

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

Лукін О.Ю.
«17» 01 2025 року
Лукін

Завідувач кафедри буріння та геології
Винников Ю.Л.

«17» 01 2025 року
Винников

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Аналіз результатів геологорозвідувальних робіт Ужгородської площі

Пояснювальна записка

Керівник

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

Виконавець роботи

Серга Сергій Сергійович
студент, ПІБ

група 601 НЗ

Серга
підпис, дата

Консультант за 1 розділом

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

Консультант за 2 розділом

ст. викл. Волгемидова І.В.
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 3 розділом

ст. викл. Ровк М.О.
посада, наук. ступінь, ПІБ, підпис

Консультант за 4 розділом

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

Дата захисту 23.01.25
Полтава, 2025

Кафедра буріння та геології Ровк М.О.

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

Лукін О.Ю.
«14» 10 2024 року
Лукін

Завідувач кафедри буріння та геології
Винников Ю.Л.

«16» 10 2024 року
Винник

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
Серго, Сергій Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Аналіз результатів геологорозвідувальних робіт
Ужгородської площі

Керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент Ягольник А.М.

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

затверджені наказом вищого навч. закладу від 09 08 2024 року № 818-00.0

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 17.01.25

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1.Науково-технічна література, періодичні
видання, конспекти лекцій. 2.Геологічні 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 та оцінка виконаних геологорозвідувальних робіт, методика і
об'єми проектних робіт,

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
ГТН свердловина Ужгородська 20, ГТН свердловина Ужгородська 21,
геологічний розріз продуктивної частини по лінії I-I, геологічний розріз
продуктивної частини по лінії II-II.

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.	ст. викл. Мисиревська		
Розділ 3.	ст. викл. Вовк М.О.		
Розділ 4.	к.т.н. доцент Ягольник А.М.		

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)

Серга С.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

Ягольник А.М.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	9
1.1 Аналіз сучасного стану питання.	9
1.2 Обсяги і результати польових геологічних і геофізичних досліджень..	23
1.3 Висновки до розділу 1. Мета та задачі дослідження	30
РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА УЖГОРОДСЬКОЇ ПЛОЩІ.....	32
2.1 Літолого-стратиграфічний розріз.....	32
2.2 Тектонічна будова.....	39
2.3 Гідрогеологічні умови	53
2.4 Висновки до розділу 2.....	61
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА І ОБ'ЄМ ПРОЕКТНИХ РОБІТ УЖГОРОДСЬКОЇ ПЛОЩІ.....	62
3.1 Система розміщення свердловин.	62
3.2 Геологічні умови провідки свердловин.....	64
3.3 Обґрунтування типової конструкції проектних свердловин.....	68
3.4 Висновки до розділу 3.....	69
РОЗДІЛ 4. ПІДБІР КОМПЛЕКСУ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В МЕЖАХ УЖГОРОДСЬКОЇ ПЛОЩІ.....	70
4.1 Відбір керна.....	70
4.2 Геофізичні і геохімічні дослідження	71
4.3 Випробування перспективних горизонтів.....	73
4.4 Лабораторні дослідження.....	76
4.5 Оцінка ресурсів природнього газу	78

4.6 Геолого-економічна ефективність і техніко-економічні показники розвідувальних робіт Ужгородської площі.....	78
4.7 Висновки до розділу 4	83
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	84
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	85

Додаток А Структурна карта по відбиваючому горизонту А (поверхня донеогенового фундаменту).

Додаток Б Структурна карта по відбиваючому горизонту t (у нижній частині тортону)

Додаток В - Структурна карта по відбиваючому горизонту t (у верхній частині тортону)

Додаток Д - Структурна карта по відбиваючому горизонту А (поверхня донеогенового фундаменту)

Додаток Е - Структурна карта по відбиваючому горизонту t (у нижній частині тортону)

АНОТАЦІЯ

Серга.С.С. Аналіз геолого-розвідувальних робіт Ужгородської площі. Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 103 - Науки про Землю. Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка» - Полтава, 2025.

Проаналізовано геологічну будову, літолого-стратиграфічний склад та тектонічні особливості площі. Проведено інтерпретацію попередніх даних буріння та сейсмозв'язки із застосуванням сучасних методів дослідження. Визначено перспективні горизонти (Л-2, Д-2 – Д-4) для пошуку та розробки покладів вуглеводнів.

У розділі 1 викладено сучасний стан вивченості площі. У розділі 2 обґрунтовано методичку, обсяги та послідовність пошукових робіт. У розділі 3 вибрано найбільш доцільну конструкцію свердловин та вибрано технологічні параметри буріння та кріплення свердловини, заходи з попередження газопров'язів; розділ 4 присвячений комплексу геолого-геофізичних досліджень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПЛОЩА, ПАСТКА, СТРАТИГРАФІЯ, СВЕРДЛОВИНА, ЗАПАСИ.

ANNOTATION

Serha S. Analysis of Geological Exploration Works (Case Study of the Uzhgorod Area): Master's Qualification Work in Specialty 103 – "Earth Sciences". National University "Poltava Polytechnic named after Yuri Kondratyuk", Poltava, 2025.

The thesis is dedicated to the analysis of geological exploration works, exemplified by the Uzhgorod area. The geological structure, lithological-stratigraphic composition, and tectonic features of the area were studied. Previous drilling and seismic exploration data were interpreted using modern research methods. Prospective horizons (L-2, D-2 – D-4) for the search and development of hydrocarbon deposits were identified.

Chapter 1 presents the current state of exploration in the area. Chapter 2 justifies the methodology, scope, and sequence of exploration works. Chapter 3 outlines the most suitable well designs, technological parameters for drilling and casing, and measures for preventing gas shows. Chapter 4 is devoted to a comprehensive complex of geological and geophysical studies conducted within the Uzhgorod area.

KEYWORDS: area, trap, stratigraphy, well, reserves.

ВСТУП

Актуальність: Дослідження аналізу результатів геолого-розвідувальних робіт на прикладі Ужгородської площі є актуальним через її стратегічне розташування в межах Закарпатського прогину, який має значний потенціал для виявлення нових покладів вуглеводнів. Сучасні геолого-геофізичні методи дозволяють уточнити будову території, оцінити перспективні горизонти та визначити ефективні підходи до їх розробки.

Актуальність роботи обумовлена потребою в посиленні енергетичної незалежності України через освоєння нових ресурсів природного газу. У контексті сучасних економічних та екологічних викликів, важливим є оптимізація геологорозвідувальних робіт для зниження витрат та підвищення результативності.

Результати дослідження також мають наукове значення, адже вони сприяють поглибленню знань про геологічну будову регіону та формування нових підходів до прогнозування й розвідки покладів вуглеводнів.

