

Міністерство освіти і науки України
 Національний технічний університет
 «Дніпровська політехніка»
 Факультет природничих наук та технологій
 (факультет)

Кафедра гідрогеології та інженерної геології
 (повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
 кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
 (бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента

Гадяцький Ярослав Юрійович
 (ІШБ)

академічної групи 103-19ск-2
 (шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю
 (код і назва спеціальності)

за освітньою програмою «Геологія»
 (офіційна назва)

на тему Умови формування прісних питних вод басейну р. Самара та
 методика їх розвідки і розрахунку запасів на прикладі водопостачання
 с. Новотроїцьке

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи розділів:	Інкін О.В.			
Спеціальний	Інкін О.В.			
Рецензент	Ішков В.В.			
Нормоконтролер	Загриценко А.М.			

Дніпро
 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

гідрогеології та інженерної геології

(повна назва)

Рудаков Д.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« »

2022 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Гадяцькому Ярославу Юрійовичу академічної групи 103-19ск-2
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

за освітньою програмою «Геологія»

на тему

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 15.04.2022

№ 203-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	Аналіз геологічної будови і гідрогеологічних умов ділянки досліджень	10.05 – 13.05.2022
Спеціальний	Вивчення режиму експлуатації родовищ підземних вод та виконаних геологорозвідувальних робіт	14.05 – 28.05.2022
	Обробка результатів дослідно-фільтраційних робіт та прогноз якості підземних вод	29.05 – 07.06.2022
	Оцінка експлуатаційних запасів підземних вод	08.06 – 16.06.2022

Завдання видано

(підпис керівника)

О.В. Інкін

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

10.05.2022

Дата подання до **екзаменаційної комісії**

17.06.2022

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Я.Ю. Гадяцький

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: текстові додатки 70 с., рисунків 10, таблиць 10, джерел 31.

Мета роботи – оптимізація параметрів використання підземних вод обухівського водоносного горизонту Присамарря та оцінка їх експлуатаційних запасів на основі досконалого вивчення гідрогеохімічного режиму регіону.

Об'єкт досліджень гідрологічні, геохімічні та техногенні процеси які супроводжують формування запасів прісних підземних вод на території лікарні „Солоний Лиман”.

Предмет досліджень технологічні параметри та гідродинамічні показники свердловини № 52е, що забезпечать експлуатаційні запаси підземних вод обухівського водоносного горизонту у кількості 35 м³/добу на кінцевий термін роботи водозабору при сухому залишку вод до 1 г/дм³.

Шляхом комплексного вивчення геологічної будови, гідрологічних, геохімічних та техногенних факторів встановлені умови формування запасів та складу підземних вод обухівського водоносного горизонту, а також виконаний прогноз по зміні їх якості за період роботи водозабору.

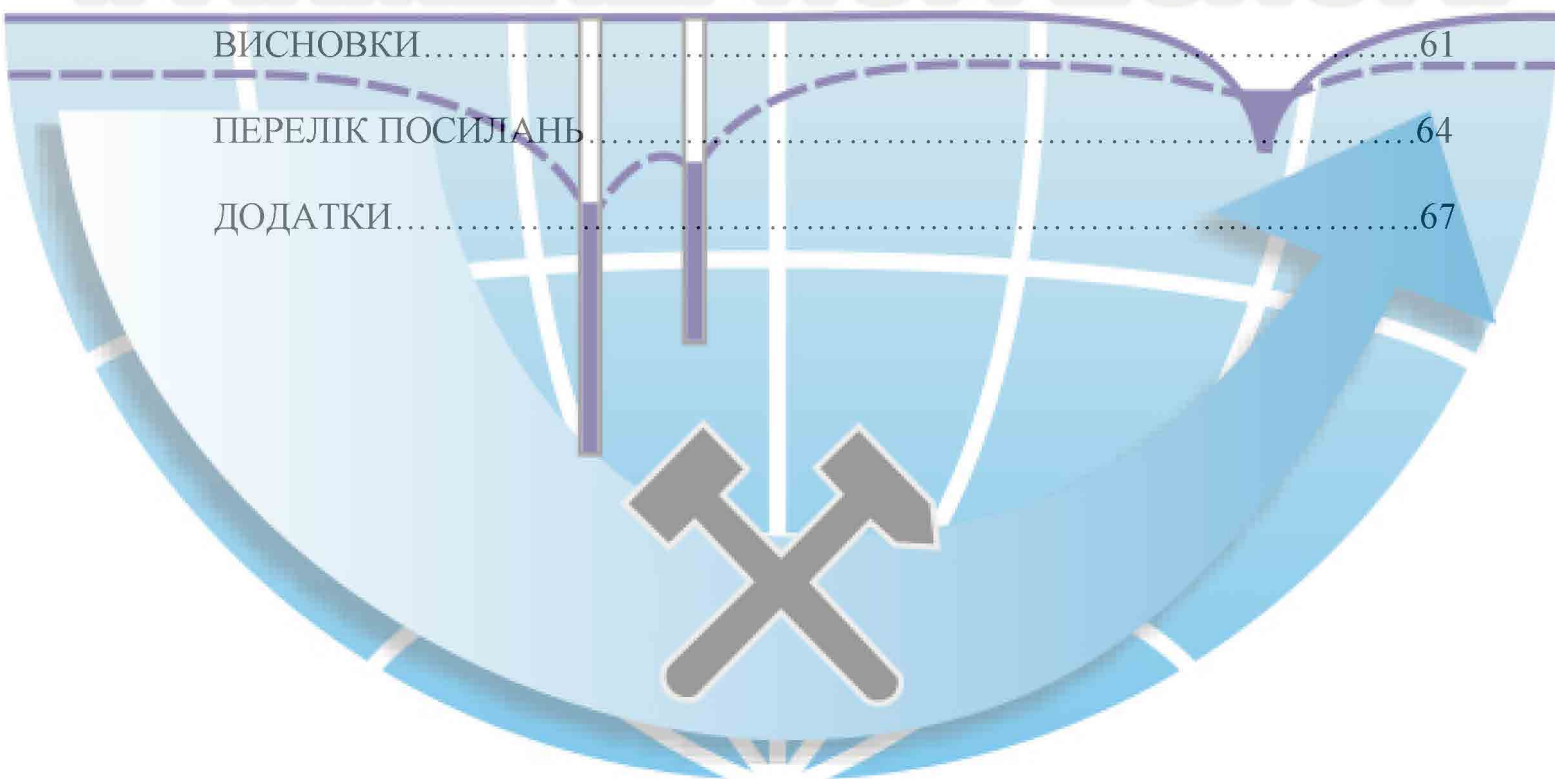
По результатам роботи надано оцінку експлуатаційних запасів прісних підземних вод по категорії В у кількості 35 м³/добу для госпитальних потреб лікарні „Солоний Лиман”. Запаси оцінені на 27,5 років. Крім того обґрунтовано комплекс природоохоронних заходів щодо запобігання мікробного та хімічного забруднення підземних вод.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПІДЗЕМНІ ВОДИ, ДОСЛІДНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ВІДКАЧКА, ДЕБІТ СВЕРДЛОВИНИ, КОЕФІЦІЄНТ ВОДОПРОВІДНОСТІ, КАТЕГОРІЯ ЗАПАСІВ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РАЙОН РОБІТ І РОДОВИЩЕ.....	7
2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА І ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ РАЙОНУ.....	14
3. АНАЛІЗ РЕЖИМУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДІЮЧИХ ВОДОЗАБОРІВ ТА ІСНУЮЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	26
4. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДНИХ РОБІТ ТА ПРОГНОЗ ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД.....	30
5. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ПІДРАХУНОК ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЗАПАСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД.....	46
ВИСНОВКИ.....	61
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	64
ДОДАТКИ.....	67

КАФЕДРА ГІДРОГЕОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ГЕОЛОГІЇ



ВСТУП

Актуальність досліджень. Ділянка досліджень розташована в районі с. Новотроїцьке Новомосковського району Дніпропетровської області на території лікарні „Солоний Лиман”. Водозабір, що досліджується, належить лікарні і складається з однієї експлуатаційної свердловини № 52е, що пробурена у 1986 р. на обухівський водоносний горизонт глибиною 32,2 м. Водозабір працює на незатверджених запасах із добовим водовідбором 13 м³. Вода використовується для госпитальних потреб діючої лікарні, а також приватного сектору с. Новотроїцьке. При цьому потреба лікарні у воді складає 35 м³/добу, що обумовлює необхідність оцінки експлуатаційних запасів підземних вод в цій кількості.

Мета роботи – оптимізація параметрів використання підземних вод обухівського водоносного горизонту Присамар'я та оцінка їх експлуатаційних запасів на основі досконалого вивчення гідрогеохімічного режиму регіону.

Досягнення поставленої мети раціонально здійснювати шляхом вирішення наступних завдань: вивчити геолого-гідрогеологічні умови району досліджень; проаналізувати режим експлуатації діючих водозаборів та систем водопостачання; обробити результати виконаних гідрогеологічних та лабораторних робіт; визначити розрахункові гідрогеологічні параметри та експлуатаційні запаси підземних вод; обґрунтувати зони санітарної охорони водозабору.

Об'єкт досліджень – гідрогеологічні, геохімічні та техногенні процеси які супроводжують формування запасів прісних підземних вод на території лікарні „Солоний Лиман”.

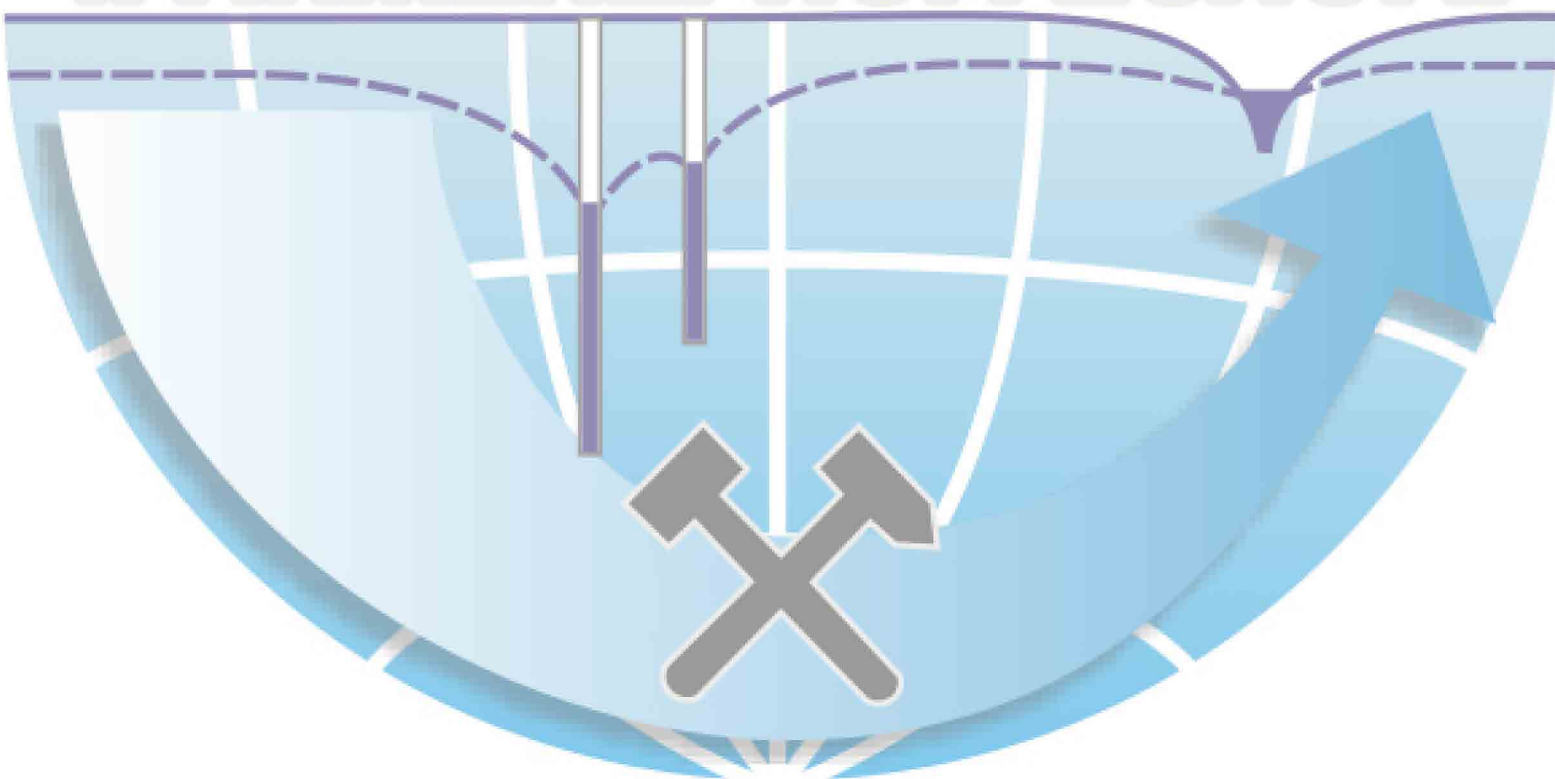
Предмет досліджень – технологічні параметри та гідродинамічні показники свердловини № 52е, що забезпечать експлуатаційні запаси підземних вод обухівського водоносного горизонту у кількості 35 м³/добу на кінцевий термін роботи водозабору при сухому залишку вод до 1 г/дм³.

Практичне значення. По результатам роботи надано оцінку експлуатаційних запасів прісних підземних вод по категорії В у кількості 35 м³/добу для госпитальних потреб лікарні „Солоний Лиман”. Запаси оцінені на 27,5 років. Крім того обґрунтовано комплекс природоохоронних заходів щодо запобігання мікробного та хімічного забруднення підземних вод.

Наукове значення. Шляхом комплексного вивчення геологічної будови, гідрогеологічних, геохімічних та техногенних факторів встановлені умови формування запасів та складу підземних вод обухівського водоносного горизонту, а також виконаний прогноз по зміні їх якості за період роботи водозабору.

Соціально-економічний ефект. Обґрунтовані експлуатаційні запаси підземних вод задовольняють потреби водопостачання ДОФТЛ „Солоний Лиман”, що спеціалізується на відновному лікуванні органів опорно-рухового апарату, нервової системи та інших.

КАФЕДРА ГІДРОГЕОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ГЕОЛОГІЇ



1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РАЙОН РОБІТ І РОДОВИЩЕ

В адміністративному відношенні ділянка робіт розташована у межах Новомосковського району Дніпропетровської області (рис.1.1). За міжнародною розграфкою масштабу 1:10000 ділянка робіт розташована на листі М-36-132-А-а-І і обмежена географічними координатами:

48°37'03" - 48°38'56" ПнШ

35°31'08" - 35°33'35" СхД

Територія робіт має форму прямокутника розміром 3,0×3,5 км, площа його дорівнює 10,5 км². У геоморфологічному відношенні ділянка розташована на слабогорбистій другій надзаплавній лівобережній терасі р. Самари, на березі озера Солоний Лиман. Північна границя ділянки проходить по узлісся соснового лісу – заказника Міністерства оборони, західна – по острову озера, південна – по селу Новотроїцьке, східна – по границі з Павлоградським районом.

На території ділянки розташоване село Новотроїцьке. Найбільш крупні населені пункти ближні до ділянки робіт – сс. Знаменівка, Карабинівка, Булахівка і с.Меліора-тивне. Районні центри Новомосковськ і Павлоград розташовані, відповідно, у 20 і 30 км. Населені пункти зв'язані між собою мережею асфальтованих доріг місцевого значення і ґрунтових доріг, що важкопрохідні в осінньо-весняну пору року.

У 6 км на південь від ділянки робіт із заходу на схід проходить автострада Київ-Донецьк і залізниця Павлоград-Новомосковськ. У економічному відношенні район є аграрно-промисловим переважно із розвитком сільського господарства – землеробства, тваринництва. Землі обробляються під посіви ячменю, пшениці, жита, кукурудзи, соняшників.

У с.Новотроїцьке на березі озера Солоний Лиман з 1947 р. діє обласна фізіотерапевтична лікарня “Солоний Лиман”. На базі розвіданих поблизу озера запасів столових гідрокарбонатних вод, у 5,5 км на південний схід від ділянки, з 1961 року працює Новомосковський завод по розливу столової води під назвою “Дніпропетровська”.

Клімат району характеризується малосніжною зимою і тривалим теплим літом. За даними центру гідрометеорології м. Дніпропетровська, що засновані на матеріалах багатолітніх середньостатистичних спостережень (метеостанції Павлоград, Губиниха), кліматичні умови району досліджень характеризуються наступними даними.

