

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка

Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра буріння та геології  
Спеціальність 103 Науки про Землю

До захисту  
завідувач кафедри \_\_\_\_\_

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми  
д.г.н. професор Лукін О.Ю.  
« 17 » 01 2025 року  
\_\_\_\_\_

Завідувач кафедри буріння та геології  
Винников Ю.Л.  
« 17 » 01 2025 року  
\_\_\_\_\_

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: Оцінка запасів вуглеводнів Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легейдівської площі за класифікацією SPI та РК ООН

**Пояснювальна записка**

**Керівник**

старший викладач Вовк М.О.  
\_\_\_\_\_  
посада, наук.ступінь, ПІБ  
\_\_\_\_\_  
підпис, дата,

**Виконавець роботи**

Самойленко А.О.  
\_\_\_\_\_  
студент, ПІБ  
група 601-НЗ  
\_\_\_\_\_  
підпис, дата

**Консультант за 1 розділом**

к.т.н., доцент Ягольник А.М.  
\_\_\_\_\_  
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

**Консультант за 2 розділом**

д.г.н., професор Лукін О.Ю.  
\_\_\_\_\_  
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

**Консультант за 3 розділом**

ст. викл. Вольченкова А.В.  
\_\_\_\_\_  
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

**Консультант за 4 розділом**

ст. викл. Вовк М.О.  
\_\_\_\_\_  
посада, наук.ступінь, ПІБ, підпис

Дата захисту 22.01.25

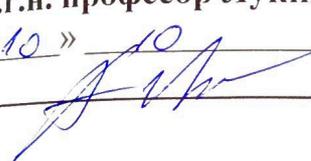
Національний університет Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет, Інститут Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра Буріння та геології  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: Магістр  
Спеціальність 103 Науки про Землю  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми  
д.г.н. професор Лукін О.Ю.

«10» 10 2024 року



Завідувач кафедри буріння та геології  
Винников Ю.Л.

«10» 10 2024 року



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

Самойленко Андрію Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Оцінка запасів вуглеводнів Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легейдівської площі за класифікацією SPI та РК-ООН.

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

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навч. закладу від 09 08 2024 року № 218-фа

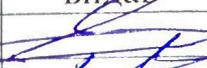
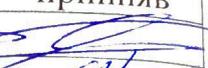
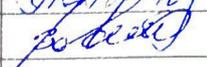
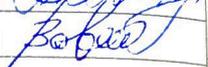
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 17.01.2025р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1.Науково-технічна література, періодичні видання, конспекти лекцій. 2.Геологічні звіти, геофізичні звіти та звіти фінансової діяльності підприємств за профілем роботи. 3. Графічні додатки по площі: структурні карти, геолого-технічний наряд, сейсмо-геологічні профілі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз сучасного стану нафтогазоносності Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легейдівської площі. Геологічна будова родовища. Результати геологорозвідувальних робіт, характеристика продуктивних пластів і покришок та результати комплексної інтерпретації отриманих матеріалів. Підрахунок і оцінка запасів вуглеводнів за класифікацією SPI та РК-ООН.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) структурна карта площі по відбиваючих горизонтах візейських відкладів, геолого-технічні наряди на свердловини №1-3 Матешівсько-Легейдівські, зведений стратиграфічний розріз.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1.	к.т.н., доцент Ягольник А.М.		
Розділ 2.	д.т.н., професор Лукін О.Ю.		
Розділ 3.	ст. викладач Вольченкова А.В.		
Розділ 4.	ст. викладач Вовк М.О.		

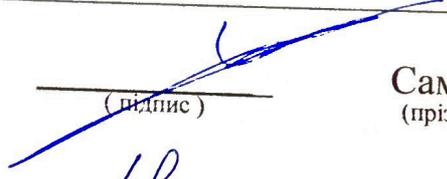
7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

14.10.24

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи підготовки	Термін виконання
1	Аналіз проблеми, формулювання мети і задач дослідження, оформлення переліку використаних джерел	14.10.24 - 27.10.24
2	Обґрунтування методики виконання досліджень	28.10.24- 10.11.24
3	Проведення досліджень, аналіз результатів дослідження	11.11.24 - 30.11.24
4	Висновки і рекомендації	01.12.24 - 15.12.24
5	Оформлення та узгодження роботи	16.12.24 - 05.01.25
6	Попередні захисти робіт	06.01.25- 17.01.25
7	Захист роботи	20.01.25- 24.01.25

Студент

  
(підпис)

Самойленко А.О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

  
(підпис)

старший викладач Вовк М.О.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Самойленко А.О. «Оцінка запасів вуглеводнів Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легейдівської площі за класифікацією SPI-PRM та РК ООН». Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 103 «Наука про землю». Національний Університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025.

Оцінено запаси вуглеводнів Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легейдівської площі за класифікацією SPI-PRM та РК ООН та включає аналіз геолого-геофізичних матеріалів, проведення геологічних побудов, створення геологічної моделі площі, визначення підрахункових запасів, обґрунтування методів підрахунку запасів.

В роботі викладені результати аналізу геолого-геофізичних даних та уточнена геологічна модель покладів вуглеводнів Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівського-Легейдівської площі, обґрунтовані підрахункові параметри, визначені класи запасів для кожного об'єкту підрахунку, підраховані запаси за класифікацією SPI-PRM та РК ООН та обґрунтовані коефіцієнти вилучення вуглеводнів.

При виконанні кваліфікаційної роботи, використано результати комплексної інтерпретації геолого-геофізичної інформації, сейсмічних досліджень, отриманих під час проходження переддипломної практики, що лягли в основу при підрахунках запасів за класифікацією SPI-PRM та РК ООН, а також враховані результати буріння та випробування свердловин.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ПЛОЩА, РОДОВИЩЕ, ПОКЛАД, НАФТА, ГАЗ, ГОРИЗОНТ.

## **ABSTRACT**

Samoilenko A.O. "Estimation of hydrocarbon reserves of the Mateshivska block of the Radchenkivske field of the Mateshivsko-Leheidivska area according to the SPI-PRM and UN UN Resource Classification". Master's thesis in the field 103 "Earth sciences". Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic National University, Poltava, 2025.

Hydrocarbon reserves of the Mateshivske block of the Radchenkivske field of the Mateshivsko-Leheidivska area are estimated according to the SPI-PRM and UN Reserves Classification and include analysis of geological and geophysical materials, geological constructions, creation of a geological model of the area, determination of estimated reserves, and justification of reserve estimation methods.