Мета: Вдосконалення аналізу геолого-розвідувальних робіт на прикладі Ужгородської площі та уточнення геологічної будови, літолого-стратиграфічного складу та тектонічних особливостей, а також визначення перспективних горизонтів для виявлення і розробки покладів вуглеводнів.

Завдання:

1. Провести аналіз сучасного стану геологорозвідувальних робіт на Ужгородській площі, зокрема нафтогазоносності та продуктивних горизонтів.
2. Уточнити геологічну будову досліджуваної території, враховуючи літолого-стратиграфічні, тектонічні та гідрогеологічні особливості.
3. Провести оцінку ресурсів природного газу на прикладі Ужгородської площі та визначити геолого-економічну ефективність їх розробки.
4. Обґрунтувати доцільність подальших геологорозвідувальних робіт для відкриття нових родовищ та уточнення запасів вуглеводнів.

Об'єкт дослідження: Процес відбирання кернів осадових порід і їх наступних випробувань.

Предмет дослідження: Використання сучасних геолого-геофізичних методів для оцінювання перспективності горизонтів вуглеводнями на прикладі Ужгородської площі.

Наукова новизна: Отримано нові дослідні данні стосовно геологічної будови Ужгородської площі на основі результатів сучасних геолого-геофізичних даних, зокрема результатів сейсморозвідки та буріння.

Практична цінність: Розробка науково обґрунтованих рекомендацій для оптимізації геолого-розвідувальних робіт. Отримані результати можуть бути використані для:

1. Обґрунтування пошуково-розвідувальних робіт – визначення перспективних горизонтів для буріння та прогнозування їх продуктивності.
2. Прогнозування запасів і ресурсів вуглеводнів – уточнення параметрів покладів для підвищення точності прогнозів.
3. Підвищення енергетичної незалежності України – через освоєння нових родовищ природного газу в межах Закарпатського прогину.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається з 4 розділів. Текст викладено на 84 сторінках, містить 7 рисунків, 19 таблиць та посилання на 29 використаних літературних джерел.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Аналіз сучасного стану питання.

Згідно прийнятого нафтогазогеологічного районування Західного регіону України (УкрДГРІ) Ужгородська площа розташована в межах Закарпатської газоносної області

У Закарпатському прогині відомі п'ять газових родовищ вуглеводнів, три з них у Мукачівській (Русько-Комарівське, Станівське, Королівське) і два (Солотвинське, Дібровське) в Солотвинській западинах. За величиною видобувних запасів всі відкриті родовища відносяться до групи родовищ із дуже дрібними запасами (до 1 млрд. м³). Дібровське родовище відкрито у 2006 році, а чотири відомі до цього газові родовища були відкриті за короткий проміжок часу (Солотвинське – у 1982 р., Русько-Комарівське – у 1985 р., Королівське – у 1988 р., Станівське – у 1990 р.).

Промислові поклади газу у відкладах неогену розкриті на всіх п'яти відомих родовищах. На Солотвинському родовищі продуктивна новоселицька світа баденського ярусу, на Русько-Комарівському – верхній баден і нижній сармат (доробратівська і луківська світи), на Станівському родовищі – нижній сармат, на Королівському родовищі – ізівська світа панону. Вікова приналежність покладу Дібровського родовища потребує уточнення (на даний час відноситься до палеогеново-неогенових відкладів, а саме, грушівська світа).

Крім того, в пісковиках і туфітах сармату відкрито промислове скупчення вуглекислого газу на Мартівській площі. Це перше в Україні родовище вуглекислого газу, розміром 2x4 км. Газ родовища на 95-99% складається із CO².

Встановлюється така закономірність: розміщення всіх відкритих родовищ вуглеводнів і скупчення вуглекислого газу пов'язане з повздожньою смугою в центральній частині Закарпатського прогину, тобто з зоною розвитку Центрально-Закарпатського повздожнього розлому.

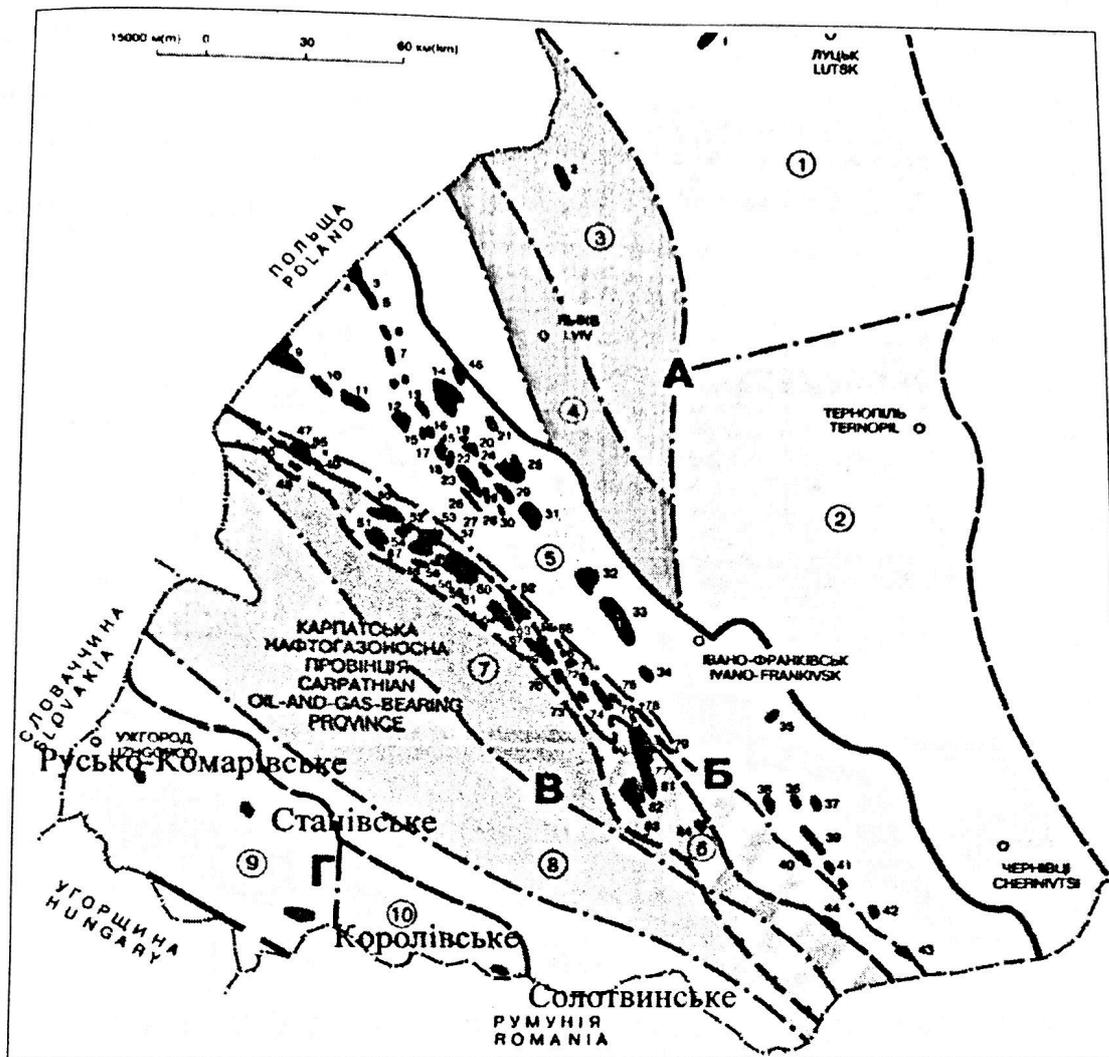


Рис.1.1 – Схема нафтогазогеологічного районування західного регіону України.