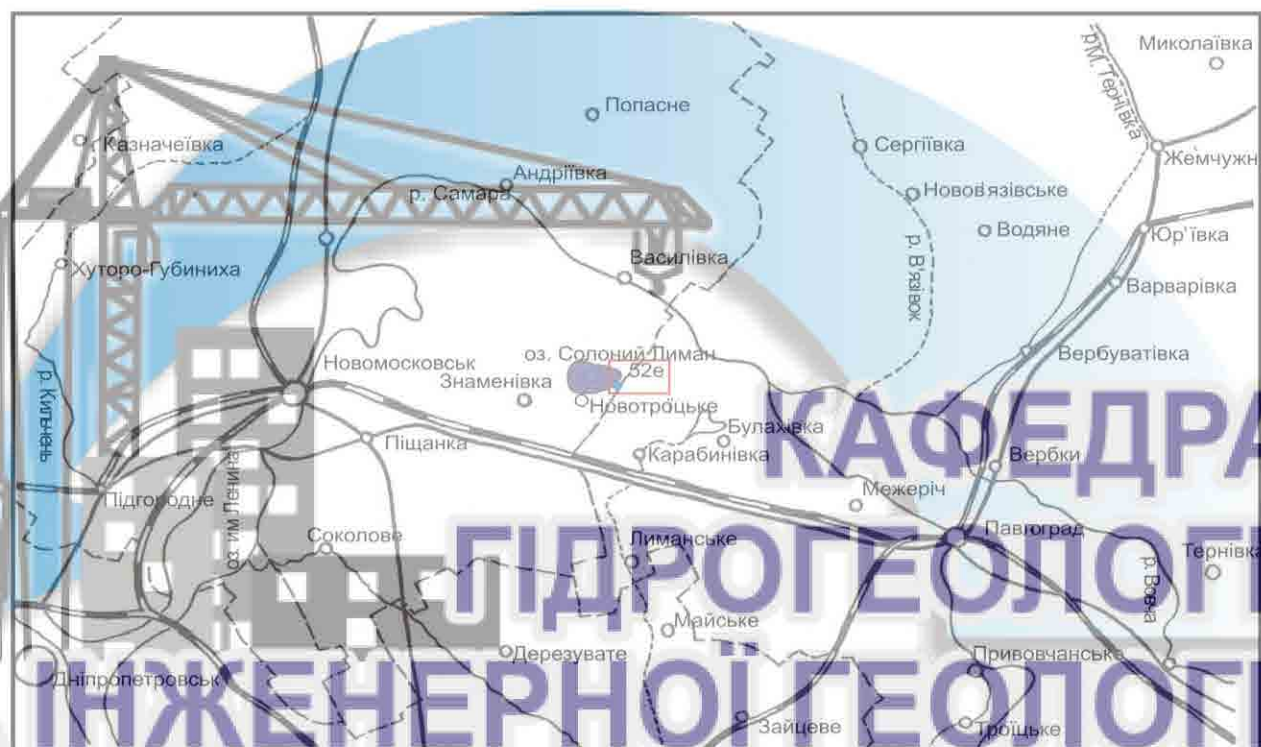
Середньорічна температура повітря дорівнює $7,5^{\circ}\text{C}$. Найпрохолоднішим місяцем є січень з середньомісячною температурою $-6,4^{\circ}\text{C}$, найтеплішим – липень $+21,2^{\circ}\text{C}$. Максимальні температури повітря зареєстровані у липні – до $+40^{\circ}\text{C}$, мінімальні – у лютому – до -37°C . Середній мінімум температури коливається у межах від $-9,3^{\circ}\text{C}$ у січні до $+15^{\circ}\text{C}$ у липні.

Річна сума опадів змінюється від 373,3 до 643,7 мм, середньомісячна – від 32 мм у лютому до 67 мм у червні. Середньорічна сума опадів складає 508 мм. Максимальна кількість днів з опадами спостерігається в осінньо-зимовий період. Промерзання ґрунту періодичне, максимальне спостерігається у лютому (24-116 см), мінімальне – у листопаді-грудні місяцях (5-8 см).

Середня відносна вологість повітря змінюється від 48 до 93 %, середньорічна 70-76%. Випаровування з поверхні ґрунту в середньому складає 400 мм, випаровування з водної поверхні – 700 мм і більше, максимальне випаровування спостерігається влітку. Атмосферний тиск змінюється від 1000,4 до 1019,6 мб. Переважним напрямком вітрів є східний і південно-східний.

Аналізуючи кліматичні умови району, можливо зробити висновок, що поповнення запасів підземних вод, в основному, відбувається в осінній і весняний періоди (з урахуванням геолого-гідрогеологічної будови – поза межами ділянки робіт). Весною поповнення відбувається за рахунок інтенсивного танення снігу, випадіння значної кількості опадів у вигляді дощів і невеликої величини дефіциту насичування, восени – за рахунок частих і тривалих атмосферних опадів, слабого випаровування з поверхні. Влітку більша частина опадів не проникає у водоносні горизонти з-за

високих температур повітря і великого випаровування, а взимку промерзання ґрунту також перешкоджає поповненню запасів підземних вод.



□ - ділянка робіт
 52в - експлуатаційна свердловина ДООТЛ "Солоний Лиман"

Рис. 1.1 Оглядова карта району робіт

Рельєф ділянки – слабогорбиста II лівобережна тераса р. Самари, покрита у північній частині лісовим масивом. Абсолютні відмітки її складають 60-75 м. Складена, в основному, еоловими і алювіальними пісками з невеликою кількістю окремих озер. Місцями у межах ділянки є легкопрохідні болота, заболоченості.

Гідрографічна мережа представлена річкою Самара і озером Солоний Лиман. Ріка Самара протікає з південного сходу на північний захід у 6 км на північ від ділянки робіт. У районі робіт є постійний водостік, глибина якого коливається від 1,5 до 3,0 м. Течія річки по всій довжині спокійна, швидкість течії у межень до 0,07 м/с, у паводок 0,2-2,3 м/с. Ухил річки в районі

спостережень 0,00023. Основне живлення річка отримує за рахунок весняного снігового танення і розвантаження підземних вод.

Режим річки вивчається в районі робіт по Кочережському водпосту і характеризується помітно-вираженою весняною повінню, літньо-осіннім і зимовим меженем. Тривалість весняної повіні 2 місяці: найвищі витрати річок і рівні у річному розрізі спостерігаються наприкінці лютого, березня, на початку квітня. Мінімальні витрати та рівні у червні-вересні. Середньорічні витрати р.Самари змінювались у межах від 1,82 м³/с (1954р.) до 36,4 м³/с (1970р.). Рівні при цьому змінювались від 62 см до 125 см (1953р., 1960р.). Середньобагаторічні витрати дорівнюють 12,25 м³/с, середньомеженний – 0,91 м³/с. Середній багаторічний рівень складає 79 см.

Максимальні річні витрати річки змінюються від 12 м³/с (1954 р.) до 2100 м³/с (1964р.), максимальні річні рівні від 136 до 823 см. Найвищий рівень (823 см) і максимальні витрати (2100 м³/с) р. Самари спостерігались навесні 1964 р. Паводкові води досягали східних границь ділянки і мали абсолютну відмітку 63,6 м. Початок льодоставу на р. Самара приходить на кінець листопаду – початок грудня, взимку річка промерзає, товщина льоду досягає 0,3-0,5 м. Розкриття річки приходить на середину березня.

Озеро Солоний Лиман – це найбільш крупне озеро району, є старицею р. Самари, на що вказують ланцюжки багаточисельних озер, витягнуті з південного сходу на північний захід через закруту річки і ясно виражене зниження рельєфу в цьому напрямку. Озеро у плані має майже круглу форму з рядом мілких заплав і островів у центрі. Площа озера 340 га, довжина берегової лінії 11,5 км. У меженний період площа дзеркала води дуже зменшується, у період танення снігу і випадіння атмосферних опадів збільшується. За відомостями, озеро практично пересихало і було покрито висохлим мулом у 1926,1931,1975,1992 і 1999 роках. Живлення озера відбувається за рахунок атмосферних опадів і розвантаження підземних вод через дно озера.

На дні озера розташована лікувальна грязь з високою бальнеологічною цінністю. Грязь озера має свої переваги перед грязями відомих курортів Бердянська, Одеси і використовується для грязьолікування в існуючій обласній фізіотерапевтичній лікарні «Солоний Лиман».

Рапа безстічного озера Солоний Лиман гірко-солоня, мінералізація її залежить від кількості опадів, і коливається від 7,3 до 178,3 г/дм³. Тип води переважно хлоридний натрієвий. Мінералізація вод озера за даними випробування у 2004 р. склала 32,5 г/дм³. У східній частині озера є ставок під назвою “озеро Лужне”, який відгороджений дамбою від основного озера і обвалований з північної сторони. Довжина озера приблизно 600 м, ширина менше 100 м. Озеро Лужне не пересихає. Мінералізація води ставка у 2004р. складала 5,6 г/дм³.

У 1974-76рр., у зв'язку з проектуванням будівництва на озері нового санаторно-курортного комплексу і збільшенням до кінця п'ятирічки продуктивності Новомосковського заводу розливу до 40-50 млн. пляшок на рік, Павлоградською КГРЕ тресту “Південукргеологія”) проводились роботи по попередній розвідці мінеральних, питних і столових вод. Розвідка виконувалась на п'яти ділянках (столових, високомінералізованих, радонових, питних і слабомінералізованих вод) загальною площею 249 км². В результаті робіт підраховані і оцінені НТР тресту “Південукргеологія” (протокол НТР №256 від 6.12.1976р.) запаси різних типів вод [38]:

- столових типу “Дніпропетровська” з мінералізацією 0,2-0,5 г/дм³ – 120 м³/добу по категорії В у відкладах обухівської світи палеогену, св. 2^е у 0,6 км на північ від терапевтичного комплексу;

- питних з мінералізацією до 1,5 г/дм³ – 650 м³/добу по категорії В+С у четвертинних, палеогенових і докембрійських утвореннях, на ділянці у 5,4 км на південь від терапевтичного комплексу;

- слабомінералізованих суміш з мінералізацією 2,6-3,0 г/дм³ – 130 м³/добу по категорії В у відкладах бучацької і обухівської світи палеогену, у 1,5 км на південний схід від терапевтичного комплексу;

- високомінералізованих з мінералізацією до $25 \text{ г/дм}^3 - 800 \text{ м}^3/\text{добу}$ по категорії В у тріасових відкладах, на ділянці у 4,5 км на північний схід від терапевтичного комплексу.

У 1977-1979 рр. Павлоградською ГРЕ тресту “Південукргеологія” в районі озера Солоний Лиман для водопостачання лікарні виконані детальні розвідки підземних вод [17] і затверджені УкрТКЗ запаси питних вод пісковиків обухівської світи палеогену по категорії А – $800 \text{ м}^3/\text{добу}$, $C_1-700 \text{ м}^3/\text{добу}$ (протокол УкрТКЗ №3976 від 25.10.1979р.) і запаси мінеральних хлоридних натрієвих вод водоносних горизонтів буцацьких і тріасових відкладів з мінералізацією змішаної води при сумісній експлуатації горизонтів $5-15 \text{ г/дм}^3$, по категорії А – $350 \text{ м}^3/\text{добу}$ (протокол УТКЗ №3985 від 11.12.1979р.). Розвідана мінеральна хлоридна натрієва вода у лікувальній практиці може використовуватись для внутрішнього застосування при хронічних колітах і гастритах із зниженою секрецією і для бальнеотерапії [16].

У 1985-1987 рр. Павлоградською ГРЕ ВГО “Донбасгеологія” виконана детальна розвідка родовища столових вод, розташованого на північ від озера Солоний Лиман, яке має в плані форму лінзи. По результатах робіт оцінені НТР ВГО “Донбасгеологія” запаси столових вод, що пристосовані до пісковиків обухівської світи палеогену, по категорії А – $160 \text{ м}^3/\text{добу}$, В – $340 \text{ м}^3/\text{добу}$ (протокол НТР №224 від 27.11.1987р.) [28]. Аналогом розвіданих гідрокарбонатних натрієвих вод з мінералізацією $0,2-0,5 \text{ г/дм}^3$ є столова вода типу “Дніпропетровська”, що експлуатується „Новомосковським заводом Мінводи” з 1961р.

У 1990-1992рр. Новомосковською ГРЕ ДГП “Південукргеологія” проведені пошуки та попередня розвідка мінеральних високомінералізованих вод для терапевтичного комплексу “Солоний Лиман”. В результаті виконаних робіт виявлені та оцінені запаси ($126 \text{ м}^3/\text{добу}$ за категорією В) мінеральних азотно-метанових бромних хлоридних натрієвих вод з мінералізацією $26-28 \text{ г/дм}^3$, пристосованих до відкладів карбону, для

зовнішнього застосування (протокол №105 НТР ДГП “Південукргеологія” від 30.X.1992 р. – [21,22]). Для розробки оптимального режиму експлуатації гідромінеральних ресурсів курорту “Солоний Лиман” у зв’язку з розширенням курорту, у 1992 р. Новомосковська ГРЕ почала вивчати режим підземних та поверхневих вод у районі озера Солоний Лиман (рис. 2.1).



Рис. 1.2 Схема розташування свердловин в районі досліджень

2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА І ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ РАЙОНУ

У геоструктурному відношенні район досліджень пристосований до прибортової частини південно-західного крила Дніпровсько-Донецької западини, що зчленовується на півдні з Українським кристалічним щитом. У геолого-тектонічних взаємовідносинах порід виділяються три структурних поверхи: нижній – жорсткий докембрійський фундамент, середній – товща моноклинально залягаючих палеозойських і мезозойських порід і верхній – представлений горизонтально залягаючими відкладами кайнозою (рис. 2.1).

Основну роль в тектонічній будові району грають регіональні розломи північно-західного простягання, які у останні часи багатьма дослідниками розглядаються як міжбрилові глибинні розломи, які простежуються на багато десятків і сотні кілометрів. Вздовж розломів відбувалося ступінчате зниження окремих брил на південний схід. Ділянка, що вивчається, розташована у межах однієї з таких брил.

Нижній структурний поверх на ділянці залягає на глибині 507 м, у 4 км на південному сході залягає на глибинах 70-100 м, на півночі і північному сході занурюється на глибину 700 м і більше. Породи цього структурного поверху представлені гранітами, гранодіоритами, рідше – гнейсами. Основне простягання порід – північно-західне.

Середній структурний поверх розвинутий у північній і північно-східній частині району робіт. Складений породами девонського і кам'яновугільного віків, що розділені тектонічними порушеннями на ряд опущених і піднятих блоків різних порядків. Верхній структурний поверх розвинутий повсюдно на території району робіт і представлений відкладами кайнозою. Породи, що його складають, залягають горизонтально, або майже горизонтально, на породах усіх структурних поверхів. На ділянці робіт розвинута система Карабинівських скидів, пристосованих, в основному, до середнього структурного поверху.

СИСТЕМА	ВІДДІЛ	ПІДВІДДІЛ	ЯРУС	СЕРІЯ	СВІТА	ІНДЕКС	ЛІТОЛОГІЧНИЙ СОСТАВ	ПОТУЖ-НІСТЬ, М	ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРІД	ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОНОСНИХ ГОРИЗОНТІВ									
										Глибина залягання водоносних горизонтів, м		Глибина встановленого рівня води, м		Потужність водоносного горизонту, м		Дебіт, дм³/с		Загальна мінералізація, мг/дм³	
										мін.	макс.	мін.	макс.	мін.	макс.	мін.	макс.	мін.	макс.
Неогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				Q	Судинки, глини, мул, піски різкозернисті, шпалі глинисті	0-25		В О Д О Р І В									
										0,0	22,0	0,0	0,5	10	15	0,025	6,0	0,06	3,42
Неогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				Z	Глини червоно-бурі	0-20		В О Д О Р І В									
										1,9	23,0	1,9	23,0	4,0	23,6	0,003	0,9	0,8	3,04
Неогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				Z	Глини строкатобарвисті, пісок сивий-сірий, жовтий, кварцевий, жовтий пісок	0-57		В О Д О Р І В									
										5,0	74,0	2,0	50,0	0,0	11,5	0,0008	0,21	0,2	1,2
Неогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				Z	Піски середньозернисті, дрібнозернисті, сивобарвисті, глини, сарматські пісковики	0-30		В О Д О Р І В									
										5,0	94,0	-1,43	88,76	0,0	26,4	0,06	54,0	0,11	18,85
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Пісок різкозернистий, кварцевий, мішаний вулканічний, у кількіш шару пісок палеогенічний, глини	0-27		В О Д О Р І В									
										34,0	130,0	-1,82	55,5	0,0	34,0	1,0	22,0	0,5	46,14
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Мергель, мергельні глини	18-31		В О Д О Р І В									
										55,0	145,0	-1,6	18,7	0,0	40,0	0,43	1,25	5,87	21,9
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Пісок різкозернистий, кварцевий, мішаний вулканічний, у кількіш шару пісок палеогенічний, глини	0-34		В О Д О Р І В									
										65,0	240,0	0,1	100,25	0,0	40,0	0,3	45,0	6,23	48,95
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Пісок різкозернистий, кварцевий, мішаний вулканічний, у кількіш шару пісок палеогенічний, глини	0-140		В О Д О Р І В									
										65,0	240,0	0,1	100,25	0,0	40,0	0,3	45,0	6,23	48,95
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Пісок різкозернистий, кварцевий, мішаний вулканічний, у кількіш шару пісок палеогенічний, глини	1-45		В О Д О Р І В									
										65,0	240,0	0,1	100,25	0,0	40,0	0,3	45,0	6,23	48,95
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Пісок різкозернистий, кварцевий, мішаний вулканічний, у кількіш шару пісок палеогенічний, глини	0-200		В О Д О Р І В									
										65,0	240,0	0,1	100,25	0,0	40,0	0,3	45,0	6,23	48,95
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Пісок різкозернистий, кварцевий, мішаний вулканічний, у кількіш шару пісок палеогенічний, глини	0-30		В О Д О Р І В									
										75,0	310,0	1,3	38,4	0,0	25,0	0,0015	0,053	14,53	30,3
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Пісок різкозернистий, кварцевий, мішаний вулканічний, у кількіш шару пісок палеогенічний, глини	0-10		В О Д О Р І В									
										11,500	170,0	5,0	34,0	0,5	10,0	0,003	0,051	4,6	4,37
Палеогенова	Білоцерківський	Палеогеновий				R	Граніти, гнейси, мигматити, гнейзо-гнейси, сланці кварцеві, доломітові	0-74 розкриття		В О Д О Р І В									
										24,2	1000	0,70	53,2	розкриття	70,4	0,016	4,5	0,35	22,3

Рис. 2.2 Стратиграфічна колонка.

Нижче приводиться коротка літологічна характеристика порід стратиграфічних підрозділів, які були перелічені вище.