The work presents the results of the analysis of geological and geophysical data and the refined geological model of hydrocarbon deposits of the Mateshivske block of the Radchenkivske field of the Mateshivsko-Leheidivske area, substantiates the estimation parameters, determines the classes of reserves for each estimation object, estimates reserves according to the SPI-PRM and UN Reserves Classification and substantiates the hydrocarbon recovery factors.

In the course of the qualification work, the results of a comprehensive interpretation of geological and geophysical information, seismic surveys obtained during the undergraduate practice, which formed the basis for calculating reserves according to the SPI-PRM and UN RC classification, were used, as well as the results of drilling and testing of wells were taken into account.

**KEYWORDS: AREA, FIELD, RESERVOIR, OIL, GAS, HORIZON.**

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ .....	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....	7
ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ МЕТЕШІВСЬКО-ЛЕГЕЙДІВСЬКОЇ ПЛОЩІ. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ. ....	10
1.1. Аналіз сучасного стану нафтогазоносності родовища. ....	10
1.2. Загальна характеристика нафтогазоносного району та покладів. ....	14
1.3. Мета та задачі дослідження. ....	18
1.4. Висновки до розділу 1. ....	19
РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА. ....	20
2.1. Літолого-стратиграфічний опис площі. ....	20
2.2. Перелік продуктивних пластів та їх індексація. ....	35
2.3. Тектоніка Матешівсько-Легейдівської площі. ....	37
2.4. Висновки до розділу 2. ....	39
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ, ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКТОРІВ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ І ПОКРИШОК ТА РЕЗУЛЬТАТИ КОМПЛЕКСНОЇ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ. ....	41
3.1. Результати польових геофізичних досліджень. ....	41
3.2. Характеристика продуктивних пластів і покришок. ....	47
3.3. Інтерпретація результатів польових досліджень з визначенням характеристик продуктивних пластів. ....	52
3.4. Стан фонду свердловин, результати їх випробування. ....	65
3.5. Висновки до розділу 3. ....	70
РОЗДІЛ 4. ПІДРАХУНОК І ОЦІНКА ЗАПАСІВ ВУГЛЕВОДНІВ ЗА КЛАСИФІКАЦІЄЮ SPI РК-ООН. ....	72
4.1. Обґрунтування прийнятих методів підрахунків запасів. ....	72
4.2. Обґрунтування методу оцінки і підрахунку запасів. ....	72
4.3. Визначення груп запасів за ступенем геологічного вивчення і обґрунтування границь їх розповсюдження. ....	74
4.4. Висновки до розділу 4. ....	89
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	92

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	93
ДОДАТКИ.....	98
Додаток А. Оглядова карта району робіт.....	98
Додаток Б. Геолого-техічний наряд (ГТН) на свердловину 1-М-Л.....	99
Додаток В. Геолого-техічний наряд (ГТН) на свердловину 2-М-Л.....	100
Додаток Г. Геолого-техічний наряд (ГТН) на свердловину 3-М-Л.....	101
Додаток Д. Зведений стратиграфічний розріз.....	102

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ВВ - вуглеводні;
- ВПК - випробувач пластів на кабелі;
- ВПТ - випробувач пластів на бурильних трубах;
- ГЕО - геолого-економічна оцінка;
- КВТ - крива відновлення тиску;
- 1-МЛ - свердловина 1-Матешівсько-Легайдівська;
- 12-Р – свердловина 12-Радченківська;
- НГВП - нижня границя встановленої продуктивності;
- УГВК - умовний газо-водневий контакт;
- ГДС - геофізичне дослідження свердловин;
- Державний баланс - Державний баланс запасів корисних копалин України;
- ДКЗ - Державна комісія по запасах корисних копалин України;
- ДПР - дослідно-промислова розробка;
- ТЕО - технічно-економічне обґрунтування;
- ПЗБ - позабалансовий запас;
- ОФ - основні фонди;
- ПР - промивні рідини;
- БСВ - бурові стічні води;
- БШ - буровий шлам;
- ГТН - геолого-технічний наряд;
- Н.В - незначний видобуток;
- Н.К - незначна кількість;
- АК - акустичний каротаж;
- ГК - гамма каротаж.

## ВСТУП

**Актуальність теми:** дослідження та оцінка запасів вуглеводнів продуктивних горизонтів Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легайдівської площі, дає зрозуміти процес накопичення вуглеводнів у породах колекторах в тріасовому і кам'яновугільному періоді та вплив тектонічної будови Дніпровсько-Донецької западини на формування цих покладів на Радченківському родовищі. Вивчення та уточнення геологічної будови родовища сучасними методами геологорозвідувальних робіт та їх інтерпретація, дасть змогу розширити можливості і більш детально оцінити запаси продукції, що буде поштовхом для нарощування паливно-енергетичного потенціалу країни.

**Мета роботи:** охарактеризувати геологічну будову родовища, провести аналіз продуктивних покладів та оцінити поточні підрахункові запаси вуглеводнів Матешівсько-Легайдівської площі за класифікацією SPI та РК-ООН.

### **Задачі дослідження:**

1. Проаналізувати геологічну будову Матешівсько-Легайдівської площі.
2. Охарактеризувати продуктивні горизонти та уточнити їх колекторські властивості на основі даних, отриманих при бурінні та випробуванні трьох пробурених пошукових свердловин 1-, 2-, 3- МЛ та відновлених свердловин 12-, 110-, 116- Р.
3. Проаналізувати властивості зразків керну для серпухівських відкладів. Уточнити коефіцієнти пористості, проникності та карбонатності.
4. Виконати підрахунок запасів вуглеводнів за класифікацією SPI та РК-ООН та описати методику підрахунків.

**Об'єкт:** процес накопичення вуглеводнів у продуктивних горизонтах С-1, С-2, С-3 серпухівських відкладах та тріасових відкладах горизонту Тпк Радченківського родовища Матешівсько-Легайдівської площі.

**Предмет:** аналіз та оцінка продуктивності Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легайдівської площі.

**Наукова новизна:** дослідити запаси вуглеводнів продуктивних горизонтів Матешівсько-Легейдівської площі за класифікацією SPI та РК-ООН, на основі результатів сейсмічних робіт, структурно-пошукового та розвідувального буріння, промислово-геофізичних досліджень, випробування і дослідження свердловин з використанням геолого-промислової інформації та інтерпретацію отриманих даних.

**Практична цінність:** отримати уточнені дані запасів вуглеводнів продуктивних горизонтів Матешівсько-Легейдівської площі на час написання кваліфікаційної роботи.