Крім того, в пісковиках і туфітах сармату відкрито промислове скупчення вуглекислого газу на Мартівській площі. Це перше в Україні родовище вуглекислого газу, розміром 2x4 км. Газ родовища на 95-99% складається із CO_2 .

Встановлюється така закономірність: розміщення всіх відкритих родовищ вуглеводнів і скупчення вуглекислого газу пов'язане з повздовжньою смугою в центральній частині Закарпатського прогину, тобто з зоною розвитку Центрально-Закарпатського повздовжнього розлому. На всіх родовищах промислові поклади газу приурочені до неогену.

Закарпатський прогин знаходиться в зоні колізії Євразійської плити з мікроплитою Панонської западини. Він утворився на ложі останньої, і формування

тут родовищ повинно бути аналогічним. У дійсності так воно і є. І тут, і там присутні аналогічні комплекси порід, які містять поклади вуглеводнів. Характерно, що в Панонській западині промислові поклади вуглекислого газу відомі вже давно на багатьох родовищах; в газі високий вміст азоту. Звертають на себе увагу високий вміст азоту та вуглекислоти у газах Мукачівської западини.

Склад газів покладів Закарпатського прогину і Панонської западини дозволяє припустити, що утворилися вони в результаті вертикальної міграції. Шляхами міграції у пастки є поздовжні регіональні розломи – Закарпатський, Центрально-Закарпатський, Припанонський, а також тріщини, що виникли в результаті укорінення магми. Такі тріщини ідуть на великі глибини досягаючи верхньої мантії. Субдукція під Закарпатським прогином і Панонською западиною великих мас гірських порід, у тому числі багатих органікою, могла привести до генерації нафтових вуглеводнів і їх міграції в пастки мезозою, палеогену і неогену. Не виключено, що при вторгненні магматичних тіл в осадові товщі з розсіяною або гомогенною органікою високі температури викликають природний крекінг-процес з утворенням газоподібних і легких вуглеводнів.

Родовища вуглеводнів утворились у постпліоценовий час і, напевно продовжують формуватись у сучасну епоху. Більш раннє виникнення покладів виключено, тому що вони були б зруйновані пліоценовим вулканізмом. У ложі прогину велике значення мають збагачені органікою породи крейдово-палеогенового флішу. При наявності пасток і добрих екранів тут могли сформуватися поклади не тільки газу, але і нафти.

Станівське газове родовище відкрито в 1990 р. за результатами буріння і випробування свердловини №2-Яблунівська. При випробуванні VIII об'єкту (нижній сармат) – інтервал 390-310 м випробуваний разом з інтервалом 456-422 м, отримано промисловий приплив газу дебітом на 20,74 мм діафрагмі – 115,8 тис. м³/д. Абсолютно вільний дебіт дорівнював 186,8 тис. м³/д. Статичний тиск – 3,55 МПа, пластовий тиск на глибині 383 м – 3,65 МПа, температура +37°C. Промисловий приплив газу також було отримано при випробуванні IX об'єкту в інтервалі 292-238 м (нижній сармат). Дебіт на 7 мм діафрагмі склав 15,31 тис. м³/д. Пластовий тиск, замірваний на глибині 265 м становив 2,62 МПа.

Також були отримані непромислові припливи при випробуванні горизонтів в солотвинській світі з інтервалу 1020-970 м: дебіт газу на 3,05 мм діафрагмі становив 3,98 тис. м³/д, абсолютно вільний дебіт газу 4,3 м³/д, пластовий тиск на глибині 970 м дорівнював 9,3 МПа; в тересвинській світі з інтервалу 970-920 м: приплив газу дебітом 0,8 тис. м³/д на 2,21 мм діафрагмі, пластовий тиск, заміряний глибинним манометром МГН-2, на глибині 970 м становив 8,2 МПа; з відкладів нижнього сармату (830-790 м, 670-610 м) – припливи газу дебітом до 1,2 тис. м³/д.

Дослідно-промислова розробка родовища розпочалася свердловиною № 2-Яблунівська в 2002 році і була припинена у 2003 році, сумарний видобуток газу, з початку розробки становить 428 тис. м³.

Станом на 01.01.2015р. Держбалансом обліковуються запаси газу Станівського родовища нижньосарматських відкладів по категорії С2 в кількості 217 млн. м³ (код класу 122), 173 млн. м³ (код класу 332).

Королівське газове родовище було відкрите пошуковою свердловиною № 2 Королівська наприкінці 1988 року, коли під час випробувань у свердловині з відкладів панонського ярусу (інтервал 710 -740 м) було отримано приплив газу дебітом 150 тис. м³/добу на 15 міліметровій діафрагмі.

З відкладів нижнього сармату в інтервалі глибин 884-904 м і 904-950 м отримані непромислові припливи газу дебітами 1,29 та 1,2 м³/д відповідно.

За результатами аналізу проб газу, середня величина вмісту вуглеводневих сполук становить 60,5%, в тому числі 58,7% метану. Вміст неуглеводневих сполук: азот – 28,38%, діоксид вуглецю – 10,25%. Середня теплотворна здатність 5261,4 ккал/ м³.

Станом на 01.01.2015 р. Державним балансом обліковуються запаси вільного газу категорії С2 панонського ярусу неогену (інтервал 710-740 м) в кількості 100 млн. м³ – код класу 122 та 468 млн. м³ – код класу 222.

Поряд з ліцензійною ділянкою розташоване Русько-Комарівське газове родовище, відкрите у 1985 р. пошуковою свердловиною № 6, у якій із семи інтервалів були отримані промислові припливи газу з відкладів верхнього бадену і нижнього сармату. В інтервалі 1515-1570 м дебіт газу становив 37,7 тис. м³/добу

на 5,55 мм діафрагмі при пластовому тиску 12,8 МПа, в інтервалі 957-984 м – 37,9 тис. м³/добу на 5,45 мм діафрагмі при пластовому тиску 10,2 МПа. В 1990 році родовище прийняте на облік до Державного балансу запасів корисних копалин України.