Архей-протерозойська група (AR-PR)

Докембрійські утворення мають повсюдне поширення. На півдні району вони заходять під покривні відклади палеогенової і неогенової систем. Представлені гнейсами, гранітами, гранодіоритами, мигматитами нижнього архею і метаморфічними породами, в основному хлоритовими сланцями, верхнього архею. Залягають на глибинах від 28,0 на півдні району до 1000 м і більше на південний схід – убік занурювання Дніпровсько-

Донецької западини. Розкрита потужність у межах району складає 70,4 м. Тріщинуватість характерна для верхньої зони тридцятиметрової потужності. Покрівлею кристалічних порід, у місцях відсутності чохла первинних каолінів, служать на півдні – сарматські піски, на півночі – відклади харківської серії, київської та буцацької світ і породи палеозойської системи.

Палеозойська група (PZ)

Палеозойські відклади представлені осадами девонської і кам'яновугільної систем.

Відклади девонської системи (D) у вигляді вузької смуги простежуються на півдні району і залягають безпосередньо на породах докембрію на глибині від 66 до 172 м, покрівлею служать осади палеогенової і кам'яновугільної систем.

Літологічно представлені аркозовими пісковиками з тонкими прошарками моніморілонітових глин. Потужність товщі незначна і змінюється від 0,5 до 10 м.

Відклади кам'яновугільної системи (C) мають повсюдне розповсюдження на описуваній території, за винятком південної частини і представлені осадами турнейського, візейського і серпухівського ярусів.

Простягання порід північно-західне, а падіння під кутом 3-5° у бік Дніпровсько-Донецької западини.

Відклади візейського і серпухівського ярусів ($C_1^v - C_1^s$) представлені перешарованою товщею аргилітів, алевролітів, пісковиків, вапняків і вуглів робочої і неробочої потужності.

Залягають вони трансресивно на відкладах турнейського ярусу, покрівлею є відклади буцацької світи палеогену і тріасової системи.

Глибина залягання порід змінюється від 67,0 м в області підняття кристалічних порід на півдні району до декількох відсотків метрів на півночі.

Мезозойська група (MZ)

Мезозойські відклади представлені відкладами тріасової і юрської систем, що розповсюджені у північній частині описуваної території.

Відклади тріасової системи (Т) залягають з кутовою незгодою на кам'яно-вугільних відкладах. Складені перешарованою товщею строкатобарвистих глин, пісковиків, пісків, галечників, конгломератів.

Глибина залягання відкладів тріасу коливається від 65,0 м поблизу південного контуру розповсюдження до 240 м у північному напрямку. Потужність змінюється від 0,0 у південній частині площі до 40,0 м у північній.

Відклади юрської системи (І) розповсюджені північніше порід тріасу. Представлені перешарованою товщею сірих глин, пісків, пісковиків, рідше вапняків. Глибина розкриття покрівлі порід змінюється від 55,0 до 145,0 м. Загальна потужність їх коливається від 0,0 м до 130,0 м. У покрівлі залягають піски бучацької світи, у ґрунті – піщано-галечникові відклади тріасу.

Кайнозойська група (КЗ)

Кайнозойські відклади на площі району, що описуються, розповсюджені повсюдно і представлені осадами палеогенової, неогенової і четвертинної систем. Палеогенова система представлена відкладами бучацької, київської, обухівської і межигірської світ.

Відклади неогенової системи (N) представлені відкладами новопетрівської світи (N_{1np}), що розповсюджені лише на вододілах і їх схилах у північній і південній частині району. У покрівлі їх залягають червоно-бурі глини, жовто-бурі, палеві суглинки і піски глинисті. У ґрунті – піски глинисті межигірської світи, а на південному заході кристалічні породи архей-протерозойської групи. Глибина залягання покрівлі змінюється від 5,0 м до 30,0 м. Потужність їх досягає 57,0 м. Переважають піски світло-сірі і жовті із включеннями охристо-жовтих, цегляно-червоних і рожевих, дрібно- і тонко-зернисті, містами каолінізовані.

Відклади четвертинної системи (Q) розвинуті повсюдно, суцільним чохлом, покриваючи на плато і схилах породи сарматського ярусу, а у долинах річок – осади межигірської і обухівської світ. Генетично – це еолово-делювіальні і алювіально-делювіальні відклади.

Еолово-делювіальні утворення представлені жовто-бурими, рідше пльовими суглинками, потужність яких не перевищує 20 м. Розповсюджені у північній і південній частинах району.

Алювіальні і алювіально-делювіальні відклади розповсюджені у долині річки Самари і днищ крупних балок. Глибина залягання відкладів коливається від 0,0 до 22,0 м, потужність досягає 25 м. Представлені пісками від дрібно- до тонкозернистих з прошарками глин, суглинків та мулів у покрівлі і середині шару, крупнозернистими різницями у нижній частині розрізу.

У відповідності з геологічною будовою у межах району виділяються такі водоносні горизонти і комплекси (рис. 2.3):

- водоносний горизонт четвертинних відкладів;
- водоносний горизонт відкладів новопетрівської світи неогену;
- водоносний горизонт відкладів межигірської світи палеогену;
- водоносний горизонт відкладів обухівської світи палеогену;
- водоносний горизонт відкладів бучацької світи палеогену;
- водоносний горизонт юрських відкладів;
- водоносний горизонт тріасових відкладів;
- водоносний комплекс відкладів візейського і серпухівського ярусів кам'яно-вугільної системи.

Водоносний горизонт четвертинних відкладів

Води четвертинних відкладів розвинуті повсюдно. Пристосовані до алювіальних і алювіально-делювіальних відкладів тераси долини р. Самари.

Водовміщуючі породи представлені різнозернистими пісками. Потужність обводненої товщі 10-15 м, глибина залягання рівня до 0,5м. Місцями водовміщуючі піски перекриті суглинками, підстилаються осадками межигірської світи палеогену. Водозбагаченість алювіальних пісків нерівномірна, дебіт змінюється від 0,025 до 6,0 дм³/с. Живлення даного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Величина мінералізації води змінюється від 0,12 до 1,43 г/дм³, загальна жорсткість – від 1,05 до 2,53 ммоль/дм³, при чому прісні води з мінералізацією 0,12-1,8 г/дм³ і жорсткістю 1,05-1,8 ммоль/дм³ розвинуті у центральній і східній частині району, а на півдні і заході якість води погіршується – мінералізація змінюється від 1,33 до 1,43 г/дм³, жорсткість – від 2,52 до 9,51 ммоль/дм³. Безпосередньо у центрі водозабору №5 мінералізація води складає 1,1 г/дм³.

За природною захищеністю, у зв'язку з відсутністю перекриваючих слабопродіючих порід, горизонт характеризується як незахищений від проникнення різних забруднювачів. Води четвертинних відкладів широко використовуються за межами району для водопостачання населених пунктів, промислових підприємств і Павлоградської групи шахт.

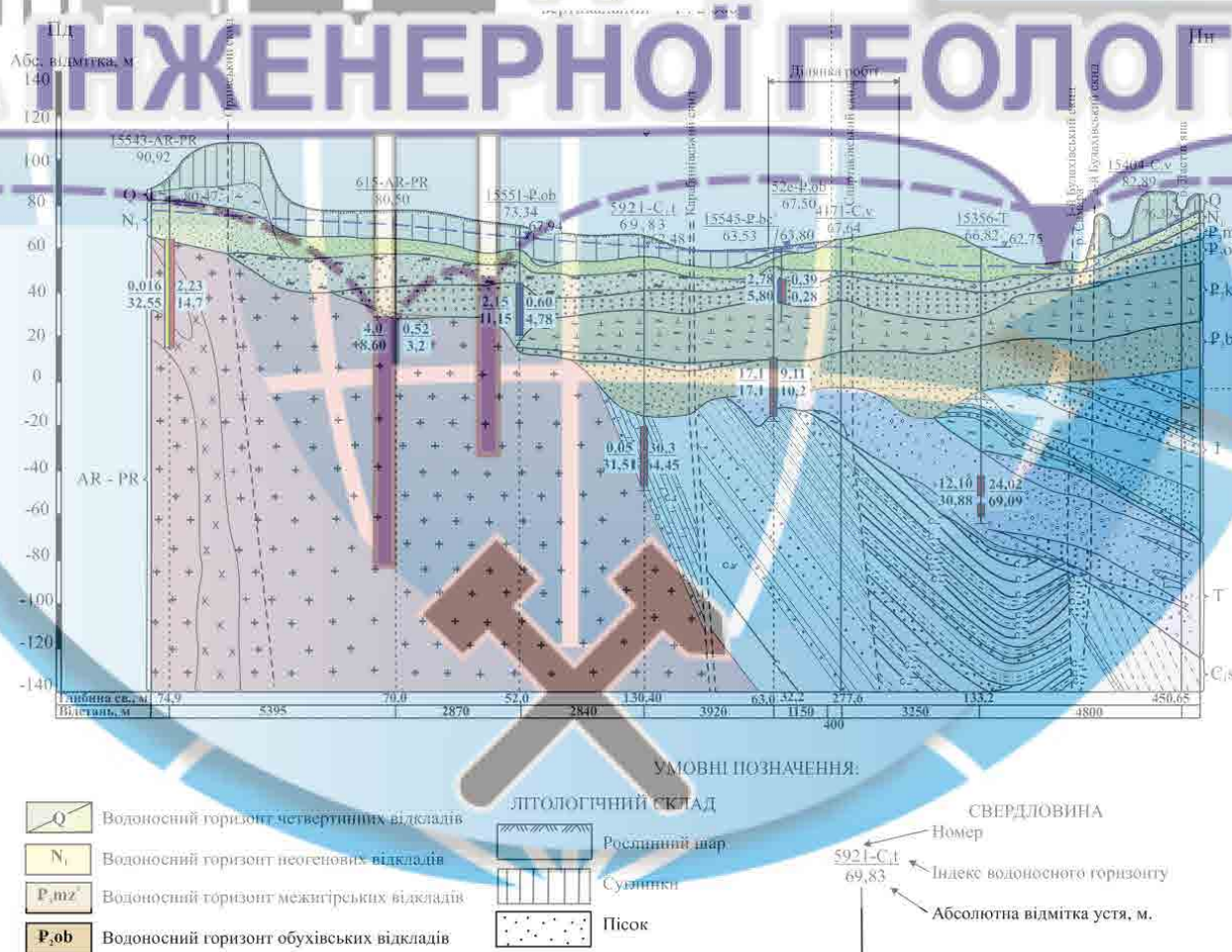


Рис. 2.3. Гідрогеологічний розріз

Водоносний горизонт відкладів новопетрівської світи неогену

Даний водоносний горизонт має гідравлічний взаємозв'язок з нижчезалягаючими горизонтами в місцях відсутності водоупорів. Живлення водоносного горизонту – за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, розвантаження у долинах річок і крупних балках.

Водоносний горизонт відкладів межигірської світи палеогену

Горизонт має повсюдне поширення у межах району. Водовміщуючими є тонко- та дрібнозернисті глинисті піски, глибина залягання яких коливається від 5,0 до 74,0 м, середня потужність 11,5 м. Покрівлею служать алювіальні піски у центральній частині району (у долині річки Самари) і піски новопетрівської світи у північній і південній (на вододілах), підшоною – пісковики глинисті обухівської світи палеогену і лише на заході – породи докембрію. Водоносність пісків низька. Питомі дебїти складають 0,00005-0,02 дм³/с, а коефіцієнти фільтрації коливаються від 0,0001 до 0,7 м/добу.

Водоносний горизонт у пісках межигірської світи напірний, величина напору над покрівлею складає 3-40 м. П'езометричні рівні води у свердловинах встановлюються на глибині 2-50 м від поверхні землі. Мінералізація вод, що пристосовані до характеризуємих пісків, коливаються від 0,2 до 1,2 г/дм³, а загальна жорсткість 1,6-9,0 ммоль/дм³. Живлення водоносного горизонту відбувається, в основному, за рахунок атмосферних опадів. Дренується водоносний горизонт долинами річок і крупними балками. З-за низької водоносності водоносний горизонт, що описується, у даному районі для централізованого водопостачання не придатний.

Водоносний горизонт відкладів обухівської світи палеогену

Водоносний горизонт розвинутий повсюдно, відсутній лише на південному заході і заході району. У покрівлі залягають піски межигірської світи, місцями четвертинні та неогенові піски, у ґрунті – київські мергелісті глини і на самому південному заході – породи докембрію. Глибина залягання покрівлі водоносного горизонту складає 5,0-94,0 м, потужність 0-26,4 м, у середньому 10,0-15,0 м.

Водовміщуючими є тріщинуваті пісковики і піски. Водоносний горизонт пластового типу, напірний. Величини напору над покрівлею горизонту змінюються у межах 1,53-35,18 м, на переважній площі – 15-20 м. П'езометричні рівні води у свердловинах встановлюються на глибинах від +1,43 до 88,76 м від поверхні землі в залежності від рельєфу місцевості.

Абсолютні відмітки п'езометричного рівня води даного горизонту на північному сході території, що описується, (у районі р. Самари) складають 55-60 м, у районі озера Солоний Лиман – 64 м, на південь від нього (65-70), а на ділянці між озером та річкою (у районі кучугурних пісків) – 65 м. Природна направленість потоку підземних вод у районі з урахуванням розташування областей живлення та розвантаження має різнонаправлений характер: спрямований від Українського кристалічного щита від купола розтікання у районі розвитку кучугурних пісків (місцева область живлення) у бік озера Солоний Лиман і р. Самари (місцеві області розвантаження), а загальний напрямок потоку – у сторону р. Дніпро.

Водоносність відкладів, що нерівномірна, в основному, низька і цілком залежить від ступеню тріщинуватості порід. Дебіти свердловин коливаються від 0,006 до 54 дм³/с при зниженнях 5-6 м, питомі дебіти – 0,0003-9 дм³/с, а коефіцієнти водопровідності змінюються у межах 2,2-603 м²/добу. Водоносний горизонт у відкладах обухівської світи має гідравлічний взаємозв'язок із вищезалягаючими межигірським та алювіальним. З нижчезалягаючим бучацьким горизонтом цей взаємозв'язок практично відсутній унаслідок наявності між ними витриманої товщі мергелів потужністю у середньому 18-20 м.

Мінералізація вод горизонту коливається від 0,11 до 18,85 г/дм³, загальна жорсткість 0,12-60,85 ммоль/дм³. На більшій території району води гідрокарбонатні натрієві і рідше сульфатно-гідрокарбонатні кальцієво-натрієві з мінералізацією до 1 г/дм³. На півдні району мінералізація вод зростає до 2,23 г/дм³.

Живлення горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і перепливу вод з вищезалягаючих алювіальних відкладів. Особливо інтенсивне живлення відбувається, як зазначалося вище, на півночі території, у районі поширення кучугурних пісків, де поверхневий стік практично відсутній. Дренується водоносний горизонт долиною річки Самари. З 1961 р. вода горизонту обухівської світи палеогену в районі озера Солоний Лиман (свердловина 2^с) використовується для розливу як столова під назвою “Дніпропетровська” АТЗТ Новомосковський завод «Мінводи».

Влітку вода горизонту використовується для водопостачання табору «Орля» та поливу земель АТ «Україна». Увесь рік обухівський водоносний горизонт експлуатується водозаборами №№1,5 для госппитного водопостачання ДОФТЛ «Солоний Лиман» та с. Новотроїцьке. Крім цього, води водоносного горизонту обухівської світи палеогену широко використовуються місцевим населенням, для госппитного водопостачання шляхом експлуатації одиночних свердловин. За природною захищеністю водоносний горизонт обухівської світи палеогену характеризується як умовно захищений від проникнення різних забруднювачів, тому що у покрівлі його часто відсутні водонепроникні породи.

Водоносний горизонт відкладів бучацької світи палеогену

У межах описуваної території горизонт має повсюдне поширення, за винятком її південно-західної частини. Глибина залягання покрівлі водоносного горизонту змінюється від 34,0 до 130,0 м. Потужність до 33,7 м. Водовміщуючими є піски. Водоносний горизонт, пристосований до пісків бучацької світи, міжшарового типу, напірний. Висота напору над покрівлею горизонту змінюється від 28,2 до 60,0 м, переважне значення 45-50 м.

Глибина залягання п'езометричного рівня змінюється від +1,52 до 55,50 м від поверхні землі відповідно у долинах річок і на вододілах. Напрямок підземного потоку – від вододілів до долин річок. Дебіти безфільтрових свердловин коливаються від 1,0 до 22,0 дм³/с при зниженні

1,5-15,0 м. Питомі дебїти 0,8-2,82 дм³/с. На переважній частині описуваної території водопровідність складає 100-150 м²/добу.

Водоносний горизонт юрських відкладів

Горизонт розвинутий на півночі описуваної території, на ділянці робіт відсутній. Глибина залягання водоносного горизонту змінюється від 55,0 до 145,0 м, збільшуючись у північному напрямку, убік занурення порід. Водовміщуючими є піски, пісковики і вапняки, часто розповсюджені у вигляді лінз і прошарків серед глин. Сумарна потужність водовміщуючих відкладів складає до 10 м. Водоносний горизонт у юрських відкладах напірний. Величина напору над покрівлею горизонту досягає 90 м. Глибина залягання п'езометричного рівня змінюється від +4,60 до 18,70 м від поверхні землі в залежності від рельєфу місцевості.

Водоносність порід по площі нерівномірна, переважно низька, що пояснюється частою фаціальною заміною водоносних порід глинами. Дебіт свердловин, що обладнані на даний горизонт, коливається від 0,43 до 1,25 дм³/с при зниженнях 12,75-10,42 м, питомі дебїти від 0,033 до 0,35 л/с, коефіцієнти фільтрації від 0,008 до 0,2 м/добу. Величина мінералізації змінюється від 5,87 до 21,9 г/дм³, а загальної жорсткості від 26,0 до 66,36 ммоль/дм³. Живлення водоносного горизонту відбувається, в основному, за рахунок перепливу вод із вище- та нижчезалягаючих водоносних горизонтів. Область живлення розташовується на північному сході, за межами описуваного району.

