

Міністерство освіти і науки України

Національний університет Полтавська політехніка

імені Юрія Кондратюка

Навчально-науковий інститут нафти і газу

До захисту

Кафедра буріння та геології

завідувач кафедри

*В.В.В.*

Спеціальність 103 Науки про Землю

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему Аналіз особливостей тектонічної будови та літології покладів

Дудченківської площі

**Пояснювальна записка**

**Керівник**

старший викладач Вовк М.О.

*посада, наук. ступінь, ПІБ*

*Вовк*

*підпис, дата*

**Виконавець роботи**

Дудченко Я.Р.

*студент, ПІБ*

група 401-НЗ

*Дудченко*

*підпис, дата*

**Консультант за 1 розділом**

ст. викл. Вольченко А.В.

*посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис*

*Вольченко*

**Консультант за 2 розділом**

ст. викл. Вовк М.О.

*посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис*

*Вовк*

**Консультант за 3 розділом**

к.т.н. доц. Михайловська О.Р.

*посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис*

*Михайловська*

**Консультант за 4 розділом**

ст. викл. Вовк М.О.

*посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис*

*Вовк*

**Консультант за 5 розділом**

к.т.н. доц. Ягольницька А.М.

*посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис*

*Ягольницька*

Дата захисту \_\_\_\_\_

Полтава 2024

Факультет, Інститут Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра Буріння та геології  
Освітньо-кваліфікаційний  
рівень: Бакалавр  
Спеціальність 103 Науки про  
Землю

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри

*В.С.К.*

“ \_\_\_\_\_ ”

20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Дудченко Яна Романівна

1. Тема проекту (роботи) Аналіз особливостей тектонічної будови та літології покладів Дудченківської площі

Керівник проекту (роботи) старший викладач Вовк М.О.

затверджені наказом вищого навч. закладу від \_\_\_\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1. Науково-технічна література, періодичні видання, патенти на винаходи, конспекти лекцій. 2. Геологічні звіти та звіти фінансової діяльності підприємств за профілем роботи. 3. Графічні додатки по площі: структурна карта, геолого-технічний наряд.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; спеціальна частина; технічна частина; економічна частина; охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Тема, актуальність, мета та задачі роботи; структурна карта площі, геолого-технічний наряд, висновок (у формі презентації).

### 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Геологічна частина	Ст. вейд. Волчешко А.В.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Спеціальна частина	Ст. вейд. Вовк М.О.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Технічна частина	к.т.н. Раушанович М.В.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Економічна частина	Ст. вейд. Вовк М.О.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Охорона праці	К.т.н. роз. Ягонський А.М.	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

7. Дата видачі завдання 27.05.24

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Геологічна частина	27.05–31.05
2	Спеціальна частина	01.06–06.06
3	Технічна частина	07.06–10.06
4	Економічна частина	10.06–12.06
5	Охорона праці	13.06–16.06
6	Попередні захисти робіт	17.06–23.06
7	Захист бакалаврської роботи	24.06–28.06

Студент

(підпис)

*[Signature]*

Дурчешко А.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

*[Signature]*

Вовк М.О.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ .....	6
ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	9
1.1. Географо–економічні умови .....	9
1.2. Геолого–геофізична вивченість .....	10
1.3. Геологічна будова .....	13
1.3.1. Стратиграфія .....	13
1.3.2. Тектоніка .....	25
1.3.3. Нафтогазоносність.....	31
1.3.4. Гідрогеологічна характеристика.....	33
1.4. Висновки до розділу 1 .....	37
РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	38
2.1. Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт .....	38
2.1.1. Обґрунтування постановки робіт .....	38
2.1.2. Система розміщення свердловин.....	39
2.1.3. Промислово–геофізичні дослідження .....	41
2.1.4. Відбір керна, шламу і флюїдів .....	43
2.1.5. Лабораторні дослідження .....	46
2.1.6. Оцінка перспективності площі.....	47
2.2. Підрахунок запасів .....	49
2.3. Висновки до розділу 2 .....	51
РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА .....	52
3.1. Гірничо–геологічні умови буріння.....	52
3.2. Обґрунтування конструкції свердловини .....	53

3.3. Режими буріння .....	55
3.4. Характеристика бурових розчинів .....	56
3.5. Охорона надр та навколишнього середовища.....	58
3.6. Висновки до розділу 3 .....	61
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>62</b>
4.1. Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт .	62
4.2. Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт.....	63
4.3. Висновки до розділу 4 .....	65
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>	<b>66</b>
5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт	66
5.2. Розробка заходів з охорони праці.....	67
5.2.1. Заходи з техніки безпеки .....	67
5.2.2. Заходи з виробничої санітарії .....	68
5.3. Пожежна безпека.....	69
5.4. Висновки до розділу 5 .....	72
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ .....</b>	<b>73</b>
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>74</b>
<b>ДОДАТОК А.....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>ДОДАТОК Б .....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>ДОДАТОК В.....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>ДОДАТОК Г .....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## АНОТАЦІЯ

Дудченко Я.Р. Аналіз особливостей тектонічної будови та літології покладів Дудченківської площі. Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю». – Полтава; Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». – 2024.

Пояснювальна записка виконана на 79 сторінки, містить 13 таблиць та 4 додатки.

Робота присвячена аналізу особливостей літології покладів та тектонічної будови Дудченківської площі.

В першому розділі описана геологічна будова площі під час формування у палеозойському, мезозойському та кайнозойському віці, а також описані продуктивні горизонти.

В спеціальній частині встановлено скидові порушення, які часто розгалужуються і перетинаються один з одним у різних напрямках.

В технічній частині охарактеризовані можливі ускладнення, такі як осипання стінок свердловини та можливі кіркоутворення.

В економічній частині охарактеризовано основні показники геолого-економічної ефективності геологорозвідувальних робіт.

В п'ятому розділі описані заходи запобігання виробничого травматизму, та встановлені заходи пожежної безпеки.

Робота містить додатки: фрагмент структурної карти ДДЗ по відбиваючих горизонтах візейських відкладів, геолого-технічні наряди для свердловин №1-3.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ПЛОЩА, НАФТА, ГАЗ, ЗАПАСИ, ТЕКТОНІЧНА  
БУДОВА, ЛІТОЛОГІЯ

## ANNOTATION

Y. R. Dudchenko. Analysis of the tectonic structure and lithology features of the Dudchenkivska area deposits. Bachelor's thesis in the specialty 103 "Earth Sciences". – Poltava; National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic". – 2024.

The explanatory note comprises 79 pages, includes 13 tables, and 4 appendices.

The work is dedicated to the analysis of the lithology features and tectonic structure of the Dudchenkivska area deposits.

The first chapter describes the geological structure of the area during the Paleozoic, Mesozoic, and Cenozoic eras, as well as the productive horizons.

In the special section, fault disruptions are identified, which often branch out and intersect with each other in various directions.

The technical section characterizes potential complications, such as the collapse of well walls and possible crust formations.

The economic section characterizes the main indicators of the geological and economic efficiency of exploration works.

The fifth chapter describes measures to prevent industrial injuries and establishes fire safety measures.

The work includes appendices: a fragment of the structural map of the DDZ by reflecting horizons of Visean deposits, geological and technical orders for wells № 1-3.

**KEY WORDS: AREA, OIL, GAS, RESERVES, TECTONIC STRUCTURE,  
LITHOLOGY**

## ВСТУП

**Актуальність** дослідження Дудченківської площі базується на уточненні параметрів покладів та особливостей літології колекторів для зменшення ризиків та неточностей при підрахунку запасів та плануванні розробки. В рамках дослідження було проаналізовано результати геолого-геофізичних досліджень, включаючи сейсморозвідувальні, магнітометричні, гравіметричні і електророзвідувальні роботи.

**Мета:** аналіз особливостей тектонічної будови та літології покладів Дудченківської площі.

**Завдання:** визначити особливості геологічної будови та стратиграфії Дудченківської площі; проаналізувати тектонічну будову та літологію покладів; провести аналіз запасів; розрахувати економічний ефект від запланованих робіт.

**Об'єкт:** процес формування тектонічних структур та осадових порід Дудченківської площі за матеріалами буріння і геофізичних досліджень свердловин.

**Предмет:** особливості тектонічної будови та літології покладів Дудченківської площі.

Результати цього дослідження можуть бути використані для подальших наукових розробок, а також у практичній діяльності геологічних та видобувних підприємств.

## РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 1.1. Географо–економічні умови

Дудченківська площа розташована на території Полтавського та Миргородського районів Полтавської області. Ця територія є важливою з точки зору геологічних досліджень та економічного розвитку через свою унікальну геологічну структуру.

Клімат у цьому регіоні помірно-континентальний з виразними сезонами. Річна кількість опадів становить приблизно 600 мм, що дозволяє класифікувати Дудченківську площу як зону недостатнього зволоження. На площі протікають річки Хорол та Псел, що забезпечують необхідні водні ресурси для місцевого населення та промисловості.

Ґрунти в регіоні здебільшого типові чорноземи з низьким вмістом гумусу. Вони мають середньосуглинковий механічний склад, що сприяє розвитку сільського господарства.

У адміністративному плані Дудченківська площа розташована на території Шишацького, Миргородського, Диканського та Решитилівського районів Полтавської, за 15 км від міста Миргород. Поруч знаходяться наступні селища міського типу: Гоголево, Устивиця, Матяшівка, Велика Багачка, що з'єднані між собою сіттю асфальтовими та ґрунтовими дорогами. Поблизу об'єкта проходить магістральна залізниця Полтава-Яготин.

В геолого-промисловому плані відноситься до Глинсько-Солохівського газонафтоносного району.

У тектонічному відношенні Дудченківська площа розташована в південній прибортовій зоні Дніпровсько-Донецької западини. Приурочена вона до центральної апікальної частини Малосорочинсько-Дудченківського солянокупольного валу. Розвинений він в смузі глибинного залягання осадових порід Лубенсько-Білоцерківського виступу фундаменту.

Населення даного району переважно зайняте в сільському господарстві та нафтогазовій промисловості.

## **1.2. Геолого–геофізична вивченість**

Основні відомості про геологічну будову району робіт базуються на даних сейсмозв'язки та даних глибокого буріння, проведеного в межах Дудченківського родовища.

Геологічне вивчення Дудченківської площі тісно пов'язане із загальною історією вивчення північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), де було складено регіональний профіль Сміла-Резейрово. Перші дослідження:

1. Кінець XVIII - початок XIX століття. Перші геологічні дослідження ДДЗ розпочалися наприкінці XVIII століття, а на початку XIX століття вони набули активнішого характеру.

2. Початок XX століття. Цей період характеризувався детальним вивченням стратиграфії, тектоніки, геоморфології, орфографії та гідрогеології ДДЗ.

3. Дослідження на території Миргородського району:

4. В.І. Крокос та В.Г. Бондарчук. Ці геологи проводили геологічну зйомку на території Миргородського району, де згодом була виявлена Дудченківська площа.

5. М.С. Маков. Він займався гідрогеологічними дослідженнями ДДЗ, зокрема вивчав підземні води, і першим надав інформацію про будову та перспективи нафтогазоносності Дудченківської площі, яка є частиною Дудченківської площі.

На Дудченківській площі в період з 1917 по 1948 роки був виконаний комплекс геологічних та геофізичних досліджень. Включав він в себе сейсмозв'язувальні, магнітометричні, гравіметричні і електророзв'язувальні роботи, а також структурно-пошукове та структурно-картувальне буріння. В

результаті цих досліджень було виявлено Дудченківське підняття. Дудченківська структура була встановлена в 1947 році в неогенових і палеогенових відкладах завдяки структурно-картувальному бурінню, а в 1948 році підтверджена структурно-пошуковим бурінням та сейсмічними дослідженнями МВХ у мезозойських відкладах, а в 1951-1952 роках – у карбонатних відкладах. На основі отриманих даних було прийняте рішення про буріння свердловини 2-Дудченківська, під час випробувань якої з тріасових відкладів було отримано промисловий приплив газу з дебітом 576 тис.м<sup>3</sup>/д. Таким чином, з 1948 року Дудченківська структура була введена в стадію глибокого розвідувального буріння. Зокрема, була пробурена свердловина 5-Дудченківська, яка підтвердила нафтоносність цієї площі. Після таких результатів виникла необхідність розширення площі досліджень тектонічної будови складки. Для цього були закладені розвідувальні свердловини № 7-17-Дудченківські та інші. Пізніше, в 1952 році, розпочалось буріння експлуатаційних свердловин № 106, №107, №108 та ін. Вже у 1951 році Дудченківська площа була введена в дослідно-промислову розробку на горизонті С-6.

На основі матеріалів глибокого буріння і геофізичних досліджень, отриманих протягом 1948-1952 рр., було виконано перший підрахунок запасів нафти і газу Дудченківського родовища, який затвердила Державна комісія по запасах у 1952 році.

З того часу на даній площі розпочалася промислова експлуатація нафти з горизонтів С-2, С-6 та інших. Для збільшення обсягів видобутку вуглеводнів і оконтурення покладів нафти і газу, на Дудченківському родовищі значно збільшили кількість свердловин.

У 1957 році почали експлуатацію нафтових покладів горизонтів С-2 і С-6. Розвідувальне та експлуатаційне буріння на родовищі завершилося в 1958 році. За цей час було відкрито чотири газових поклади у відкладах тріасу, нижнього карбону та десять нафтових покладів нижнього карбону (С-2-3, С-6-10, С-12н, С-12в, В-14) на глибинах від 900 до 1600 метрів.

В 1957 році Л.С.Пальцем та Б.Ф.Ісаченком, на основі матеріалів буріння, геоморфологічних та геофізичних досліджень виконали детальні геологічні побудови та оцінили запаси родовища, провівши повторний підрахунок запасів нафти і газу. Ці запаси були затверджені Державною комісією по запасах нафти і газу.

Сейсморозвідувальні дослідження МВХ, проведені в 1967-1969 роках, вивчили геологічну будову Дудченківської структури по відкладах юри, нижнього карбону та девону. В 1969 році, за результатами сейсмічних робіт, структура була підготовлена до глибокого буріння по відбиваючих горизонтах VI(D) та V<sub>3</sub>(C<sub>1</sub>V<sub>1</sub>).

В період з 1970 до 1977 роки були пробурені пошукові свердловини № 151-, №152-, №100- Дудченківські. Результати пошуково-розвідувальних робіт на Дудченківській площі були узагальнені інститутом «УкрДІПРОНДІнафта» у 1982 р.