По покрівлі продуктивного горизонту Д-4 доробратівської світи структура являє собою брахіантукліналь субмеридіонального простягання, розміром 4,0×2,5 км і висотою 250 м з лаколітовим тілом гранодіорит-порфірів на рівні бадену. Трьома тектонічними розломами з амплітудами 140-350 м складка розбита на окремі блоки.

На Русько-Комарівському родовищі відкрито 11 покладів газу, які приурочені до баден-сарматських відкладів: 7 – в нижньому сарматі, з них 6 в доробратівській світі (горизонти Д-1, Д-2а, Д-2б, Д-3, Д-4, Д-5) і 1 – у лувківській (горизонт Л-1) та 4 – у бадені (горизонти Б-1, Б-2, Б-4, Б-5). Поверх газоносності складає 735 м. Висота покладів 17-145 м. За типом вони пластові, склепінні, тектонічно екрановані. Характерна площинна зміна ефективних товщин і колекторських властивостей продуктивних пластів. Режим покладів газовий. За складом газу азотно-метанові.

Русько-Комарівське родовище єдине на даний час, яке розробляється в Мукачівській западині. Введено в експлуатацію родовище весною 2003 року.

Станом на 01.01.2015 р. Держбалансом обліковуються запаси газу Русько-Комарівського родовища по категорії С1 (111) – 19 млн. м³, С1 (121) – 104 млн. м³, С1 (121) – 98 млн. м³, С2 (122) – 815 млн. м³, С2 (222) – 134 млн. м³, С2 (332) – 601 млн. м³. Видобуток+втрати з початку розробки становлять 129 млн. м.

Окрім відкритих родовищ у Закарпатському прогині виявлено достатню кількість задокументованих нафтогазопроявів, що пов'язані із різними стратиграфічними комплексами, починаючи з крейдових і палеогенових відкладів нижнього структурного поверху до сармату, панону і левантину включно.

В донеогеновому структурному поверсі до числа перспективних віднесені тріасові, крейдові, палеогенові і меншою мірою юрські відклади.

Поклади південно-західної частини ліцензійної ділянки:

В межах південно-західної частини площі за даними інтерпретації матеріалів ГДС виявлені два поклади вуглеводнів на ділянках свердловин № 5-Велика Добронь та № 35-Чопська. Крім того, передбачається один прогнозний поклад за межами порушення I, у блоці св.№ 5-Чопська (у напрямку до родовища Птрукша), де по відбиваючому горизонту А" (нижній сармат) зафіксовано невелике склепіння по ізогіпсі - 775 м.

Поклади приурочені до відкладів алмаської світи середнього сармату. Колекторами газу є пісковики та алевроліти.

Поклад пласта А-1 у блоці св.№5-ВД (граф. додаток 2) на півдні по підняттю пласта обмежений тектонічним порушенням VI-VI (з амплітудою 25 м), на сході лінією літологічного заміщення (ЛЛЗ), яка проходить на середині відстані між свердловинами № 5-ВД та № 35-Ч та нижньою границею встановленої продуктивності (НГВП).

Газонасичена частина пласта А-1 розкрита свердловиною № 5-ВД в інтервалі глибин 732,0-733,4 м (-630,0÷-631,4 м). За даними ГДС пласт представлений одним пропластком пісковика із ефективною загальною товщиною 1,4 м, ефективною газонасиченою товщиною 1,4 м, коефіцієнтом пористості 20,0 %, коефіцієнтом газонасиченості 58,0 %.

Водонасичена частина пласта А-1 розкрита свердловинами № 4-Ужгородська та № 4-Чопська в інтервалі глибин 801,2-804,2 м (-695,7÷-698,7 м) і 770,0-771,4 м (-668,0÷-669,4 м) відповідно. У св.№ 4-Уж пласт водонасичений за даними ГДС, а у св. № 4-Ч – згідно профільних побудов.

Згідно промислово-геофізичних заключень у свердловині № 5-ВД нижня границя продуктивності встановлена на абсолютній відмітці -631,4 м (підшва газонасиченого пісковика).

Дані про випробування відсутні через брак матеріалів по проводці свердловини.

Поклад має розміри 0,85x0,93 км, висоту 26,4 м, площа становить 0,78 км². За типом поклад пластовий, нахилений, тектонічно та літологічно обмежений.

М.О.
ТА ТЕОРИЯ

В межах південно-західної частини площі за даними інтерпретації матеріалів ГДС виявлені два поклади вуглеводнів на ділянках свердловин № 5-Велика Добронь та № 35-Чопська. Крім того, передбачається один прогнозний поклад за межами порушення I, у блоці св.№ 5-Чопська (у напрямку до родовища Птрукша), де по відбиваючому горизонту А" (нижній сармат) зафіксовано невелике склепіння по ізогіпсі - 775 м.

Поклади приурочені до відкладів алмаської світи середнього сармату. Колекторами газу є пісковики та алевроліти.

Поклад пласта А-1 у блоці св.№5-ВД (граф. додаток 2) на півдні по підняттю пласта обмежений тектонічним порушенням VI-VI (з амплітудою 25 м), на сході лінією літологічного заміщення (ЛЛЗ), яка проходить на середині відстані між свердловинами № 5-ВД та № 35-Ч та нижньою границею встановленої продуктивності (НГВП).

Газонасичена частина пласта А-1 розкрита свердловиною № 5-ВД в інтервалі глибин 732,0-733,4 м (-630,0÷-631,4 м). За даними ГДС пласт представлений одним пропластком пісковика із ефективною загальною товщиною 1,4 м, ефективною газонасиченою товщиною 1,4 м, коефіцієнтом пористості 20,0 %, коефіцієнтом газонасиченості 58,0 %.

Водонасичена частина пласта А-1 розкрита свердловинами № 4-Ужгородська та № 4-Чопська в інтервалі глибин 801,2-804,2 м (-695,7÷-698,7 м) і 770,0-771,4 м (-668,0÷-669,4 м) відповідно. У св.№ 4-Уж пласт водонасичений за даними ГДС, а у св. № 4-Ч – згідно профільних побудов.

Згідно промислово-геофізичних заключень у свердловині № 5-ВД нижня границя продуктивності встановлена на абсолютній відмітці -631,4 м (підшва газонасиченого пісковика).

Дані про випробування відсутні через брак матеріалів по проводці свердловини.

Поклад має розміри 0,85x0,93 км, висоту 26,4 м, площа становить 0,78 км². За типом поклад пластовий, нахилений, тектонічно та літологічно обмежений.