Водоносний горизонт тріасових відкладів

Розповсюджений він у північній частині району. Глибина залягання покрівлі водоносного горизонту коливається від 65,0 до 240,0 м, збільшуючись у північному напрямку, убік занурення порід. Потужність змінюється від 0,0 до 40,0 м. Покрівлею служать піски бучацької світи у південній частині району по мірі занурення на північ – глини тріасу або юри. У ґрунті повсюдно залягають кам'яновугільні відклади.

Водовміщуючими є піски гравелісті, галечники, пісковики, сумарна потужність яких досягає 40,0 м. Водонесний горизонт напірний. Величина напору над покрівлею горизонту коливається у межах 67,0-140,0 м, глибина залягання п'езометричного рівня води – від +0,10 м до 100,25 м нижче поверхні землі. Дебіт свердловин змінюється від 0,3 до 45,0 дм³/с, питомий дебіт – від 0,008 до 5,0 дм³/с. Коефіцієнти водопровідності складають 1,0-743,0 м²/добу.

У якісному відношенні води тріасових відкладів дуже жорсткі і відрізняються підвищеною мінералізацією. Величина мінералізації у воді змінюється від 6,23 до 48,95 г/дм³, збільшуючись на північ. На ділянці робіт переважають води з мінералізацією 6,23-19,2 г/дм³. Такі води для водопостачання не придатні. Вони представляють інтерес у лікувальних цілях, тому завдяки вмісту у своєму складі: бромі до 22,33 мг/дм³, йоду – до 5,47 мг/дм³, кремнієвої кислоти до 45 мг/дм³.

Водонесний комплекс відкладів візейського і серпухівського ярусів

кам'яновугільної системи

На описуваній території водонесний комплекс широко розвинутий, відсутній тільки у південній частині району. Залягає на глибинах від 65-70 до 416 м, занурюючись у північно-східному напрямку, до центру Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Потужність збільшується у тому ж напрямку до декількох відсотків метрів. У покрівлі даного комплексу залягають піски буцацької світи і породи тріасу.

Водовміщуючими є пісковики, вапняки і вугільні шари, які сумарно складають 20% від загальної потужності кам'яновугільних відкладів. Водонесні горизонти, що пристосовані до них, міжшарового типу, напірні. Напір води вище покрівлі водонесного горизонту досягає 250 м і більше.

3. АНАЛІЗ РЕЖИМУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДЮЧИХ ВОДОЗАБОРІВ ТА ІСНУЮЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

На ділянці робіт існує госппитне водопостачання базується, в основному, на використанні підземних вод обухівського водоносного горизонту і, частково, четвертинного (рис. 3.1).

Води четвертинних відкладів експлуатуються колодзями для госппитного водопостачання приватного сектору с.Новотроїцьке. В селі присутні 134 колодязі, які розташовані на головній вулиці. Вода використовується, в основному, для госппитних і технічних цілей тому, що якість її, у більшості випадків, незадовільна. За основними якісними характеристиками вода відрізняється підвищеною мінералізацією (до $4,1 \text{ г/дм}^3$ і жорсткістю (до $34,1 \text{ ммоль/дм}^3$). Прісні води розвинуті обмежено, у вигляді лінз незначних розмірів. Сумарний водовідбір у літні часи складає приблизно $50-70 \text{ м}^3/\text{добу}$. Обухівський водоносний горизонт на ділянці робіт є основний для госппитного водопостачання.

В районі робіт знаходяться в експлуатації 6 водозаборів, з яких 3 (№1,5,6) питних вод і 3 (№№ 2,3,4) мінеральних вод. Водозабори №№ 1,4,5,6 експлуатують обухівський водоносний горизонт, № 2 – сумісно буцацький і триасовий, № 3 – кам'яновугільний.

Водозабір1 складається з двох експлуатаційних свердловин №№11[°](1[°]) та 12[°](2[°]). У роботі постійно знаходиться одна свердловина, друга – резервна. Глибина свердловин 28м. Свердловини безфільтрові. Водозабір експлуатується з 1995 р. для госппитного водопостачання с.Новотроїцьке та ДОФТЛ “Солоний Лиман”. Експлуатація здійснюється електропогружними насосами типу ЕЦВ-6. Водозабір, розташований на східній окраїні села, у 1,6 км на схід від водозабору 3.

За якістю вода відповідає вимогам ДержСанПіН, встановленим для вод централізованого водопостачання. Мінералізація води складає $0,12-0,15 \text{ дм}^3$, загальна жорсткість $1,13-1,15 \text{ ммоль/дм}^3$. Рівневий режим та якісний склад

підземних вод на водозаборі 1 стабільні. За хімічним складом до вод водозабору №1 близькі води водозабору №4.



Рис. 3.1 Схематична карта розповсюдження основних водоносних горизонтів

Водозабір 2 розташований на східній окраїні с.Новотроїцьке, у 1,9 км на схід від водозабору №5. Водозабір складається з однієї експлуатаційної свердловини №24[°](4[°]) глибиною 67 м. Свердловина №24[°] експлуатується з 2001р. Мінеральна хлоридна натрієва вода з мінералізацією 5-15 г/дм³ використовується для внутрішнього застосування у лікувальних цілях.

По якості вода відповідає розробленим у 1979р. Одеським НДІМРіК кондиціям (мінеральна хлоридна натрієва, мінералізація на теперішній час складає 14,4-15,44 г/дм³). На протязі експлуатації водозабору №2 якість води не змінилася. Спрацьовування рівня не спостерігається.

Водозабір 3 (Солонолиманське родовище мінеральних лікувальних вод) розташований у північній частині території ДОФТЛ, у 100 м від оз.Солоний Лиман. Складається з двох експлуатаційних свердловин №№ 31^р і 32[°], які обладнані на кам'яновугільний водоносний комплекс. У роботі постійно знаходиться одна свердловина 32[°], друга у резерві 31^р. Глибина експлуатаційних свердловин – 225 і 284 м. Свердловини обладнані сітчатими і дирчатими фільтрами.

Дебіт свердловини вимірюється водоміром. Рівень підземних вод в експлуатаційних свердловинах вимірюється з 2001р. Крім того, рівень підземних вод обухівського, бучацького і тріасового водоносних горизонтів контролюється по спостережним свердловинам №№ 43,48,33. За час експлуатації свердловини 32[°] протягом з 2001 по 2004 рр., якість води була стабільною. Спрацьовування рівня води не спостерігається. Утилізація використаних мінеральних вод проводиться шляхом скиду у відстійники регенерації грязі.

Водозабір 4 (Новотроїцьке родовище мінеральної природної столової води) складається з однієї діючої експлуатаційної свердловини №42[°](2[°]) та однієї резервної - №41[°] (23732), що належать АТЗТ Новомосковський завод “Мінводи”. Відстань між свердловинами 400 м. Вода свердловини №2[°] використовується як природна столова для промислового розливу. Водозабір 4 розташований на північно-східному березі озера Солоний Лиман, у 5,5 км

на захід від цеху по розливу. Вода у цех подається по водоводу довжиною 5,5 км.

Рівень води у свердловині почали вимірювати з 1991 р. Протягом 12 років глибина рівня не перевищувала 2 м. Крім того, рівень підземних вод на водозабір контролюється спостереженнями у свердловині №15347, розташованій на відстані 25 м від свердловини №2°. За останні 12 років спрацьовування рівня не спостерігається. Мінералізація води складає 0,2-0,3 г/дм³. У 1986р. УкрНДІМРіК розроблені кондиції на мінеральну столову воду “Дніпропетровська”, відповідно до яких регламентуються наступні показники: мінералізація 0,2-0,5 г/дм³, основні іони: (НСО₃)>70%-екв., (Сl) 5-25%-екв., (Na+K)>70%-екв. За час експлуатації свердловини №2° протягом з 1986 по 2004рр. якість води була стабільною.

Водозабір 5 вміщує експлуатаційні свердловини №№ 51° і 52°, що забезпечують госпспитні потреби діючої лікарні „Солоний Лиман”, а також приватного сектора с.Новотроїцьке. Розташовані на території старої лікарні „Солоний Лиман”. На теперішній час працює тільки свердловина №52°, а друга №51° вийшла зі строю і не експлуатується. Середньодобовий водовідбір складає 13 м³/добу. Дебіти свердловин заміряються витратомірами. Рівень води у свердловинах не вимірюється. Рівневий режим біля цих свердловин контролюється в режимних свердловинах №№34,44. Спрацьовування рівнів води не спостерігається. Якість води у свердловині №52° контролюється Новомосковською райСЕС. Мінералізація води складає 0,3-0,4 г/дм³. Якісний склад підземних вод на водозабір стабільний.

4. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДНИХ РОБІТ ТА ПРОГНОЗ ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Основною метою проведених робіт було підтвердження даних 3-х річної експлуатації водозабору (дебіту, зниження, хімічного складу) та встановлення можливості використання підземних прісних вод для господарного водопостачання ДОФТЛ „Солоний Лиман” з наступним підрахунком експлуатаційних запасів. Для цього був виконаний оптимальний комплекс досліджень, види та обсяги яких приведені у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Обсяги основних видів робіт

№№ п/п	Найменування видів робіт	Одиниця виміру	Обсяги робіт	
			за об'єктом	фактично виконаних
1	2	3	4	5
1.	дослідно-експлуатаційна відкачка відновлення рівня	бр./зм.	12,0	109,76
		к-кість	1	1
		бр./зм.	10,0	109,0
		к-кість	1	1
2.	гідрогеологічне обстеження водозаборів	бр./зм.	2,0	0,76
		в/з	7	6
3.	пробування, у т.ч. відбір проб води відбір проб ґрунту	проба	10	8
		-//-	-	-
		-//-	-	-
4.	лабораторні роботи, у т.ч. - повний хімічний аналіз проб води - визначення мікрокомпонентів - бактеріологічний - радіологічний - визначення пестицидів	аналіз	10	8
		-//-	7	6
		-//-	1	1
		-//-	1	1
		-//-	1	1

Нижче приводиться характеристика основних видів виконаних робіт.

Дослідні гідрогеологічні роботи склались у проведенні дослідно-експлуатаційної відкачки зі свердловини №52°, з якої ДОФТЛ „Солоний Лиман” проводить видобуток прісної води для господарних цілей. Як вказано вище, експлуатація свердловини №52° лікарнею здійснюється 1,5-2,0 години на добу із середньодобовим водовідбором 13 м³/добу за допомогою

електроzanурювального насосу типу ЕЦВ 6-10-75. Продуктивність насосу у теперішній час $10 \text{ м}^3/\text{добу}$. Заявлена потреба у воді складає $35 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Рівень води на початку відкачки знижувався приблизно до глибини 9,5 м, залишаючись на ній увесь цикл відкачки. Після зупинки він відновлювався до початкового рівня (3,70 м). Далі цикл повторювався. Таким чином, у процесі відкачки коливання рівня мали пилкоподібний характер. Дебіт свердловини №52^е контролювався ємнісним способом за допомогою ємності обсягом 100 л.

Дослідно-експлуатаційна відкачка була розпочата 25 жовтня і закінчена 25 листопада 2005 р. У процесі відкачки проводився відбір проб води для проведення повних хімічних аналізів, визначення вмісту мікрокомпонентів, пестицидів та інш. Проби води на повний хімічний аналіз і визначення мікрокомпонентів відібрано приблизно через 10-15 днів. На визначення пестицидів, на радіологічні і бактеріологічні дослідження відібрано по 1 пробі. Бактеріологічний стан води свердловини №52^е регулярно контролюється Новомосковською райСЕС. Відкачкою встановлено, що у цей період якість підземних вод свердловини №52^е обухівського водоносного горизонту була стабільна, а рівневий режим – встановленим. Гідрогеологічне обстеження діючих водозаборів і одиночних свердловин

На території проведення робіт проведено обстеження 6 водозаборів. При обстеженні водозабору згідно методичних рекомендацій необхідно:

- перевірити наявність дозволу на будівництво водозабору;
- встановити наявність технічного паспорту на водозабір, складений організацією, яка споруджує водозабір та передає за актом водоспоживачу;
- оглянути технічний стан устя свердловини;
- перевірити наявність і дотримання встановленого режиму експлуатації підземних вод;
- перевірити наявність зон санітарної охорони водозабору і у першу чергу, зони суворого режиму і зони обмеження, дотримання у границях цих зон встановленого санітарного режиму.

Таблиця 4.2 – Результати гідрогеологічного обстеження водозаборів і
одиначних свердловин

№ п/п	№ водозабору, свердловин геол. індекс, вод. горизонт	Місцезнаходження, відомча належність	Рік введення в експлуатацію	Тип використання	Дебіт, м ³ /добу	Мінералізація, г/дм ³	Виявлені недоліки при г/г обстеженні
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<u>1</u> P _{2ob}	Східна окраїна с.Новотроїцьке; ДОФТЛ “Солоний Лиман”	1995	Госппитне водопостачання	412,5	0,12-0,15	Виміри рівня ведуться
2	<u>2</u> P _{2bc+T}	Східна окраїна с.Новотроїцьке; ДОФТЛ “Солоний Лиман”	2001	Бальнеологічне	25,4	10,26-10,58	-/-
3	<u>3</u> C _{1v}	Північна частина території ДОФТЛ с.Новотроїцьке; ДОФТЛ “Солоний Лиман”	2001	-/-	16	24,12-24,82	-/-
4	<u>4</u> P _{2ob}	Північний берег оз. Солоний Лиман; АТЗТ Новомосковський завод “Мінводи”	1961	Промисловий розлив столової води	215	0,2-0,3	-/-
5	<u>5</u> P _{2ob}	с.Новотроїцьке, центральна частина, територія старої лікарні “Солоний Лиман”; ДОФТЛ “Солоний Лиман”	1986	-/-	50	0,2-0,3	Виміри рівня ведуться
6	<u>6</u> P _{2ob}	с.Новотроїцьке, 1 км на північ від північної окраїни села; ДОТ “Орля” ВО “Південний машинобудівний завод”	1959	Госппитне водопостачання	154	0,16-0,17	Виміри рівня не ведуться
7	<u>св.207</u> P _{2ob}	с.Новотроїцьке, ул.Герасименко,12	н.в.	-/-	1,0	0,15	свердловини приватного сектору
8	<u>св.208</u> P _{2ob}	с.Новотроїцьке, ул.Герасименко,7	н.в.	-/-	1,0	0,18	-/-
9	<u>св.211</u> P _{2ob}	с.Новотроїцьке, ул.Герасименко,18	н.в.	-/-	1,0	0,16	-/-

Гідрохімічне випробування проведено з обстежених 2 водозабірних свердловин (№14-і, №51) та з 3 колодязів (№1/49, №1/75, №1/85), а також 1 проба з озера Солоний Лиман. Всього 6 об'єктів. На кожному об'єкті відбирались проби з визначенням слідуючих інгредієнтів: повний хіманаліз макрокомпонентного складу, йод, бром, фосфати, бор, літій, нікель, кобальт, мідь, цинк, свинець, кадмій, барій, миш'як, алюміній, залізо, ртуть, берилій, марганець, молібден, стронцій, селен, хром, феноли і нафтопродукти.

У пробі з поверхневого водотоку визначався тільки макрокомпонентний склад. При проведенні робіт відібрано дві проби доних відкладів із оз. Солоний Лиман, кожна проба масою до 0,5 кг. Випробуванню підлягала мулово-глиниста фракція доних осадків, що характеризується максимальними сорбційними властивостями. У пробах визначався набір хімічних елементів напівкількісного аналізу, ртуть, кадмій, і кількісне визначення нормуємих по ГДК елементів (марганець, ванадій).

Радіометричні роботи заключались у вимірюванні потужності експозиційної дози гамма-випромінювання на висоті 1м від поверхні. Заміри проводились прибором ДБГ-06Т по "конверту" на площадці 5x5 м (чотири заміри по кутам і 1 замір у центрі) із черговим осередненням результату. Виміри виконувались у тих точках, де відбирались літохімічні проби ґрунтів.

До потенційних джерел забруднення на даній території відносяться об'єкти сільського господарства (тваринницькі комплекси і ферми, ділянки сховищ і утилізації гною, склади отрутохімікатів і міндобрив), а також склади ПММ і очисних споруд. При обстеженні особлива увага приділялась наявності приміщень, обладнаних для зберігання пестицидів і добрив, а також на наявність обладнаних площадок для зберігання твердих відходів на фермах. При обстеженні об'єктів використовувались положення "Тимчасових методичних рекомендацій по проведенню геолого-екологічних досліджень при геологорозвідувальних роботах".

Всього обстежено 4 потенційних джерела забруднення. Лабораторні роботи проводились у Центральній лабораторії КП “Південукргеологія”, де були виконані хімічний аналіз макро- і мікрокомпонентного складу води, важких металів у ґрунтах, а також спектральний напівкількісний аналіз проб ґрунтів, порід зони аерації і донних відкладів.

При обробці отриманих результатів спектральних аналізів ґрунтів перерахунок із процентного вмісту у кількісне проводиться по формулі:

$$C_1 = \frac{10^6 \times C}{100}, \quad (4.1)$$

де: C_1 – вміст елемента, мг/кг; C – вміст елемента, $\% \cdot 10^{-3}$; 10^6 – коефіцієнт переходу вмісту елемента з $\%$ у мг/кг

З метою вивчення рівневого і хімічного режиму водоносних горизонтів у 2 свердловинах №№34 і 44, обладнаних відповідно на алювіальний четвертинний і обухівський водоносні горизонти, проводились режимні спостереження з 1993 р. Всі свердловини розташовані у центрі водозабору.

Частота замірів рівня води – 5 раз на місяць, відбору проб води – 1 раз у квартал. Перед відбором проб води із спостережних свердловин останні прокачувались тривалістю, що забезпечує 3-х кратну заміну стовпа води. На всі свердловини складені паспорти і проводилась поточна обробка матеріалів режимних спостережень.