В 1978 році було складено «Уточнений технологічний проект розробки Дудченківського нафтового родовища».

В період з 1981 по 1986 роки в межах Дудченківського родовища проводилися сейсморозвідувальні роботи МСТ, які уточнили геологічну будову структури по відкладах карбону і девону. У 1986-1988 роках в південно-східній частині площі був відпрацьований регіональний профіль МСГТ Велика Багачка-Синівка, по якому виконана сеймостратиграфічна інтерпретація.

У 2000-2004 роках, з метою вивчення геологічної будови Дудченківського нафтогазового родовища по тріасових відкладах, СУГРЕ ДГП «Укргеофізика» провело деталізаційні сейсморозвідувальні дослідження МСГТ.

У 2013 році ТОВ «НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВА ГЕОЛОГІЯ» отримано спеціальний дозвіл № 4457 від 24.10.13 р. на геологічне вивчення нафтогазоносних надр, включаючи дослідно-промислову розробку з подальшим видобуванням нафти, газу на Дудченківській площі.

В 2014 році ПП «ГЕОБУРПРОЕКТ» розробило «Геологічний проект пошуково-розвідувальних робіт на Дудченківській площі», за результатами якого було запропоновано буріння чотирьох пошукових свердловин.

У межах ділянки було пробурено три пошукові свердловини, з яких свердловини №1-, №2- Дудченківські дали приплив нафти з горизонту С-3, а свердловина №3- Дудченківська - приплив газу з відкладів тріасу.

В 2017 році ПП «ГЕОБУРПРОЕКТ» склало звіт про НДР «Обґрунтування приросту запасів Дудченківського блоку Дудченківського родовища Дудченківської площі Полтавської області» (станом на 01.01.2017 р.).

В 2020 році ТОВ «НАФТОГАЗПРОЕКТ» виконало НДР – «Технологічна схема розробки Дудченківського блоку Дудченківського родовища Дудченківської площі», згідно з яким ведеться видобуток вуглеводнів.

Станом на 01.01.2022 р. в межах Дудченківського блоку Дудченківського родовища в дослідно-промисловій експлуатації знаходяться свердловини 1-Дудченківська (С-3) 2-Дудченківська (С-2) 3-Дудченківська (Тпк), 12-Дудченківська (С-1), 110-Дудченківська (Тпк).

### **1.3. Геологічна будова**

#### **1.3.1. Стратиграфія**

Геологічна будова Дудченківської площі охоплює осадові відклади з палеозойського, мезозойського та кайнозойського періодів.

##### **Палеозойська ератема (PZ)**

Палеозойська ератема на Дудченківській площі включає відклади девонського, карбонового і верхньопермського віку. Детальніше вивчені нижньокам'яновугільні відклади за допомогою буріння. На Дудченківському родовищі породи девонського віку знайдені на значній глибині в кількох свердловинах. Середньокам'яновугільні відклади знайдені лише на

периферійних крилових ділянках Дудченківського підняття, де вони залишились недоторканими під час пермського періоду.

#### Девонська система (D)

Девонські відклади включають товщу грубокристалічної світло-сірої кам'яної солі і темно-сірої вапняково-глинистої брекчії, що лежить поверх неї, з максимальною товщиною до 100 метрів. У цій брекчії можна знайти невеликі уламки ангідриту. Ці відклади виявлені в присклепінних ділянках Дудченківської структури, пов'язаних з місцевими куполоподібними підняттями. Вони представляють собою сильно зім'яті компоненти осадової товщі через соляну тектоніку, що призвела до втрати їхньої первісної шаруватої структури.

Твердження про девонський вік цих відкладів базуються на наявності в розрізі характерних для девону відкладів кам'яної солі, а також на заляганні брекчії і кам'яної солі під фауністично охарактеризованими відкладами турнейського ярусу нижнього карбону.

Дані висновки підтверджуються також результатами глибокого буріння на південно-західному борті Дніпровсько-Донецької западини, де девонські відклади, що зберегли первинну шаруватість, розкриті свердловинами і залягають безпосередньо під утвореннями турнейського ярусу, які містять галогенні утворення.

#### Кам'яновугільна система (C)

Дослідження показали, що відклади кам'яновугільного віку на території є значно розгалуженими і поширеними. Представленні вони відкладами нижнього відділу і нижньої частини середнього відділу. Під час буріння на Дудченківському родовищі не було виявлено верхніх шарів карбонового періоду.

#### Нижньокам'яновугільний відділ (C<sub>1</sub>)

У розрізі нижнього карбону присутні відклади турнейського, візейського та серпуховського ярусів. У присклепінній частині складки, де відбуваються місцеві куполоподібні підняття, нижні шари карбонового періоду прямо

контактують з брекчією, що містить соляні штоки. Неясною залишається характер контакту між карбоном і девоном у просторі між куполоподібними структурами, а також деталі розрізу нижньої частини турнейського ярусу.

#### Турнейський ярус ( $C_{1t}$ )

Відклади турнейського ярусу, які досліджені в свердловинах 4, 29 і 30, складаються з щільних слабобітумінозних темно-сірих вапняків, іноді з підпорядкованими прошарами щільних глинистих сланців, а також рідше з світло-сірих і сірих різнозернистих пісковиків.

Фауна форамініфер у цих відкладах представлена кількома родами, головним чином ендотірами, більшість з яких характерні тільки для турнейського ярусу, а також турнаеллами та ін.

Товщина відкладів турнейського ярусу в межах Дудченківського родовища складає 80-240 м.

#### Візейський ярус ( $C_{1v}$ )

##### Нижньовізейський під'ярус ( $C_{1v_1}$ )

Відклади нижньовізейського під'ярусу присутні в обмеженій кількості свердловин, які були пробурені у районі вивчення. Вони складаються з вапняків, пісковиків і глинистих сланців. У основі розрізу знаходиться шар грубозернистих пісковиків товщиною майже 30 метрів. Вище розташовані щільні темно-сірі вапняки, які мають підпорядковані шари карбонатно-глинистих сланців, що досягають товщини до 100 метрів. У верхній частині розрізу зустрічаються темно-сірі глинисті сланці, чергуючись із світло-сірими пісковиками і темно-сірими вапняками. Вік цих відкладів визначається на основі фауни форамініфер.

Товщина відкладів в межах Дудченківського родовища складає 150-400 м.

##### Верхньовізейський під'ярус ( $C_{1v_2}$ )

Відклади складаються з чергування темно-сірих, майже чорних глинистих сланців із різнозернистими пісковиками світло-сірого кольору та алевролітами. Також виявлені прошарки темно-сірих вапняків. У цьому

розрізі можна виділити окремі зони пісковиків, які виступають як маркуючі горизонти. Ця товща відрізняється від інших за мінералогічним складом через високий вміст циркону і бариту. Вміст останнього у деяких випадках досягає 90% у важкому концентраті, а також відзначається майже повною відсутністю польових шпатів у легкій фракції.

Товщина відкладів складає 120 - 400 м.

#### Серпухівський ярус (C<sub>1s</sub>)

##### Нижньосерпухівський під'ярус (C<sub>1s1</sub>)

Відклади цього під'ярусу складаються з чергування малопотужних, переважно лінзовидних, дрібнозернистих пісковиків сірого і світло-сірого кольору з глинистим, рідше карбонатно-глинистим цементом, які заміщуються алевролітами по простяганню. У нижніх шарах цієї товщі можна зустріти вапняки. Аргіліти складаються переважно з безвмісних вуглецю сполук, переважно каолінит-гідрослюдистого складу. Час від часу в товщі можна зустріти пропластки вугілля. Відсутність звичайних морських вапняків вказує на те, що осади формувалися в умовах лагун і континентальних водойм.

Товщина нижньосерпухівських відкладів розкритих свердловиною № 1-Дудченківська становить 88 м, у свердловині № 2-Дудченківська – 30м. Незначна товщина розкритих нижньосерпухівських відкладів пояснюється тим, що вибій свердловин знаходиться у цих відкладах. Свердловина № 3-Дудченківська відкладів не розкрила нижньосерпухівського під'ярусу.

##### Верхньосерпухівський під'ярус (C<sub>1s2</sub>)

Відклади складаються з сірих піщано-глинистих сланців, в яких зустрічаються лінзи сидеритів. Ці сланці чергуються з великими шарами дрібнозернистих пісковиків і алевролітів. У припіднятих ділянках цієї структури зустрічаються пачки пісковиків, які мають потенціал для видобутку нафти. Цю товщу можна легко відрізнити від підстилаючих порід за світлішим забарвленням глинистих сланців, їх дрібнозернистістю та темнішим кольором пісковиків, а також відсутністю вапнякових прошарків в

її складі. Прошарки вапняків з високим вмістом сидеритового компонента виявлені лише у свердловинах 28 і 15.

Склад форамініфер в серпухівських відкладах досить бідний. Тут знайденні форамініфери, характерні для верхів нижнього карбону, а також види, типові тільки для серпухівського ярусу.

#### Середньокам'яновугільний відділ ( $C_2$ )

У розрізі розташування відкладів середнього карбону включає башкірський ярус, який складається з свит  $C_1^5$ ,  $C_1^2$ ,  $C_2^2$ . Породи ярусу складаються з сірих глинистих сланців, світло-сірих, а також невеликі прошарки пісковиків та алевролітів.

Свита  $C_1^5$  характеризуються чергуванням вапняків світло-сірого кольору з глинистими сланцями, які зазвичай зустрічаються лише у верхній частині розрізу. Іноді можуть бути присутні прошарки пісковиків та алевролітів. Товщина цих відкладів досягає 50 метрів.

Свита  $C_1^2$  переважно складається з щільних світло-сірих вапняків з прошарками глинистих сланців. Її товщина становить 60 м.

Свита  $C_2^2$  в нижній частині складається з товщі глинистих сланців, з прошарками вапняків темно-сірого кольору і світлих алевролітів. В верхній частині світи відклади виражені чергуванням потужних пластів світло-сірих різнозернистих пісковиків із включеннями глинистих сланців. Товщина відкладів, яка була розкрита, становить 150 метрів. Відклади мають характерний комплекс палеонтологічних решток.

Лише одна свердловина 63-Дудченківська, розташована на південно-східній перикліналі, розкрила молодші відклади середнього карбону, які переважно складаються з пісковиків. Проте, через відсутність керна матеріалу, фауністично ці відклади не охарактеризовані. Відклади на Дудченківському родовищі були розкриті товщиною до 300 метрів.

#### Мезозойська ератема (MZ)

Відклади мезозойської ери залягають з стратиграфічним неузгодженням на нижчезалягаючих відкладах. Ці відклади включають тріасову, юрську та крейдову системи.

### Тріасова система (Т)

Відклади залягають неузгоджено на верхньокарбонічних і включають в себе відклади нижнього, середнього і верхнього відділів.

#### Нижньотріасовий відділ (Т<sub>1</sub>)

В нижньотріасовій товщі зустрічаються шари піщано-глинистих порід, що містять дрібні необкатані уламки щільних вапняків, пісковиків та алевролітів карбонічного походження. Ця порода часто служить чітким показником межі ерозії та структурного неузгодження між карбонічними і тріасовими відкладами. В гальках вапняків виявлено форамініфери башкірського віку.

Вищезалягаючий шар складає товща глин темно-коричневого і червоного кольору, і містить в собі зеленувато-сірі дрібнозернисті пісковики і алевроліти. За літологічними ознаками, ця товща поділяється на дві частини: нижню, яка складається з алевритових і глинистих порід, і верхню, яка містить глини і піщані породи.

Нижня алевритово-глиниста частина складається з щільних глин, які мають червонувато-буре, темно-коричневе і сіро-зелене забарвлення, із включенням алевролітів зеленувато-сірого кольору, що поступово переходять у дрібнозернисті пісковики. Товщина цієї частини становить 90-100 метрів.

В верхній піщано-глинистій частині розрізу можна спостерігати чергування 3-10 метрових пластів зеленувато-сірих дрібно- і середньозернистих пісковиків, що вміщують прошарки червоно-бурих піщанистих глин. Товщина цієї частини складає 50-60 метрів.

Піщаниста світа тріасу представлена різнозернистими поліміктовими пісковиками світло-сірого кольору з включеннями гравію і дрібної гальки з мінералів, таких як кварц, кремній, яшма і халцедон. Іноді серед суцільних

товщ пісковиків, які відрізняються за міцністю, зустрічаються тонкі прошарки щільних червоних глин. У середній частині товщі помітно виділяється пачка міцних пісковиків з вапняково-глинистим цементом.

Товщина відкладів на Дудченківському родовищі досягає 300 м.

#### Середньотріасовий відділ (Т<sub>2</sub>)

Тріасова світа представлена прошарками зеленувато-сірих середньозернистих пісковиків і алевролітів з червоно-бурими та строкатими глинами. Пісковики та алевроліти місцями значно вапнякові, з товстими прошарками білосніжного вапняку. В нижній частині пачки переважають прошарки пісковиків над алевролітами і глинами, в той час як до верхньої частини їх кількість поступово зменшується. Загалом піщанисто-карбонатна світа є перехідною товщею від нижньої піщанистої до верхньої глинистої світи тріасу.

Глиниста світа складається з коричнево-червоних, червоно-бурих і зеленувато-сірих глин, які містять численні дрібні карбонатні конкреції та прошарки світло-сірих дрібнозернистих пісковиків і алевролітів. Сумарна товщина відкладів варіюється від 180 до 225 метрів.

#### Верхньотріасовий відділ (Т<sub>3</sub>)

Піщано-глиниста товща залягає з незначним неузгодженням на строкатій глинистій світі середнього тріасу. Ця формація складається з чергування світло-сірих і синювато-зелених різнозернистих пісків і пісковиків, які чергуються з зеленувато-сірими, світло-рожевими і рожево-червоними слюдистими глинами і алевролітами. Пісковики, здебільшого, приурочені до основи світи і містять слабо обкатану гальку кварцу діаметром до 1 см, що є базальним горизонтом цієї формації. Верхню частину складають шаруваті глини і алевроліти, а товщина відділу 55-65 метрів.

#### Юрська система (J)

На осадових відкладах тріасу залягають відклади юрського періоду з стратиграфічним та кутовим неузгодженням. Розріз юрської системи включає середній та верхній відділи. Породи за фаціальним складом включають

морські, іноді континентальні утворення. В нижній частині розрізу породи мають сірий колір, а в верхній частині - чергуються строкаті піщано-глинисті утворення.

