,001	0,2	0,02	мг/дм ³	3.3
8	Нітрати	13.4	12.8	13.2	14.1	14.9	5,36	4,4	3,03	1,93	2,33	3,06	мг/дм ³	50
9	Залізо загальне	0.0355	0.00001	0.0001	0.0002	0.0004	0,002	0,004	0,0004	0,0001	0,0004	0,0008	мг/дм ³	1
10	Хлориди	20	16.8	16.8	15.2	12.8	2,4	1,5	1	1	0,8	1	мг/дм ³	350
11	Цинк	0.036	0.045	0.0717	0.0002	0.024	0,004	0,0392	0,054	0,0494	0,0054	0,0504	мг/дм ³	Не виз.
12	Хром	0.0002	0	0.0001	0	0	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0	мг/дм ³	Не виз.
13	Мідь	0.0008	0.0002	0.0007	0.0004	0.0009	0,0001	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0001	мг/дм ³	Не виз.
14	Марганець	0.0006	0.0013	0.0107	0.0005	0.0006	0,004	0,0011	0,008	0,0009	0,0009	0,0007	мг/дм ³	0.5
15	Кадмій	0	0	0.0001	0	0	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0	мг/дм ³	Не виз.
16	Лужність	9,5	9,5	7,9	12,2	13,4	-	-	-	-	-	-	ммоль/ дм ³	Не виз.

3.2 Аналіз отриманих результатів дослідження екологічної безпеки ґрунтових вод навколо полігону

Результати досліджень показали, що більшість показників якості води знаходиться в межах норми. Проте в досліджених пробах перевищення були виявлені по жорсткості. Отримані дані по жорсткості надано на рисунку 3.1.