**Структура роботи:** кваліфікаційна робота виконана на 104 сторінок, з яких 92 сторінок основного тексту, 7 рисунків та 11 таблиць. Вона також містить п'ять графічних додатків, що включають в себе 7 рисунків: оглядову карту району робіт, геолого-технічний наряд на свердловини №1, 2, 3 Матешівсько-Легейдівські, літолого-стратиграфічний розріз.

# РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ МЕТЕШІВСЬКО-ЛЕГЕЙДІВСЬКОЇ ПЛОЩІ. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

## 1.1. Аналіз сучасного стану нафтогазоносності родовища.

Матешівсько-Легейдівська площа знаходиться на території Полтавського та Миргородського районів Полтавської області (Додаток А.).

Спеціальний дозвіл на користування надрами № 4457 від 24.10.2013 р. виданий на 20 років. Площа спеціального дозволу становить 380,18 км<sup>2</sup>.

У адміністративному відношенні Матешівсько-Легейдівська площа знаходиться на території Шишацького, Миргородського, Диканського та Решитилівського районів Полтавської області на відстані 15 км від м. Миргород. Також, поряд розташовані селища міського типу Гоголево, Устивиця, Матяшівка, Велика Багачка, які з'єднані між собою мережею асфальтових і ґрунтових доріг.

У районі об'єкту проходить магістральна залізниця Полтава-Яготин. Найближча залізнична станція – Гоголево, розташована на відстані 4 км від родовища.

Основні відомості про геологічну будову площі робіт базуються на матеріалах сейсмозв'язки та глибокого буріння, які проводилися в межах Радченківського родовища.

Геологічна вивченість Матешівсько-Легейдівської площі тісно пов'язана із загальною історією вивченості північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини, де проводилися відпрацювання регіонального профілю Сміла-Рейзерово. Геологічні дослідження ДДЗ проводилися в кінці XVIII на початку XIX століття. На початку XX століття почали активно проводитись роботи по вивченню ДДЗ, зокрема детально вивчали питання стратиграфії, тектоніки, геоморфології, орографії, гідрогеології.

Геологічну зйомку на території Миргородського району проводили В.І.Крокос і В.Г.Бондарчук. Гідрогеологічним вивченням, а особливо вивченням

підземних вод, на ДДЗ займався Маков К.І. Йому і належать перші відомості про будову і перспективи нафтогазоносності Радченківської площі.

На Радченківській площі в період з 1917 по 1948 роки був виконаний комплекс геолого-геофізичних досліджень, включаючи сейморозвідувальні, магнітометричні, гравіметричні і електророзвідувальні роботи, а також структурно-пошукове та структурно-картувальне буріння. В результаті було виявлено Радченківське підняття. Радченківська структура встановлена структурно-картувальним бурінням в 1947 році в неогенових і палеогенових відкладах, а через рік підтверджена структурно-пошуковим бурінням та сейсмічними дослідженнями МВХ у відкладах мезозою, а в 1951-1952р – у карбонатних відкладах. На основі отриманих результатів було прийняте рішення щодо розташування і буріння свердловини 2-Радченківська, під час випробування якої з тріасових відкладів отримали промисловий приплив газу дебітом 576 тис.м<sup>3</sup>/д. Отже, з 1948 року Радченківська структура введена в глибоке розвідувальне буріння. Зокрема, була пробурена свердловина 5-Радченківська, яка виявила нафтоносність даної площі. Після таких результатів виникла необхідність збільшити площу досліджень тектонічної будови складки. З цією метою були закладені розвідувальні свердловини №№ 7-, 8-, 9-, 10-, 11-, 12-, 13-, 14-, 15-, 16-, 17-Радченківські та інші. Пізніше, в 1952 році розпочалось буріння експлуатаційних свердловин №№ 106, 107, 108 та ін. Вже у 1951 році Радченківська площа була введена в дослідно-промислову розробку на горизонт С-6.

На основі матеріалів глибокого буріння і геофізичних досліджень, одержаних протягом 1948-1952 р., було виконано перший підрахунок запасів нафти і газу Радченківського родовища, запаси затверджені Державною комісією по запасах в 1952 році.

Починаючи з 1952 року на даній площі була розгорнута промислова експлуатація нафти із горизонтів С-2, С-6 та інших. З метою збільшення обсягів вилучення вуглеводнів та оконтурення покладів нафти і газу, на Радченківському родовищі було значно збільшено кількість свердловин.

Поряд з активним розбурюванням площі велися різні геологічні і геофізичні дослідження, які лягли в основу написання звітів, таких як: «Дослідження параметрів пластів продуктивних товщ районів Долина і Радченки», «Геологічна будова і нафтогазоносність Радченківського підняття», «Промислово-геофізична характеристика основних продуктивних горизонтів Радченківського нафтового родовища».

У 1957 році нафтові поклади С-2 і С-6 введені в промислову розробку. Розвідувальне і експлуатаційне буріння на родовищі завершене в 1958 році. За цей час відкрито 4 газових поклади у відкладах тріасу (Т-1, Т-2, Т-4б), нижнього карбону (С-1) та 10 нафтових покладів нижнього карбону (С-2, С-3, С-6, С-7, С-8, С-9, С-10, С-12н, С-12в, В-14) в інтервалі глибин від 900 до 1600 м.

В 1957 році Пальцем Л.С. та Ісаченком Б.Ф., за матеріалами буріння геоморфологічних та геофізичних досліджень виконані детальні геологічні побудови та оцінені запаси родовища. Тобто, був виконаний повторний підрахунок запасів нафти і газу, запаси були затверджені Державною комісією по запасах нафти і газу.

Інститутом Укр. ВНІГНД складена «Технологічна схема розробки горизонтів 2кг (С-2) і 4ка (С-6) Радченківського родовища», яка затверджена в 1957 р. Пізніше, 1965 році інститутом «УкрДІПРОНДІнафта» виконаний аналіз розробки Радченківського родовища.

У 1966 р. УкрДГРІ був виконаний аналіз геологічної будови і проект дорозвідки Радченківського родовища.

Сейморозвідувальними дослідженнями МВХ, які були проведені в 1967-1969 роках, вивчено геологічну будову Радченківської структури по відкладах юри, нижнього карбону та девону, а в 1969 році за результатами сейсмічних робіт, структура була підготовлена до глибокого буріння по відбиваючих горизонтах VI(D) та V<sub>В3</sub>(C<sub>1</sub>V<sub>1</sub>).

В період з 1970 до 1977 року були пробурені пошукові свердловини №№ 151-, 152-, 100-Радченківські. Результати пошуково-розвідувальних робіт на Радченківській площі узагальнені інститутом «УкрДІПРОНДІнафта» в 1982 р.

В 1978 році був складений «Уточнений технологічний проект розробки Радченківського нафтового родовища».