#### Середній відділ (J<sub>2</sub>)

#### Байоський ярус (J<sub>2</sub>b)

На розмитій поверхні тріасу неузгоджено залягає пачка порід, складена в нижній частині пісками і пісковиками, а у верхній – глинами. В цих відкладах виділяються два горизонти, які характеризують зони *Garantia garanti* і *Parkinsonia doneziana* верхнього байосу.

Зона *Garantia garanti* (J<sub>2</sub>b-g) представлена темно-сірими, сірими пісками і пісковиками, які вміщують дрібну кремнисту і кварцову гальку, включення піриту, обвуглені залишки і, рідше, тонкі прошарки темно-сірих і сірих глин.

Товщина відкладів 14 - 21 м.

Зона *Parkinsonia doneziana* (J<sub>2</sub>b-p) в нижній частині представлена 5-7 метровим прошарком сірого і темно-сірого кварцового пісковика. Вище залягають сірі і темно-сірі, місцями сильно піскуваті глини

Товщина відкладів 40-60 м.

#### Батський ярус (J<sub>2</sub>bt)

В товщі батського ярусу виділяються два горизонти, які відповідають нижній і верхній його частині.

Нижній бат (J<sub>2</sub>bt<sub>1</sub>) представлений сірими і темно-сірими глинами, інколи слабовапняковистими, з гніздами і рідкими пропластками сірого дрібнозернистого піску. В глинах зустрічаються тонкі прошарки темно- і жовто-сірих міцних доломітизованих вапняків.

Товщина нижнього бата становить близько 40 м.

Верхній бат (J<sub>2</sub>bt<sub>2</sub>) літологічно виражений однорідною товщею, представлений тонкими прошарками дрібнозернистих пісків і сірих безкарбонатних мікрошаруватих глин (перешарованих міліметровими прошарками алевриту). Верхня частина верхнього бату представлена

перешаруванням сірих і темно-сірих, землистих, піщаних глин з сірими і темно-сірими дрібнозернистими пісковиками і сірими алевролітами.

Товщина відкладів верхнього бача 60-70 м.

#### Верхній відділ (J<sub>3</sub>)

Відклади верхньої юри представлені келловейським, оксфордським і кімериджським ярусом.

#### Келловейський ярус (J<sub>3k</sub>)

Відклади келловою представлені землисто-сірими глинисто-карбонатними пісковиками і алевролітами, які вверх по розрізу поступово змінюються сірими і зеленувато-сірими, місцями піщаними, сильно карбонатними глинами. Товщина келловейського ярусу до 50-60 м.

#### Оксфордський ярус (J<sub>3o</sub>)

Границя між відкладами келловою і оксфорду чітко прослідковується по підшві характерного літологічного репера, який представлений перешаруванням глинистих вапняків, з сірими щільними глинами і мергелями. Відклади оксфорду за фауністичними і літологічними ознаками поділяються на три горизонти.

Нижній горизонт складений зеленувато- і голубувато-сірими вапняковистими глинами, місцями піщанистими, з характерною фауною амонітів. Товщина нижнього горизонту 5-10 метрів.

Середній горизонт літологічно виражений зеленувато- і сірими глинами, у верхній частині яких з'являються постійні прошарки зеленувато-сірих і сірих вапняків і, рідше, тонкі прошарки пісковиків. Товщина середнього горизонту – до 110 метрів.

Верхній горизонт представлений перешаруванням зеленувато-сірих алевритистих глин з прошарками вапняків, товщина яких збільшується по розрізу. Рідко зустрічаються прошарки алевролітів і тонкозернистих глинистих пісковиків. Товщина горизонту – до 50 метрів.

Товщина відкладів оксфордського ярусу коливається від 150 до 160 метрів.

### Кімериджський ярус ( $J_3km$ )

Відклади в нижній частині представлені перешаруванням зеленувато-сірих і блакитних різнозернистих пісковиків і алевролітів з таким самими по кольору глинами і органогенними вапняками-ракушняками.

Вище по розрізу залягає товща строкатоколірних глин, що містить прошарки блакитно-сірих і строкатозабарвлених пісковиків і алевролітів. Товщина відкладів кімериджського ярусу 35 - 40 м.

### Крейдова система (K)

Породи системи залягають на неоднорідній поверхні верхньоюрських відкладів. Ці відклади мають два літологічні комплекси, які відповідають її нижній і верхній частинам.

#### Нижній відділ ( $K_1$ )

В цьому відділі відклади складаються з значної товщі світло-сірих різнозернистих пісковиків. Ці відклади взаємно чергуються з глинами такого ж світло-сірого кольору, а іноді з майже білими глинами, які містять каолінит. У верхній частині розрізу спостерігається збільшення кількості глинистих прошарків, які, так само як і пісковики, стають темнішого кольору. Нижній відділ має товщину від 60 до 65 метрів.

#### Верхній відділ ( $K_2$ )

В області Дудченківського підняття відклади верхнього відділу представлені неповним складом. В результаті ерозії збереглися лише осади сеноманського ярусу і частково туронського ярусу.

### Сеноманський ярус ( $K_2s$ )

Відклади складаються з двох літологічно відмінних комплексів порід.

Нижній відділ складається з піщанистих порід, що містять рихлі зеленувато-сірі і сірі дрібнозернисті кварцево-глауконітові пісковики з включеннями кварцитів.

Верхній відділ складається з крейдоподібного мергелю завтовшки 15-20 метрів. Цей мергель є міцним і піщанистим, іноді зустрічаються рідкі жилки

темно-сірого кремнезему. Товщина відкладів коливається в межах 50 до 60 метрів.

#### Турон-коньякський ярус ( $K_2t-k$ )

Відклади складаються з білої крейди та мергелів світло-сірого кольору. В ранніх ярусах верхньої крейди, у вигляді відкладів на Дудченківському піднятті, виявлені повністю розмиті шари. Вони залишилися лише на глибоко занурених крилових ділянках структури мезозою в розрізі.

#### Палеогенова система (P)

##### Канівський ярус ( $P_2kn$ )

Відклади представлені товщею сіро-зелених, дрібнозернистих, кварцево-глауконітових пісків, дуже рідко темно-сірого та буруватого кольору. Більшість пісків мають значну глинистість. У нижній частині товщі можна відрізнити базальний прошарок, що складається з грубозернистого та різнозернистого піску. Всього товщина цього ярусу коливається від 12 до 27 метрів.

##### Буцацький ярус ( $P_2b\check{c}$ )

Цей горизонт складається з пісків, в основному кварцових, з включенням дрібного глауконіту. Ці піски середньо- і дрібнозернисті, слабоглинисті. Товщина цього ярусу коливається від 10 до 35 метрів.

##### Київський ярус ( $P_2kv$ )

Нижній горизонт складається з зеленувато-сірих дрібнозернистих мергелевих пісків з високим вмістом фосфоритових конкрецій.

Середній горизонт складається з однорідного на склад товщі міцних, слюдистих, блакитних мергелів та глин.

На верхньому горизонті зустрічаються синьо-зелена і зеленувато-сіра слюдиста некарбонатна глина з тонкими прошарками дрібнозернистого піску та іноді піщаної структури.

Загальна товщина ярусу становить від 30 до 45 метрів.

##### Харківський ярус ( $P_3ch$ )

На плато ці відклади мають розмиту поверхню, яку покривають утворення неогенової системи. У річкових долинах вони є основою для накопичення алювіальних відкладів через ерозію.

Кварцево-глауконітові кремнеземні пісковики розташовані в нижній частині цього ярусу. Часом у нижніх шарах пісковиків можна знайти конкреції з фосфориту.

Вище розташована одноманітна товща пісків середньої та дрібної зернистості, що містять кварц і глауконіт, з зеленувато-сірим та яскраво-зеленим забарвленням. Тонкі шари кремнистих пісковиків і опокоподібних глин зустрічаються не так часто. Товщина коливається від 40 до 60 метрів.

Неогенова система (N)

Полтавська світа (N<sub>1pt</sub>)

Відклади розповсюджуються на ділянках сучасного плато. Знищені до основи ерозійними розмивами в долинах рік.

В основі залягають сланцеві глини темно-бурого вуглистого і сірувато-зеленого забарвлення з включеннями світлого піску. Глиниста пачка має товщину від 2 до 5 м.

Поверх глин залягає товща середньо- і дрібнозернистих кварцових пісків світло-сірого, майже білого кольору, які мають яскраво виражену горизонтальну і косу шаруватість.

У верхній частині піщаного розрізу іноді спостерігаються прошарки рихлих пісковиків світло-сірого і охристо-жовтого кольору, які можуть мати товщину до 3 м і більше. Піщана пачка має товщину від 20 до 30 метрів.

Над піщаними відкладами зустрічається товща різноманітних за складом і забарвленням глин. У глинах часто містяться дрібні конкреції з вапняку, іноді можна зустріти невеликі кристали гіпсу та дрібні включення темних марганцевих руд. Строкаті глини мають товщину від 4 до 8 метрів.

Неогенові відклади району завершуються червоно-бурими глинами. Зазвичай це дуже міцні і в'язкі безструктурні глини червоно-бурого і коричнево-бурого забарвлення, що містять багато конкрецій вапняка і значні

включення марганцевої руди. Товщина глин червоно-бурого кольору становить 4 - 6 метрів.

#### Четвертинна система (Q)

Відклади представлені товщею бурих глин і лесовидних суглинків, які досягають товщини до 25 метрів. В долинах балок і річок зустрічаються алювіально-тріасові відклади, які можуть досягати товщини до 30 метрів.

### 1.3.2. Тектоніка

Дудченківська площа знаходиться в південній прибортовій зоні Дніпровсько-Донецької западини, а також приурочена до центрально-апикальної частини Малосорочинсько-Дудченківського солянокупольного валу. Даний вал розвинувся в області глибинного залягання осадових порід Лубенсько-Білоцерківського виступу фундаменту.

Будова даної частини западини складна через інтенсивні структуроформуючі рухи, що викликані регіональними тектонічними процесами блокової тектоніки та галокінезу.

На поверхні кристалічного масиву виявляється чіткий моноклінальний схил, який поділений субмеридіональними і субширотними різноспрямованими скидами. Ці скиди утворюють послідовність піднятих і занурених блоків, що формують сходини та горсти. Глибина поверхні основи фундаменту коливається в межах 4500-5700 метрів.

Малосорочинсько-Дудченківський тектонічний елемент, який у межах Дудченківської антиклінальної форми включає значну апікальну частину, є валоподібним підняттям.

Малосорочинсько-Дудченківський вал по мезокайнозойських відкладах є великою пологою антиклінальною складкою, в якій відбувається поступове підняття шарніра від Малих Сорочинець до Дудченків. Далі на південний схід спостерігається значне занурення порід мезокайнозою.

В палеозойських відкладах будова Дудченківсько-Малосорочинського валу є набагато складнішою. Він характеризується явищами вторинної складчастості, спричиненими зростанням локальних куполоподібних піднять, наявністю численних розломів, ознаками діапїризму і особливостями, типовими для зон штокового проривання осадових відкладів. Площа досліджуваної ділянки валу між Гасенками і Лейковом становить більше 40 км у довжину та від 2 до 4 км в ширину.

Отже, Дудченківсько-Малосорочинське валоподібне підняття слід розглядати як складнопобудовану соляну антикліналь чи вал, що сформувалася протягом тривалих геологічних періодів. Початковий етап формування відноситься до пізніх стадій каледонської складчастості, коли визначилися основні тектонічні характеристики ДДЗ. На цьому етапі Дудченківсько-Малосорочинське підняття, ймовірно, було сформовано лише в загальних рисах і представляло собою пологу складку чи флексуру. У подальшій геологічній історії регіону, всупереч загальному поступовому зануренню, на території накопичилися значні товщі хемогенних відкладів середньодевонського та верхньодевонського віку, які пізніше були покриті молодшими палеозойськими відкладами.

Наприкінці девонського періоду в регіоні відбулися короткочасні, але значні за амплітудою висхідні рухи земної кори, які призвели до раптового змінення інтенсивності осадонакопичення розмивом. Це спостерігається в південній прибортовій частині западини, де значна частина девонських відкладів була знищена в результаті ерозії. Збережені шари девонських відкладів переміщені зі свого первісного положення до меншого нахилу відносно горизонту. Це зафіксовано помітним кутовим та просторовим неузгодженням між девонськими і нижньокам'яновугільними відкладами. Через відсутність даних важко говорити про стратиграфічне співвідношення девонських і кам'яновугільних формації цього району, оскільки контакт між ними, відкритий кількома свердловинами, значно порушений наступними

тектонічними рухами кам'яної солі. Тому характер докарбонівих висхідних рухів залишається нев'ясненим.

На досліджуваній території в нижньокам'яновугільний період зафіксовано декілька етапів тектонічних рухів, відображених у стратиграфічних неузгодженнях між окремими комплексами карбону. Помітні значні неузгодження між турнейськими та девонськими і нижньовізейськими відкладами, між нижньосерпухівським під'ярусом та візеєм, а також між середнім і нижнім карбоном. Вони зумовлені регіональними тектонічними рухами епейрогенічного характеру. На Дудченківсько-Малосорочинському валоподібному піднятті кутові неузгодження всередині карбону майже непомітні, тоді як у зоні крайових дислокацій різкі кутові неузгодження в карбоні є типовими ознаками.

Дніпровсько-Донецька западина у середньо- та верхньокам'яновугільний період була місцем інтенсивного прогинання та активного осадонакопичення. Про це свідчить стійке зростання товщини середнього карбону від північного-заходу до південного-сходу та від периферійних зон до приосьових ділянок району. В нашому районі цей етап формування структури мало вивчений, у зв'язку з тим, що свердловинами на родовищі було розкрито лише нижні шари середньо-кам'яновугільних відкладів.

Основним тектонічним періодом, під час якого сформувалися основні складчасті елементи в карбонівих відкладах Дніпровсько-Донецької западини, включаючи Дудченківсько-Малосорочинське валоподібне підняття, є дотріасовий період, коли ця територія зазнала інтенсивного складкоутворення і повністю перетворилась на сушу. Про інтенсивність дотріасового орогенезу свідчать значкі амплітуди розмиву і денудації кам'яновугільних відкладів. Так на Дудченківському піднятті відсутні близько 1000 м середньо-кам'яновугільних і верхніх нижньокам'яновугільних відкладів, а відносно із Солохівським підняттям - більше 1500 м.