З метою вивчення якості підземних вод, визначення їх хімічного складу, встановлення санітарного і екологічного стану території робіт проводився відбір проб води на наступні види лабораторних досліджень:

- повний хіманаліз (рН, фізичні властивості, смак, запах, прозорість, колір, вуглекислота, жорсткість, Fe загальне, Ca, Mg, Na, HCO₃, Cl, SO₄, карбонати, окисленість, мінералізація, сухий залишок) – 6;
- визначення вмісту мікро- і лікувальних компонентів (I, Br, F, фосфати, B, Li, Ni, Co, Cu, Zn, Pb, Cd, Ba, As, Al, Fe, Hg, Be, Mn, Mo, Sr, Se, Cr, U, феноли, нафтопродукти, H₂SiO₃) – 6;
- скорочений хіманаліз – 2;

- бактеріологічний аналіз – 1;
- радіологічний аналіз – 1;
- визначення пестицидів – 1.

Зведення про засоби вимірів, що застосовувались для вирішення поставлених задач, приведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. – Зведена таблиця методів і засобів вимірювання та параметрів і характеристик вимірювання

Об'єкт	Вимірювана фізична	Одиниця	похибка вимірювання	Метод (методика) вимірювання (рекомендовані)	Фактично використаний метод	Використані засоби	вимірювання засобів	Характеристики похибок засобу вимірювання	Систематична похибка	Коли, де і ким проводились вимірювання
Рівень підземних вод	Глибина рівня води у м від поверхні землі	м	1 см	Методичні рекомендації ДГРІ	Методичні рекомендації ДГРІ	Електрорівномір ЕВ-	0-50 м	±1 см	відсутня	2004-2005 рр. св.№№(34°, 44°) Придніпровська ГП
Дебіт свердловини	Дебіт свердлов.	дм ³ /с	0,2 с	Методичні рекомендації ДГРІ	Методичні рекомендації ДГРІ	Секундомір	1-60 с	±0,2 с	відсутня	2005 р. св.№52е Придніпровська ГП

Геолого-екологічні дослідження (ГЕД) виконувались з метою оцінки стану верхньої зони геологічного середовища на ділянці робіт і прогнозу впливу техногенних факторів на умови експлуатації водозабору. Прийнята загальна методика досліджень відповідає методичним вказівкам [8,10]. ГЕД виконані у радіусі порядку 1,5 км від водозабірної площадки і охоплювали всі компоненти геологічного середовища (рис. 4.1)

Згідно [23] у цілому, ґрунти у 2-х опробованих інтервалах, на досліджуваній території характеризуються концентраціями хімічних елементів, близьких до фонових значень Дніпропетровської області, що характеризується піщаним покривом. Фонові значення визначались по

фондовим матеріалам раніше проведених ГЕД [20]. Перевищення фонових значень на території досліджень не відмічено. За результатами хімічних аналізів визначені нормуємі елементи у відібраних пробах не перевищують встановлені ГДК як у верхньому, так і нижньому шарі. Вміст деяких елементів, які нормуються ДГСТу, відображено у таблиці 4.4. Територія досліджень віддалена від крупних промислових підприємств, тому змін якісної характеристики ґрунтів із-за впливу техногенезу за найближчий період – не відбудеться.

Таблиця 4.4 – Вміст нормуємих елементів у ґрунтах

Нормуємий елемент	ГДК, мг/кг	Вміст у шарі	
		0-5 см, мг/кг	5-20 см, мг/кг
Марганець	1500	50-950	100-560
Мідь	-	3-20	8-23
Свинець	30	10-23	10-19
Нікель	-	10-50	10-50
Хром	-	90	90
Ванадій	150	100	100

Донні відклади є границею розділу поверхневих і підземних вод, ступінь їх забруднення є індикатором екологічного стану водотоку і можливих потенційних змін стану підземних вод. У процесі геолого-екологічних досліджень було відібрано 2 проби донних відкладів із оз. Солоний Лиман.

Відсутність нормативних показників на концентрацію хімічних елементів у донних відкладах дозволяє дати порівняльну характеристику їх вмісту. У якості порівняння прийняті донні відклади р. Дніпро, які на основі раніше проведених регіональних робіт визначені, як найбільш чисті у порівнянні з відкладами інших річок (Самара, Оріль, М. Сура). Вміст багатьох хімічних елементів у донних відкладах оз. Солоний Лиман не перевищує їх вміст у донних відкладах р. Дніпро, лише декотрі (хром, олово, цинк) характеризуються більш високим вмістом. Порівняльна характеристика вмісту хімічних елементів у донних відкладах приведена у таблиці 4.5.



Умовні позначення:

- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| 5 | Водозбір підземних прісних питних вод, що оцінюється | Потенціальні джерела забруднення геологічного середовища |
| 84 | Точки літохімічного опробування та радіометричних замірів | Склад ПММ
цифра знизу - об'єм, тис.куб.м |
| 1 | Точки відбору проб донних відкладів
цифри зверху - номер точки | Склад добрив
цифра знизу - об'єм, тис.куб.м |
| Точки гідрохімічного опробування: | | Гусиноварна ферма
0,02 цифра знизу - площа, га |
| ○ 14-і | Розвідувальна свердловина | Очисні споруди ДОТ "Орля" та ДОФТЛ "Солоний Лиман"
цифра знизу - об'єм, куб.м |
| ■ 1/75 | Колодязь | с.Новотроїцьке |
| ▼ | Поверхнева водойма
цифри поряд - номер водопункту | Кладовище |

Рис. 4.1 Схема ділянки геолого-екологічних досліджень

Якість ґрунтових і поверхневих вод оцінювалася на основі гігієнічних вимог до складу і властивостям води у пунктах госпжитного і культурно-побутового водокористування згідно СанПіН 4630-8 і ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая". Опробування показало, що якість ґрунтових вод, у цілому, відповідає санітарним нормам і вимогам, одне виключення складає проба води з колодязя по вул.Герасименко, 49, де відмічено підвищений вміст

сульфатів, нітратів і бору. Необхідно відмітити, що виявлене забруднення має локальний характер і викликане незадовільним станом водопункту. За даними місцевого населення колодязь виритий у 40-х роках і його профілактична чистка ніколи не проводилась.

Таблиця 4.5 – Вміст хімічних елементів у донних відкладах, мг/кг

Елементи	оз. Солоний Лиман (сх. берег)	оз. Солоний Лиман (півд. берег)	р. Дніпро
Барій	500	500	500
Берилій	1	1	2,3
Фосфор	500	500	500
Хром	40	40	30
Свинець	10	10	10,2
Олово	2	2	1,5
Галій	3	3	3,8
Нікель	25	25	26
Ітрій	15	15	15
Ітербій	1	1	2
Цинк	40	45	34
Цирконій	180	180	190
Кобальт	10	10	10
Титан	2000	2000	2200
Мідь	25	25	28
Ванадій	10	10	10
Германій	1	1	1,1
Молибден	1	1	1,2
Літій	10	10	10
Лантан	15	15	20
Стронцій	100	100	100
Марганець	500	500	620
Вісмут	1	1	1
Ніобій	15	15	14
Скандій	-	-	8,8
Серебро	0,03	0,03	0,034
Мишьяк	30	30	-

За хімічним типом опробовані ґрунтові води хлоридно-гідрокарбонатні-натрієві. Величина сухого залишку коливається від 188 до 464 мг/дм³, жорсткість змінюється від 0,45 до 1 ммоль/дм³, вміст елементів макрокомпонентного і мікрокомпонентного складу задовільняє санітарним вимогам. У процесі робіт була відібрана проба води із озера Солоний Лиман, по якій визначався макрокомпонентний склад водоймища. Результати аналізу

показують, що досліджувана вода відноситься до сульфатно-хлоридного типу. Значення мінералізації складає $2,7 \text{ г/дм}^3$, величина жорсткості досягає 13 ммоль/дм^3 , вміст сульфатів складає 871 мг/дм^3 , а хлоридів 681 мг/дм^3 .

Радіаційна обстановка площі досліджень характеризується значеннями потужності експозиційної дози гама-випромінювання, що змінюються, в основному, від 5 до 15 мкр/годину і не перевищують умовно-допустимої дози 25 мкр/годину. Це пояснюється розвитком у цьому районі піщаних відкладів, які мають низьку природню активність і низьку сорбцію у сполученні з гарним промивним режимом цих відкладів, які не дають накопичуватись радіонуклідам. Аналізуючи отримані дані радіометричних замірів можливо стверджувати, що радіаційна обстановка на площі досліджень задовільна.

На рис. 4.1 умовними знаками винесені обстежені потенційні джерела забруднення геологічного середовища, біля знаку цифра вказує на займану площу, або об'єм. Результати обстеження показали, що санітарно-технічний стан об'єктів знаходиться у задовільному стані.

Площадка для зберігання помету птахів на гусетоварній фермі АТ “Україна” має гідроізоляцію, склад ПММ у с.Новотроїцьке ліквідований і на теперішній час представляє собою площадку для зберігання порожньої тари, а склад мінеральних добрив має цементну основу. Територія обстежених об'єктів, на даний час, не може бути джерелом забруднення геологічного середовища. Обсяг скиду господарсько-побутових стоків ДОФТЛ на поля фільтрації очисних споруд табору відпочинку “Орля” не перевищує проектної потужності очисних споруд ($0,4 \text{ тис.м}^3$). Обсяг скиду стічних вод складає до $400 \text{ м}^3/\text{добу}$ у літній період, $100 \text{ м}^3/\text{добу}$ – у зимовий. Згідно дозволу на спецводокористування скид стічних вод узгоджений з Новомосковським ПУВКГ. Скид мінеральних вод після ванн і змиву грязі проводиться у багатосекційний відстійник регенерації грязі. Відстійник госппобутових стоків має основу з бетону. По водоскидному колектору довжиною 7,3 км очищені стоки з відстійника скидаються у р.Самару. Необхідно відмітити, що експлуатація колектора потребує особливої уваги,

обов'язкового обладнання колектора водомірами на вході і на скиді та фіксацію даних кількості води для вилучення витрат по довжині колектора.

Табір відпочинку “Орля” працює 3 місяці на рік. Кладовище розташоване у 120 м на південь від свердловини №52°, за межами 2-го пояса зони санітарної охорони ($R_{II_{п.}} = 94$ м). Дослідні гідрогеологічні роботи полягали у проведенні дослідно-експлуатаційної відкачки з експлуатаційної свердловини №52°. Результати робіт приведені у табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Результати дослідних робіт

№ св.	Геологічний індекс водоносного горизонту	Вид відкачки	Тривалість відкачки, діб	Дебіт $\frac{дм^3}{с}$ $\frac{м^3}{добу}$	Зниження рівня, м	Питомий дебіт $\frac{дм^3}{с}$ $\frac{м^3}{добу}$
1	2	3	4	5	6	7
52°	P2об	Дослідно-експлуатаційна	32,0	2,78 240 (за 24 години роботи насосу)	5,80	0,48 41,38

Дослідно-експлуатаційна відкачка виконана при одному зниженні рівня у період з 25 жовтня по 25 листопада 2005р. У ході відкачки проводилися спостереження за рівнем підземних вод як у дослідній свердловині №52°, так і у спостережних №№34°,44°, за дебітом дослідної свердловини, а також вивчався хімічний склад підземних вод.

Результати спостережень за рівнем підземних вод у процесі відкачки та відновлення його після зупинки насосу оброблені за формулою Дюпюї, а також по графіках часового простежування. Результати дослідно-експлуатаційної відкачки дозволили вирішити наступні питання:

- обґрунтувати значення водопровідності та п'єзопровідності для оцінки запасів підземних прісних вод;
- встановити стабільність у часі якісного складу підземних прісних вод.

У зв'язку з невеликим водовідбором із свердловини №52^е рівневий режим водоносних горизонтів знаходиться практично у природному стані і підлеглий до сезонних коливань. Річна амплітуда досягає 1,20 м. Максимальні рівні спостерігаються навесні, мінімальні – у літньо-осінній період. Якість підземних вод обухівського водоносного горизонту при цьому залишалась стабільною.

Оцінка якості підземних вод проводиться за результатами хімічних аналізів проб води, відібраних як у процесі робіт, так і за результатами робіт попередніх років. Оскільки оцінюються підземні прісні води, які містяться в обухівському водоносному горизонті, то основна увага була приділена вивченню якості підземних вод цього горизонту.

Якість води діючого водозабору №5 ДОФТЛ „Солоний Лиман”

У межах родовища підземної прісної води, що вивчається, знаходиться водозабір №5, що складається з однієї експлуатаційної свердловини №52^е, за допомогою якої водоспоживач ДОФТЛ „Солоний Лиман” експлуатує з листопада 2002р. обухівський водоносний горизонт. Нижче приводиться характеристика якості вод експлуатаційної свердловини №52^е. Характеристика якості вод надана за результатами проб води, відібраних із свердловини у процесі експлуатації то дослідно-експлуатаційної відкачки.

Усього використано 22 хімічних аналізів.

За своїми органолептичними властивостями води без кольору, прозорі, без запаху, на смак прісні. За температурним режимом води відносяться до холодних ($t = 10^0 - 11^0$). За період експлуатації свердловини з 2002 по 2005 рр. мінералізація води змінювалася у межах 0,28-0,45 г/дм³, в основному складаючи 0,36-0,39 г/дм³, загальна жорсткість 0,2-4,65 ммоль/дм³. Активна реакція води лужна (рН=7,3;8,8).

Як видно з таблиці 4.7, вода даного водозабору за всіма показниками задовольняє вимогам ГОСТа 2874-82 і ДержСанПіН. Дані хімічних аналізів проб води свідчать про стабільність якості води у часі. Середньодобовий водовідбір за цей період змінювався з 11,0 до 15,47 м³/добу.

На протязі проведення розвідувальних робіт з метою оцінки запасів підземних вод вивчення якості проводилось у період місячної дослідно-експлуатаційної відкачки із свердловини №52^е, проведеної у безупинному режимі з водовідбором 35 м³/добу.

Таблиця 4.7 – Порівняння показників ГОСТа 2874-82 „Вода питьевая”, ДержСанПін з фактичним вмістом компонентів у воді свердловини №52^е.

Найменування показників	Розмірність	Норма ГОСТу і ДержСанПін	Вміст компонентів у воді	
			від	до
1	2	3	4	5
Алюміній (Al)	мг/дм ³	0,2-0,5	0,1	0,5
Миш'як (As)	-//-	0,01-0,05	<0,005	0,015
Селен (Se)	-//-	0,01-0,001	н/в	
Свинець (Pb)	-//-	0,01-0,03	0,0018	0,006
Нікель (Ni)	-//-	0,1	<0,005	<0,01
Нітрати (NO ₃)	мг/дм ³	45,0	0,8	5,0
Фтор (F)	-//-	1,5	0,13	0,65
Окислюваність	-//-	4,0	2,93	4,0
Вуглець органічний	-//-	30,0	н/в	
Ртуть (Hg)	-//-	0,0005	відс.	
Кадмій (Cd)	-//-	0,001	<0,0001	<0,0005
Нітрити (NO ₂)	-//-	3,3	0,0	0,03
Хром (Cr)	-//-	0,5	0,001	0,005
Водневий показник рН)	-//-	6,0-9,0	7,8	8,5
Сухий залишок	мг/дм ³	1000	306	392
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	7,0	0,28	0,60
Сульфати (SO ₄)	мг/дм ³	250-500	2,0	18,0
Хлориди (Cl)	-//-	250-350	71,0	106,0
Мідь (Cu)	-//-	1,0	<0,005	
Марганець (Mn)	-//-	0,1	<0,005	<0,1
Залізо (Fe)	-//-	0,3	0,02	0,1
Феноли	-//-	0,01-0,0001	відс.	
Нафтопродукти	мг/л	0,1-0,3	відс.	0,3
Цинк	-//-	5,0	<0,005	0,065
Стронцій (Sr)	-//-	7,0	0,001	0,005
Молібден (Mo)	-//-	0,25	відс.	0,002
Берилій (Be)	-//-	0,0002	відс.	
Уран (U)	г/дм ³	8,0 · 10 ^{-5*}	відс.	4,1 · 10 ⁻⁷
Радій (Ra226)	-//-	2,7 · 10 ^{-11*}	<1 · 10 ⁻¹²	
Радон (Rn 222)	Бк/дм ³	100*	0,4	
Гексаметофосфат PO ₄	мг/дм ³	3,5	0,50	0,81

По коефіцієнту корозії води, в основному, некородуючі ($K_k + 0,0503 Ca^{++} < 0$), іноді напівкородуючі ($K_k < 0$, но $K_k + 0,0503 Ca^{++} > 0$) або кородуючі ($K_k > 0$). Води агресивні і мають загальнокислотну і вилуговану агресію. Безпосередньо у покрівлі горизонту залягають межигірські сильно глинисті піски, витримані по площі, потужністю 7,0 м. У покрівлі алювія залягають суглинки потужністю 0,5 м, які у 0,15 км на північному сході заміщаються алювіальними „кучугурними” пісками, що виходять на поверхню.

Територія діючого водозабору ДОФТЛ (св. №52^е) вільна від забудови, на площі зони суворого режиму відсутні будь-які споруди, що не пов'язані з експлуатацією підземних вод. Можливість організації зон санітарної охорони на водозаборі присутня. Експлуатуємий обухівський водоносний горизонт на площі водозабору умовно захищений від зовнішнього забруднення. Існуючі джерела забруднення підземних вод на ділянці діючого водозабору відсутні, за виключенням кладовища у 120 м від свердловини №52^е.

Навкруги водозабору складається зона санітарної охорони з 3-х поясів: першого – суворого режиму, другого і третього – режимів обмеження [6].

Перший пояс – зона суворого режиму встановлюється навкруги експлуатаційної свердловини, що експлуатує умовно захищені підземні води, в радіусі не менше 50 м. На діючій свердловині №52^е зона санітарної охорони суворого режиму передбачена. Територія першого поясу спланована, огорожена; виключено усі види будівництва, що не пов'язані з експлуатацією свердловин. Вхід сторонніх осіб на територію зони суворого режиму виключений.