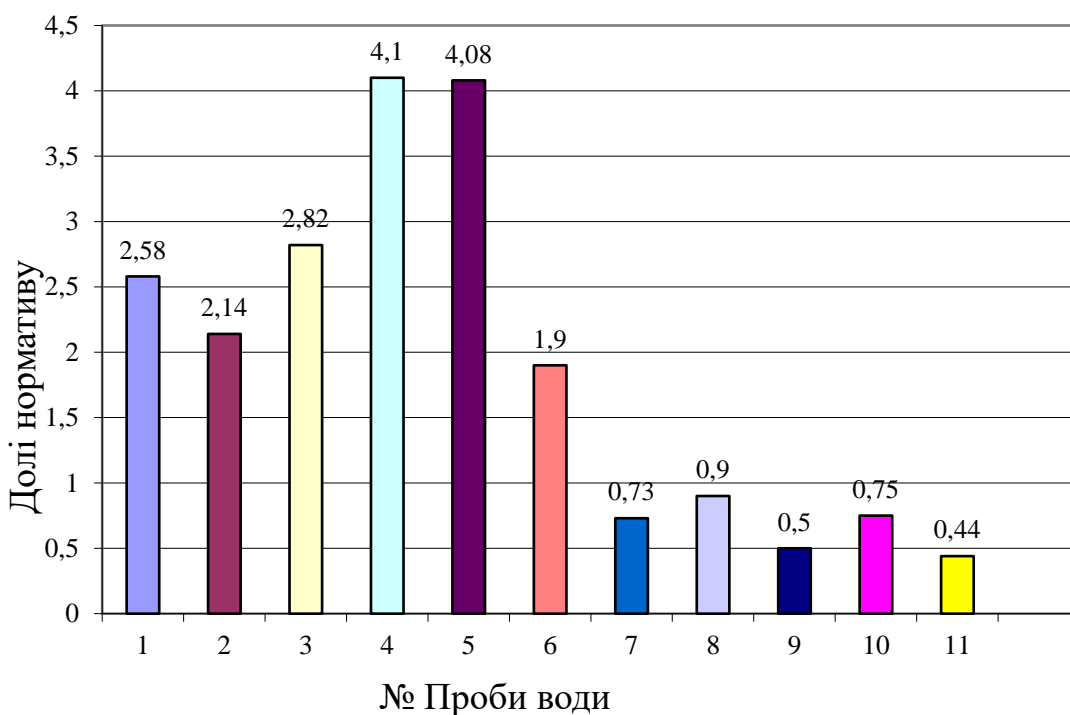


Рис. 3.1 – Жорсткість ґрунтових вод навколо Дергачівського полігону ТПВ

Як можна побачити на рисунку 3.1, у 6 пробах зафіксовано перевищення нормативу. Найбільше перевищення допустимої норми жорсткості води виявлено у п'ятій та четвертій пробі показник перевищує норму у 4 рази, перша та третя проба перевищує норму майже в три рази, також друга та шоста перевищують норматив у два рази, інші проби знаходяться у межах норми. Жорсткість представляє особливу увагу, оскільки у надмірно жорсткій воді міститься надлишок солей кальцію та магнію, гідрокарбонатів, сульфатів і заліза. Дані перевищення можна пояснити впливом Дергачівського полігону ТПВ.

Проведені вченими та медиками дослідження показали, що жорстка вода негативно впливає на здоров'я людини. На шлунково-кишковий тракт. Підвищена жорсткість погіршує органолептичні властивості води. Солі жорсткості вступають в реакцію з уживаними людьми тваринними білками, осідають на стінках органів травлення. Це погіршує перистальтику, приводить до дисбактеріозу, накопичення в організмі солей і стає причиною отруєнь.

При постійному вживанні жорсткої води в кровоносних судинах утворюються нарости, а на зубах каміння. Шкіра не може дихати та виводять шлаки і жири, та при контакті з кальцієм в жорсткій закупорюються пори. При цьому на шкірі, в порях, накопичується велика кількість кристалів кальцію, що проявляється сухістю шкіри після вмивання, чи душа. Як результат шкіра висушується, з'являються морщини, виникають різні подразнення. Волосся висихає, стає ламким, жорстким і неприємним на дотик заплутане і погано розчісується [11].

У пробах воді були визначені показники рН, на рисунку 3.2. Можна побачити невелике відхилення від норми у дев'ятій пробі. Таке відхилення є невеликим та значно на організм людини не вплине.

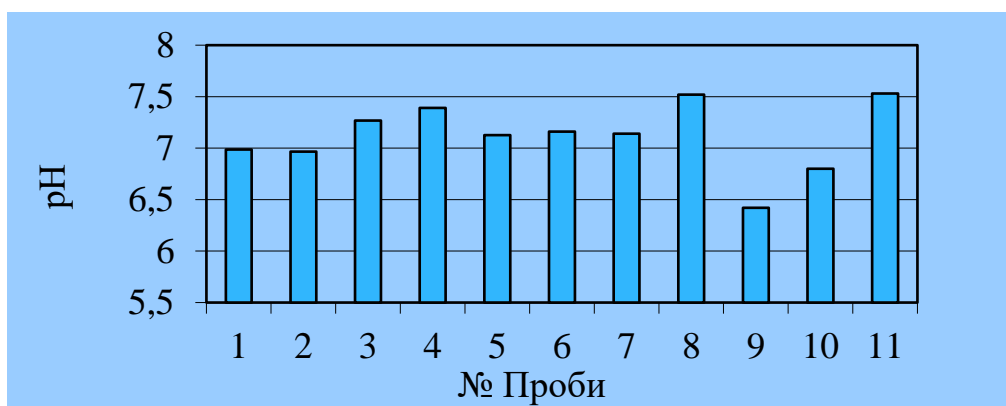


Рис. 3.2 – рН води

У пробах досліджувалася також нефелометрична одиниця каламутності, вона знаходиться у межах норми. У воді значного мутного осаду та дрібнодисперсних частинок не виявлено. Графіки з цими показником зображено на (Рис 3.3).



Рис. 3.3 – Каламутність

Результати аналізу вмісту хлоридів показані на рисунку 3.4.