У мезозойський період територія Дніпровсько-Донецької западини інтенсивно прогиналась, що спричинило накопичення потужних відкладів. Цей процес не був постійним та періодично переривався короткотерміновими підняттями позитивних структурних форм в порівнянні з навколишньою місцевістю. В свою чергу, в районі Дудченківсько-Малосорочинського валу спостерігаються невеликі кутові неузгодження між триасом і юрою, юрою і нижньою крейдою. Також присутні невідповідності в напрямках осей мезозойської і палеозойської складок. Отже, характерною особливістю мезозойського етапу розвитку регіону є ускладнення його геологічної структури через накладання молодих тектонічних зсувів на вже існуючий давній структурний план, що формувалася над зануреними палеозойськими підняттями. Основні характеристики загальної конфігурації більшості цих піднять залишилися незмінними, а саме успадковані від палеозойських деформацій.

Зі збільшенням статичного навантаження, кам'яна сіль ставала все більш пластичною. Це, в кінці кінців, зробило соляну тектоніку важливим чинником у формуванні структурних елементів.

Перед відкладенням палеогену в Дніпровсько-Донецькій западині сталися найінтенсивніші для мезозою тектонічні рухи, які завершили процес формування мезозойських складок у деталях, що збереглися до теперішнього часу. На цьому етапі кам'яна сіль поступово стала домінуючим фактором у формуванні деталей структурних елементів западини, включаючи наш район. Про це свідчить утворення специфічних кайнозойських тектонічних депресій внаслідок пластичних рухів солі в кінці мезозою і в палеогеновий період. Ці депресії різко виражені та розділені глибокими мульдоподібними западинами, що значно ускладнюють загальну геоструктуру підняття.

Дудченківське родовище розташоване на великому валоподібному піднятті північно-західного напрямку, яке порушене інтрузіями сольових мас, виявлених свердловинами 4, 29, 48, 100, 151 і 152.

За маркуючими горизонтами карбону Дудченківська структура виглядає як витягнута і сильно зімнута брахіантиклінальна складка, що простягається з південного-сходу на північний-захід на відстань від 11 до 11,5 км і має ширину приблизно 2-3 кілометри. На південно-східній частині складки спостерігається підняття кам'яновугільних відкладів в напрямку Лейківського штоку. В поперечному розрізі палеозойське ядро складки характеризується не симетричною будовою, де південно-західне крило є крутішим за північно-східне. Вздовж підняття виділяється ряд куполовидних піднять, що спричиняє локальні коливання осі в вертикальній площині. Зміна гіпсометричного положення осі зумовлена диференційованим впливом пластичних сольових мас у ядрі структури на осадовий покрив.

Присутність у присклепінній частині різкого кутового неузгодження, при якому тріасові відклади налягають на породи кам'яновугільного віку є однією з характерних особливостей геологічної будови Дудченківського підняття. Воно чітко прослідковується не лише на профілях, що перетинають складку впоперек її напрямку простягання, але й вздовж її довгої осі від Дудченків до Лейкова, та часом досягає 25-30°.

Структурні особливості у мезозойських вказують на те, що Дудченківське підняття є брахіантиклінальною складкою, яка простягається в північно-західному напрямку. В поперечному профілі мезозойська структура представлена розширеною асиметричною складкою з крутим південно-західним і пологим північно-східним крилами. Також були виявлені ознаки ускладнень структури мезозойських відкладів через наявність локальних куполовидних піднять, але вони менш виражені, ніж у випадку карбонових відкладів.

Дудченківська площа має ще одну особливість, а саме зміщення осі мезозойської структури, через накладання структури мезозойських відкладів на структуру палеозойських. Його величина в північно-західній частині становить близько 150-200 м, а в північно-східному напрямку сягає 500 м. Однією з характерних рис геологічної будови Дудченківського підняття, є

його складна блокова будова через наявність великої кількості скидів. На основі сейсмічних досліджень та детальної інтерпретації наявних даних виявлено близько двадцяти таких скидів, амплітуди яких коливаються від 10 до 220 метрів. Ці скиди часто розгалужуються і перетинаються у різних напрямках. Вони мають складну хвилеподібну форму, деякі можуть простягатися вздовж всієї структури на відстань приблизно 10 км. Останні сейсмічні дослідження 2002-2004 рр. внесли свої корективи в раніше прийняту геологічну модель, і навіть деякі порушення були інакше трактовані або не виявлені. Також з'явилися нові порушення, що падають у зовсім іншому напрямку.

Дудченківське родовище розташоване на склепінні великого валоподібного підняття, яке належить до Південної зони оконтурення центрального гребеня. Ця територія знаходиться на південному схилі Дніпровсько-Донецької западини. За даними геофізичних досліджень ця область характеризується впливом великого регіонального мінімуму сили тяжіння.

На Дудченківському, Сагайдацькому та інших родовищах зафіксовані глибоким бурінням поздовжні диз'юнктивні порушення, які в палеозої, ймовірно, представляють крупні ступінчасто-блокові зсуви кристалічного фундаменту, що іноді досягають значних амплітуд. В осадовій товщі вони проявляються у формі прилеглих до уступів фундаменту крупних валоподібних піднять, розділених глибокими прогинами та ускладнених соляною тектонікою.

В палеозойських відкладах будова Дудченківсько-Малосорочинського валу значно складніша. Він має всі типові тектонічні ознаки, які властиві більшості структур південного схилу западини, включаючи явища вторинної складчастості, викликаної ростом локальних куполоподібних піднять, наявність численної кількості розломів, ознаки діапїризму та інші характерні особливості.

### 1.3.3. Нафтогазоносність

Промислова нафтогазоносність Дудченківського блоку Дудченківського родовища підтверджена випробуванням і встановлена за даними ГДС як в пробурених свердловинах 1,2,3, так і в відновлених свердловинах 12,110, 116.

Наразі в межах родовища встановлена газоносність чотирьох продуктивних горизонтів за результатами промислово-геофізичних досліджень. Газові поклади приурочені до тріасових відкладів продуктивного горизонту Тпк, де ведеться видобуток газу з свердловин 3-Дудченківська та 116-Дудченківська. Нафтові поклади зосереджені в продуктивних горизонтах С-1÷3 верхньосерпуховських відкладах кам'яновугільної системи.

Продуктивний горизонт Тпк виявлений у відкладах тріасу. В межах Дудченківського блоку Дудченківського родовища він представлений двома покладами. Перший зосереджений в блоці свердловин 3-Д-12-Д. У свердловині 3-Дудченківська промислова газоносність підтверджена промисловим випробуванням. Поклад складається з двох-чотирьох пластів газонасичених пісковиків з пористістю від 12,0% до 22,4%. У свердловинах 12,116-Д виділений тільки за даними ГДС. Ефективна газонасичена товщина коливається від 3,0 м в свердловині 3-Д до 14,8м в свердловині 116-Д. Поклад тектонічно екранований скидом VI-VI.

Колекторські властивості горизонту Тпк блоку свердловини 116-Дудченківська представлені тільки в розрізі цієї свердловини. В інтервалі глибин 919,2-923м виділений газонасичений пласт, при випробуванні якого отримано приплив газу дебітом 0,13 тис.м<sup>3</sup>/д. Літологічно складений газонасиченим пісковиком. Ефективна товщина 2,6м,  $K_p$  становить 12,0%  $K_r$  – 50%. Газовий поклад пластовий, тектонічно екранований.

Продуктивний горизонт С-1 представлений у вигляді двох блоків. У блоці свердловини 12-Дудченківська він представлений двома нафтонасиченими алевролітами. За результатами випробування в свердловині 12-Дудченківська, в інтервалах 1266,4 – 1269,2 м, 1245,2 –

1248,6 м. отримано нефонтануючий приплив нафти, дебіт нафти склав 0,3 – 0,5 т/д. Ефективна нафтонасичена товщина становить 3,6м,  $K_{\text{п}}$  11,3-14,9%  $K_{\text{нт}}$  – 69-75%. Поклад пластовий, тектонічно екранований та літологічно обмежений.

У блоці свердловини 116-Дудченківська очікується нафтовий поклад за аналогією з блоком свердловини 12-Дудченківська. Літологічно поклад складений двома нафтогазонасиченими пісковиками, ефективна газонасичена товщина яких складає 4,4м,  $K_{\text{п}}$  11,0%  $K_{\text{нт}}$  – 57%. При випробуванні разом з горизонтом С-2, отримано незначний приплив газу. Враховуючи, що продуктивний горизонт С-1 на Дудченківському родовищі раніше був представлений як нафтогазовий, видобуток газу вівся до повного виснаження покладу, і результати отримані в свердловині 12-Дудченківська, свідчать про промислове скупчення нафти у південно-східній частині структури горизонту С-1.

Продуктивний горизонт С-2 був одним з основних по видобутку нафти на Дудченківському родовищі. Основний блок представлений в районі свердловини 116-Дудченківська, складений нафтонасиченим пісковиком з ефективною товщиною 2,2м,  $K_{\text{п}}$  складає 11,0%  $K_{\text{нт}}$  – 67%. Поклад пластовий, тектонічно екранований та літологічно обмежений.

Другий нафтовий поклад горизонту С-2 приурочений до блоку свердловини 2-Дудченківська. За даними ГДС виділено два нафтонасичених пласта з ефективною товщиною 2,6м. Літологічно це перешарування нафтонасичених пісковиків та алевролітів. Промислова нафтоносність покладу підтверджена випробуванням цієї свердловини. З інтервалів перфорації 1450,2-1452,6м, 1441-1445,2м, отримано приплив нафти. За весь період експлуатації дебіт нафти коливався в межах 0,22-1,29 т/д, поточний дебіт нафти становить 0,451 т/д. Поклад пластовий, тектонічно екранований та літологічно обмежений.

Продуктивний горизонт С-3 є основним горизонтом, з якого ведеться видобуток нафти з Дудченківського блоку Дудченківського родовища. Він

приурочений до блоку свердловин 1,2-Дудченківські. Літологічно у свердловині 1-Дудченківська він представлений нафтонасиченим пісковиком в інтервалі глибин 1404-1406м, при перфорації якого отримано приплив нафти 0,23 т/д. У свердловині 2-Дудченківська поклад представлений нафтонасиченим алевролітом з ефективною товщиною 1,8м. При перфорації цього об'єкта отримано незначний приплив нафти. Поклад пластовий, тектонічно екранований та літологічно обмежений.

#### **1.3.4. Гідрогеологічна характеристика**

Через відсутність гідрогеологічних досліджень в межах Дудченківської площі гідрогеологічна характеристика розрізу ґрунтується на підставі результатів досліджень Дудченківського родовища.

Роботи на Дудченківському родовищі включали виявлення водоносних горизонтів за даними промислово-геофізичних досліджень, випробування для отримання гідрохімічної характеристики та аналіз пластових вод, отриманих при випробуванні нафтогазоносних пластів. Розкритий розріз Дудченківського родовища представлений відкладами з високою піщанистістю: пісками, пісковиками, алевролітами, які мають хороші колекторські властивості та є водонасичені повністю як в межах, так і поза межами контурів нафтогазоносності. При випробуванні водоносних та нафтогазоносних об'єктів у 150 випадках отримано приплив пластової води, в 41 випадку – приплив пластової води з вуглеводнями. Комплекс досліджень включав визначення статичного рівня, пластових тисків і температур, дебітів свердловин, визначення фізико-хімічних властивостей вод, вмісту розчинених газів. На основі аналізу даних з 46 свердловин, що охоплюють всю площу родовища була зроблена оцінка гідрогеологічної характеристики розрізу. У цих свердловинах досліджено 98 об'єктів, зокрема 1 в юрських відкладах, 12 у тріасових, 5 у середньому карбоні та 80 у нижньому карбоні.

На основі умов залягання, хімічного складу, геологічної історії формування, фаціально-літологічних особливостей розрізу, водоємності та характеру гідравлічного зв'язку виділено дві гідрогеологічні зони – нижня і верхня.

Верхня гідрогеологічна зона включає водоносні горизонти кайнозою і крейди, нижня - водоносні комплекси середньо- і нижньомезозойських та палеозойських відкладів. Водоносним горизонтом, що розділяє ці зони, є юрська глиниста товща.

За типом вод, величиною мінералізації, ступенем метаморфізації пластових вод і гідродинамічною закритістю надр виділяються три гідродинамічні зони: активного, ускладненого і дуже ускладненого водообміну. Границями цих зон є регіональні водоупори: відклади верхньої юри та нижнього тріасу.

Верхня зона активного водообміну охоплює водоносні горизонти четвертинної, палеогенової та крейдової систем, характеризується прісними водами з дебітами від 70-240 м<sup>3</sup>/д до 1200-1500 м<sup>3</sup>/д та є основним джерелом водопостачання.

Дві інші зони належать до нижньої гідрохімічної зони. Води нижньої частини юрських та тріасових відкладів мають концентрацію солей від 20 до 100 г/л та належать до хлоркальцієвого типу. Знизу зона ускладненого водообміну екранується глинами тріасових відкладів.

Зона з дуже ускладненим водообміном включає водоносні комплекси карбону і девону. Середній ступінь метаморфізації - 0,78. За даними досліджень водоносних комплексів цієї зони дебіти вод змінюються від 0,5 до 18 т/д. До зони з дуже ускладненим водообміном приурочені продуктивні горизонти серпухівських і візейських відкладів.

На Дудченківському родовищі найбільше вивчені води тріасових і кам'яновугільних відкладів. Води юрської системи були відібрані лише в одній свердловині і наявний хімічний аналіз є недостатнім для повної їх характеристики.

Води четвертинних відкладів характеризуються хорошою якістю питної води, але залежать від опадів, що випадають протягом року. Алювіальні води поширені в долинах Хоролу, Псла та їх приток.

Води неогенових відкладів містяться в пісках полтавської світи, які в умовах Дудченківської площі дуже розмиті і збереглися тільки на найбільш підвищених залишках плато. Завдяки цьому, дренуються на схилах рік, балок і ярів, тому практичного значення не мають.

Води межигірського ярусу використовуються мало через малодобітність джерел.

Води бучаксько-канівських відкладів мають дебіти від 6 до 12 м<sup>3</sup>/год і використовуються для потреб населення та невеликих підприємств місцевої промисловості. В низинних ділянках, де абсолютні відмітки не перевищують +95 – +96м, свердловини, пробурені на даний горизонт переливають водою через гирло.