Другий пояс зони санітарної охорони передбачений для захисту водоносного горизонту від мікробних і хімічних забруднень. Границі другого поясу встановлюються розрахунком, який ураховує час просування мікробного забруднення води до водозабору.

Радіус зони визначається по формулі:

$$R = \sqrt{\frac{QT_M}{\pi t \mu}}, \quad (4.2)$$

де: Q – проектна потужність водозабору, що дорівнює $35 \text{ м}^3/\text{добу}$; T_m – час виживання бактерій в умовах підземного потоку, для II кліматичного району дорівнює 200 діб (у відповідності до СНІП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»); m – потужність пісковиків обухівської світи, що дорівнює 10,0 м; μ – водовіддача порід, прийнята для обухівських пісковиків, що дорівнює 0,025.

$$R = \sqrt{\frac{35 \times 200}{3,14 \times 10,0 \times 0,025}} = 94,43 \approx 94,0 \text{ м.}$$

КАФЕДРА ГІДРОГЕОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ГЕОЛОГІЇ

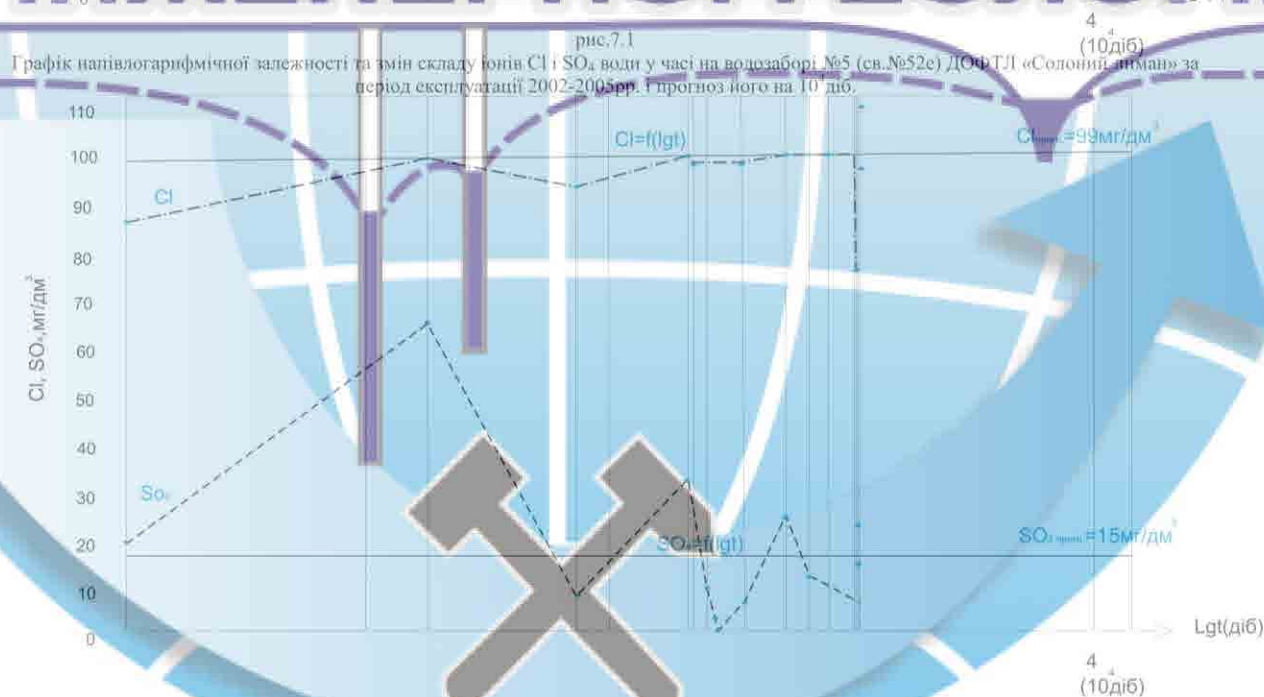


Рис. 4.2. Графік напівлогарифмічної залежності та зміни мінералізації води у часі на водозаборі № 5.

У цій зоні заборонено забруднення території нечистотами і відходами, розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, отрутохімікатів, мінеральних добрив. В санітарні заходи другого поясу також включено виявлення, тампонаж всіх старих і дефектних свердловин, регулювання буріння нових свердловин.

Третій пояс зони санітарної охорони призначений для захисту підземних вод від хімічних забруднень. Розташування границі третього поясу визначається розрахунком, що враховує час пересування хімічного забруднення води до водозабору, яке повинно бути більше розрахункового терміну роботи водозабору, але не менше 25 років ($R_{\text{підт.}}$).

Радіус можливого підтягування вод з мінералізацією, менш заявленої, визначається по такій залежності:

$$R_{\text{підт.}} = \sqrt{\frac{QT}{\pi t \mu}}, \quad (4.3)$$

де: Q – проектна потужність водозабору, що дорівнює $35 \text{ м}^3/\text{добу}$; T – розрахунковий час, 1×10^4 діб; t – потужність пісковиків обухівської свти, що дорівнює $10,0 \text{ м}$; μ – водовіддача порід, прийнята для обухівських пісковиків, що дорівнює $0,025$.

$$R_{\text{підт.}} = \sqrt{\frac{35 \times 10^4}{3,14 \times 10,0 \times 0,025}} = 667,72 \approx 668,0 \text{ м.}$$

На території третього поясу необхідно передбачати санітарні заходи, аналогічні другому поясу. Таким чином, джерело потенційного забруднення підземних вод – кладовище, знаходиться в III поясі зони санітарної охорони водозабору №5.

Як показує дослід більше ніж 3-и річна експлуатація водозабору із середньодобовим водовідбором $13 \text{ м}^3/\text{добу}$ і результати місячної дослідно-експлуатаційної відкачки із свердловини №52^е з дебітом $35 \text{ м}^3/\text{добу}$, якість вод по всіх показниках відповідає вимогам ГОСТа 2874-82 „Вода питъевая” і ДержСанПін і признаков забруднення не встановлено. Води в бактеріологічному відношенні здорові.

5. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ПІДРАХУНОК ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЗАПАСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Визначення розрахункових гідрогеологічних параметрів проводилося за наступною методикою:

1. коефіцієнти водопровідності обухівського водоносного горизонту, що вивчаються, визначалися по даних дослідно-експлуатаційної відкачки за формулами сталого і несталого руху підземних вод до свердловин. В основу розрахунків коефіцієнтів водопровідності за формулами сталого руху враховувалися одноразові дані (дебіт, зниження) при досягнутій стабілізації досліді. За несталим рухом розрахунки виконані за даними графіків часового простежування зниження та підвищення рівнів води у свердловинах.

За графіками часового простежування $S = f(lgt)$ при зниженні та відновленні рівнів підземних вод у дослідній та спостережній свердловинах визначалися значення коефіцієнтів водопровідності K_m та п'єзопровідності a .

Формули, що використовуються, приведені нижче:

1) сталий рух

а) для центральної свердловини

$$K_m = \frac{0,366Q \lg \frac{R_n}{r_0}}{S_0}, \quad (5.1)$$

б) для центральної та спостережної свердловин

$$K_m = \frac{0,366Q \lg \frac{r_1}{r_0}}{S_0 - S_1}, \quad (5.2)$$

де Q – проектний дебіт свердловини, м³/добу; R_n – приведений радіус впливу, м; r_0 – радіус свердловини, м; r_1 – відстань від центральної свердловини до спостережної, м; S_0 – зниження рівня в центральній свердловині, м; S_1 – зниження рівня в спостережній свердловині, м; K_m – коефіцієнт водопровідності, м²/добу; a – коефіцієнт п'єзопровідності, м²/добу

$$\text{в) по залежності } K_m = A_0 q \quad (5.2)$$

де A_0 – емпіричний коефіцієнт (130) для напірних вод; q – питомий дебіт, $\text{дм}^3/\text{с}$

2) несталий рух:

а) за графіками часового простежування

зниження рівня води $S = f(lgt)$ і підвищення рівня води $S^* = f(lgt)$

$$K_{mt} = \frac{0,183 \cdot Q}{C_t}, \quad (5.3)$$

де K_{mt} – коефіцієнт водопровідності, $\text{м}^2/\text{добу}$; Q – дебіт свердловини, $\text{м}^3/\text{добу}$; C_t – кутовий коефіцієнт прямолінійної ділянки графіка, який визначається по формулі:

$$C_t = \frac{S_2 - S_1}{\lg t_2 - \lg t_1}, \quad (5.4)$$

де $S_2 - S_1$ – зниження (у процесі відкачки) або підвищення рівня $S_2^* - S_1^*$ (у процесі відновлення) на момент часу t_2 і t_1 (знімається з графіка).

Розрахунки виконуються по результатам простежування рівнів води в центральній свердловині №52^с і спостережній – № 44с на початку відкачки (при зниженні рівнів води) і після закінчення дослідно-експлуатаційної відкачки – при встановленні рівнів води (рис. 5.1).

Розрахунки коефіцієнтів водопровідності K_m приведені в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 – Результати розрахунків коефіцієнтів водопровідності (K_m) за даними дослідних робіт

№№ св.	Стале посування K_m , $\text{м}^2/\text{добу}$	Нестале посування K_m , $\text{м}^2/\text{добу}$	
		Часове простежування	
		$S = f(lgt)$	$S^* = f(lgt)$
52 ^с	56,64	87,84	146,4
52 ^с 44 ^с	48,70	-	-
52 ^с	62,4	-	-
44 ^с	-	97,6	125,48

Середнє арифметичне значення коефіцієнта водопровідності K_m складає:

$$K_{m_{cp.}} = \frac{56,64 + 48,7 + 62,4 + 87,84 + 97,6 + 146,4 + 125,48}{7} = 89,29 \text{ м}^2/\text{добу} \approx 89 \text{ м}^2/\text{добу}$$

У зв'язку з нерівномірною водозбагаченістю пісковиків обухівської світи по площі ділянки, величина коефіцієнта водопровідності змінюється від значення менше 5,0 до 388,0 м²/добу. Для оцінки запасів підземних питних вод по свердловині №52^с приймається середньоарифметична величина коефіцієнта водопровідності (K_m), що розрахована по свердловинах №№52^с, 15344, 23718, 15345, 147, які рівномірно розташовані по площі ділянки в зоні впливу діючого водозабору (на відстані до 2,2 км від свердловини №52^с):

$$K_{m_{cp.}} = \frac{89,0 + 2,2 + 388,0 + 2,8 + 195,0}{5} = 135,4 \approx 135 \text{ м}^2/\text{добу}$$

2. Коефіцієнт п'єзопровідності визначався за даними дослідно-експлуатаційної від качки за допомогою графіків часового простежування зниження і підвищення рівнів води у центральній та спостережній свердловинах.

Використовувалися такі формули:

а) часове простежування

- центральна свердловина

$$\lg a = 2 \lg r_0 - 0,35 + \frac{A}{C_t}, \quad (5.5)$$

- центральна та спостережна свердловини

$$\lg a = 2 \lg r_1 - 0,35 + \frac{A}{C_t}, \quad (5.6)$$

де a – коефіцієнт п'єзопровідності, м²/добу; r_0 – радіус центральної свердловини, м; r_1 – відстань від спостережної свердловини до центральної, м; A і C – параметри, визначені за графіками $S = f(\lg t)$, $S^* = f(\lg t)$.

Розрахунки коефіцієнтів п'єзопровідності приведені в таблиці 5.2

Як видно з таблиці 5.2, отримані значення коефіцієнтів п'єзопровідності а коливаються у межах від $2,94 \cdot 10^5$ до $5,21 \cdot 10^{17}$ м²/добу.

Одержані значення $\alpha = 3,54 \cdot 10^{11} - 5,21 \cdot 10^{17}$ по центральній свердловині № 52^с виходять за межі теоретичних значень ($10^5 - 10^7$ м²/добу) і тому відбраковуюються [2]. При оцінці запасів підземних вод по свердловині №52^с прийнято середнє значення коефіцієнта п'езопровідності $\alpha = 3,37 \cdot 10^5$, отримане по епостережній свердловині №44^с по зниженню та відновленню рівня: $\alpha = \frac{3,8 \cdot 10^5 + 2,94 \cdot 10^5}{2} = 3,37 \cdot 10^5$ м²/добу



Рис. 5.1. Графік підвищення рівня води у свердловинах

Таблиця 5.2 – Результати розрахунків коефіцієнтів п'езопровідності (α) за даними дослідних робіт

№№ св.	Коефіцієнт п'езопровідності	
	Часове простежування	
	$S = f(tgt)$	$S^* = f(tgt)$
52 ^с (ц)	$3,54 \cdot 10^{11}$	
44 ^с	$3,8 \cdot 10^5$	
52 ^с (ц)		$5,21 \cdot 10^{17}$
44 ^с		$2,94 \cdot 10^5$

Необхідно відмітити, що при дорозвідці родовища столової води «Дніпропетровська» [23], прийняте значення коефіцієнта п'єзопровідності склало $a = 3,38 \cdot 10^5$ м²/добу, при розвідці лікувально-столової води «Знаменівська» – $a = 2,62 \cdot 10^5$ м²/добу [29], які близькі до значення – $a = 3,37 \cdot 10^5$ м²/добу, прийнятому при оцінці запасів прісних питних вод.

3. Потужність водовміщуючих відкладів обухівської світи, прийнята як середнє значення по свердловинах №№52е, 15344, 23748, 15345, 147:

$$m_{cp.} = \frac{9,9+6,4+7,5+13,0+13,0}{5} = 9,96 \approx 10,0 \text{ м}$$

4. Проектний водозабір представлений експлуатаційною свердловиною № 52^е, з якої була проведена дослідно-експлуатаційна відкачка в режимі експлуатації з дебітом, що відповідає заявленій потребі (35,0 м³/добу).

5. Припустиме зниження ($S_{прит.}$) визначається по конструкції свердловини №52^е (рис. 5.2) і максимальній глибині установки насоса. Згідно конструкції свердловини максимальна можлива глибина установки насоса обмежується глибиною установки нижньої частини обсадної колони, яка дорівнює 22,7 м. При довжині насоса 2,0 м і мінімальній величині залишкового стовпа води над насосом 3,0 м і глибини залягання п'єзометричного рівня 3,7 м, припустиме зниження рівня складатиме:

$$S_{прит.} = 22,0 - 2,0 - 3,0 - 3,7 = 13,3 \text{ м}$$

З гідрогеологічної характеристики ділянки робіт видно, що заявлені підземні прісні питні води пристосовані до пісковиків обухівської світи. Обухівський водоносний горизонт, з метою систематизації природних умов, розглядається як необмежений у плані. Найближчі границі поширення пісковиків розташовуються у 7-10 км на півдні від ділянки робіт.

У покрівлі водоносного горизонту повсюдно на ділянці робіт залягають глинисті піски межигірської світи, що є слабо проникливою межею, яка розділяє пісковики обухівської світи та алювіальні піски. У підшві

повсюдно залягає витриманий водоупір київських мергелів потужністю 18-20 м. Живлення водоносного горизонту в пісковиках обухівської світи відбувається за рахунок перепливу з вищезалягаючих алювіальних відкладів, розвантаження за межами ділянки у долині р. Самари та місцеве розвантаження – в озеро Солоний Лиман.

Враховуючи вищевказане, за природними умовами водоносний горизонт у відкладах обухівської світи схематизується як безмежний пласт, з непроникливою границею у підшві та сталим перепливом з вищезалягаючого алювіального водоносного горизонту.

Для підрахунку експлуатаційних запасів підземних прісних питних вод прийнято:

1. Проектний водозабір, представлений свердловиною №52е, що обладнана на водоносний горизонт у відкладах обухівської світи;
2. Заявлена потреба в підземній воді $Q = 35 \text{ м}^3/\text{добу}$;
3. Коефіцієнт водопровідності відкладів обухівської світи

$K_m = 135,0 \text{ м}^2/\text{добу}$;

4. Коефіцієнт п'єзопровідності $a = 3,37 \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{добу}$;
5. Потужність водовміщуючих відкладів – 10,0 м;
6. Припустиме зниження рівня води у проектному водозаборі – 13,3 м;
7. Приведений радіус впливу $R_n = 400 \text{ м}$, визначений графічним методом по площадному простежуванню та аналітичним способом по двох спостережних свердловинах при дорозвідці родовища столової води „Дніпропетровська” [23];
8. Розрахункова схема – безмежний пласт з непроникливою границею у підшві та сталому перепливі з вищезалягаючого алювіального водоносного горизонту.

Ділянка водозабору № 5 підземних прісних питних вод має прості гідрогеологічні та гідрохімічні умови. У зв'язку з цим, згідно „Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр” ділянка відноситься до 1-ої групи [17]: родовища (ділянки) з простими

гідрогеологічними, водогосподарськими, еколого-геологічними умовами, які характеризуються спокійним заляганням водоносних горизонтів, витриманою потужністю та однорідними властивостями водовмісних порід, простими гідрохімічними умовами; основні джерела формування запасів підземних вод і їх зміни при експлуатації можуть бути кількісно визначені в процесі розвідувальних робіт; можливе проведення обґрунтованого прогнозу впливу водовідбору, що планується, на довкілля; розвідувальні роботи і освоєння запасів можливі без застосування спеціальних технологій, що потребують великих витрат, або недостатньо опрацьованих технологій.

Оцінка експлуатаційних запасів підземних вод водозабору № 5 проводиться за результатами місячної дослідно-експлуатаційної відкачки із свердловини № 52^е. При підрахунку експлуатаційних запасів підземних вод враховуються наступні вимоги до якості вод і режиму експлуатації:

1. Підземна прісна питна вода водоносного горизонту обухівських відкладів, що оцінюється, протягом розрахункового терміну роботи водозабору повинна задовольняти вимогам ГОСТа 2874-82 „Вода питьевая” і ДержСанПін „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води центрального госпспитного водопостачання”;

2. Заявлена потреба у воді відповідно до технічного завдання складає 35 м³/добу;

3. Розрахунковий термін водоспоживання – 25-30 років при переривчастому режимі роботи водозабору.