В 1981-1986 рр. в межах Радченківського родовища проводились сейсмозвідувальні роботи МСТ, які дали змогу уточнити геологічну будову структури по відкладах карбону і девону. А в 1986-1988 р. в південно-східній частині площі був відпрацьований регіональний профіль МСГТ Велика Багачка-Синівка, по якому виконана сейсмостратиграфічна інтерпретація.

В цей же час в 1982 році інститутом УкрДІПРОНДІнафта виконаний «Аналіз розробки Радченківського родовища». Останній «Аналіз розробки Радченківського родовища» виконаний в 1995 році ВАТ «Українським нафтогазовим інститутом». В 2002 році ЦНДЛ ВАТ «Укрнафта» виконаний проект «Уточнення технологічних показників розробки Радченківського родовища».

У 2000-2004 р. з метою вивчення геологічної будови Радченківського нафтогазового родовища по тріасових відкладах СУГРЕ ДГП «Укргеофізика» були виконані деталізаційні сейсмозвідувальні дослідження МСГТ.

У 2013 році ТОВ «НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВА ГЕОЛОГІЯ» отримано спеціальний дозвіл № 4457 від 24.10.13 р. на геологічне вивчення нафтогазоносних надр, у тому числі дослідно-промислому розробку з подальшим видобуванням нафти, газу (промислому розробку родовища) на Матешівсько-Легейдівській площі.

В межах ділянки робіт пробурені три пошукові свердловини, ГТН свердловини наведено в (Додаток Б, В, Г). Із свердловин №№ 1-, 2-Матешівсько-Легейдівські отримано приплив нафти з горизонту С-3, а в свердловині № 3-Матешівсько-Легейдівська одержано приплив газу з відкладів тріасу.

В межах Матешівського блоку Радченківського родовища в дослідно-промисловій експлуатації знаходяться свердловини 1-Матешівсько-Легейдівська (С-3) 2-Матешівсько-Легейдівська (С-2) 3-Матешівсько-Легейдівська (Тпк), 12-Радченківська (С-1), 110-Радченківська (Тпк).

## **1.2. Загальна характеристика нафтогазоносного району та покладів.**

Нафтогазоносність Радченківського родовища приурочена до відкладів кам'яновугільного і тріасового віку. Нафтогазопроявів у вищезалягаючих юрських, крейдових, палеогенових і четвертинних відкладах не спостерігалось. Поверхневих виходів нафти і газу в районі також не відмічено. Характер розподілення зон нафтогазоносності в розрізі Радченківського родовища знаходиться в безпосередній залежності від описаних вище особливостей тектонічної будови площі і в тісному зв'язку з загальними умовами нафтогазоносності Дніпровсько-Донецької западини. Глибоким бурінням на території западини, що включає і наш район, встановлений широкий стратиграфічний діапазон промислової нафтогазоносності розкритих відкладів - від девону до верхньоюрських утворень включно.

При загальному аналізі нафтогазоносності структур Дніпровсько-Донецької западини звертає на себе увагу безперечний факт, що ні в одній із криптодіапірових (брахіантиклінальних і давніх куполоподібних) структур промислових скупчень нафти у відкладах мезозойського віку не міститься. Разом з тим, крупні промислові поклади природного газу нафтового типу, приурочені до відкладів мезозою цих структур, є звичайним і закономірним явищем (Радченківське, Сагайдацьке, Рунівщинське, Солохівське, Шебелинське родовища). У пластах-колекторах кам'яновугільного віку, що екрануються границею кутового неузгодження карбону з покриваючою карбон піщано-глинистою товщею тріасу розповсюджені поклади нафти і газу. За винятком незначного проникнення рідкої нафти із карбону в самий низ нижньотріасових відкладів (на ділянці свердловини 3-Радченківського родовища), признаки міграції нафти із карбону в покриваючі його більш молоді товщі не спостерігаються. Отже, зона кутового неузгодження між карбоном і тріасом є для криптодіапірових структур свого роду природнім бар'єром, вище якого, незважаючи на наявність молодих скидових порушень, вільної міграції нафти по вертикалі майже не здійснювалося. Природний газ, значно рухоміший ніж нафта,

порівняно легко проходив цей бар'єр (в процесі вікової міграції) і проникав у відносно рихле середовище мезозойських відкладів на значну відстань. Як наслідок цієї міграції, у всіх зустрінутих пластах-колекторах утворювались самостійні, ізольовані від нафти, промислові поклади природного газу.

Виходячи з викладеного вище, по просторовому положенню в розрізі всі відомі для району промислові поклади вуглеводнів можуть бути розділені на дві групи:

- нафтогазоносні поклади палеозойських відкладів;
- газоносні поклади мезозойських відкладів.

Найдревніші з нафтових і газових покладів в палеозої почали накопичуватись ще у кам'яновугільний період і локалізувались в пластах-колекторах девонського віку, неузгоджено перекритих нижньокам'яновугільними породами.

В турнейській і нижньовізейській товщах окремих структур району акумуляція нафти і газу мала би відбуватись значно пізніше, після того, як ці товщі були дислоковані і неузгоджено перекриті верхньовізейськими відкладами (Михайлівська, Зачепилівська площі). Утворення покладів в цих відкладах відбувалось за рахунок складної вертикальної міжблокової міграції нафти і газу із девону по зонах диз'юнктивних порушень дотріасового віку, що досягають в ряді випадків значних амплітуд.

Утворення нафтогазоносних покладів у верхньовізейських і серпухівських відкладах ряду давніх структур району, включаючи і Радченківське підняття, почалось не раніше ніж в тріасовому періоді, коли ці складнодислоковані і розбиті на блоки структури були сильно денудовані і поховані під непроникною покришкою нижньотріасових порід. Крупні амплітуди дотріасових диз'юнктивних порушень в значній мірі сприяли міжблоковій вертикальній міграції нафти і газу з більш древніх горизонтів нижнього карбону і девону. Можливо, що нижньокам'яновугільні відклади мали в цей період і самостійне генетичне значення нафтоматеринських світ.