Води сеноманських відкладів мають високу мінералізацію і часто використовуються для виробництва мінеральних воді курортного лікування. За режимом горизонт належить до водонапірного.

Води юрських відкладів були відібрані лише в одній свердловині та характеризуються підвищеною мінералізацією. Водонесний горизонт тут приурочений до пісковиків і пісків верхнього байосу. Потужність його не перевищує 20 м. Окрім нього, у вищезалягаючій вапняково-піщанистій товщі верхнього Оксфорду також міститься сильно мінералізована напірна вода, що використовується Миргородським курортом з лікувальною метою.

Води тріасових відкладів містять газonosні поклади та характеризуються високою мінералізацією. Воду і газ утримують пористі пісковики і піски, які є хорошими колекторами. Їх води каламутні, мають руде забарвлення, гірко-солений смак, без запаху; за хімічним складом досить мінералізовані.

Водонесні горизонти середнього карбону залягають в пісковиках і тріщинуватих вапняках башкірського ярусу. Їх води характеризуються таким самим складом, як води тріасу.

Води серпухівських відкладів переважно містяться у піщанистих пластах. За хімічним належать до хлоридної групи хлоркальцієвого типу. Мінералізація їх дещо підвищена та коливається в межах 85,2-167,9 г/л.

Візейський ярус нижнього карбону представлений найчисленнішими водоносними горизонтами, які приурочені до пісковиків і характеризуються подекуди високим опором.

Хімічний склад вод належить до одного хлоркальцієвого типу з високим ступенем мінералізації, яка коливається в межах від 144,6 г/л до 217,7 г/л.

Однак серед вод візейського ярусу зустрічаються і проби з порівняно низькою сульфатністю, що визначається близьким крайовим розташуванням вод стосовно нафтових покладів, прив'язаних до оптимальних структурних умов вказаних пластів.

На Дудченківському родовищі водоносні горизонти турнейських відкладів розповсюджені у нечисельних прошарках пісковиків, серед вапняків, і за хімічним складом майже не відрізняються від візейських.

Підсумовуючи, слід зазначити, що:

1. при порівнянні результатів аналізів вод по всьому розрізі Дудченківського родовища спостерігається закономірне підвищення загальної мінералізації з глибиною від 19,0 г/л до 247,9 г/л.

2. із катіонів в сольовому складі всіх вод перше місце займає натрій, із аніонів – хлор. Далі йдуть із катіонів кальцій і магній, із аніонів –  $SO_4$  і  $HCO_3$

3. оскільки вміст  $SO_4$  і  $HCO_3$  в складі вод незначне, то всі води Дудченківського родовища можна вважати концентрованими розсолами хлоридів лугів і лужних земель.

4. порівнюючи аналізи вод кам'яновугільних, тріасових і юрських відкладів, не спостерігаємо різких якісних та кількісних відмінностей.

Поклади Дудченківського родовища не відрізняються високими енергетичними потенціалами. Вони мають низькі дебіти води і невисокі початкові пластові тиски, що вказує на слабку активність пластових вод.

## 1.4. Висновки до розділу 1

Зробивши детальний опис геологічної частини, можна виділити такі ключові моменти.

1. У тектонічному відношенні площа розташована в південній прибортовій зоні Дніпровсько-Донецької западини і приурочена до центральної апікальної частини Малосорочинсько-Дудченківського солянокупольного валу, розвиненого в смузї глибинного облягання осадових порід Лубенсько-Білоцерківського виступу фундаменту.

2. У геологічній будові Дудченківської площі беруть участь осадові утворення палеозойського, мезозойського та кайнозойського віку. Характерною рисою геологічної будови є складна блокова будова, яка обумовлена присутністю великої кількості скидів, що перетинають родовище, як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках.

3. Клімат помірно-континентальний з чітко вираженими сезонами, опадів випадає близько 600 мм на рік. Ґрунти переважно чорноземи типові, малогумусні та слабогумусовані, за механічним складом – середньосуглинкові.

4. У межах ділянки було пробурено три пошукові свердловини, з яких свердловини № 1-, №2- Дудченківські дали приплив нафти з горизонту С-3, а свердловина №3- Дудченківська - приплив газу з відкладів тріасу.

## РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

### 2.1. Мета, задачі, методика і об'єм проєктованих робіт

Про продуктивність Дудченківської площі свідчать результати промислово-геофізичних досліджень. Газові поклади приурочені до тріасових відкладів продуктивного горизонту Тпк, де ведеться видобуток газу з свердловин 3-Дудченківська та 116-Дудченківська. Нафтові поклади зосереджені в продуктивних горизонтах С-1÷3 верхньосерпуховських відкладах кам'яновугільної системи. Вивчаються відклади палеозойського, мезозойського та кайнозойського віку.

Дудченківська площа відноситься до південної прибортової зони ДДЗ та приурочена до апікальної частини Малосорочинсько-Дудченківського солянокупольного валу, розвиненого в смузї глибинного облягання осадових порід Лубенсько-Білоцерківського виступу фундаменту, а також до Глинсько-Солохівського газонафтоносного району.

Мета: комплексне вивчення геологічної будови, особливостей тектонічної будови та літології покладів та виявлення перспектив нафтогазоносності.

Задачі: аналіз нафтогазоносності площі; аналіз промислово-геофізичних досліджень; аналіз розміщення свердловин; аналіз перспективності площі на основі тектонічних особливостей; підрахунок запасів категорії С<sub>2</sub>.

#### 2.1.1. Обґрунтування постановки робіт

При проєктуванні геологорозвідувальних робіт необхідно враховувати геологічні особливості родовища (будову, тип покладу, склад порід), обсяг наявних геологічних даних про родовище, вартість проведення та очікувані економічні результати від розробки родовища.

Дудченківська площа Дудченківського родовища розташована на території Полтавського та Миргородського районів Полтавської області. Завдяки промислово-геофізичним дослідженням на даному родовищі встановлена газонасиченість чотирьох продуктивних горизонтів, а саме:

1. Тпк, газовий, що виявлений у відкладах тріасу;
2. С-1, який представлений як нафтогазовий;
3. С-2, що був одним із основних по видобутку нафти;
4. С-3, є основний, з якого ведеться видобуток нафти.

Продуктивні горизонти, в основному, представлені пластовими, тектонічно-екранованими та літологічно обмеженими покладами. Породами-колекторами виступають газо- та нафтонасичені пісковики, алевроліти.

Продуктивні горизонти мають різноманітний літологічний склад, для якого характерною є наявність значної кількості фауни, включень гравію, гальки та інших мінералів, що формують її неоднорідність. Необхідно також провести порівняння тектонічної будови різних блоків для постановки буріння.

З огляду на вищеописане в підрозділі 1.3.3., на дослідженій ділянці пробурено свердловини №1, №2, №3 та відновлено свердловини № 12, 110, 116. Свердловини №1, №3 незалежні, №2, відповідно залежна від результатів буріння свердловини №1.

Проектні глибини по свердловинам №1, №2, №3 становлять 1480 (1593) м, 1560 (1730) м, 1500 (1555) м відповідно.

### **2.1.2. Система розміщення свердловин**

Система розташування свердловин - це комплекс принципів і методів, що визначають місцезнаходження свердловин на родовищі. Правильне планування і впровадження цієї системи впливають на ефективність видобутку, прибутковість розвідки родовища та екологічність процесу.

При проектуванні системи розміщення свердловин враховуються геологічні особливості родовища, властивості флюїду, технологічні фактори, економічні та екологічні фактори. Системи розміщення свердловин класифікуються за регулярністю (регулярні, нерегулярні), щільністю (густі, рідкі), призначенням (експлуатаційні, розвідувальні, нагнітальні) [13].

Незалежна розвідувальна свердловина №1 Дудченківська з проектною глибиною 1480 м, по вертикалі та 1593 м по стволу свердловини і проектним горизонтом С-9 верхньосерпухівських відкладів, приурочена до блоку свердловин 1,2-Дудченківська. В зв'язку з поверхневими умовами свердловина похило-спрямована. В інтервалі глибин 1404-1406 м, представлений нафтонасиченим пісковиком, при перфорації якого отримали приплив нафти 0,23 т/д.

Залежна розвідувальна свердловина №2 Дудченківська з проектною глибиною 1560 м, по вертикалі та 1730 м по стволу свердловини і проектним горизонтом С-9 верхньосерпухівських відкладів, представлена структурно-тектонічним блоком свердловин 116,2-Дудченківська. В зв'язку з поверхневими умовами свердловина похило-спрямована. В інтервалах перфорації 1450,2-1452,6 м, 1441-1445,2 м поточний дебіт нафти становить 0,451 т/д.

Незалежна розвідувальна свердловина №3 Дудченківська з проектною глибиною 1500 м, по вертикалі та 1555 м по стволу свердловини і проектним горизонтом С-10 верхньосерпухівських відкладів. Представлений двома блоками, перший зосереджений в свердловинах 3-Д-12-Д, а інший в свердловинах 12,116-Д. В зв'язку з поверхневими умовами свердловина похило-спрямована. В інтервалі глибин 919,2-923 м виділений газонасичений пласт, дебіт 0,13 тис.м<sup>3</sup>/д.

### 2.1.3. Промислово–геофізичні дослідження

Промислово-геофізичні дослідження проводяться з метою пошуку, розвідки та експлуатації покладів нафти і газу. Основні методи ГДС включають в себе сейморозвідку, магніторозвідку, електророзвідку, гравіметрію, аерофотозйомку, супутникову зйомку, акустичні та радіоактивні каротажі, кавернометрію (табл.2.1, 2.2, 2.3) [4].

Таблиця 2.1 Комплекс геофізичних досліджень свердловини №1  
Дудченківської площі

№	Види досліджень, їх цільове призначення	Масштаб запису	Інтервали дослідження
1	Стандартний каротаж, кавернометрія, профілометрія, ГК, інклінометрія	1:500	0-500 500-1300 (500-1385) 1250-1480 (1335-1593)
2	БКЗ, БК, МБК, ІК, МК, АК, ГК, НГК, кавернометрія	1:200	0-500 500-1300 (500-1385) 1250-1480 (1335-1593)
3	Термометрія перед спуском обсадних колон	1:500	0-500 500-1300 (500-1385) 1250-1480 (1335-1593)
4	ІННК	1:500	після спуску експлуатаційної колони вибірково в перспективному розрізі
5	АКЦ	1:500	в інтервалах спуску обсадних колон 0-50 50-500 500-1460
6	ГК, ЛМ до і після перфорації колони з метою прив'язки інтервалу і контролю перфорації	1:200	

Таблиця 2.2 Комплекс геофізичних досліджень свердловини №2  
Дудченківської площі

№	Види досліджень, їх цільове призначення	Масштаб запису	Інтервали дослідження
1	Стандартний каротаж, кавернометрія, профілеметрія, ГК, інклінометрія	1:500	0-350 350-1300 (350-1467) 1250-1560 (1415-1730)
2	БКЗ, БК, МБК, МК, ІК, АК, ГК, НГК, кавернометрія	1:200	0-350 350-1300 (350-1467) 1250-1560 (1415-1730)
3	Термометрія перед спуском обсадних колон	1:500	0-350 350-1300 1250-1560
4	ІННК	1:500	після спуску експлуатаційної колони вибірково в перспективному розрізі
5	АКЦ	1:500	в інтервалах спуску обсадних колон 0-10 10-350 350-1545
6	ГК, ЛМ до і після перфорації колони з метою прив'язки інтервалу і контролю перфорації	1:200	

Таблиця 2.3 Комплекс геофізичних досліджень свердловини №3  
Дудченківської площі

№	Види досліджень, їх цільове призначення	Масштаб запису	Інтервали дослідження
1	Стандартний каротаж, кавернометрія, профілометрія, ГК, інклінометрія	1:500	0-500 500-1250 (500-1302) 1200-1500 (1250-1555)
2	БКЗ, БК, МБК, МКЗ, ІК, АК, ГК, НГК, кавернометрія, термометрія	1:200	0-500 500-1250 1200-1500
3	Термометрія перед спуском обсадних колон	1:500	0-500 500-1250 1200-1500
4	ІННК	1:500	після спуску експлуатаційної колони вибірково в перспективному розрізі
5	АКЦ	1:500	в інтервалах спуску обсадних колон 0-500 500-1945
6	ГК, ЛМ до і після перфорації колони з метою прив'язки інтервалу і контролю перфорації	1:200	

#### 2.1.4. Відбір керна, шламу і флюїдів

Методи дослідження продуктивних пластів за зразками гірських порід та пробами нафти, газу та води відібраними із свердловини, називаються прямими. Ці методи дозволяють безпосередньо визначати літологічний склад пластів, колекторські властивості, нафтонасиченість, а також фізико-хімічні

характеристики нафти, газу та води. Продуктивні пласти аналізують за зразками гірських порід - керну і шламу, які відбирають під час буріння. Також із свердловини беруть зразки гірських порід за допомогою бокового ґрунтоноса. Отримані зразки гірських порід з продуктивних пластів доставляють у лабораторію для визначення їх гранулометричного складу, пористості, проникності, тріщинуватості, наявності фауни, вікової належності порід тощо [2].

Під час буріння та дослідно-промислової експлуатації нафтових родовищ відбирають проби нафти та пластової води, які надсилають у лабораторію для визначення їх густини та в'язкості за поверхневих і пластових умов, а також об'ємного і перерахункового коефіцієнтів, коефіцієнта усадки та поверхневого натягу. Проби пластової води використовуються для визначення її хімічних характеристик, густини, об'ємного коефіцієнта, коефіцієнта стискання, в'язкості, поверхневого натягу, газовмісту, тиску насичення, а також співвідношення в'язкості води до в'язкості нафти та густини води до густини нафти [2].

Прямі методи дослідження свердловин забезпечують повнішу й об'єктивнішу оцінку продуктивних пластів і нафтових покладів у місцях їх дослідження [2].

Відбір керну по свердловинам:

1. по свердловині №1 (табл.2.4) 20 м, що складає 1,4% від глибини свердловини;
2. по свердловині №2 (табл.2.5) 40 м, що складає 1,6 % від глибини свердловини;
3. по свердловині №3 (табл.2.6) 70 м, що складає 4,5% від глибини свердловини.