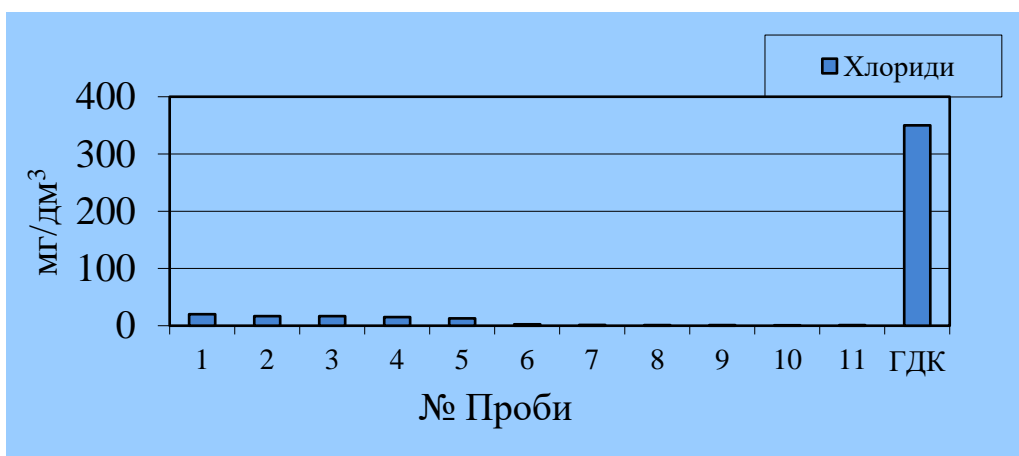


Рис. 3.4 – Вміст хлоридів

Як можна побачити на рисунку, вміст хлоридів не перевищує нормативне значення.

Оскільки деякі показники у воді з колодязів не нормуються, нами було вирішено порівняти ці показники із нормативним значенням для питної води із централізованої системи водопостачання, оскільки населення вживає воду із колодязів для пиття та приготування їжі.

Дослідження лужності проводилися лише у п'яти точках, оскільки відповідно до наказу міністерства охорони здоров'я України про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" лужність не нормується у воді з колодязів. Враховуючи, що дані колодязі активно використовуються населенням для приготування їжі та

вживання питної води, ми порівняли отримані значення лужності із нормативом для питної води з пунктів розливу. Перевищення виявлені в усіх точках, найбільші перевищення у 5 та 4 пробі води. Графік лужності зображено на рис. 3.5.

Постійне вживання лужної води негативно впливає на кислотний баланс організму. Якщо природна рівновага між рівнем кислоти і лугу в організмі порушена, усі системи починають працювати зі збоями. Погане травлення, тьмянний колір обличчя, сумний настрій, втрата енергії та швидка стомлюваність [12].