Газоносні поклади мезозойських відкладів, зокрема, газоносні поклади тріасу Радченківського родовища почали своє формування значно пізніше, можливо у

передсеноманську і допалеогенову епоху активних тектонічних рухів, зафіксованих у розрізі Радченківського підняття відповідними за віком скидовими порушеннями і кутовими неузгодженнями на границях: крейда - сеноман і верхня крейда - палеоген. Цілком ймовірно, що на менш розвіданих ділянках Радченківського підняття, так само, як і на інших погано вивчених структурах Дніпровсько-Донецької западини, можуть бути ускладнення осадової товщі більш давніми передбайоськими диз'юнктивними порушеннями. Вірогідність цього впливає з неузгодженого залягання середньої юри на тріасі. В такому випадку початок формування мезозойських газових покладів потрібно відносити до більш ранніх епох юрського періоду. Протягом етапів верхньопалеозойських і допалеогенових тектонічних рухів, антиклінальні прогини мезозойських структур отримали своє кінцеве оформлення, а утворені при цьому молоді диз'юнктивні порушення відкрили природні канали для вертикальної міграції газу із кам'яновугільних відкладів у відклади мезозойського віку.

Після характеристики умов нафтогазоносності регіону, що проливають світло на історію формування Радченківського родовища, слід зупинитись на короткому описі нафтогазоносності розкритої частини продуктивного розрізу.

Карбон розкритої частини розрізу Радченківського родовища представлений відкладами нижньої частини башкірського ярусу середнього карбону і відкладами серпухівського, візейського і турнейського ярусів нижнього карбону. У склепінній частині Радченківського підняття, середній карбон розмитий.

Нафтогазопрояви зустрічаються протягом всієї розкритої частини розрізу кам'яновугільних відкладів. Виражені вони запахом легких вуглеводів або присутністю рідкої нафти в пісковиках і тріщинах вапняків, що залягають у вигляді прошарків різної товщини серед глинистих сланців. Товщина прошарків непостійна. Часто розріз представлений тонким перешаруванням пісковиків з глинистими сланцями. На деяких ділянках пісковики збагачуються глинистими частинками або переходять в алевроліти, внаслідок чого проникність їх різко знижується.

Зони нафтогазоносності в карбоні приурочені, як правило, до оптимальних структурних умов Радченківського родовища, ускладненого в приосьовій частині ланцюгом місцевих куполоподібних піднять. По окремих горизонтах карбону ці куполи є самостійними нафтоносними ділянками родовища, з окремими контурами нафтоносності. В міру наближення від ядра складки до поверхні розмиву кам'яновугільних відкладів, контури покладів розширюються.

На основі даних, отриманих при бурінні і випробуванні свердловин №1,2,3-МЛ, та проведення комплексу робіт в відновлених свердловинах №12,110,116-Р, виявлено газові поклади в відкладах тріасу (Тпк), та нафтові поклади які приурочені до продуктивних горизонтів С-1, С-2, С-3.

Продуктивний горизонт Тпк представлений в блоці свердловин №3-МЛ, 12-Р, підтверджений випробуванням свердловини 3-Матешівсько-Легейдівська, де з інтервалу 945,8-955,0м отримано приплив газу дебітом 9,6 тис.м<sup>3</sup>/д. В відновлених свердловинах 12 та 116-Радченківські, за даними ГДС виділяється ряд газонасичених пластів, які приурочені до продуктивного горизонту Тпк. Можна припустити, що пласти-колектори Тпк мають нерівнозначну проникність, як по вертикалі, так і по латералі, тому під час експлуатації на родовищі сформувалися круті конуси обводнення працюючих свердловин. Цьому процесу могло сприяти перевищення допустимої депресії на пласт. ГВК знаходиться на відмітці – 836,9м.

Поклад тектонічно екранований скидом IV-IV.

Продуктивний горизонт Тпк, представлений також в блоці свердловини 110-Радченківська, в якій з інтервалу 919,0-923,0м отримано приплив газу дебітом 0,6 тис.м<sup>3</sup>/д. Поклад у вигляді газонасиченого пісковика простягається з півночі на південь, тектонічно екранований скидом IIIV-IIIIV.

Продуктивний горизонт С-1 знаходиться в верхній частині нижньосерпухівського під'ярусу. Проникна частина розрізу горизонту представлена одним або двома прошарками пісковиків. Радченківському родовищі був випробуваний в багатьох свердловинах. Так у свердловині 8 отримано газонафтовий фонтан, у свердловині 20 фонтан нафти, газу і води.

Горизонт С-1 розроблявся об'єднанням «Укргазпром». до 1976 р. Видобуток нафти на Радченківському родовищі по горизонту С-1 не проводився.

Зважаючи, що у свердловині 12-Радченківська при відновленні та перфорації інтервалу 1245,0-1269,0м отримано приплив нафти, по даному горизонту є два нафтових поклади.

Блок свердловини 12-Радченківська складений двома нафтонасиченими алевролітами, при випробуванні яких у даній свердловині отримано приплив нафти дебітом 0,5т/д. НГВП проведено по підшві останнього нафтонасиченого пласта. Нафтовий поклад блоку свердловини 12-Р тектонічно екранований та літологічно обмежений.

Блок свердловини 116-Радченківська тектонічно екранований двома скидами.

Продуктивний горизонт С-2 був одним з основних по видобутку нафти з Радченківського родовища. Враховуючи те, що свердловина 12-Радченківська обводнилась, то нижня межа встановленої продуктивності визначена за даними ГДС та випробування нафтогазонасиченого пісковика в свердловині 116-Радченківська. Поклад обмежений тектонічним порушенням, контуром нафтоносності та границею розмиву горизонту С-2.

Другий окремих нафтовий поклад, який розділений від першого тектонічним порушенням, знаходиться в межах блоку свердловини 2-Матешівсько-Легейдівська. Тут він представлений двома пластами, верхній нафтонасичений алевроліт визначений за даними ГДС, а нижній пісковик випробовувався в інтервалі глибин 1450,0-1452,0м та отримано приплив нафти 1,5т/д.

### **1.3. Мета та задачі дослідження.**

Охарактеризувати геологічну будову родовища, провести аналіз продуктивних покладів та оцінити поточні підрахункові запаси вуглеводнів Матешівсько-Легейдівської площі за класифікацією SPI та РК-ООН.

Проаналізувати геологічну будову Матешівсько-Легейдівської площі. Охарактеризувати продуктивні горизонти та уточнити їх колекторські властивості

## **РОЗДІЛ 4. ПІДРАХУНОК І ОЦІНКА ЗАПАСІВ ВУГЛЕВОДНІВ ЗА КЛАСИФІКАЦІЄЮ SPI РК-ООН.**

### **4.1. Обґрунтування прийнятих методів підрахунків запасів.**

На основі аналізу результатів пошуково-розвідувальних робіт, геофізичних досліджень свердловин та промислової розробки родовища в розрізі відкладів тріасу та в серпухівському ярусі нижнього відділу кам'яновугільної системи Матешівського блоку Радченківського родовища виділено 7 об'єктів підрахунку (два газових та п'ять нафтових). Поділ на окремі об'єкти підрахунку, приурочені до тектонічних блоків та стратиграфічних підрозділів, продиктований наявністю різких змін ефективних товщин, колекторських властивостей різновікових відкладів, характеру насичення порід-колекторів і термобаричних умов, зумовлених вертикальними тектонічними зміщеннями.