Оцінка експлуатаційних запасів проводиться сумісним гідравлічним і гідродинамічним методом та зводиться до розрахунку знижень рівнів води у свердловинах взаємодіючих водозаборів при заданому дебіті. Нижче приводиться обґрунтування можливої взаємодії між водозаборами.

Обґрунтування можливої наявності або відсутності взаємодії водозабору №5 із водозаборами №№ 1,4,6;

водозабір №5 – св.№52е (ДОФТЛ „Солоний Лиман”);

водозабір №1 – св.№11е (ДОФТЛ „Солоний Лиман”);

водозабір №4 – св.№42е (АТЗТ „Новомосковський завод „Мінводи”);
водозабір 6 – св.№61е (ДОТ „Орля”).

Найбільш ймовірна взаємодія водозабору №5 з водозаборами №№1 і 4, коли на водозаборі №5 водовідбір буде складати 35 м³/добу, а на водозаборах №№1 і 4 відповідно 1500 м³/добу, і 330 м³/добу.

Обґрунтування проводимо виходячи з рівності модуля експлуатаційних запасів на усіх водозаборах, що експлуатують обухівський водоносний горизонт.

Модуль експлуатаційних запасів на водозаборі № 5 дорівнює:

$$M_{e.z.} = \frac{Q_{e.z.}}{S_{d.v.}}, \quad (5.7)$$

де: $Q_{e.z.}$ – експлуатаційні запаси, рівні 35 м³/добу; $S_{d.v.}$ – площа депресійної воронки, м² з радіусом $R_n = 400$ м.

$$S_{d.v.} = \pi R_n^2 = 3,14 \times 0,16 = 0,5 \text{ км}^2$$

$$\text{Тоді } M_{e.z.} = \frac{35}{0,5} = 70 \text{ м}^3/\text{добу з } 1 \text{ км}^2$$

На водозаборі №1 у перспективі експлуатаційні запаси складуть:

$$Q'_{e.z.} = 1500 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Площа депресійної воронки $S'_{d.v.}$ на водозаборі 1500 м³/добу складає:

$$S'_{d.v.} = \frac{Q'_{e.z.}}{M_{e.z.}} = \frac{1500}{70} = 21,43 \text{ км}^2$$

Радіус депресійної воронки на водозаборі № 1 складе:

$$(R_n')^2 = \frac{S'_{d.v.}}{\pi} = \frac{21,43}{3,14} = 6,28 \text{ км}^2; \quad R_n' = 2,61 \text{ км}$$

Відстань між водозабором 5 та водозабором 1 складає 1,8 км. Сума приведених радіусів на 5-ому і 1-ому водозаборах складе: $R_n + R_n' = 0,4 + 2,61 = 3,01 \text{ км}$

Отже, взаємодія водозаборів №№ 5 і 1 буде.

Водозабір №4

$$Q''_{e.z.} = 330 \text{ м}^3/\text{добу} \quad S''_{d.v.} = \frac{330}{70} = 4,71 \text{ км}^2$$

$$(R_n'')^2 = \frac{4,71}{3,14} = 1,5 \text{ км}^2; \quad R_n'' = 1,224 \text{ км}$$

Відстань між водозаборами №№ 5 та 4 складає 1,1 км. Сума приведених радіусів:

$$R_n + R_n'' = 0,4 + 1,224 = 1,624 \text{ км}$$

Взаємодія водозаборів №№ 5 і 4 буде.

Водозабір №6

$$Q_{e.z.}''' = 154 \text{ м}^3/\text{добу} \quad S_{d.e.}''' = \frac{154}{70} = 2,2 \text{ км}^2.$$

$$(R_n''')^2 = \frac{2,2}{3,14} = 0,70 \text{ км}^2; \quad R_n''' = 0,837 \text{ км}$$

$$\text{сума } R_n + R_n''' = 0,400 + 0,837 = 1,237 \text{ км}$$

Відстань між водозаборами №№ 5 і 6 – 1,25 км. Отже, взаємодія даних водозаборів відсутня. При проведенні дослідно-експлуатаційної відкачки із свердловини № 52е був встановлений сталий рух підземних вод. Про це свідчить, як вказано вище, стабільний режим роботи свердловини, що підтверджується постійністю дебіту та динамічного рівня води в експлуатаційній свердловині №52е та стабільністю рівня у спостережній свердловині №44е. Тому, виконуючи розрахунки за умов несталого режиму експлуатації, приймаємо найбільш несприятливий варіант, тим самим створюючи додатковий запас надійності прогнозів.

Водовідбір передбачається проводити з однієї свердловини №52е.

Розрахунок експлуатаційних запасів зводиться до визначення прогнозного розрахункового ($S_{розр.}$) зниження рівня води в свердловині №52е на кінцевий термін її експлуатації 27,5 років (10^4 діб) при заявленому водовідборі ($35 \text{ м}^3/\text{добу}$) і порівнянням розрахункового зниження ($S_{розр.}$) із припустимим ($S_{прип.}$): $S_{розр.} \leq S_{прип.}$. За розрахунковий водовідбір свердловини прийнято фактичний дебіт при місячній дослідно-експлуатаційній відкачці, що дорівнює $35 \text{ м}^3/\text{добу}$, що відповідає замовленій потребі.

Розрахунок зниження рівня води на кінцевий термін експлуатації (S_k) виконаний шляхом складання зниження, отриманого при дослідно-

експлуатаційній відкачці (S_{cp}) и розрахункового ($S_{розр}$) гідродинамічним методом при сталому русі підземних вод на кінцевий термін експлуатаційного періоду (10^4 добу).

$$S_x = S_{cp} + S_{розр} \quad (5.8)$$

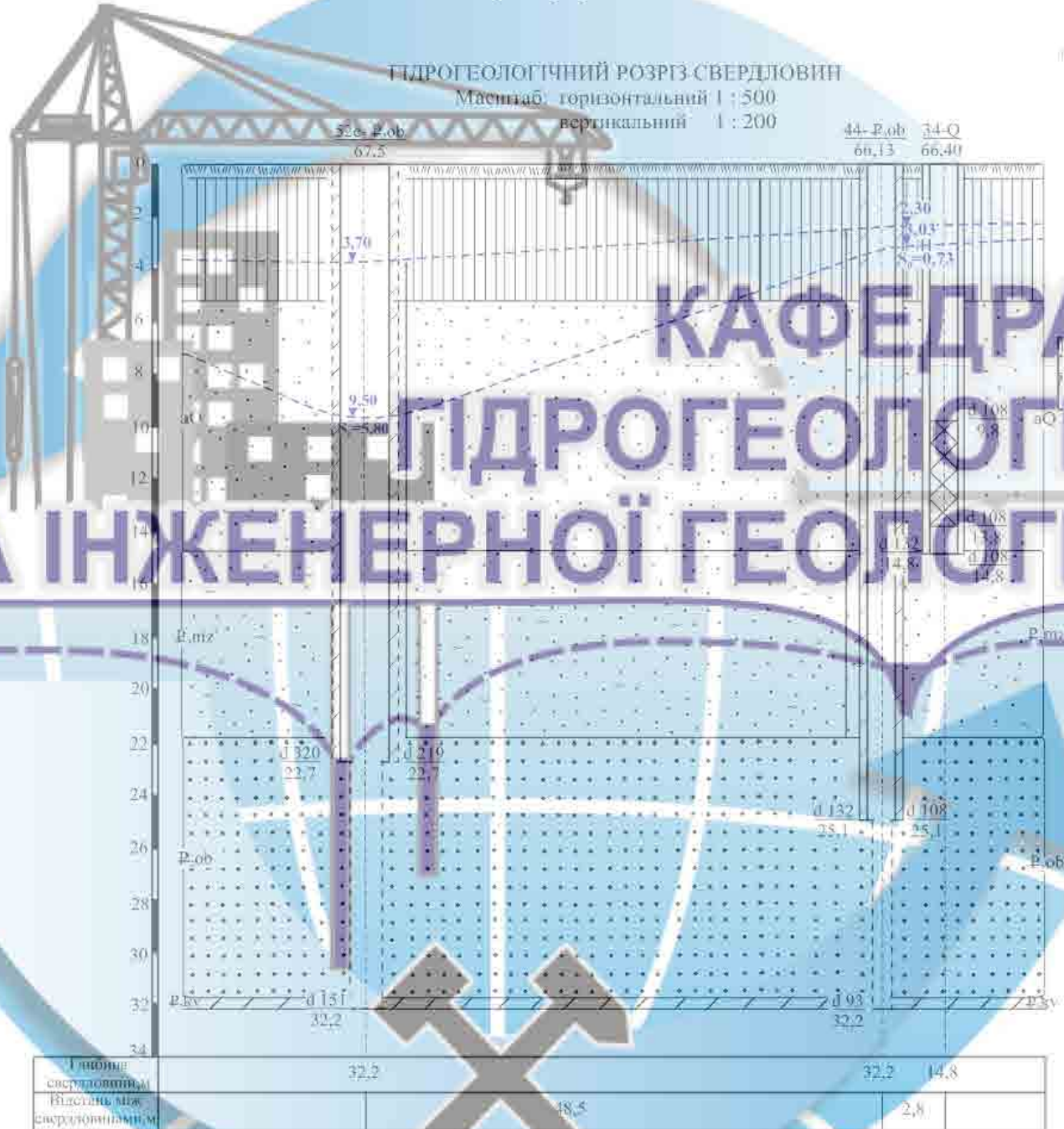


Рис. 5.2. Гідрогеологічний розріз свердловини

Зниження рівня води в свердловині ($S_{розр}$) складається із зниження (S_0) в свердловині на протязі її роботи як поодинокі, без взаємодії, і суми

знижень ($\Sigma \Delta S$), які визвані роботою інших свердловин водозаборів, і впливають на дану свердловину:

$$S_{\text{розр.}} = S_0 + (\Delta S_1 + \Delta S_2), \quad (5.9)$$

де S_0 – зниження в свердловині за рахунок її роботи на протязі розрахункового періоду 10^4 діб; ΔS_1 – зниження в свердловині за рахунок впливу водовідбору №1 (св.11е), що розташований у 1,8 км; ΔS_2 – зниження в свердловині за рахунок впливу водозабору №4 (св.№42е), що розташований у 1,1 км.

Зниження S_0 в свердловині № 52^е за рахунок її роботи на протязі розрахункового періоду визначається по формулі Дюпюї:

$$S_0 = \frac{Q_e}{2\pi km} \ln \frac{R_n}{r_0}, \quad (5.10)$$

де Q_e – експлуатаційний дебіт свердловини, що дорівнює $35 \text{ м}^3/\text{добу}$; R_n – приведений радіус впливу, що дорівнює:

$$R_n = 1,5\sqrt{at} = 1,5\sqrt{3,37 \cdot 10^5 \cdot 10^4} = 87077 \text{ м}$$

$a = 3,37 \cdot 10^5 \text{ м}^3/\text{добу}$ – коефіцієнт п'єзопровідності; t – час роботи свердловини, що дорівнює 10^4 діб; km – коефіцієнт водопровідності, що дорівнює $135 \text{ м}^3/\text{добу}$.

$$S_0 = \frac{35}{2 \cdot 3,14 \cdot 135} \ln \frac{87077}{0,075} = 0,57 \text{ м}$$

Зниження в свердловині № 52^е за рахунок впливу водозабору №1 (св. № 11)

$$\Delta S_1 = \frac{Q_e}{2\pi km} \ln \frac{R_n}{r_1}, \quad (5.11)$$

де r_1 – відстань до свердловини №52^е, що дорівнює 1800 м; km – середнє значення коефіцієнта водопровідності $600 \text{ м}^2/\text{добу}$ (прийнято при підрахунку запасів [17]); Q_e – затверджені УкрТКЗ експлуатаційні запаси підземних вод у кількості $1500 \text{ м}^3/\text{добу}$ [17]

$$\Delta S_1 = \frac{1500}{2 \cdot 3,14 \cdot 600} \ln \frac{87077}{1800} = 1,54 \text{ м}$$

Зниження в свердловині № 52^е за рахунок впливу водозабору №4 (св.№42^е), затверджені експлуатаційні запаси якого складають 330 м²/добу, середнє значення коефіцієнта водопровідності складає 300 м²/добу [23], а відстань – 1100 м.

$$\Delta S_2 = \frac{330}{2 \cdot 3,14 \cdot 300} \ln \frac{87077}{1100} = 0,76 \text{ м}$$

Розрахункове зниження $S_{розр.} = S_0 + \Delta S_1 + \Delta S_2 = 0,57 + 1,54 + 0,76 = 2,87 \text{ м}$

Звідси, зниження рівня води на кінцевий термін експлуатації водозабору (10⁴ діб) складе:

$$S_k = S_{ср.} + S_{розр.} = 5,80 + 2,87 = 8,67 \text{ м}$$

Таким чином, зниження (S_k) на кінцевий термін експлуатації водозабору (10⁴ діб) дорівнює 8,67 м, припустиме зниження ($S_{прип.}$) складає 13,3 м. Звідси $S_{прип.} > S_k$ (13,3 > 8,67 м), т.ч. підраховані запаси підземних вод (35 м³/добу) є забезпеченими і повністю задовольняють заявлену в них водоспоживачем потребу.

У процесі експлуатації водозабору з розрахунковою продуктивністю 35 м³/добу до нього будуть підтягуватися контури вод різного складу. Контур просування вод визначається по формулі:

$$X = \sqrt{\frac{Q \cdot T}{\pi t \mu}}, \quad (5.12)$$

де x – відстань просування вод до водозабору, м; t – потужність пісковиків обухівської світи, дорівнює 10м; μ – водовіддача пісковиків, приймається рівною 0,025

Інші умовні позначення та їх значення приведені вище.

$$X = \sqrt{\frac{35 \cdot 10^4}{3,14 \cdot 10 \cdot 0,025}} = 668,0 \text{ м}$$

Таким чином, на кінцевий термін роботи водозабору до нього підтягнуться води з відстані 668 м. Мінімальна відстань до контуру вод з мінералізацією більше 1,0 г/дм³ складає 1850 м. З вищенаведеного видно, що мінералізація води, яка відбирається на водозаборі на кінцевий період його

роботи не зменшиться, що також підтверджується графіком напівлогарифмічної залежності зміни мінералізації води у часі $M = f(lgt)$. Прогнозна величина мінералізації води на кінцевий термін роботи (10^4 діб) водозабору не перебільшить $1,0 \text{ г/дм}^3$, що знаходиться у межах вимог ГОСТа 2874-82 „Вода питъевая”. Обґрунтування категорії експлуатаційних запасів підземних вод на водозаборі, що експлуатується, зроблено відповідно до положення інструкції ДКЗ щодо застосування класифікації експлуатаційних запасів і ресурсів корисних копалин до родовищ питних і технічних підземних вод [11].

При класифікації розвіданих запасів вод відкладів обухівської світи враховувалися такі умови: ступінь вивченості геологічної будови, гідрогеологічних та гідрохімічних умов ділянки робіт, повнота вивченості умов формування та забезпеченості водозабору, міра обліку в розрахункових схемах реальних гідродинамічних умов, повнота вивченості якості вод та її зміна у часі. За ступенем складності гідрогеологічних умов розвідане родовище підземних прісних питних вод, як вказано вище, відноситься до 1-ої групи. За категорією В класифікуються запаси, що дорівнюють дебіту, отриманому в процесі місячної відкачки, проведеної у режимі експлуатації. Запаси підземних прісних питних вод, які пропонувані до затвердження, надані у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Запаси підземних прісних питних вод, що пропонуються до затвердження

Запаси підземних прісних вод у $\text{м}^3/\text{добу}$ за категоріями					Примітка
A	B	A+B	C_1	A+B+ C_1	
Підземні прісні питні води Водонесний горизонт у відкладах обухівської світи					
-	35	35	-	35	

Розвідані запаси підземних прісних питних вод за промисловою категорією цілком задовольняють заявлену у них потребу замовника – водоспоживача ДОФТЛ „Солоний Лиман”.

Як відмічалось у характеристиці гідрогеологічних умов, гідродинаміка площі робіт і ділянки водозабору має певну особливість і складність. Близьке розташування зони активного водообміну і зональний характер висхідного розвантаження мінералізованих вод горизонтів утрудненого водообміну (бучацького, тріасового, кам'яновугільного) визначає обмежений розвиток прісних вод у плані та розрізі.

Цільовий водоносний горизонт обухівських пісковиків відокремлений від водоносних горизонтів зони утрудненого водообміну регіональним водоупором щільних мергелів київської світи потужністю 20 м. У зв'язку з цим, при експлуатації водозабору необхідно передбачати комплекс заходів по збереженню сформованої гідродинамічної рівноваги, раціональному розміщенню об'єктів різного призначення на площі водозабору і місцевої області живлення підземних вод, що в загальному вигляді передбачає:

1. експлуатацію обухівського водоносного горизонту проводити при допомозі експлуатаційної свердловини №52^с, а свердловину №44 використовувати як спостережну;
2. свердловини обладнати електропогружними насосами типу ЕЦВ, що забезпечують ритмічну експлуатацію горизонту і збереження властивостей води при відборі;
3. водовідбір проводити на протязі 3,5-4 години на добу не перевищуючи дослідний дебіт (35 м³/добу, 10 м³/годину);
4. при експлуатації водозабору необхідно дотримуватись вимог щодо утворення зон санітарної охорони, про які викладено у гл.7;
5. вести спостереження за зміною рівневого режиму і хімічного складу підземних вод; спостереження за рівнями підземних вод проводити у двох свердловинах – експлуатаційній №52^с і спостережній 44^с; частота вимірів повинна бути не менше одного разу на місяць; проби води з експлуатаційної свердловини №52^с на хімічний аналіз відбирати один раз на протязі півріччя;
6. експлуатаційну свердловину №52^с улаштувати обладнанням для замірів рівня, дебіту і спеціальним краном для відбору проб води.