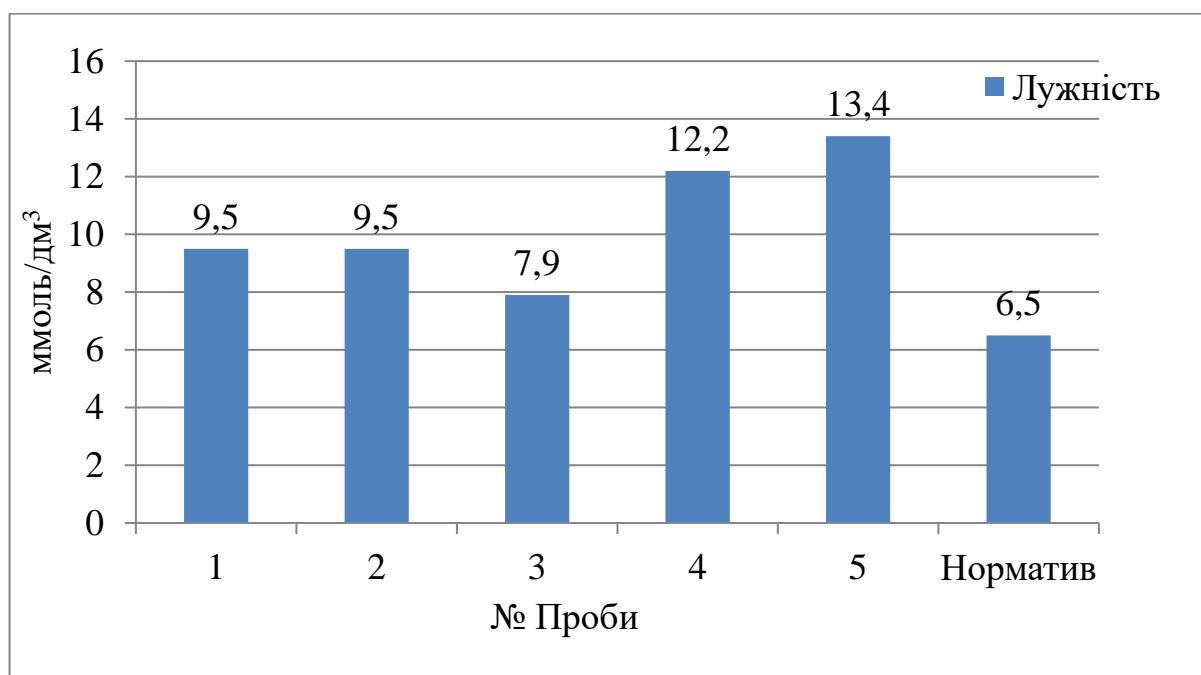


Рис. 3.5 – Лужність

Вміст важких металів у пробах є доволі незначним. Відповідно до наказу міністерства охорони здоров'я України про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" вміст важких металів у колодязях не нормується. Оскільки населення використовує воду з колодязів для пиття та приготування їжі, ми порівняли вміст важких металів з ГДК для води із централізованої системи водопостачання. Як видно з таблиці 3.3 вміст важких металів не перевищує ГДК навіть для води із централізованої системи водопостачання. В таблиці 3.3 зображено долі ГДК важких металів. Вода з таким вмістом важких металів не буде впливати на організм

людини. Дуже малий вміст важких металів може негативно вплинути на організм так як для нормального функціонування організму необхідні важкі метали їх дефіцит негативно сказиться на організмі.

Таблиця 3.3

Вміст важких металів у ґрунтових водах, долі ГДК

№ Проби	Важкі метали					
	Fe	Zn	Cr	Cu	Mn	Cd
1	0,0355	0,036	0,004	0,0016	0,0012	0
2	0,00001	0,045	0	0,0004	0,0026	0
3	0,0001	0,0717	0,002	0,0014	0,0214	0,1
4	0,0002	0,0002	0	0,0008	0,001	0
5	0,0004	0,024	0	0,0018	0,0012	0
6	0,002	0,004	0,002	0,0002	0,008	0,1
7	0,004	0,0392	0,002	0,0008	0,0022	0,1
8	0,0004	0,054	0,004	0,0006	0,016	0,2
9	0,0001	0,0494	0,002	0,0006	0,0018	0,1
10	0,0004	0,0054	0,002	0,0004	0,0018	0,1
11	0,0008	0,0504	0	0,0002	0,0014	0

Для визначення переважаючих металів нами було побудовано акумулятивні ряди таблиці 3.4. Як можна побачити у більшості проб переважає Zn, лише у четвертій переважає марганець, також у шостій пробі марганець та цинк у однаковій кількості. У найменших кількостях знаходяться Cr та Cd/

Акумулятивні ряди важких металів, мг/дм³

Проба №1:

Zn(0.036)>Fe(0.0355)>Cu(0.0008)>Mn(0.0006)Cr(0.0002)>Cd(0)

Проба №2

Zn(0.045)>Mn(0.0013)>Cu(0.0002)>Fe(0.00001)=Cr(0)>Cd(0)

Проба №3

Zn(0.0717)>Mn(0.01)>Cu(0.0007)>Fe(0.0001)=Cr(0.0001)=Cd(0.0001)