Ступінь геологічної вивченості виявлених покладів, дають можливість виконати підрахунок запасів та оцінити ресурси газу, нафти та розчиненого газу, застосувавши об'ємний метод.

Так як окремі поклади перебували в промисловому освоєнні, дреновані запаси оцінювались по падінню пластового тиску.

### **4.2. Обґрунтування методу оцінки і підрахунку запасів.**

Вибір методу підрахунків запасів нафти чи газу диктується ступенем вивченості геологічної будови родовища, колекторських властивостей продуктивних горизонтів, фізико-хімічних властивостей нафти і газу, режимів покладів, а також якістю даних пробної експлуатації або розробки покладів.

Матеріали буріння і випробування свердловин дозволяють підрахувати запаси газу, нафти і розчиненого газу по всіх об'єктах підрахунку об'ємним методом. Цей метод базується на визначенні геометричних розмірів нафтоносної товщі порід, об'єму пор, які містять собі нафту чи газ, а також фізичних властивостей флюїдів.

Підрахунок запасів нафти і розчиненого газу об'ємним методом виконувався за формулами М.А. Жданова.

$$Q_n = F \cdot h \cdot K_n \cdot K_n \cdot \rho \cdot \theta, \quad (4.1)$$

де  $Q_n$  – початкові загальні запаси нафти, т;

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

$h$  – нафтонасичена товщина пласта, м;

$K_n$  – коефіцієнт відкритої пористості;

$K_n$  – коефіцієнт нафтонасиченості;

$\rho$  – густина нафти в поверхневих умовах, кг/м<sup>3</sup>;

$\theta$  – перерахунковий коефіцієнт, який враховує усадку нафти;

$\theta = 1/v$  ( $v$  – об'ємний коефіцієнт пластової нафти).

$$Q_{n.вид.} = Q_n \times \eta_n, \quad (4.2)$$

де  $Q_{n.вид.}$  – видобувні запаси нафти, т;

$\eta_n$  – коефіцієнт вилучення нафти, частка одиниці.

Підрахунок початкових загальних запасів розчиненого в нафті газу виконаний за формулою:

$$V = Q_n \times r_o, \quad (4.3)$$

де  $V$  – початкові загальні запаси розчиненого газу, м<sup>3</sup>;

$r_o$  – початковий вміст газу, розчиненого в нафті, м<sup>3</sup>/т.

Підрахунок запасів вільного газу і конденсату об'ємним методом виконувався за формулами М.А. Жданова.

Початкові загальні запаси газу  $V_z$ , у метрах кубічних, підраховувались за формулою:

$$V_z = F \cdot h \cdot K_n \cdot K_z \cdot f \cdot \left( \frac{P_0 \lambda_0 - P_k \lambda_k}{P_{cm}} \right) \cdot K_{сух.г} \cdot \eta_g, \quad (4.4)$$

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

$h$  – газонасичена товщина, м;

$K_n$  – коефіцієнт відкритої пористості;

$K_z$  – коефіцієнт газонасиченості;

$f$  – поправка на температуру для приведення газу до стандартних умов;

$P_o$  – середній абсолютний пластовий тиск на дату підрахунку, МПа;

$P_k$  – кінцевий пластовий тиск у покладі, МПа;

$P_{cm}$  – тиск при стандартних умовах,  $P_{cm}=0,1$  МПа;

$\lambda_o, \lambda_k$  – поправки на відхилення вуглеводневих газів від закону Бойля-Маріотта відповідно для тисків  $P_o$  і  $P_k$ ;

$K_{сух.г}$  – коефіцієнт переводу пластового газу на "сухий" газ, частка одиниці.

Підрахунок початкових загальних запасів конденсату  $Q_k$ , у тонах, проводимо за формулою:

$$Q_k = V_z \cdot K_k, \quad (4.5)$$

де  $V_z$  – початкові загальні запаси газу, м<sup>3</sup>;

$K_k$  – вміст конденсату, кг/м<sup>3</sup>;

Для підрахунку видобувних запасів вільного газу  $V_{вид.}$ , у метрах кубічних, використовуємо формулу:

$$V_{вид.} = V_z \cdot \eta_z, \quad (4.6)$$

де  $V_z$  – початкові загальні запаси газу, м<sup>3</sup>;

$\eta_z$  – коефіцієнт вилучення газу, частка одиниці.

Підрахунок видобувних запасів конденсату  $Q_k$ , у тонах, проводимо за формулою:

$$Q_{к.в.} = Q_k \cdot \eta_k, \quad (4.7)$$

де  $Q_k$  – початкові загальні запаси конденсату, т;

$\eta_k$  – коефіцієнт конденсатовіддачі, частка одиниці.

### **4.3. Визначення груп запасів за ступенем геологічного вивчення і обґрунтування границь їх розповсюдження.**

В основу розподілу запасів вуглеводнів по групах за ступенем геологічного вивчення покладені положення "Інструкції із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти і газу.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі виконано оцінку запасів вуглеводнів за класифікацією SPI та РК-ООН в межах Матешівського блоку Радченківського родовища Матешівсько-Легейдівської площі. Робота виконана станом на 2024р., на основі результатів сейсмічних робіт, структурно-пошукового та розвідувального буріння, промислово-геофізичних досліджень, випробування і дослідження свердловин з використанням геолого-промислової інформації по сусідніх родовищах.

За даними проведених досліджень та розрахунків, можна зробити наступні висновки:

1. Кінцевий коефіцієнт вилучення газу, згідно проведених розрахунків, складатиме  $T_{пк} = 0,846$  (св. 3-МЛ),  $0,643$  (св. 110-Р). Кінцевий коефіцієнт вилучення нафти, згідно проведених розрахунків, складатиме С-1 –  $0,173$  (св. 12,116-Р), С-2 –  $0,724$  (св. 2-МЛ, 116-Р), С-3 –  $0,741$  (св. 1,2-МЛ).

2. Сумарна величина поточних та видобувних запасів по кодах класів наступна:

Газу:

категорія С<sub>1</sub> (код класу 111+221) – 8 млн.м<sup>3</sup>, з них видобувних 5 млн.м<sup>3</sup>;

категорія С<sub>1</sub> (код класу 121+221) – 1 млн.м<sup>3</sup>, з них видобувних 1 млн.м<sup>3</sup>;

категорія С<sub>2</sub> (код класу 122+222) – 15 млн.м<sup>3</sup>, з них видобувних 13 млн.м<sup>3</sup>;

категорія С<sub>2</sub> (код класу 332) – 34 млн.м<sup>3</sup>.