У зв'язку з невеликим водовідбором підземних вод, незначним зниженням рівня води, неглибоким заляганням водовміщуючих порід обухівської світи, наявністю нижче досліджуваного водоносного горизонту буферних водоносних горизонтів у відкладах бучацької світи і тріасової системи, експлуатація родовища підземних вод не буде впливати на навколишнє середовище.

Загальний профіль лікарні – бальнеогрязьовий, що спеціалізується на відновному лікуванні органів опорно-рухового апарату, нервової системи та інших. В лікарні працює дитяче відділення, яке нині нараховує 60 ліжок, а у перспективі (коли буде завершено будівництво нового комплексу) буде нараховувати 160 місць для дітей. Водопостачання ДОФТЛ “Солоний Лиман” на теперішній час здійснюється за рахунок водозабору №1, що розташований у 1,5 км східніше. Водозабір працює з 1995р. із добовим водовідбором 415 м^3 , у перспективі він складатиме $1500 \text{ м}^3/\text{добу}$. Вода споживачеві подається по водогону загальною довжиною близько 2000 м, що не забезпечує постійну подачу води.

На території старої лікарні “Солоний Лиман” розташований водозабір №5, складений двома експлуатаційними свердловинами №№51^е і 52^е, що були пробурені у 1978 і 1986рр. на обухівський водоносний горизонт глибиною 32,2 м. Відстань між свердловинами 29,5 м.

ВИСНОВКИ

Розвідувальні роботи на ділянці родовища підземних вод виконувались в районі с. Новотроїцьке Новомосковського району Дніпропетровської області на площі 10,5 км². Свердловина № 52^є розташована на території лікарні „Солоний Лиман” та забезпечує госпитні потреби лікарні, а також приватного сектора с. Новотроїцьке. Водозабір працює на незатверджених запасах із добовим водовідбором 13 м³. Потреба лікарні у воді складає 35 м³/добу, у зв’язку з чим необхідно затвердити запаси підземних питних вод у цій кількості при їх сухому залишку до 1 г/дм³.

Ділянка водозабору розташована на слабогребистій другій надзаплавній лівобережній терасі річки Самари. Абсолютні відмітки поверхні змінюються від 62,44 до 68,94 м. Північна частина ділянки покрита лісовим масивом. Північно-західну частину займає озеро Солоний Лиман, східну і південну – сільгоспугіддя та приватні городи мешканців села.

З погляду інженерно-геологічних умов площі водозабору рельєф не перешкоджає здійсненню різних видів наземного будівництва, в т.ч. водозабірних споруд. Ділянка робіт не затоплюється. Геологічний розріз у зоні розвитку підземних вод представлений кайнозойськими відкладами. Осадки кайнозою поширені повсюдно і включають відклади палеогенової та четвертинної систем, що залягають горизонтально.

У відповідності з геологічним складом у межах ділянки робіт виділяються наступні водоносні горизонти і комплекси: водоносний горизонт четвертинних відкладів; водоносний горизонт відкладів межигірської світи палеогену; водоносний горизонт відкладів обухівської світи палеогену; водоносний горизонт відкладів бучацької світи палеогену.

Гідрогеологічні роботи на дослідженій ділянці склались у проведенні дослідно-експлуатаційної відкачки зі свердловини № 52^є. Необхідність відкачки визначалась отриманням дебіту, що дорівнює або перевищує заявлену потребу у воді (35 м³/добу), вивченням якості води у часі, з’ясуванням ступеню його стабільності, взаємозв’язку водоносних

горизонтів, а також отриманням основних гідрогеологічних параметрів водоносного горизонту. Режим роботи свердловини при відкачці переривчастий (3,5 години на добу), з 8 години ранку до 11.30 годин дня, тобто за цей час безупинної роботи насосу виконувався водовідбір $35 \text{ м}^3/\text{добу}$. Відкачка із свердловини проводилась при постійному дебіті $10 \text{ м}^3/\text{годину}$.

Визначення розрахункових значень гідрогеологічних параметрів проводилось за результатами відкачки за формулами сталого та несталого руху підземних вод за допомогою графіків часового простежування зниження та підвищення рівнів води у свердловинах. Середнє арифметичне значення коефіцієнта водопровідності відповідно до розрахунків складає $135 \text{ м}^2/\text{добу}$, коефіцієнту пр'єзопровідності $-3,37 \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{добу}$. Потужність водомістких відкладів обухівської світи дорівнює 10 м. Припустиме зниження визначається по конструкції свердловини і максимальній глибині установки насоса, та складає 13,3 м. Обухівський водоносний горизонт розглядається як необмежений у плані.

При експлуатації водозабору передбачено комплекс природоохоронних заходів щодо запобігання забруднення підземних вод якій складається з 3-х поясів санітарної охорони: першого – суворого режиму, другого і третього – режимів обмеження. Перший пояс встановлюється навкруги свердловини в радіусі не менше 50 м. Другий та третій, для захисту водоносного горизонту від мікробних та хімічних забруднень відповідно, за розрахунками дорівнює 94 та 668 м. В цих зонах заборонено забруднення території нечистотами і відходами, розміщення складів паливно-мастильних матеріалів.

Оцінка експлуатаційних запасів підземних вод водозабору № 5 проводиться за результатами місячної дослідно-експлуатаційної відкачки із свердловини № 52° сумісним гідравлічним і гідродинамічним методом та зводиться до розрахунку знижень рівнів води у свердловинах взаємодіючих водозаборів при заданому дебіті. При підрахунку експлуатаційних запасів

підземних вод враховуються наступні вимоги до якості вод і режиму експлуатації:

1. Підземна прісна питна вода водоносного горизонту обухівських відкладів, що оцінюється, протягом розрахункового терміну роботи водозабору повинна задовольняти вимогам ГОСТа 2874-82 „Вода питьевая” і ДержСанПін „Вода питна.;
2. Заявлена потреба у воді складає $35 \text{ м}^3/\text{добу}$;
3. Розрахунковий термін водоспоживання – 25-30 років.

При класифікації розвіданих запасів вод відкладів обухівської світи враховувалися такі умови: ступінь вивченості геологічної будови, гідрогеологічних та гідрохімічних умов ділянки робіт, повнота вивченості умов формування та забезпеченості водозабору, міра обліку в розрахункових схемах реальних гідродинамічних умов, повнота вивченості якості вод та її зміна у часі. За ступенем складності гідрогеологічних умов розвідане родовище підземних прісних питних вод відноситься до 1-ої групи. За категорією В класифікуються запаси, що дорівнюють дебіту, отриманому в процесі місячної відкачки, проведеної у режимі експлуатації, тому за результатами проведених робіт на території курортного комплексу “Солоний Лиман” вивчені і оцінені запаси підземних прісних питних вод у кількості $35 \text{ м}^3/\text{добу}$ за категорією В.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Альтовский М.Е. Справочник гидрогеолога. М., 1962. 616 с.
2. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод (методическое руководство). М., «Недра», 1970, 215 с.
3. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. М. «Недра», 1979, 326 с.
4. Веригин М.Н. Методы определения фильтрационных свойств горных пород. М. «Недра». 1963.
5. Климентов П.П. Методика гидрогеологических исследований. М. «Недра», 1961, 390 с.
6. Лапшин Н.Н., Орадовская А.В. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ второго и третьего поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. М. ВНИИ ВОДГЕО, 1983.
7. Максимов В.М. и др. Справочное руководство гидрогеолога. Л., «Недра», 1967, кн.1 – 587 с., кн.2 – 360 с.
8. Временные методические рекомендации по проведению эколого-геологических исследований при геологоразведочных работах (для условий Украины). Киев, 1990. 86с.
9. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97), МОЗ України, Київ, 1997.
10. Методическое руководство по ведению работ по контролю за охраной подземных вод от загрязнения и истощения на территории Украины. Киев, 1987, 82 с.
11. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ питних і технічних підземних вод. Київ, 2002, 49 с.
12. ГОСТ-2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. М.1984. 9с.

13. Государственные санитарные правила и нормы «Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (СанПиН).
14. Державний стандарт України. ДСТУ 4068-2002 р. Звіт про геологічне вивчення надр. Загальні вимоги до побудови, оформлення та змісту. Держстандарт України. Київ, 2002, 40с.
15. ОСТ 41-05-263-86. Воды подземные. Классификация по химическому составу и температуре. Введен 01.07.86, 12с.
16. Береснев Н.Г., Смирнов А.Я. Отчет о детальной разведке минеральных хлоридно-натриевых вод в районе озера Солёный Лиман Днепропетровской области. Павлоград, 1979, 186с.
17. Береснев Н.Г., Смирнов А.Я., Кизима Л.П. Отчет о детальной разведке подземных вод для питьевого водоснабжения санаторно-курортного комплекса «Солёный Лиман» в Днепропетровской области. Павлоград, 1979, 184 с.
18. Вербицкая Н.Е., Дорофеева Н.С., Волгина Е.И., Геологический отчет по участкам Булаховским 3-4 (Западный Донбасс). Павлоград, 1965. 365с.
19. Глаголева М.И. Отчет о поисках и оценке ресурсов минеральных вод в районе озера Солёный Лиман (Новомосковский и Павлоградский районы Днепропетровской обл.). Павлоград, 1962, 124с.
20. Гендриховский С.З. Отчет о геолого-экологических исследованиях территории Среднего Приднепровья (с детализацией Днепропетровско-Днепродзержинской промышленной городской агломерации 1989-1993 гг.). Днепропетровск, 1993 г.
21. Молибог З.В. Отчет о поисках минеральных вод для терапевтического комплекса «Солёный Лиман» в с.Новотроицкое Новомосковского района Днепропетровской области в 1990-1991 гг. Новомосковск, 1991, 84с.
22. Молибог З.В. Отчет о предварительной разведке минеральных вод для терапевтического комплекса «Солёный Лиман» Днепропетровской области в 1991-1992 гг. Новомосковск, 1992, 146с.

23. Молибог В.В. Отчет о доразведке эксплуатируемого месторождения минеральной столовой воды «Днепропетровская» в Новомосковском районе Днепропетровской области. Днепропетровск, 2000, 173с.
24. Молибог З.В., Гендриховский С.З. Изучение режима подземных вод в районе озера Солёный Лиман Днепропетровской обл. в 1992-1996 гг. Новомосковск. 1997, 275с.
25. Молибог З.В. Моніторинг геологічного середовища в районі курорту «Солоний Лиман». Звіт за 1998-2000 рр. Новомосковськ. 2001р., 194с.
26. Савицкий С.И. Режим подземных вод, оценка их состояния, государственный водный кадастр и государственный учет Днепропетровской и Запорожской областей. Артемовск, 1991, 265с.
27. Смирнов А.Я., Береснев Н.Г. Отчет о результатах предварительной разведки минеральных, питьевых и столовых вод в районе озера Солёный Лиман для санаторно-курортного комплекса и Новомосковского завода розлива минеральной воды «Днепропетровская». Павлоград, 1976, 234с.
28. Смирнов А.Я., Сергеев В.В. Отчет о детальной разведке эксплуатируемого месторождения столовой воды «Днепропетровская». Павлоград, 1987, 184с.
29. Смирнов А.Я. Звіт про розвідувальні роботи з метою оцінки запасів мінеральної води «Знаменівська» Новомосковського району Дніпропетровської області. Дніпропетровськ, 2001, 114с.
30. Смирнов А.Я., Чемерис Б.В. Звіт про розвідувальні роботи з метою оцінки запасів підземних мінеральних хлоридних натрієвих бромних вод ділянки родовища мінеральних вод „Солоний Лиман” у Дніпропетровській області. Павлоград, 2005р., 160с.
31. Харитонович І.В. Вивчення умов формування та стабільності хімічного складу мінеральних вод та лікувальних грязей в районі курорту «Солоний Лиман». Звіт за 2001-2002 рр. Новомосковськ, 2003р., 118с.

ВІДЗИВ

наукового керівника на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра
НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 103 «Науки про Землю»,
студента гр. 103 – 19ск – 2 Гадяцького Ярослава Юрійовича
«Умови формування прісних питних вод басейну р. Самара та методика їх
розвідки і розрахунку запасів на прикладі водопостачання с. Новотроїцьке»

Зв'язок завдання на кваліфікаційну роботу з об'єктом діяльності бакалавра. Завдання на представлену кваліфікаційну роботу безпосередньо пов'язано з об'єктом діяльності бакалавра за освітньо-професійною програмою «Геологія» спеціальності 103 «Науки про Землю» – параметризації відбору та оцінці експлуатаційних запасів мінеральних вод на основі вивчення гідрогеологічних та гідрогеохімічних умов їх формування.

Актуальність. Водозабір, що досліджується, належить лікарні і складається з однієї експлуатаційної свердловини № 52е, що пробурена у 1986 р. на обухівський водоносний горизонт глибиною 32,2 м. Водозабір працює на незатверджених запасах із добовим водовідбором 13 м^3 . Вода використовується для госпитальних потреб діючої лікарні, а також приватного сектору с. Новотроїцьке. При цьому потреба лікарні у воді складає $35 \text{ м}^3/\text{добу}$, що обумовлює необхідність оцінки експлуатаційних запасів підземних вод в цій кількості.

Відповідність змісту стандартам вищої освіти та дескрипторам НРК. Зміст роботи повністю відповідає стандартам вищої освіти та дескрипторам НРК. Робота складається зі вступу, 5 розділів, висновку, переліку посилань, та додатків.

Іноваційність отриманих рішень. У загальній частині роботі Гадяцький Я.Ю. шляхом комплексного вивчення геологічної будови, гідрогеологічних, геохімічних та техногенних факторів встановлені умови формування запасів та складу підземних вод обухівського водоносного горизонту, а також виконаний прогноз по зміні їх якості за період роботи водозабору. Визначення розрахункових значень гідрогеологічних параметрів

в роботі проводилось за результатами відкачки за формулами сталого та несталого руху підземних вод за допомогою графіків часового простежування зниження та підвищення рівнів води у свердловинах.

Практичне значення результатів. По результатам роботи надано оцінку експлуатаційних запасів прісних підземних вод по категорії В у кількості 35 м³/добу для госпитальних потреб лікарні „Солоний Лиман”. Запаси оцінені на 27,5 років. Крім того обгрунтовано комплекс природоохоронних заходів щодо запобігання мікробного та хімічного забруднення підземних вод.

Обгрунтовані експлуатаційні запаси підземних вод задовольняють потреби водопостачання ДОФТЛ “Солоний Лиман”, що спеціалізується на відновному лікуванні органів опорно-рухового апарату.

Ступінь самостійності виконання. Студент Гадяцький Я.Ю. виконав кваліфікаційну роботу самостійно за допомогою консультацій наукового керівника.

Застосування ПЕОМ, реальність, комплексність. Всі розрахунки виконані автором з використанням обчислювальної техніки та свідчать про його високий рівень підготовки як фахівця. Робота оформлена у відповідності з вимогами до кваліфікаційних робіт ступеню бакалавра, має необхідний графічний та табличний матеріал.

Недоліки. При виконанні розрахунків в кваліфікаційній роботі не використовувалися спеціальні гідрогеологічні програмні продукти.

Комплексна оцінка. Кваліфікаційна робота Гадяцького Ярослава Юрійовича відповідає вимогам до рівня вищої освіти за НРК та компетентностям освітньої програми «Геологія» і заслуговує оцінки «добре», а її автор Гадяцький Я.Ю. – присвоєння йому кваліфікації бакалавр за спеціальністю 103 – Науки про Землю.

Науковий керівник:

проф. каф. гідрогеології та інженерної геології

д.т.н., проф.

О.В. Інкін

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра НТУ «Дніпровська

політехніка» спеціальності 103 «Науки про Землю»,

студента гр. 103 – 19ск – 2 Гадяцького Ярослава Юрійовича

«Умови формування прісних питних вод басейну р. Самара та методика їх розвідки і розрахунку запасів на прикладі водопостачання с. Новотроїцьке»

Кваліфікаційна робота Гадяцького Ярослава Юрійовича присвячена питанню оптимізації параметрів використання підземних вод обухівського водоносного горизонту Присамар'я та оцінці їх експлуатаційних запасів на основі досконалого вивчення гідрогеологічного та геохімічного режиму регіону.

Досягнення поставленої мети здійснювалось автором шляхом вивчення геолого-гідрогеологічних умов району досліджень; аналізу режиму експлуатації діючих водозаборів та систем водопостачання; обробці результатів виконаних гідрогеологічних та лабораторних робіт; визначення розрахункових гідрогеологічних параметрів та експлуатаційних запасів підземних вод; обґрунтування зон санітарної охорони водозабору.

З магістерської роботи видно, що вона є цілісною, логічно побудованою працею.

Кваліфікаційна робота бакалавра Гадяцького Ярослава Юрійовича відповідає вимогам до рівня вищої освіти за НРК та компетентностям освітньої програми і заслуговує оцінки «добре», а її автор Гадяцький Я.Ю. – присвоєння йому кваліфікації бакалавр за спеціальністю 103 – Науки про Землю.

Рецензент:

доц. каф. геології та розвідки родовищ корисних копалин

к.г.-м.н., доц.

В.В. Ішков

Результати перевірки на наявність плагіату
в роботі ступеня бакалавра студента групи 103 – 19ск – 2

Гадяцького Ярослава Юрійовича
на тему: «Умови формування прісних питних вод басейну р. Самара та
методика їх розвідки і розрахунку запасів на прикладі водопостачання
с. Новотроїцьке»

Зазначена робота перевірена комп'ютерною програмою виявлення та
запобігання плагіату «StrikePlagiarism».

За результатами перевірки відсоток запозичень складає 28 %.

КАФЕДРА ГІДРОГЕОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ГЕОЛОГІЇ

Науковий керівник

Проф. Інкін О.В.

Нормо контролер

Доц. Загриценко А.М.

Зав. кафедри

Проф. Рудаков Д.В.

16.06.2022 р.