Проба №4

Mn(0.0005)>Cu(0.0004)>Zn(0.0002)=Fe(0.0002)>Cr(0)=Cd(0)

Проба №5

Zn(0.024)>Cu(0.0009)>Mn(0.0006)>Fe(0.0004)>Cr(0)=Cd(0)

Проба №6

Zn(0.004)=Mn(0.004)>Fe(0.002)>Cr(0.0001)=Cu(0.0001)=Cd(0.0001)

Проба №7

Zn(0.0392)>Fe(0.004)>Mn(0.001)>Cu(0.0004)>Cr(0.0001)=Cd(0.0001)

Проба №8

Zn(0.054)>Mn(0.008)>Fe(0.0004)>Cu(0.0003)>Cr(0.0002)=Cd(0.0002)

Проба №9

Zn(0.049)>Mn(0.0009)>Cu(0.0003)>Fe(0.0001)=Cr(0.0001)=Cd(0.0001)

Проба №10

Zn(0.0054)>Mn(0.0009)>Fe(0.0004)>Cu(0.0002)>Cr(0.0001)=Cd(0.0001)

Проба №11

Zn(0.05)>Fe(0.0008)>Mn(0.0007)>Cu(0.0001)>Cr(0)=Cd(0)

Для кращої візуалізації отриманих даних нами було побудовано кругові діаграми вмісту важких металів у пробах води у відсотковому відношенні (рис. 3.6). На діаграмах видно що за вмістом у більшості проб переважає цинк його кількість перевищує загальну кількість інших важких металів урази. У 9, 2 та 11 пробах кількість цинку перевищує інші метали у десятки разів. У 1 пробі цинк та залізо в однакових кількостях також у 6 пробі цинк та марганець в однаковій кількості але також у цій пробі в значній кількості знаходиться залізо. Найменший відсотковий вміст цинку у 4 пробі в ній переважають марганець та мідь.

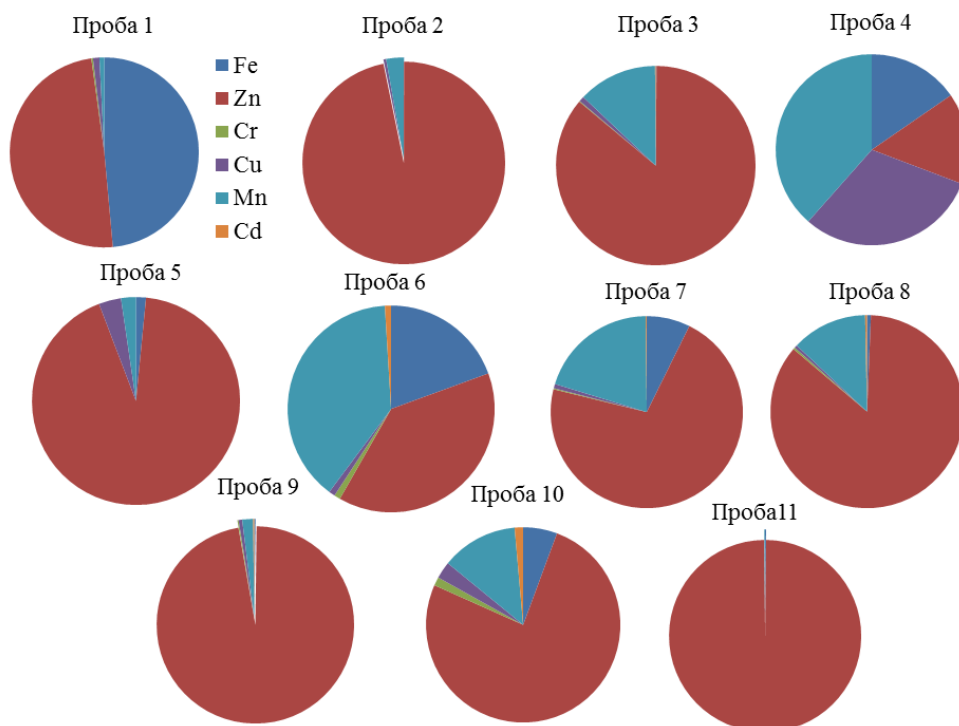


Рис 3.6 – Сумарний вміст важких металів, %

Сумарний вміст важких металів у пробах 4 та 6 значно відрізняється від вмісту в інших пробах, що можна пояснити нечастим використанням цих колодязів оскільки вони знаходилися під замком, тому нечасте опускання цинкового відра вплинула на меншу концентрацію цинку порівняно з іншими колодязями.