Обсяги вуглеводнів, в межах НГВП, тектонічного порушення та ЛЛЗ, за ступенем геологічної вивченості відносяться до попередньо розвіданих запасів, категорія С2.

Прогнозний поклад пласта А-1 у блоці св.№5-Чопська .

На рівні продуктивного пласта А-1 у блоці св.№ 5-Чопська спостерігається структурна форма, сприятлива для акумуляції та збереження покладу.

УГВК можливого покладу прийнятий по останній замкненій ізогіпсі на структурі, абсолютна відмітка якої становить -725,0 м.

Прогнозний поклад має розміри 1,5х2,25 км, висоту 45,0 м, площа становить 2,24 км². За типом поклад – пластовий, склепінний.

Для прогнозного покладу пласта А-1 у блоці свердловини № 5-Чопська були прийняті підрахункові параметри по аналогії з даним пластом, який газонасичений у св. № 5-ВД сусіднього блоку. Ефективна газонасичена товщина становить 1,4 м, коефіцієнт пористості – 20,0%, коефіцієнт газонасиченості – 58,0%.

Обсяги вуглеводнів, в межах УГВК, за ступенем геологічної вивченості відносяться до перспективних ресурсів, категорія С3.

Поклад пласта А-2 у блоці св. № 35-Чопська (рисунок 2.11, граф. додатки 2, 3) з південного сходу обмежений тектонічним порушенням VI-VI (з амплітудою 25 м), на заході лінією літологічного заміщення (ЛЛЗ), яка проходить на середині відстані між свердловинами № 5-ВД та № 35-Ч та нижньою границею встановленої продуктивності (НГВП).

НГВП прийнята по підшві газонасиченого пісковика у свердловині № 35-Чопська на абсолютній відмітці -651,4 м.

Газонасичена частина пласта А-2 розкрита свердловиною № 35-Чопська в інтервалі глибин 751,0-752,4 м (-650,0÷-651,4 м). За даними ГДС пласт представлений одним пропластком пісковика із ефективною загальною товщиною 1,4 м, ефективною газонасиченою товщиною 1,4 м, коефіцієнтом пористості 26,9 %, коефіцієнтом газонасиченості 55,0 %.

Поклад пласта А-2 не випробувався.

Розміри покладу становлять 0,55x1,0 км, висота 21,4 м, площа 0,51 км². За типом відноситься до пластового, нахиленого, тектонічно та літологічно обмеженого.

Обсяги вуглеводнів, в межах НГВП, тектонічного порушення та ЛЛЗ, за ступенем геологічної вивченості відносяться до попередньо розвіданих запасів, категорія С2.

Прогнозні поклади південно-східної частини ліцензійної ділянки:

Основні перспективи південно-східної частини площі ліцензійної ділянки пов'язані з нижньосарматськими відкладами, а саме з горизонтом Д-4 доробратівської світи, до якого приурочені продуктивні пласти Д-4а, Д-4б. Промислова продуктивність даних пластів встановлена на сусідньому Русько-Комарівському родовищі.

За результатами оперативної інтерпретації матеріалів ГДС пласти Д-4а та Д-4б виділені як газонасичені у св. № 44-Чопська, яка знаходиться в одному тектонічному блоці із передбачуваними покладами блоку II. Згідно структурних та профільних побудов положення умовних газоводяних контактів для прогнозних покладів прийняті по підшві газонасиченого пласта у св. № 44-Чопська.

За типом флюїду поклади прогнозуються газовими по аналогії з газовими покладами, як на сусідніх Птрукша та Русько-Комарівському родовищах, так і інших промислових об'єктах Закарпатського прогину.

Прогнозний поклад пласта Д-4а блоку I зі сходу обмежений тектонічним порушенням I-I та умовно прийнятим газоводяним контактом (УГВК) на абсолютній відмітці -1188,0 м, яка відповідає підшві газонасиченого пласта у свердловині № 44-Чопська.

Поклад має розміри 0,50x4,58 км, висоту 65,0 м, площа становить 1,74 км². Відноситься до пластового, субсклепінного, тектонічно обмеженого.

Обсяги вуглеводнів, в межах УГВК та тектонічного порушення I-I, за ступенем геологічної вивченості відносяться до перспективних ресурсів, категорія С3.

Прогнозний поклад пласта Д-4а блоку II із заходу обмежується тектонічним порушенням I-I та умовно прийнятим газоводяним контактом. УГВК прийнятий

на абсолютній відмітці підосви газонасиченого пласта в свердловині № 44-Чопська.

Поклад за типом пластовий, склепінний, тектонічно обмежений, займає площу 2,21 км². Розміри його становлять 0,90x2,88 км, висота 78,0 м.

Обсяги вуглеводнів, в межах УГВК та тектонічного порушення I-I, за ступенем геологічної вивченості відносяться до перспективних ресурсів, категорія С3.

Для прогнозних покладів пласта Д-4а були прийняті підрахункові параметри по аналогії із свердловиною № 44-Чопська та становлять: неф.прод.=1,2 м, Кп=22,2 %, Кг=57,0 % .

Прогнозний поклад пласта Д-4б блоку I обмежений зі сходу тектонічним порушенням I-I та умовним контактом газ-вода, прийнятим на абсолютній відмітці -1203,0 м, яка відповідає підосві газонасиченого пропластка у свердловині № 44-Чопська.

Поклад має розміри 0,40x4,35 км, висоту 58,0 м. Площа становить 1,4 км². За типом поклад пластовий, субсклепінний, тектонічно обмежений.

Обсяги вуглеводнів, в межах УГВК та тектонічного порушення I-I, за ступенем геологічної вивченості відносяться до перспективних ресурсів, категорія С3.

Прогнозний поклад пласта Д-4б блоку II обмежується із заходу тектонічним порушенням I-I та умовним газоводяним контактом. УГВК прийнятий на абсолютній відмітці -1203,0 м, визначеній по підосві газонасиченого пропластка в свердловині № 44-Чопська.

За морфогенетичним типом поклад пластовий, склепінний, тектонічно обмежений, займає площу 1,7 км². Розміри покладу 0,85x2,65 км, висота 68,0 м.

Обсяги вуглеводнів, в межах УГВК та тектонічного порушення I-I, за ступенем геологічної вивченості відносяться до перспективних ресурсів, категорія С3.

Характеристика покладів наведена в таблиці 1.2. Обґрунтування положення прийнятих контактів подається в таблиці 1.1.

Класифікація покладів наведена за існуючою класифікацією, виконаною Українською нафтогазовою академією (автори О.Д.Білик, Л.В.Курилук, М.П.Зюзькевич, П.Т.Павленко).

Підрахункові параметри та запаси і ресурси вільного газу Ужгородської площі наведені в таблиці 1.3.