Таблиця 2.4 Інтервали відбору керна по свердловині №1

Вік відкладів	Продуктивний горизонт	Інтервали відбору керна, м	Проходка з відбором керна, м
C <sub>1S2</sub>	C-6	1340-1350 (1431-1441)	10
C <sub>1S2</sub>	C-7	1380-1390 (1479-1489)	10
Всього		20	

Таблиця 2.5 Інтервали відбору керна по свердловині №2

Вік відкладів	Продуктивний горизонт	Інтервали відбору керна, м	Проходка з відбором керна, м
C <sub>1S2</sub>	C-2	1300-1310 (1467-1477)	10
C <sub>1S2</sub>	C-3	1320-1330 (1488-1498)	10
C <sub>1S2</sub>	C-6	1345-1355 (1514-1524)	10
C <sub>1S2</sub>	C-7	1385-1395 (1555-1565)	10
Всього		40	

Таблиця 2.6 Інтервали відбору керна по свердловині №3

Вік відкладів	Продуктивний горизонт	Інтервали відбору керна, м	Проходка з відбором керна, м
C <sub>1S2</sub>	C-2	1280-1290 (1333-1343)	10
C <sub>1S2</sub>	C-3	1320-1330 (1374-1384)	10
C <sub>1S2</sub>	C-6	1365-1375 (1420-1430)	10
C <sub>1S2</sub>	C-7	1400-1410 (1455-1465)	10
C <sub>1S2</sub>	C-8	1435-1445 (1490-1500)	10
C <sub>1S2</sub>	C-9	1465-1475 (1520-1530)	10
C <sub>1S2</sub>	C-10	1485-1495 (1540-1550)	10
Всього		70	

### 2.1.5. Лабораторні дослідження

Достовірна геологічна інформація про літолого-фізичні властивості порід та фізико-хімічну характеристику пластових флюїдів отримується в результаті детального й комплексного вивчення керну та проб пластових флюїдів за допомогою лабораторних методів досліджень.

Зразки керну для лабораторних досліджень відбираються після опису на свердловині та детального макроопису в керносковищі. Не пізніше, ніж через 5-10 днів після підйому зі свердловини, зразки керну направляються в лабораторію для дослідження. Крім того, проводяться аналізи проб нафти, газу, супутньої пластової води, розчиненого газу, які були відібрані під час випробування свердловини [7].

Комплекс лабораторних досліджень виконується відповідно до діючих нормативних документів, методичних рекомендацій та інструкцій, які регламентують необхідний перелік, обсяг, якість і повноту досліджень [7].

Виходячи із загального метражу відбору керна, передбачуваної літологічної різноманітності порід та поставлених завдань щодо їх дослідження, визначається наступний усереднений об'єм визначень для кожної запроєктованої свердловини:

1. визначення фізичних властивостей порід, а також літолого-петрографічні дослідження - до 30 зразків;
2. аналіз нафти - 9 проб;
3. аналіз газу - 9 проб;
4. аналіз пластової води - 9 проб;
5. аналіз конденсату- 9 проб.

Обсяги лабораторних досліджень можуть бути адаптовані відповідно до результатів відбору зразків керну та випробувань свердловин.

### 2.1.6. Оцінка перспективності площі

Характерною особливістю геологічної структури Дудченківського підняття є його складна блокова будова, яка обумовлена наявністю численних скидів, які перетинають родовище як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. Сейсмічні дослідження та детальна інтерпретація наявних даних виявили близько двадцяти скидів з амплітудами від 10 до 220 м, які часто розгалужуються і перетинаються в різних напрямках. Далі подається коротка морфологічна характеристика скидів.

Скид I встановлено за допомогою сейсмічних досліджень та зафіксовано у свердловинах: 2, 4, 10, 19, 27, 40. Напрямок падіння: від північно-західного до південно-західного. Амплітуда від 12 до 25 м, кут падіння 75-85°.

Скид II простягається з північного заходу на південний схід вздовж всього родовища на відстань близько 10 км. Встановлений за результатами сейсмічних досліджень та виявлений у розрізах свердловин: 5, 9, 12, 15, 16, 18, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 53, 55, 56, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 125, 128, 129, 130, 134, 135, 137, 152. Напрямок падіння: північно-східний, амплітуда від 10 до 80 м, кут падіння 60-80°.

Від скиду II відгалужуються порушення Па, Пб, Пв, Пг, Пд, Пє, Пе, Пж, що характеризуються незначною протяжністю і невеликими амплітудами від 10 до 35 м. Порушення Па падає в північно-східному напрямку, скиди Пб, Пв, Пг і Пд – здебільшого на захід, скиди Пе і Пж – на схід і північний схід. Кут падіння від 60° до 85°. Більшість з цих порушень прослідковуються лише в мезозойських відкладах, лише скиди Па, Пб, Пе і Пж виявлені також в нижньокам'яновугільних відкладах.

Скид III встановлено сейсмічними дослідженнями та зафіксовано у свердловинах: 9, 25, 26, 28, 29, 41, 45, 100, 135, 152. Порушення падає в північно-східному напрямку під кутом 65-85°. Амплітуда від 15 до 140 м.

В розрізі свердловини 26 виявлений скид IIIa з амплітудою 20 м, що відгалужуються від скиду III і падає в північному напрямку під кутом  $80^{\circ}$ .

Скид IV виявлений лише за результатами сейсмічних досліджень в розрізі кам'яновугільних відкладів. Напрямок падіння порушення північно-східний, амплітуда - 25 м, кут падіння  $70^{\circ}$ .

Скид V виявлений у свердловинах 45, 46 і 47 лише в розрізі кам'яновугільних відкладів. На відміну від інших порушень, простягається впоперек структури і характеризується значною амплітудою 150-220 м. Напрямок падіння північно-західний, кут падіння  $50-80^{\circ}$ .

Скид VI встановлений сейсмічними дослідженнями у кам'яновугільних відкладах та зафіксований у свердловинах 51 і 56. Напрямок падіння змінюється від північного до східного, кут падіння  $70-80^{\circ}$ . Амплітуда від 45 до 70 м, В районі свердловини 56 порушення VI зливається з порушенням III і їх сумарна амплітуда складає 150 м.

Скид VII відгалужується від скиду VI. Виявлений у свердловинах 12 і 21. Напрямок падіння змінюється від північного до східного. Амплітуда від 55 до 70 м, кут падіння  $80^{\circ}$ .

Скид VIII виявлений у свердловині 60. Падає в північно-східному напрямку під кутом  $70^{\circ}$ . Амплітуда - 30 м.

Скид IX зафіксований у свердловинах: 11, 17, 23, 34, 36, 38, 52, 60, 66, 68, 123, 127. Напрямок падіння південно-західний. Амплітуда від 15 до 25 м, кут падіння  $70-75^{\circ}$ . В мезозойських відкладах скид IX впирається в порушення II і в кам'яновугільних відкладах вже не прослідковується.

Скид X виявлений у свердловинах 5, 10, 11, 68, 110, 112, 113, 114, 118, 119, 122, 123. Напрямок падіння південно-західний. Амплітуда від 10 до 30 м, кут падіння  $75^{\circ}$ . В мезозойських відкладах скид IX впирається в порушення II і в кам'яновугільних відкладах не зустрічається.

Скид XI встановлений свердловинами: 7, 12, 30, 37, 64, 100, 108, 110, 111, 114, 116, 117, 120, 121, 128, 129, 134, 137. Напрямок падіння північно-східний, амплітуда від 10 до 30 м, кут падіння  $60-70^{\circ}$ . Скид впирається в

порушення X і прослідковується тільки в мезозойських відкладах.

Скид XII зафіксований в розрізах свердловин 37 і 129. Амплітуда - 15-20 м, напрям падіння південно-західний. У відкладах юри скид впирається в порушення XI і нижче по розрізу вже не прослідковується.

Скид XIII зустрічається тільки в свердловині 14. Простягання і напрям падіння визначені в значній мірі схематично. Амплітуда складає 80-200 м. Скид падає в східному напрямку.

## 2.2. Підрахунок запасів

На етапі проектування пошукових і розвідувальних робіт виконується розрахунок очікуваних запасів/ресурсів нафти і газу. Оцінка перспективних ресурсів продуктивних горизонтів виконувалась об'ємним методом за формулами:

Для нафти [5]:

$$Q_n = F * h_{\text{еф}} * m * \beta * K_n * \rho * \theta, \text{ де}$$

$Q$  – видобувні (промислові) запаси нафти, т;

$F$  – площа нафтоносності, м<sup>2</sup>;

$h$  – нафтонасичена товщина пласта, м;

$m$  – коефіцієнт відкритої пористості нафтовміщуючих порід;

$\beta$  – коефіцієнт насичення пласта нафтою (коефіцієнт нафтонасичення);

$K_n$  – коефіцієнт нафтовіддачі;

$\rho$  – густина нафти на поверхні, т/м<sup>3</sup>;

$\theta$  – перерахунковий коефіцієнт, що враховує усадку нафти ( $= 1/b$ , де  $b$  – об'ємний коефіцієнт пластової нафти) [5].

Для газу [5]:

$$V = F * h * m * f * (P * \alpha - P_k * \alpha_k) * \beta_r * \eta_r, \text{ де}$$

$V$  – видобувні (промислові) запаси газу на дату розрахунку, м<sup>3</sup>;

$F$  – площа у межах продуктивного контуру газоносності, м<sup>2</sup>;

$h$  – товщина пористої частини газоносного пласта, м;  $m$  – коефіцієнт пористості;

$p$  – середній абсолютний тиск у покладі газу на дату розрахунку, кг/см<sup>2</sup>;

$p_k$  – кінцеве, середнє, залишковий абсолютний тиск, кг/см<sup>2</sup>, у покладі після видобування промислових запасів газу та встановлення на усті свердловини абсолютного тиску, рівного 1 кг/см<sup>2</sup>;

$\alpha$  і  $\alpha_k$  – поправки на відхилення вуглеводневих газів від закону Бойля-Маріотта відповідно для тисків  $p$  і  $p_k$  ( $\alpha_k=1/Z$ , де  $Z$  – коефіцієнт стиснення газу) [5].

Під час геологорозвідувальних робіт на родовищі у тріасових відкладах (горизонти Т-1, Т-2, Т-46) та відкладах нижнього карбону (горизонт С-1) знайдено поклади газу, а також нафтові поклади зосереджені у верхньосерпухівських відкладах (горизонти С-2-3, С-6-11, С-12н, С-12в).

Поклади є пластовими, тектонічно, стратиграфічно і літологічно екранованими. За рішенням ДКЗ України, нафтові поклади Дудченківського газонафтового родовища визнані підготовленими до подальшої промислової розробки на основі розвіданих і попередньо розвіданих балансових запасів вуглеводнів [14].

Поточні загальні запаси нафти категорії А складають 1423 тис. т, з них балансові (видобувні, код класу 111) – 14 тис. т; загальні запаси нафти категорії С2 складають 228 тис. т, з них балансові (видобувні, код класу 122) – 47 тис. т. Запаси нафти з невизначеним промисловим значенням категорії С2 (код класу 332) становлять 74 тис. т [14].

Поточні запаси розчиненого газу категорії А складають 41 млн м<sup>3</sup>, з них балансові (видобувні, код класу 111) – 1 млн м<sup>3</sup>; загальні запаси розчиненого газу категорії С2 складають 7 млн м<sup>3</sup>, з них балансові (видобувні, код класу 122) – 2 млн м<sup>3</sup> [14].

### 2.3. Висновки до розділу 2

1. Виділено пластові, тектонічно, літологічно та стратиграфічно екрановані поклади з піщаними колекторами.

2. В межах площі пробурено 3 пошукові свердловини, які закладаються в межах Дудченківської площі Дудченківського родовища.

3. Заплановано комплекс геофізичних, лабораторних, стратиграфічних, гідрогеологічних досліджень, які нададуть дані для детального аналізу розрізу та вивчення складу порід, виділення в розрізі колекторів та визначення їх колекторських властивостей.

4. За відбором керну планується пробурити по свердловині №1 20 м, що складає 1,4% від глибини свердловини; по свердловині №2 40 м, що складає 1,6 % від глибини свердловини; по свердловині №3 70 м, що складає 4,5% від глибини свердловини.

6. Запаси газу в межах родовища складають 7 млн м<sup>3</sup>, з них балансові (видобувні, код класу 122) – 2 млн м<sup>3</sup> (категорія С<sub>2</sub>)

7. Запаси нафти в межах родовища складають 228 тис. т, з них балансові (видобувні, код класу 122) – 47 тис. т. (категорія С<sub>2</sub>)

## РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1. Гірничо–геологічні умови буріння

Під час буріння проектних свердловин можуть виникати ускладнення, такі як поглинання бурового розчину, звуження свердловини, осипання нестійких порід через обвал стінок свердловини, утворення сальників, каверн і жолобів, а також прояви нафти і газу. Ці ускладнення були зафіксовані під час буріння свердловин на Дудченківському родовищі.

Юрські, крейдові, четвертинні, неогенові, палеогенові відклади в проектній свердловині №1 в інтервалі до 780 м представлені типовими для даної частини ДДЗ комплексами порід. Під час їхнього розбурення можливе осипання стінок свердловини, обвали стінок, а також поглинання промивної рідини. За міцністю породи м'які та м'які+середні.

Розкриття тріасових та верхньосерпухівських відкладів в інтервалі 780-1480 м може супроводжуватися нафтогазопроявами починаючи з глибини 1250 м, також осипанням стінок свердловини та частковим поглинанням бурового розчину. За міцністю породи середні.

Четвертинні, неогенові та палеогенові відклади в проектній свердловині №2 в інтервалі до 160 м під час розбурювання можуть супроводжуватися осипанням стінок свердловини, обвалами та поглинанням промивної рідини.

Розкриття крейдових відкладів в інтервалі 160-350 м супроводжується можливим набуханням крейди при значній водовіддачі бурового розчину, а також частковим поглинанням розчину та значним кіркоутворенням.

Розкриття юрських відкладів в інтервалі 350-720 м може супроводжуватися набуханням глинистих порід при значній водовіддачі бурового розчину, частковим поглинанням розчину, а також значним кіркоутворенням та жолобоутворенням. Породи за міцністю - м'які та м'які+середні.

Розкриття тріасових та верхньосерпухівських відкладів в інтервалі 720-1560 м супроводжується можливими нафтогазопроявами починаючи з глибини 950 м, осипанням стінок свердловини, частковим поглинанням бурового розчину, кіркоутворенням та жолобоутворенням. За міцністю породи середні.

Юрські, крейдові, четвертинні, неогенові та палеогенові відклади в проектній свердловині №3 в інтервалі до 700 м під час розбурювання супроводжуються звуженням стовпа, осипаннями і обвалами стінок свердловини, а також поглинанням бурового розчину та жолобоутворенням. За міцністю породи м'які та м'які+середні.