Враховуючи отримані дані, які свідчать про перевищення нормативного значення по жорсткості (до 4 разів), не можна рекомендувати населенню вживання, проте таку воду можна використовувати для поливу рослин.

Отримані дані свідчать про незначний вплив Дергачівського полігону ТПВ на екологічну безпеку ґрунтових вод, що може бути пояснене з достатньою відстанню колодязів від полігону, під час просочування шкідливих речовин вони розсіюються та у колодязі потрапляє мала частина.

ВИСНОВКИ

Для визначення впливу Дергачівського полігону ТПВ на екологічну безпеку ґрунтових вод 04.06.19 р. та 21.06.19 р. нами були відібрані проби з колодязів, які розташовані у м. Дергачі навколо полігону ТПВ (відстань 1-2 км), загальна кількість проб - 11. Проби води були проаналізовані у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень. Проби були проаналізовані по наступним показникам: рН, електропроводність, нітрати, нітрити, хлориди, аміак, прозорість, каламутність, жорсткість. Також визначено концентрації важких металів (Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Cr).

Внаслідок проведених досліджень було встановлено:

1. По всіх показниках, окрім жорсткості, не було виявлено перевищень нормативних значень.

2. Виявлені перевищення по жорсткості води у 1-6 пробах, найбільше (перевищення у 4 рази проба № 4 та 5, найменше – у 1.9 у пробі №6). Постійне вживання такої води негативно вплине на організм.

3. Вміст важких металів у воді не перевищує нормативи. Аналіз акумулятивних рядів показав, що переважаючим металом серед більшості проб виступає Zn, лише в пробі № 4 переважаючим виступає Fe, в більшості проб на другому місці стоїть Mn. На останньому місці стоїть Cd.

4. Враховуючи отримані дані, можна сказати про незначний вплив Дергачівського полігону ТПВ на екологічну безпеку ґрунтових вод.

5. Населенню не рекомендовано вживати воду для приготування їжі або як питну воду з колодязів у яких виявлені перевищення. Рекомендовано для задоволення потреб у воді використовувати воду з напірних водоносних горизонтів, напірні горизонти менш вивержені впливу фільтрату полігону.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Назаренко О. В., Решетняк Н. Б. Утилізація відходів як перспективна галузь національної економіки: *Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*. Харків, 2016. С. 38-41.
2. Наказ Міністерства будівництва: архітектури та ЖКГ України від 05.04.07 № 121 «Правила з технічної експлуатації полігонів твердих побутових відходів».
3. Пирський О.А., Олевська Т.В., Колунаєв Є.В. Визначення наявності витоків фільтрату з полігонів твердих побутових відходів непрямим методом. *Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво»*, 2009. С. 117-123.
4. Пинаєв В. Е. Проблеми забруднення навколишнього середовища ТПВ В. Е. Пинаєв // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6, Экономика.* - 2003 . № 4. С. 92-106
5. Тулюпа Ф.М., Панченко І.С. Аналітична хімія: УДХТУ, 2002. 657 с.
6. Визначення хімічних показників води. URL: http://socrates.vsau.org/b04213/elbook/view_page.php?book_id=1&user=575&page_id=22&page_num. (Дата звернення: 18.04.2020).
7. Каламутность і прозорість води . URL: <http://rama.com.ua/kalamutnosti-i-prozorist-vodi/>. (Дата звернення: 17.04.2020).
8. Навчально - науковий інститут екології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Навчально-дослідна лабораторія аналітичних екологічних досліджень URL: <http://ecology.karazin.ua/navchalno-doslidna-laboratorija-analitichnih-ekologichnih-doslidzhen/>. (Дата звернення: 20.04.2020).
9. Окислювально-відновлювальний потенціал води. URL: <https://multifilters.com.ua/articles/redox-potential-water>. (Дата звернення: 18.04.2019).
10. Міністерство охорони здоров'я України: Державні санітарні норми та правила "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: 18.04.2019).