Нафти:

категорія С<sub>1</sub> (код класу 121+221) – 11 тис.т, з них видобувних 7 тис.т;

категорія С<sub>2</sub> (код класу 122+222) – 13 тис.т, з них видобувних 2 тис.т;

категорія С<sub>2</sub> (код класу 222 пзб) – 41 тис.т;

категорія С<sub>2</sub> (код класу 332) – 39 тис.т;

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білецький В.С. Основи нафтогазової справи / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В.І. Дмитренко, А.М. Похилко. - Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФЛП Халікова Р.Х., 2017. - 312с.
2. Геолого-економічна оцінка нафтових і газових родовищ: навчальний посібник / Г.І. Рудько, І.Р. Михайлів. - Київ-Чернівці: Букрек, 2021. - 431с.
3. Геофізичні методи дослідження свердловин. Каротаж: кат. Книжк.-інформ. Виставка. Вип. 2/уклад. Т.В. Степашкіна; Наукова-технічна бібліотека ІФНТУНГ. - Івано-Франківськ, 2014. - 10с.
4. Данильян О.Г. Д18 Методологія наукових досліджень: підручник / О.Г. Данильян, О.П. Дзьобан. - Харків: Право, 2019. - 368с.
5. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України №432 від 05.05.1997р. - Київ: Державна комісія України по запасах корисних копалин при Міністерстві екології та природних ресурсів. 1997р.
6. Коровяка Є.А. К 68 Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія [Електронний ресурс] / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. Техн. Ун-т «Дніпровська політехніка». Електрон. Текст. Дані. - Дніпро: НТУ «ДП», 2020. 166с. - Режим доступу: <http://nmu.org.ua/>.
7. Мончак Л.С., Омельченко В.Г. Основи геології нафти і газу. Івано-Франківськ: Факел. 2004, 276м.
8. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Кн. IV. Східний нафтогазоносний регіон: аналітичні дослідження / Михайлов В.А., Вижва С.А., Загнітко В.М., В.В. Огар, О.М. Карпенко та ін.. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. - 484 с.
9. Геолого-економічна оцінка та вартісна оцінка родовищ корисних копалин як показник ефективності інвестиційних проектів / за ред.. Г.І. Рудька. - Чернівці : Букрек, 2013. - 304 с.

10. Підрахунок запасів нафти і газу : підручник / Рудько Г.І., Ляху М.В., Ловинюков В.І., Багнюк М.М., Григіль В.Г. - Київ-Чернівці: Букрек, 2016. - 592 с.
11. Орловський В.М.; Білецький В.С.; Сіренко В.І. Нафтогазовилучення з важкодоступних і виснажених пластів: посібник. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова. 2023, 312 с.
12. Політучий О.І. Буріння нафтових і газових свердловин. Навчальний посібник. Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка», 2021.
13. Заворотько Ю.М. Фізичні основи геофізичних методів дослідження свердловин. Підручник.-К., 2010. - 338 с. - Табл. 4 Рис. 141.
14. М.Г. Єгурнова, М.Я. Зайковський, Я.М. Заворотько, О.Г. Цьоха, О.Ш. Кнішман, П.М. Муляр, І.І. Дем'яненко, Нафтогазоперспективні об'єкти України, Київ 2005р.
15. Наукові та методичні засади дослідження пластових вуглеводневих систем для підрахунку запасів нафти і газу, В.О. Федішин, М.М. Багнюк, В.Я. Сініцин та ін.. - ЛВ УкрДГРІ; Г.І. Рудько, В.І. Ловинюков, - ДКЗ України, Київ-Львів, Черкаси: Видавець ТОВ «МАКЛАУТ», 2008. - 168с.
16. Прайла розробки нафтових і газових родовищ. - Х. : Видавництво «Форт», 2017. - 116 с.
17. Правила безпеки в нафтогазовидобувній промисловості : НПФОП 11.1-1.16-23 : Затв. 27.04.2023 №2610 / Міністерство економіки України - Х.: Вид-во «ІНДУСТРІЯ», 2023. - 208 с.
18. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Підручник для ВНЗ/В.Г. Суярка. - Х.: Фоліо, 2015.
19. Фик М.І., Хріпко О.І., Раєвський Я.О., Варавіна О.П. Розробка та експлуатація нафтових та нафтогазових родовищ: посібник для студ. ВНЗ/під ред. д-ра. Наук, проф. І.М. Фика. - Харків, 2019. - 149с.
20. Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан «Буріння нафтових і газових свердловин», Ів. Франківськ, 1999р.