ДКЗ України апробовані (Протокол № 3380 від 18.06.2015 р.) запаси і ресурси вільного газу в кількості:

категорії С2 (код класу 332) – 16 млн. м³;

перспективні ресурси категорії С3 (код класу 333) – 132 млн. м³.

Таблиця 1.1 – Обґрунтування початкового гіпсометричного положення міжфлюїдних контактів покладів

Пласт	Блок св.	Умови визначення	Прийнятий контакт
1	2	3	4
А-1	5-ВД	підшва газонасиченого пласта у св. № 5-ВД	НГВП -631,4 м
А-1	5-Ч	остання замкнена ізогіпса структури	УГВК -725,0 м
А-2	35-Ч	підшва газонасиченого пласта у св. № 35-Чопська	НГВП -651,4 м
Д-4а	I	підшва газонасиченого пласта у св. № 44-Чопська	УГВК -1188,0 м
Д-4а	II	підшва газонасиченого пласта у св. № 44-Чопська	УГВК -1188,0 м
Д-4б	I	підшва газонасиченого пропластка у св. № 44-Чопська	УГВК -1203,0 м
Д-4б	II	підшва газонасиченого пропластка у св. № 44-Чопська	УГВК -1203,0 м

Таблиця 1.2 – Характеристика покладів Ужгородської площі

Пласт (блок)	Тип покладу за флюїдом	Контакт	Прийняте положення контакту	Найвища абсолютна відмітка покладу, м	Абсолютна відмітка ½ висоти покладу, м	Розміри покладу			Ефективна насичена товщина, м	Пористість, %	Тип покладу
						ширина, км	довжина, км	висота, м			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A-1 (св. №5-ВД)	Г	НГВП	-631,4	-605,0	-618,2	0,85	0,93	26,4	1,4	20,0	Пластовий, нахилений тектонічно та літологічно обмежений
A-1 (св. №5-Ч)	Г	УГВК	-725,0	-680,0	-702,5	1,5	2,25	45,0	1,4	20,0	Пластовий, склепінний
A-2 (св. №35-Ч)	Г	НГВП	-651,4	-630,0	-640,7	0,55	1,00	21,4	1,4	26,9	Пластовий, нахилений, тектонічно та літологічно обмежений
Д-4а (блок I)	Г	УГВК	-1188,0	-1123,0	-1155,5	0,50	4,58	65,0	1,2	22,2	Пластовий, субсклепінний, тектонічно обмежений
Д-4а (блок II)	Г	УГВК	-1188,0	-1110,0	-1149,0	0,90	2,88	78,0	1,2	22,2	Пластовий, склепінний, тектонічно обмежений
Д-4б (блок I)	Г	УГВК	-1203,0	-1145,0	-1174,0	0,40	4,35	58,0	1,6	20,4	Пластовий, субсклепінний, тектонічно обмежений
Д-4б (блок II)	Г	УГВК	-1203,0	-1135,0	-1169,0	0,85	2,65	68,0	1,6	20,4	Пластовий, склепінний, тектонічно обмежений

Таблиця 1.3 – Підрахункові параметри та запаси і ресурси вільного газу Ужгородської площі

Продуктивний пласт, блок свердловини, зона	Код класу	Категорія запасів	Площа газоносності, 10 ³ м ²	Середня газонасичена товщина, м	Об'єм газонасичених порід, 10 ³ м ³	Коефіцієнт відкритої пористості, частка оди- ниці	Коефіцієнт газонасиче- ності, частка одиниці	Початковий пластовий тиск, МПа	Залишковий пластовий тиск, МПа	Поправки		Початкові запаси газу, млн. м ³	Мольна частка сухого газу, частка одиниці	Початкові запаси "сухого" газу, млн. м ³
										на температуру	на відхилення від закону Бойля-Маріотта			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А-1														
св.5-ВД, г.	332	C ₂	756	1,4	1058	0,200	0,58	7,73	0,1	0,88	1,05	9		
св.5-ВД, ум.г.в.	332	C ₂	19	0,7	13	0,200	0,58	7,73	0,1	0,88	1,05	0		
Разом по блоку	332	C₂										9	0,998	9
св.5-Ч, г.	333	C ₃	2181	1,4	3053	0,200	0,58	8,70	0,1	0,87	1,05	27		
св.5-Ч, ум.г.в.	333	C ₃	63	0,7	44	0,200	0,58	8,70	0,1	0,87	1,05	0		
Разом по блоку	333	C₃										27	0,998	27
Разом по пла- сту А-1	332	C₂										9		9
	333	C₃										27		27
А-2														
св.35-Ч, г.	332	C ₂	463	1,4	648	0,269	0,55	7,94	0,1	0,88	1,05	7		
св.35-Ч, ум.г.в.	332	C ₂	43	0,7	30	0,269	0,55	7,94	0,1	0,88	1,05	0		
Разом по блоку	332	C₂										7	0,998	7
Д-4а														
блок І, г.	333	C ₃	1663	1,2	1996	0,222	0,57	13,45	0,1	0,82	1,03	28		
блок І, ум.г.в.	333	C ₃	81	0,6	49	0,222	0,57	13,45	0,1	0,82	1,03	1		
Разом по блоку	333	C₃										29	0,999	29

Закінчення таблиці І.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
блок II, г.	333	C ₃	2156	1,2	2587	0,222	0,57	13,44	0,1	0,82	1,03	36		
блок II, ум.г.в.	333	C ₃	56	0,6	34	0,222	0,57	13,44	0,1	0,82	1,03	0		
Разом по блоку	333	C₃											0,999	36
Разом по пласту Д-4а	333	C₃												65
Д-4б														
блок I, г.	333	C ₃	263	1,6	421	0,204	0,55	13,60	0,1	0,82	1,03	5		
блок I, г.в.	333	C ₃	1138	0,8	910	0,204	0,55	13,60	0,1	0,82	1,03	11		
блок II, г.	333	C ₃	700	1,6	1120	0,204	0,55	13,60	0,1	0,82	1,03	14		
блок II, г.в.	333	C ₃	1000	0,8	800	0,204	0,55	13,60	0,1	0,82	1,03	10		
Разом по блоку	333	C₃											0,999	24
Разом по пласту Д-4б	333	C₃												40
Разом по площі коду	332	C₂												16
класу	333	C₃												132

1.2 Обсяги і результати польових геологічних і геофізичних досліджень

Геологічні дослідження у Закарпатському прогині почались планомірно проводитись у другій половині ХХ століття. Ці роботи включали в себе картування цього регіону різномасштабними геологічними зйомками (1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, а на локальних ділянках 1:25 000), геофізичні (в більшості сейсмічні) дослідження, параметричне, структурно-пошукове і пошуково-розвідувальне буріння. Геолого-геофізичні дослідження були направлені на вивчення будови району, пошуки корисних копалин (нафта, газ, кам'яна сіль, поліметалічні руди та ін.). Одночасно виконувались спеціальні науково-дослідні і тематичні роботи по стратиграфії, тектоніці, прогнозуванню нафтогазоносності і рудоносності.