11. Аква експерт: Жорстка вода? Що це і як вона впливає на нас? URL: http://www.aquaexpert.com.ua/enciklopedija-vodi/Zhorstka_voda/. (Дата звернення: 20.04.2020).
12. Харчі інфо: Кисотно-лужний баланс організму URL: <https://harchi.info/articles/kyslotno-luzhnyy-balans-organizmu>. (Дата звернення: 20.04.2020).
13. Рекультивация Дергачівського полігону URL: <http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/2674/reports/cd1d90b17972fa03e87c9d9bbae8d62b.pdf>. (Дата звернення: 17.04.2019).
14. Звітність 1-ТПВ за 2018 рік URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/03/TPV-1-2018.pdf>. (Дата звернення: 23.04.2020).
15. Самойлік М.С., Молчанова А. В. Екологічні аспекти впливу полігонів твердих побутових відходів на навколишнє середовище. Фільтрат. *Вістник Полтавської державної аграрної академії*, Полтава, 2016. С. 106-110.
16. Березюк О. В., Лемешев М. С., Березюк Л. Л., Віштак І. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. Вінниця. 2015. С. 29-33.
17. Сметанин В.И., Стрельников А.К., Пчелкин В.В. Образование фильтрата на спалках и полигонах ТБО. URL: <http://aphd.ua/pryklady-oformlennia-bibliografichnoho-opysu-vidpovidno-do-dstu-83022015/>. (Дата звернення: 23.04.2020).
18. Воронкова Т.В, Вайсман Я.И. Рециркуляция фильтрата на полигонах ТПВ. *Вестник ПНИПУ. Урбонистика*. Пермь 2012. С. 83-90.
19. Вайсман Я.И., Чудинов С.Ю., Кравченко Д.С. Управление водным балансом полигона тбо на примере полигона в г. Краснокамске: Пермский национальный исследовательский политехнический университет . *Вестник ПНИПУ. Урбонистика*. Пермь 2012. С.43-56.
20. Ашихмина Т.В., Овчинникова Т.В., Федянин В.И. Загрязнение окружающей среды при депонировании твердых бытовых отходов. Воронежский

государственный технический университет. Научно-теоретический журнал «Фундаментальные исследования» URL: <https://www.fundamental-research.ru/pdf/2009/7-S/57.pdf>. (Дата звернення: 23.04.2020).

21. Ступин В.И., Сейдалиев Г.С. Доклад о государственном надзоре и контроле за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды Воронежской области в 2007 году. дис. канд. геог. наук : Воронежский государственный архитектурный строительный университет. 2006. 22 с.

22. Выборов С.Г. Гидрогеохимическая проявленность ореолов техногенного замещения подземных вод в связи с Ларинским полигоном ТБО г. Донецка / С.Г. Выборов, А.С. Лаврушко, Е.А. Рудченко, Е.Э. Миняйло // *Наукові праці ДонНТУ*. Серія «Гірничо-геологічна». Вип. 6 (125). 2007. С. 163-169.

23. Гайдін Х М., Дяків В. О., Погребенник В. Д., Пашук А. В. Хімічний склад фільтрату Львівського полігону твердих побутових відходів: ЛНУ ім. І.Франка, НУ «Львівська політехніка» 2013 р.

24. Кондратенко А.І., Сапун Т.О. Екологічна безпека підземних вод в запорізькій області. URL: <http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/1803/1.pdf>. (Дата звернення: 23.04.2019).