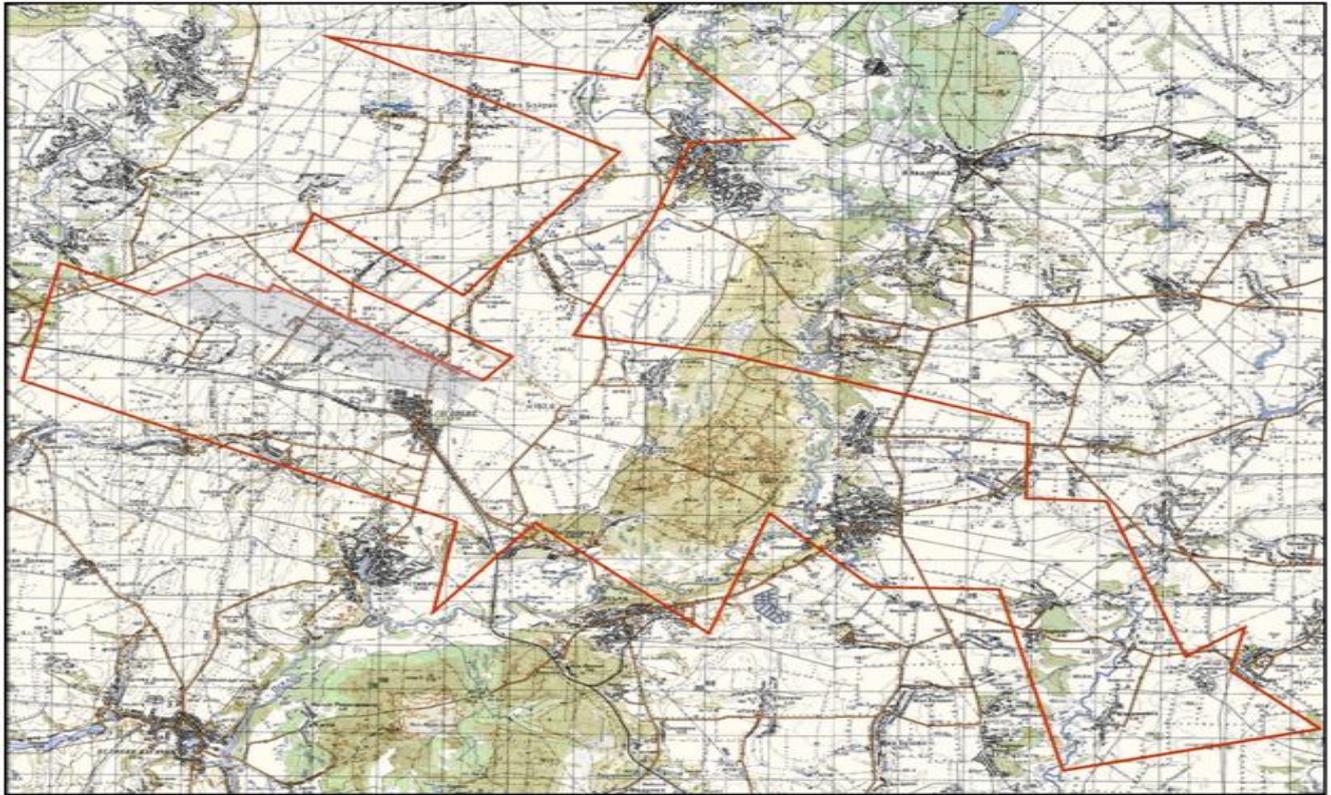
21. Колесников О.В. Основи наукових досліджень. 2-ге вид. випр.. та доп. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2011. 144с.
22. Концепція нарощування мінерально-сировинної бази як основи стабілізації економіки України на період до 2010 року // Мінеральні ресурси України. №1.С.4-9.
23. Коржнев М.М., Міщенко В.С., Шестопапов В.М., Яковлев Є.О. Концептуальні основи поліпшення стану довкілля гірничовидобувних регіонів України. К.: РВПС України, 200. 75с.
24. Маєвський Б.Й. Євдошук М.І., Лозинський О.Є. Нафтогазоносні провінції світу. - Київ: Наукова думка, 2002. 403 с.
25. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія. У 8 кн. Кн. 8. Теоретичне обґрунтування ресурсів нетрадиційних вуглеводнів осадових басейнів України / [В.А. Михайлов та ін.]; НАК «Нафтогаз України» та ін.. - К. : Ніка-Центр, 2014. -280 с.
26. Михайлов В.А., Курило М.В. Горючі корисні копалини України: Підручник/В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко, Л.С. Мончак, В.В. Огар, В.М. Загнітко, О.В. Омельчук, В.В. Шунько: КНТ, 2009. 376 с.
27. Михайлов В.А., Загнітко В.Н. Геолого-геохімічні основи оцінки газоносності сланцевих товщ України. Монографія. - Київ, 2015. - 235 с.
28. Сивий М.Я. Геологія з основами геоморфології: підручник / Мирослав Сивий, Петро Дем'янчук. -Тернопіль : Осадца Ю.В. [вид.], 2021. - 415 с.
29. Терещенко В.О. Нетрадиційні джерела вуглеводневої сировини: навч. Посіб./В.О. Терещенко; Харків. Нач. Ун-т ім.. В.Н. Каразіна. - Харків : ХНУ ім.. В.Н. Каразіна, 2016. - 86.
30. Державне науково-виробниче підприємство «ДЕРЖАВНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ГЕОЛОГІЧНИЙ ФОНД УКРАЇНИ» (електронний режим доступу) <http://www.geoinf.kiev.ua/>.
31. Енциклопедія сучасної України (Encyclopedia of modern Ukraine) Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім.. М.П. Семененка НАН України.

32. Пошук та розвідка родовищ корисних копалин: електронний підручник: / Омельчук О.В., Загнітко В.М., Курило М.М. - електронний ресурс ННІ «Інститут геології». 2017р.
33. Підручник «Гравіметрія» в 3 книгах, книга 1 «Теоретичні основи гравіметрії», доц.. Безродний Д.А. - електронний ресурс, 2017 - 185 с.
34. Петрографія : підручник / Г.Г. Павлов. - К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. - 527 с.
35. Мінераграфія : підручник / М.В. Курило, В.А. Михайлов, О.В. Дубина, - К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. - 373 с.
36. Лукієнко О.І., Структурна геологія : підручник. - К. : Видавництво ТОВ «КНТ», 2008р.
37. Горючі корисні копалини України : підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін.. К.: КНТ, 2009. 376 с.
38. доц.. Безродний Д.А., доц.. Безродна І.М. / Підручник «Гравіметрія. Теорія. Апаратура і методика. Застосування», електронний ресурс, 2022 - 477 с.
39. Геологія України : навч. Посіб. / В.А. Михайлов. - К. : ВПЦ «Київський університет», 2023. - 160 с. - [32] окр. с. іл.
40. Михайлов В.А., Стратегічні корисні копалини України та їхня інвестиційна привабливість : монографія / В.А. Михайлов. - К. : ВЦП «Київський університет», 2023. - 371 с. - [16] окр. с. іл.
41. Нафта і газ сланцевих порід, ущільнений колекторів, метан вугільних басейнів. Навчальний посібник / Михайлов В.А., Карпенко О.М., Огар В.В. - К.: «Ніув-Центр», 2015. - 374 с.
42. Закон України. Про інформацію <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2657>.
43. Закон України. Про науково технічну інформацію <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3322-12>.
44. Кодекс України про надра (електронний режим доступу) <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/132/97-%D0%B2%D1%80#Text>.
45. Державна служба геології та надр України. Інвестиційний атлас надрокористувача. (електронний режим доступу) <http://www.geo.gov.ua/>.

46. Інтерактивні карти <http://geoinf.kiev.ua/interaktivni-karti-specdozvoliv/>.
47. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF/>.
48. Мінеральні ресурси України <http://minerals-ua/info/>.
49. Положення про державну службу геології та надр України <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF/>.
50. Положення про Державну геологічну карту України масштабу 1:200000 <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0008-99>.
51. Постанова Про затвердження Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр (електронний режим) <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF/#Text>.

## ДОДАТКИ.

### Додаток А. Оглядова карта району робіт.



Умовні позначення:



-Ліцензійна площа

Площа = 359,94 км<sup>2</sup>