У 1978-1979 рр. сейсмопартією 67/78 ЗУГРЕ виконувались сейсмічні дослідження МСГТ у північно-західній частині Мукачівської западини, які охоплювали південно-західну частину території сучасної Ужгородської ліцензійної ділянки. Виявлені і оконтурені Струмківська і Тиснянська структури. За результатами робіт виконані структурні побудови масштабу 1:50 000 по відбиваючим горизонтам А (розмита поверхня донеогенового фундаменту), А" (нижній сармат), t (нижній тортон), t' (верхній тортон).

Враховуючи, що безпосередньо Ужгородська площа вивчалась сейморозвідувальними роботами близько 30 років тому, у 2012 році ТОВ «Інтегровані нафтогазові технології Надра» в рамках договору з надрокористувачем ТОВ «Тисагаз» проведено сейморозвідувальні роботи 2D всього відпрацьовано три профілі СГТ (1201,1202,1203), загальною кількістю пунктів збудження 655, пунктів прийому 3181 та 5787 СГТ і загальною протяжністю 23,148 пог. км. Сейсмічні спостереження 2D МСГТ виконувались центрально-симетричною мережею (пункт збудження знаходиться між пунктами прийому). Детальні умови та хід проведення робіт висвітлені в технічному звіті «На проведення сейморозвідувальних досліджень за технологією 2D зйомки на Ужгородській площі» (м. Київ, 2012 рік) [2].

У 2013 році ТОВ “Надра інтегровані рішення” проведено роботи з обробки та інтерпретації матеріалів сейсморозвідувальних досліджень 2D по Ужгородській площі. Об’єм польової інформації 2D, який пройшов обробку, включав 5 додаткових профілів довжиною – 34,712 пог. км (1004, 1005, 1006, 1007, 1008), з урахуванням оброблених профілів 1201, 1202, 1203, відпрацьованих в 2012 році [3].

За результатами проведених сейсморозвідувальних досліджень була створена структурно-тектонічна модель південно-східної частини Ужгородської ділянки, яка графічно представлена структурними картами масштабу 1:25 000 по відбиваючих горизонтах А (розмита поверхня донеогенового фундаменту), t (у підошовній частині тортонських відкладів), t' (у верхній частині тортонських відкладів) та А" (у відкладах нижнього сармату) та сейсмогеологічними розрізами масштабу 1:25 000 по горизонталі та 1:12 500 по вертикалі, які висвітлюють будову розрізу неогенової та четвертинної систем.

Додатково в процесі інтерпретації матеріалів сейсморозвідувальних матеріалів виконані роботи для прогнозування пасткових ділянок під буріння на досліджуваній території. При виконанні даних робіт враховувались як структурні особливості даної ділянки по різних структурним рівням, характер сейсмічного запису, роздуття сейсмічних фаз, так і проводились палеогеоморфологічні реконструкції

Таблиця 1.4. – Геолого-геофізична вивченість

Рік проведення робіт, організація (автор)	Район та задачі робіт	Результати робіт
1947 р.	2 Структурно-пошукове буріння на Нанківській площі.	3 Виявлена асиметрична антиклінальна складка, встановлена газонасиченість розрізу міоцену по газопроявах, що спостерігались під час буріння.
1947-1948 рр., «Геофізрозвідка»	Електророзвідувальні роботи у Мукачівській западині з метою пошуків вугілля.	Побудовані дві структурні карти по поверхні андезитів і по покрівлі електропровідної товщі.
1949 р., Мухін О.В.	Електророзвідувальні роботи в Закарпатському прогині.	Побудована структурна карта по покрівлі товщі високого опору.
1953-54 рр.	Структурно-пошукове буріння на площах Залуж-Макар'єво, Кам'янка-Великі Ком'яти.	Закартована велика за розмірами Залужька брахіантиклінальна структура в 25 свердловинах спостерігались газопрояви під час буріння в інтервалі глибин 130-400 м.
1953-54 рр.	На Іршавській площі пробурено 45 свердловин.	Закартована Іршавська антиклінальна складка по сарматських відкладах. Відмічались газопрояви під час буріння.
1954-55 рр., ЗУ-ГРЕ	Сейсмічні дослідження MBX та КМПВ.	Встановлено незгідне залягання порід верхньої та нижньої осадової товщі.
1959 р.	Аеромагнітна зйомка масштабу 1:100 000, 1:50 000 в межах Східних Карпат, південних окраїн Українського кристалічного щита та Приазовського кристалічного масиву.	Результати зйомки дали можливість вивчити регіональні особливості структури і морфології поля всього Карпатського регіону, встановлена поздовжня зональність геомагнітного поля в межах Закарпатського прогину, встановлені також певні закономірності і в поперечному розподілі магнітних аномалій.

Продовження таблиці 1.4.

1	2	3
1961 р., ЗУГРЕ	Сейсмічні дослідження на площі Ужгород-Чоп-Велика Добронь.	Виявлені Велико-Добронівська, Русько-Комарівська, Ужгородська, Чопська та інші структури.
1962 р., ЗУГРЕ	Сейсмічні дослідження на площі Ужгород-Гать-Мукачєво-Іршава.	Узагальнені дані гравіметрії по Карпатському регіону.
1961-62 рр., ЗУГРЕ	Гравіметрична зйомка масштабу 1:200 000.	Недолік проведених робіт – широкий крок між свердловинами на профілях, в результаті чого пропущене Русько-Комарівське газове родовище.
1961-1963 рр.	Профільне буріння по лінії с.Свобода-с.Руські Комарівці, Чоп-Ужгород. На Чопській структурі пробурено 6 структурно-пошукових свердловин.	Однозначної відповіді про газоносність структури отримано не було.
1963 р., «Львівнафтогаз-розвідка»	На Свобідській та Велико-Добронівській площах пробурено 16 структурно-пошукових свердловин. «Геологічний звіт про результати структурно-пошукового буріння на площі Ужгород Закарпатської області УРСР, проведеного в 1961-63рр.»	Встановлено моноклінальне залягання сарматського комплексу порід в районі с.Свобода. Виявлено Велико-Добронівську брахіантикліналь в моєласі, встановлений широкий розвиток у розкритих розрізах вулканогенних утворень. Проведений аналіз попередніх досліджень, тектоніки, стратиграфії, магматичних утворень північно-західної частини прогину, промислово-геофізичної характеристики розрізу, нафтогазоносності, узагальнені матеріали по гідрогеології площі, побудовані схеми площинного розвитку порід-колекторів, визначені напрямки подальших геологорозвідувальних робіт.
1965-67 рр., «Львівнафтогаз-розвідка»	Пробурено 3 свердловини на площах Ужгород, Чоп, Руські Комарівці з метою пошуків термальних вод.	Промислових припливів не отримано.