ДОДАТКИ

Навчальна – дослідна лабораторія
аналітичних екологічних досліджень
Екологічний факультет
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ПРОТОКОЛ № 1283-1287

дослідження води

від « 04 » 06 2019 р.

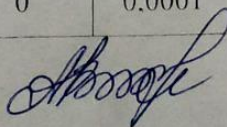
Пробу відібрав: студент Комаров А.К.
Найменування джерела: Харківська область, м. Дергачі

Проба 1. Вул. Світлофорна
Проба 2. Вул. Світлофорна
Проба 3. Вул. Лозівська
Проба 4. Вул. Лозівська
Проба 5. Вул. Зелена

Дата і час відбору проби 02.06.2019

Назва речовини	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Одиниці виміру
pH	6.987	6.966	7.267	7.390	7.126	-
Прозорість	25	24	20	23	24	см
Каламутність	0,99	0,98	1,8	0,98	0,99	ЕМФ
Жорсткість	25,8	21,4	28,2	41	40,8	ммоль/дм ³
Електропровідність	731	737	785	830	838	-
Аміак	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	мг/дм ³
Нітрити	0,002	0,001	0,004	0,001	0,001	мг/дм ³
Нітрати	13,4	12,8	13,2	14,1	14,9	мг/дм ³
Залізо загальне	0,0355	0,00001	0,0001	0,0002	0,0004	мг/дм ³
Хлориди	20	16,8	16,8	15,2	12,8	мг/дм ³
Лужність	9,5	9,5	7,9	12,2	13,4	ммоль/дм ³
Цинк	0,036	0,045	0,0717	0,0002	0,024	мг/дм ³
Хром	0,0002	0	0,0001	0	0	мг/дм ³
Мідь	0,0008	0,0002	0,0007	0,0004	0,0009	мг/дм ³
Марганець	0,0006	0,0013	0,0107	0,0005	0,0006	мг/дм ³
Кадмій	0	0	0,0001	0	0	мг/дм ³

Зав. лабораторією



А.В. Липчанська

Навчальна – дослідна лабораторія
аналітичних екологічних досліджень
Екологічний факультет
Харківський національний університет імені В.Н. Карзіна

ПРОТОКОЛ № 1299-1304

дослідження води

від « 21 » 06 2019 р.

Пробу відібрав: студент Комаров А.К.

Найменування джерела: Харківська область, м. Дергачі, вода з колодязю

Проба 1. пров. Східний

Проба 2. вул. Хлібороба

Проба 3. вул. Лісова

Проба 4. вул. Карла Маркса

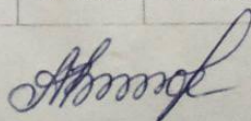
Проба 5. вул. Центральна

Проба 6. вул. Центральна

Дата і час відбору проби 13.06.2019

Назва речовини	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Проба 6	Одиниці виміру
pH	7,16	7,14	7,52	6,42	6,8	7,53	-
Прозорість	19	24	25	24	22	20	см
Каламутність	1,6	1	0,99	1	1,5	1	ЕМФ
Жорсткість	19	7,3	9	5	7,5	4,4	ммоль/дм
Електропровідність	923	506	530	376	458	557	-
Аміак	0,04	0,04	0,4	0,04	0,04	0,04	мг/дм ³
Нітрити	0,04	0,002	0,002	0,001	0,2	0,02	мг/дм ³
Нітрати	5,36	4,4	3,03	1,93	2,33	3,06	мг/дм ³
Залізо загальне	0,0020	0,0040	0,0004	0,0001	0,0004	0,0008	мг/дм ³
Хлориди	2,4	1,5	1	1	0,8	1	мг/дм ³
Цинк	0,0040	0,0392	0,0540	0,0494	0,0054	0,0504	мг/дм ³
Хром	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	мг/дм ³
Мідь	0,0001	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0001	мг/дм ³
Марганець	0,0040	0,0011	0,0080	0,0009	0,0009	0,0007	мг/дм ³
Кадмій	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	мг/дм ³

Зав. лабораторией



А. В. Липчанська