Розкриття тріасових відкладів в інтервалі 700-1240 м супроводжується можливими коагуляціями бурового розчину, осипанням стінок свердловини, поглинанням бурового розчину, а також значним кіркоутворенням та жолобоутворенням.

Розкриття верхньосерпухівських відкладів в інтервалі 1240-1500 м супроводжується можливими нафтогазопроявами починаючи з глибини 1240 м, також осипанням стінок свердловини, частковим поглинанням бурового розчину та жолобоутворенням. Породи за міцністю - середні.

При суворому дотриманні концентрації компонентів бурового розчину, запропонованих у ГТН, а також регулярній перевірці його параметрів, можна запобігти нафтогазопроявам та ускладненням під час буріння. Для цього необхідно також мати на буровій запас промивальної рідини та забезпечити достатню кількість обважнювача.

### **3.2. Обґрунтування конструкції свердловини**

Конструкція свердловини розробляється на основі очікуваного геологічного розрізу, з урахуванням можливих ускладнень під час буріння. З огляду на пластові тиски, тиски гідророзриву порід, можливі ускладнення та досвід буріння, були спроектовані наступні конструкції:

Для свердловини №1:

1. направлення діаметром 324 мм необхідне для перекриття нестійких четвертинних відкладів та запобігання забрудненню водоносних горизонтів хімічними реагентами бурового розчину під час подальшого буріння. Башмак направлення в свердловині № 1 на глибині 50 метрів. Цементується по всій довжині.

2. кондуктор діаметром 245 мм призначений для перекриття товщі неогенових, крейдових та верхньоюрських порід і спускається на глибину 500 м, обладнаний колонною головкою та системою ПВО для герметизації устя свердловини. Цементується по всій довжині.

3. спускається експлуатаційна колона діаметром 168 мм після досягнення свердловиною проектної глибини 1480(1593) м і розкриття перспективних горизонтів для випробування, а також для забезпечення належних умов гідродинамічних досліджень. Цементується по всій довжині.

Для свердловини №2:

1. направлення діаметром 324 мм необхідне для перекриття нестійких четвертинних відкладів та запобігання забрудненню водоносних горизонтів хімічними реагентами бурового розчину під час подальшого буріння. Башмак направлення в свердловині № 2 на глибині 10 метрів. Направлення цементується по всій довжині.

2. кондуктор діаметром 245 мм призначений для перекриття товщі неогенових та крейдових порід і спускається на глибину 350 м, обладнаний колонною головкою та системою ПВО для герметизації устя свердловини. Цементується по всій довжині.

3. після досягнення свердловиною проектної глибини 1560(1730) м і розкриття перспективних горизонтів для випробування, а також для забезпечення належних умов гідродинамічних досліджень, експлуатаційна колона діаметром 168×146 мм. Колона цементується по всій довжині.

Для свердловини №3:

1. кондуктор діаметром 245 мм призначений для перекриття товщі четвертинних, неогенових, крейдових та верхньоюрських порід і спускається на глибину 500 м, обладнаний колонною головою та системою ПВО для герметизації устя свердловини. Кондуктор цементується по всій довжині.

2. після досягнення свердловиною проектної глибини 1500(1555) м і розкриття перспективних горизонтів для випробування, а також для забезпечення належних умов гідродинамічних досліджень, спускається експлуатаційна колона діаметром 168 мм. Колона цементується по всій довжині.

Ці конструкції забезпечили буріння свердловин до визначених глибин, а також дозволили провести необхідні геолого-геофізичні дослідження, випробування та газо-гідродинамічні дослідження та ввести свердловини №1, №2 та №3 в дослідно-промислову експлуатацію.

### **3.3. Режими буріння**

Режими буріння поділяються на [15] :

1. Звичайний, який в свою чергу на оптимальний, раціональний, форсований (швидкісний або силовий);

2. Спеціальний.

Оптимальний режим буріння забезпечує найвищу продуктивність праці з мінімальними витратами та якісним виконанням поставленого завдання. Основним критерієм оптимізації є мінімальна вартість одного метра проходки та максимальна рейсова швидкість. Раціональний режим буріння забезпечує найкращі показники при наявному технічному оснащенні. Форсований режим збільшує швидкість буріння. Швидкісний режим передбачає інтенсифікацію процесу руйнування породи за рахунок підвищення швидкості обертання долота. Силовий режим досягає інтенсифікації процесу руйнування через збільшення осьового навантаження на долото. Спеціальний режим буріння призначений для найкращого

виконання конкретного завдання, наприклад, буріння похило-спрямованої свердловини [15].

Долота для буріння обирають з урахуванням геологічних умов, таких як пластичність, характеристики ротора, абразивність гірських порід, твердість, пористість, властивості бурового розчину та інші. Режимні параметри встановлюються відповідно до інтервалів буріння і зазначаються в ГТН [1].

### **3.4. Характеристика бурових розчинів**

Буровий розчин є складною багатокомпонентною дисперсною системою, що складається з суспензійних, емульсійних і аерованих рідин, які використовуються для промивання свердловини під час буріння. Технологія будівництва свердловин тісно пов'язана з руйнуванням гірських порід на забої та транспортуванням вибуреної породи на поверхню [8].

Промивання свердловини включає в себе комплекс технологічних процесів і операцій, спрямованих на очищення забою і стовбура свердловини від шламу, підняття шламу на поверхню та видалення твердої фази з циркулюючого агента. Промивання стовбура свердловини є безперервним процесом при механічному бурінні [8].

Вибір типів та параметрів бурового розчину для проєктованих свердловин здійснюється відповідно до гірничо-геологічних характеристик розрізу, очікуваних пластових тисків, а також вимог технологічних і екологічних регламентуючих документів [8].

Параметри промивального розчину при бурінні свердловини №1, №2, №3 у відповідних інтервалах наведені в таблицях 3.1, 3. 2, 3. 3.

Таблиця 3.1 Параметри промивального розчину для свердловини №1

Інтервал буріння, м	Тип розчину	Параметри бурового розчину							Склад бурового розчину
		густина, г/см <sup>3</sup>	умовна в'язкість, с	водовіддач а, см <sup>3</sup> /30хв.	СНЗ, дПа	рН	КТК	вміст солі, %	
0-500	Глинистий	1,08-1,12	30-60	< 6	10/20-60/120	9	< 0,15	-	Глино порошок, графіт, мармурова крихта
250-1480	Полімер-калієвий	1,12	40-80	≤ 5	20/40-60/120	10	< 0,15	3-6	Глино порошок, графіт, мармурова крихта, біополімер, піногасник, графіт, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

Таблиця 3. 2 Параметри промивального розчину для свердловини №2

Інтервал буріння, м	Тип розчину	Параметри бурового розчину							Склад бурового розчину
		густина, г/см <sup>3</sup>	умовна в'язкість, с	водовіддач а, см <sup>3</sup> /30хв.	СНЗ, дПа	рН	КТК	вміст солі, %	
0-350	Глинистий	1,08-1,12	30-60	< 6	10/20-60/120	9	< 0,15	-	Глино порошок, графіт, мармурова крихта
250-1560	Полімер-калієвий	1,12	40-80	≤ 5	20/40-60/120	10	< 0,15	3-6	Глино порошок, графіт, мармурова крихта, біополімер, піногасник, графіт, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

Таблиця 3. 3 Параметри промивного розчину для свердловини №3

Інтервал буріння, м	Тип розчину	Параметри бурового розчину							Склад бурового розчину
		густина, г/см <sup>3</sup>	умовна в'язкість, с	водовіддача, см <sup>3</sup> /30хв.	СНЗ, дПа	рН	КТК	вміст солі, %	
0-500	Глинистий	1,08-1,12	30-60	< 6	10/20-60/120	9	< 0,15	-	Глинопоршок, графіт, мармурова крихта
250-1560	Полімеркалієвий	1,12	40-80	≤ 5	20/40-60/120	10	< 0,15	3-6	Глинопоршок, графіт, мармурова крихта, біополімер, піногасник, графіт, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

### 3.5. Охорона надр та навколишнього середовища

Надра – це частина земної кори, розташована під поверхнею суші та дном водойм, яка простягається до глибин, доступних для геологічного дослідження та освоєння [9].

Державний фонд надр включає як використовувані ділянки надр, так і невикористовувані, включаючи континентальний шельф і виключну (морську) економічну зону [3].

Родовища корисних копалин являють собою скупчення мінеральних речовин у надрах, на поверхні землі, в джерелах вод і газів, на дні водойм, які за кількістю, якістю та умовами залягання придатні для промислового використання.

Техногенні родовища корисних копалин - це місця накопичення відходів видобутку, збагачення та переробки мінеральної сировини, запаси яких оцінені і мають промислове значення. Такі родовища можуть виникати також через втрати при зберіганні, транспортуванні та використанні продуктів переробки мінеральної сировини [3].

Усі родовища корисних копалин, включаючи техногенні, з запасами, оціненими як промислові, складають Державний фонд родовищ корисних копалин, а всі попередньо оцінені родовища корисних копалин утворюють резерв даного фонду.

Під час геологічного вивчення надр необхідно забезпечити [3]:

1. раціональне і ефективне проведення робіт;
2. екологічну безпеку навколишнього середовища;
3. повне вивчення геологічної структури надр, гірничо-технічних, гідрогеологічних та інших умов розробки розвіданих родовищ, будівництва та експлуатації підземних споруд, не пов'язаних з видобутком корисних копалин;
4. достовірне визначення кількості та якості запасів усіх корисних копалин і наявних у них компонентів, а також геолого-економічну оцінку родовищ корисних копалин;
5. проведення робіт методами і способами, які виключають невинуваті втрати корисних копалин, зниження їх якості, надмірне руйнування ґрунтового покриву та забруднення навколишнього середовища;
6. розміщення видобутих гірських порід і корисних копалин таким чином, щоб уникнути їх шкідливого впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення;
7. збереження розвідувальних гірничих виробок і свердловин, які можуть використовуватися під час розробки родовищ та в інших цілях, а також ліквідацію у встановленому порядку виробок і свердловин, які не підлягають подальшому використанню;

8. збереження геологічної і виконавчо-технічної документації, зразків гірських порід і руд, дублікатів проб корисних копалин, які можуть використовуватися під час подальшого вивчення надр, розвідки та розробки родовищ корисних копалин.

Замовники робіт можуть встановлювати додаткові вимоги щодо геологічного вивчення надр, які не будуть суперечити законодавству України.

### 3.6. Висновки до розділу 3

1. Під час буріння свердловин на Дудченківському родовищі зафіксовані наступні ускладнення:

1) четвертинні, неогенові, паелогенові відклади - осипання та обвали стінок свердловини, поглинання бурового розчину, звуження стовпа, жолобоутворення;

2) юрські відклади - осипання та обвали стінок свердловини, поглинання бурового розчину, набухання глинистих порід при значній водовіддачі бурового розчину, кіркоутворення та жолобоутворення, звуження стовпа;

3) крейдові відклади - осипання та обвали стінок свердловини, поглинання бурового розчину набухання крейдових порід при значній водовіддачі бурового розчину, кіркоутворення, звуження стовпа, жолобоутворення;

4) тріасові відклади - осипання стінок свердловини, поглинання бурового розчину, кіркоутворення, жолобоутворення, коагуляція бурового розчину;

5) верхньосерпухівські відклади - осипання стінок свердловини, поглинання бурового розчину, кіркоутворення, жолобоутворення.

2. На основі геологічної будови розрізу було підібрано конструкції для свердловин, що включають в себе кондуктор та експлуатаційну колону.

3. Для якісного буріння свердловин та безаварійного проходження стовбура перелічено основні режими буріння, а також параметри бурового розчину для різних інтервалів буріння.

4. Передбачено здійснення заходів з охорони надр і навколишнього середовища, щоб уникнути забруднення атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод та ґрунту під час пошуково-розвідувального буріння.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Основні техніко–економічні показники геологорозвідувальних робіт

Основні техніко-економічні показники буде вказано по трьом свердловинам №1, №2, №3 глибиною 1480(1593) м, 1560(1730) м, 1500(1555) м відповідно (табл.4.1). Буріння проводилося мобільною буровою установкою.

Очікувані ресурси газу - 7 млн.м<sup>3</sup>.

Очікувані ресурси нафти - 228 тис.т.

Таблиця 4.1 Вихідні дані по проектних свердловинах

Показники	Дані по свердловинам		
	№1	№2	№3
Родовище	Дудченківське		
Проектна глибина	1480(1593)	1560(1730)	1500(1555)
Вид буріння	похило-спрямований		
Спосіб буріння	роторно-керований		
Тип вестату	SK 1000SS		
Вид енергії	електрична		
Геологічні умови	складні	ускладнені	складні
К-сть свердловин	1	1	1
К-сть об'єктів випробування:			
- в процесі буріння;	4	4	4
- в експлуатаційній колоні	4	4	4
Конструкція свердловини, мм × м			
кондуктор	324×50	324×10	-
проміжна колона	245×500	245×350	245×500
експлуатаційна колона	168×1570	168/146×1717	168×1550
Запланований приріст запасів газу, млн.м <sup>3</sup>	7 млн.м <sup>3</sup>		
Запланований приріст запасів нафти, тис.т	228 тис.т		

Таблиця 4.2 Фактичні дані по свердловинах

Родовище та № свердловини	Глибина, м	Верстато-місяці	Швидкість буріння, м/верст.міс	Мета буріння
№1	1593	17,0	93,7	пошук
№2	1730	16,4	105,5	пошук
№3	1555	17,0	91,5	пошук
РАЗОМ	4878	50,4	-	-
В середньому на 1 свердловину	1626	16,8	96,9	-

Таблиця 4.3 Тривалість виробничого циклу  
(розрахункова для свердловини №1-3)

Витрати часу	Кількість діб
Будівельно-монтажні роботи	38
Підготовчі роботи до буріння	0
Буріння і кріплення	490
Випробування в процесі буріння	20
Випробування в експлуатаційній колоні	150
Демонтаж	8
Всього	706

#### 4.2. Вартість та геолого–економічна ефективність проектних робіт

З метою пошуків та розвідки покладів вуглеводнів в межах Дудченківського родовища було пробурено 3 свердловини №1, №2, №3 з глибинами 1480(1593) м, 1560(1730) м, 1500(1555) м відповідно.

В результаті реалізації цього проекту очікується приріст запасів нафти та газу категорії С<sub>2</sub> у кількості 228 тис.т та 7 млн.м<sup>3</sup> відповідно. Геолого-економічна ефективність та основні техніко-економічні показники буріння наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 Геолого-економічна ефективність на основі економічних показників пошуково-розвідувальних робіт

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Кількість
1	Кількість проектних свердловин	шт	3
2	Проектна глибина	м	Св.1 - 1480(1593) Св.2 - 1560(1730) Св.3 - 1500(1555)
3	Проектна швидкість буріння	м/верст.міс	Св.1 - 93,7 Св.2 - 105,5 Св.3 - 91,5
4	Сумарний метраж буріння	м	4878
5	Вартість буріння свердловини	млн.грн	300
6	Вартість буріння 1 м свердловини	тис.грн	Св.1 - 188,3 Св.2 - 173,4 Св.3 - 192,9
7	Тривалість будівництва свердловин	міс.	23,2
8	Очікуваний приріст газу кат. С <sub>2</sub>	млн.м <sup>3</sup>	7
9	Приріст очікуваних запасів нафти кат. С <sub>2</sub>	млн.м <sup>3</sup>	228

При підготовці проектно-кошторисної документації на будівництво свердловини уточнюється конструкція, терміни буріння та обсяг геолого-геофізичних досліджень.

### 4.3. Висновки до розділу 4

1. Основні техніко-економічні показники геологорозвідувальних робіт були визначені на основі вибору системи розміщення свердловин та підрахунку запасів.

2. Очікувана середня швидкість буріння свердловин №1-3 становить 96,9 м/верст.міс.

3. При сумарному метражу буріння 4847 м, вартість буріння свердловин буде становити 300 000 000 грн.

4. Очікуваний приріст газу складає 7 000 000 м<sup>3</sup>, а нафти - 228 000 т.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1. Аналіз умов праці при проведенні комплексу геологорозвідувальних робіт

Геологорозвідувальні роботи - це сукупність заходів, спрямованих на виявлення та дослідження родовищ корисних копалин. Ці роботи здійснюються в різноманітних географічних та кліматичних умовах, що може супроводжуватися впливом шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища на працівників [6].

Основні фактори, що впливають:

1. важка фізична праця: буріння свердловин, перенесення важких вантажів, робота з геодезичними інструментами;
2. несприятливі метеорологічні умови: робота на відкритому повітрі в спеку, мороз, дощ, вітер;
3. підвищений рівень шуму: робота з буровим обладнанням, електрогенераторами та іншими шумними агрегатами;
4. вібрація: робота з буровим обладнанням, відбійними молотками та іншими вібраційними інструментами;
5. контакт з хімічними речовинами: робота з паливно-мастильними матеріалами, хімічними реагентами, отрутами;
6. виділення шкідливих речовин: робота з дизельними двигунами, зварювальними апаратами та іншими джерелами шкідливих викидів;
7. контакт з біологічними агентами: робота в польових умовах, де можуть бути присутні кліщі, комарі, інші шкідники та переносники інфекційних захворювань;
8. підвищений ризик травм: робота з гострим інструментом, електрообладнанням, на висоті;
9. ризик ураження електричним струмом;
10. небезпека утоплення чи затоплення.

Ці фактори можуть варіюватися в залежності від умов, місцевості та типу виконаних геологорозвідувальних робіт.

## **5.2. Розробка заходів з охорони праці**

### **5.2.1. Заходи з техніки безпеки**

Заходи з техніки безпеки представляють собою комплексний набір заходів, спрямованих на запобігання травматизму, захворюванням та іншим негативним впливам на здоров'я людей під час праці.

Основні заходи з техніки безпеки під час буріння можна узагальнити так [10]:

**Організаційні заходи:** Включають розробку і затвердження інструкцій з техніки безпеки, навчання працівників, призначення відповідальних осіб за безпеку, забезпечення засобами захисту та медичним контролем.

**Технічні заходи:** Використання надійного обладнання, захист від падіння предметів, захист від шкідливих факторів, якісне освітлення робочих місць та запобігання аваріям.

**Технологічні заходи:** Розробка технологічних регламентів, безпечних методів роботи, використання якісних матеріалів та контроль за станом свердловин.

**Санітарно-гігієнічні заходи:** Забезпечення чистоти та порядку, дотримання санітарних норм, надання питної води та їжі, пропаганда здорового способу життя.

**Заходи щодо попередження нещасних випадків:** Використання засобів індивідуального захисту, навчання та інструктаж з безпеки праці, нагляд за дотриманням вимог безпеки, розслідування та аналіз причин нещасних випадків.

## 5.2.2. Заходи з виробничої санітарії

Фахівець зобов'язаний організовувати санітарно-гігієнічні умови праці та побуту працівників, що відповідають вимогам чинного законодавства.

Специфіка польових робіт полягає у виконанні їх на відкритому повітрі при значних змінах температури і вологості повітря. Можливість надання медичної допомоги може бути обмеженою через велику відстань до населених пунктів.

Заходи з виробничої санітарії поділяються на дві групи [12]:

### 1. Технічні заходи.

1) забезпечення чистоти у виробничих приміщеннях: регулярне прибирання, видалення пилу та бруду, дезінфекція;

2) вентиляція та опалення: створення сприятливого мікроклімату у виробничих приміщеннях;

3) освітлення: забезпечення достатнього та якісного освітлення робочих місць;

4) захист від шкідливих факторів: використання засобів індивідуального та колективного захисту (спецодяг, респіратори, шумопоглинаючі навушники тощо);

5) санітарно-технічні роботи: забезпечення належного санітарного стану туалетів, умивальників, душових.

### 2. Організаційні заходи.

1) навчання та інструктаж з питань виробничої санітарії: працівники повинні знати правила та норми виробничої санітарії;

2) медичний контроль: проведення регулярних медичних оглядів працівників;

3) санітарно-гігієнічний режим: дотримання правил особистої гігієни, використання спецодягу, дотримання режиму праці та відпочинку;

4) пропаганда здорового способу життя: популяризація здорового способу життя серед працівників [12].

У процесі буріння нафтогазових свердловин важливо дотримуватися заходів виробничої санітарії для забезпечення безпеки працівників і охорони навколишнього середовища. Ці заходи включають [11]:

1. Застосування засобів індивідуального захисту: респіратори, захисні окуляри, рукавиці, каски тощо.
2. Забезпечення безпеки електричних робіт за допомогою захисних заземлень, ізоляційних матеріалів та інших.
3. Збір та правильна утилізація відходів, таких як отруйні речовини та гази, щоб запобігти забрудненню довкілля.
4. Періодична перевірка інструментів та обладнання для запобігання нещасних випадків і аварій.
5. Регулярне прибирання робочого місця від непотрібних матеріалів для запобігання забрудненню навколишнього середовища.
6. Відведення відходів у спеціальні контейнери та їх подальша переробка відповідно до законодавства.
7. Забезпечення гігієни працівників, зокрема доступу до води, мила та рушників для дотримання правил особистої гігієни.
8. Проведення регулярних медичних оглядів працівників [11].

### **5.3. Пожежна безпека**

В першу чергу, фахівець повинен мати навички створення безпечних умов праці з пожежною безпекою як на своєму робочому місці, так і на робочих місцях праці підлеглих йому працівників, зокрема:

1. Виявляти фактори, які можуть спричинити пожежу, та оцінювати можливі наслідки від їх впливу на самих працівників;
2. Визначати класифікацію приміщень за рівнем вибухопожежної небезпеки;

3. Перевіряти відповідність стану робочих приміщень, обладнання та параметрів технологічних процесів нормам пожежної безпеки, встановленим у законодавстві;

4. Розробляти заходи, спрямовані на забезпечення безпеки від пожежі;

5. Вибирати та використовувати засоби пожежогасіння;

6. Координувати дії підлеглих у разі пожежі.

Причини виникнення пожеж та необхідний протипожежний захист при:

1. Геологорозвідувальних роботах [12]:

1) недбале поводження з вогнем: розведення багаття в недозволених місцях, кидання непогашених сірників та недопалок, використання відкритого вогню для обігріву;

2) коротке замикання в електроустаткуванні: несправні електроприлади, перевантаження електромереж, пошкодження ізоляції проводів;

3) удар блискавки: під час грози слід припинити роботи та сховатися в безпечному місці;

4) самозаймання деяких речовин: бензин, солярка, гас, мастила, хімічні речовини.

2. Бурінні свердловин [12]:

1) викид газу з свердловини: при порушенні герметичності обсадних труб може відбутися викид газу, який може загорітися від найменшої іскри;

2) коротке замикання в електроустаткуванні: бурові установки оснащені потужним електрообладнанням, яке може спричинити коротке замикання;

3) необережне поводження з пальним: під час роботи з пальним слід дотримуватися правил техніки безпеки;

4) іскри від механізмів: під час роботи бурового обладнання можуть утворюватися іскри, які можуть запалити горючі матеріали.

3. Дотримання протипожежної безпеки у виробничих приміщеннях і спорудах [12]:

1) наявність та справність первинних засобів пожежогасіння: вогнегасники, пожежні лопати, бочки з водою, ящики з піском;

- 2) проведення регулярних інструктажів з питань пожежної безпеки: працівники повинні знати, як діяти у разі виникнення пожежі;
- 3) наявність евакуаційних виходів та планів евакуації: евакуаційні виходи повинні бути вільні, а плани евакуації - чітко видимими;
- 4) заборона на зберігання та використання горючих речовин та матеріалів у невизначених місцях: горючі речовини та матеріали повинні зберігатися в спеціальних приміщеннях з дотриманням усіх норм та правил;
- 5) регулярне перевірки електричної мережі та електроустаткування: несправна електропроводка та електроприлади можуть стати причиною пожежі;
- 6) наявність та справність автоматичних систем пожежогасіння: в деяких випадках можуть знадобитися автоматичні системи пожежогасіння, такі як спринклерні установки.

#### **5.4. Висновки до розділу 5**

1. Для забезпечення техніки безпеки під час геологорозвідувальних робіт проведено аналіз умов праці, яких необхідно дотримуватися на всіх об'єктах геологорозвідувальних робіт.

2. У цьому розділі головні заходи з виробничої санітарії. Умови праці варіюються в залежності від місця проведення робіт. Зокрема, польові роботи виконуються на відкритому повітрі, де спостерігаються значні коливання температури та вологості, а також можлива наявність комах і тварин, які можуть бути небезпечними і передавати різні інфекції.

3. Розглянуто ключові заходи з пожежної безпеки, яких мають дотримуватися працівники галузі. Зокрема, куріння заборонено на підприємствах і на бурових майданчиках. Також є обов'язковим встановлення та утримання у справному стані протипожежних систем, установок і обладнання в приміщеннях, будівлях і спорудах.

4. У приміщеннях повинні бути аварійні виходи з необмеженим доступом.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

У роботі вирішено прикладну задачу з аналізу тектонічної будови та літології покладів тріасового та кам'яновугільного віку Дудченківської площі.

1. Дудченківську площу слід розглядати як складнобудовану соляну антикліналь чи вал. Початковий етап формування відноситься до заключних фаз каледонської складчастості, коли визначилися основні тектонічні риси Дніпровсько-Донецької западини.

2. Дудченківська площа має складну блокову будову, яка обумовлена присутністю великої кількості скидів, амплітуди яких коливаються від 10 до 220 метрів. Вони перетинають родовище, як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках.

3. Характерною особливістю геологічної будови Дудченківської площі є наявність у присклепінній частині різкого кутового неузгодження, при якому тріасові відклади налягають на породи кам'яновугільного віку, що часом досягає 25-30°.

4. По маркуючих горизонтах карбону Дудченківська структура має вигляд витягнутої і зімнутої брахіантиклінальної складки, яка простягається з південного-сходу на північний-захід на 11-11,5 км, з шириною близько 2-3 км.

5. Продуктивні горизонти, в основному, представлені пластовими, тектонічно-екранованими та літологічно обмеженими покладами. Породами-колекторами виступають газо- та нафтонасичені пісковики, алевроліти.

6. Перспективність площі пов'язана з тріасовими (горизонт Тпк) та верхньосерпухівськими (горизонти С-1, С-2, С-3) відкладами, що складені пісковиками з пористістю від 11% до 14,9% та нафтогазонасиченістю від 50% до 75%.

7. Запаси газу складають 7 млн м<sup>3</sup>, а нафти - 228 тис. т.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буріння свердловин: навч. посіб./Є.А.Коровяка, В.Л.Хоменко, Ю.Л.Винников, М.О.Харченко, В.О.Расцветаєв; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 294 с.
2. Довідник з нафтогазової справи/За заг. ред. докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. - К.: Львів, 1996.-с. 620.
3. Кодекс України про надра. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80#Text>
4. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т./за ред. В.С. Білецького. - Д.: Донбас, 2007. - 670 с.
5. Методичні вказівки з підготовки та оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра для студентів спеціальності 103 «Науки про Землю»/ Лукін О.Ю. д.г-м н, професор, Винников Ю.Л., д.т.н, професор, Вольченкова А.В. старший викладач, Вовк М.О. старший викладач, Лазєбна Ю.В. старший викладач. – Полтава: НУПП, 2022. – 56 с.
6. Наказ “Про затвердження Положення про стадії геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини”.
7. Нафтогазопромислова геологія. Підручник. О.О.Орлов, М.І.Євдощук, Омельченко В.Г., Трубенко О.М., Чорний М.І.К., Наукова думка. 2005 –425 с.
8. Основи буріння свердловин: конспект лекцій для студентів спеціальності 103 Науки про Землю. Ступінь вищої освіти – бакалавр. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2021 – 120 с.
9. Основи екології: Навчально-методичний посібник для студентів небіологічних спеціальностей. – Кам’янець-Подільський, Мошинський В.С., 2011 – 178с.
10. Основи охорони праці. Підручник/Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І.М. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.

11. Охорона праці. Навч. посіб. 2ге вид./Грибан В.Г., Негодченко О.В. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 280 с.
12. Охорона праці при геологорозвідувальних роботах: навч. посіб. / Голінько В.І., Безщасний О.В.; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. - Д.: НГУ, 2014. - 218 с.
13. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ/ Маєвський Б.Й., Лозинський О.Є., Гладун В.В., Чепіль П.М. – Київ: Наук. думка, 2004. – 446с.
14. Спеціальний дозвіл на користування надрами №4996 від 06.05.2019 року.
15. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – Київ.: Центр Європи, 2012. – 708 с.