Продовження таблиці 1.4.

1	2	3
1966 р., «УкрДГРІ», Пет- рашкевич М.Й.	«Аналіз і узагальнення геолого- геофізичних матеріалів по фунда- менту Закарпатського прогину та оцінка перспектив нафтогазонос- ності»	Узагальнені дані по геологічній будові фундаменту. Дано опис стратигра- фії, літології палеозойських, мезозойських і палеогенових відкладів і ос- новні риси тектоніки донеогенового структурного поверху і дана позити- вна оцінка перспектив нафтогазоносності цих відкладів.
1967 р., с.п.62/67	Дослідно-методичні роботи КМВХ та ГСЗ в Закарпатському прогині масштабу 1:500000, 1:200000.	Побудовані профілі ГСЗ Берегово-Долина-Вишковець, Чоп-В.Бичків.
1969 р.	Структурно-пошукове буріння (10 свердловин) на Виноградівсь- кій площі.	Встановлена товщина неогенового чохла, яка складає більше 2500 м. Спо- стерігались газопрояви під час буріння. Недоліки робіт: широкий крок при закладанні свердловин, невипробування розкритих перспективних го- ризонтів міоцену.
1970 р., «Укргео- фіз-розвідка»	Гравіметрична зйомка масштабу 1:50000.	Побудована карта гравітаційного поля редукції Буге.
1972 р., с.п. 67/72	Сейсморозвідувальні роботи ме- тодом МВХ-РНП на площі Сво- бода-Руські Комарівці-Косино.	Уточнено будову по умовному сейсмічному горизонту по лугівській світі Русько-Комарівського підняття.
1973 р., ЗУГРЕ	Сейсмічні дослідження МВХ та СГТ в західній частині Мукачів- ської западини Ракоштно-Чоп- Коритняни.	Уточнено геологічну будову Чопської, Русько-Комарівської западин, Ве- лико-Добронівського підняття. Виявлено вклинювання верхніх границь в фундаменті в південно-західному напрямі.
1972-73 рр., «Льві- внафтогаз-роз- відка»	Структурно-пошукове буріння на площі Велика Добронь в Мука- чівській западині.	Виявлений структурний ніс на захід від Велико-Добронівського підняття в сарматських відкладах.

Продовження таблиці 1.4.

1	2	3
1981 р., с.п. 67/80	Сейсмічні дослідження на Ракошинській площі.	По покрівлі лувівської світи дорозвідана і підготовлена до глибокого буріння Русько-Комарівська структура та складений паспорт на неї
1982 р., Старосельський М.І., Хітайленко Б.І.	Розроблений проект на буріння параметричної свердловини №1 Руські Комарівці.	Підтверджена перспективність неогенових відкладів, а свердловинами №2, 6 та №9-РК підтверджена промислова газоносність міоценових відкладів.
1986-1988 та 1989-1992 рр.	Проведення сейсморозвідувальних досліджень в Мукачівській западині та її околицях, а також створення геогустинної моделі території.	За результатами сейсморозвідувальних досліджень, локалізовані Русько-Комарівська, Станівська і Королівська структури по відкладах донеогенової основи і неогенового чохла.
1997р., «УкрНД-Газ»	Тематична робота: «Обґрунтування об'єктів пошуково-розвідувального буріння на газ в Чоп-Мукачівській частині Закарпатського прогину»	Проведений аналіз попередніх досліджень, тектонічної будови, побудована схема розташування регіональних тектонічних розломів за даними космодешифрування, проведений локальний прогноз нафтогазоносності, обґрунтування першочергових ділянок для постановки сейсмічних досліджень. Аналіз тектонічної будови свідчив про низку виявлених перспективних структур та пасток як тектонічного так і літологічного походження. Перспективи пошуків пов'язувались з північною та південною частинами Чоп-Мукачівської западини.
2004 р., Петровський О.П.	Звіт про науково-дослідну роботу «Проведення регіональної оцінки перспектив нафтогазоносності Мукачівської западини на основі створення просторової геогустинної моделі, узгодженої з наявним комплексом геолого-геофізичних даних»	У результаті проведених робіт по інтегральній інтерпретації комплексу геолого-геофізичних даних і математичному моделюванню геолого-геофізичного розрізу на основі розв'язку прямих і обернених задач геофізики: а) створена інтегральна просторова геогустинна модель Мукачівської западини; б) зроблена оцінка просторового розповсюдження ділянок пониженої густини, які проінтерпретовані як ділянки з покращеними колекторськими властивостями та підвищеною ймовірністю газонасичення; в) виділені перспективні зони з покращеними колекторськими властивостями, рекомендовано для детально вивчення та розкриття пошуковим бурінням.

Продовження таблиці 1.4.

<p>1</p> <p>2012-2013рр., ЗУ-ГРЕ ДГП «Укргеофізика», ТОВ «Інтегровані нафтогазові технології Надра»</p>	<p>2</p> <p>Проведені сейсморозвідувальні роботи 2D Звіт на тему: «Інтерпретація матеріалів сейсморозвідувальних досліджень 2D по Ужгородській площі»</p>	<p>3</p> <p>Відрацьовано 8 сейсмічних профілів (1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1201, 1202, 1203) загальною протяжністю 57.86 пот. км. Проведений аналіз попередніх геолого-геофізичних досліджень, умов осадконакопичення з акцентуванням уваги на швидкості седиментації та можливості формування перспективних акумулятивних тіл в осадових комплексах, виконаний прогноз пасткових ділянок. Виконані інтерпретаційні роботи по матеріалах сейсморозвідувальних досліджень 2D 2012-2013 рр. Проведена інтерпретація матеріалів геолого-геофізичних досліджень ЗУГРЕ 1978-79 рр. За результатами робіт побудовані структурні карти масштабу 1:25000 по відбиваючих горизонтах А (розмита поверхня донеогенового фундаменту), t (у підошовній частині тортонських відкладів), t' (у верхній частині тортонських відкладів) та А" (у відкладах нижнього сармату) та сейсмогеологічні розрізи масштабу 1:25000 по латералі та 1:12500 по вертикалі, які висвітлюють будову розрізу неогенової та четвертинної систем. Рекондовано буріння 2-х свердловин та виконання сейсморозвідувальних робіт 2D суміжних територіях.</p>
---	---	---

1.3 Висновки до розділу 1. Мета та задачі дослідження

1. Перспективність нафтогазоносності Ужгородської площі підтверджується її геологічним положенням у межах Закарпатського прогину, який є частиною регіону з високим вмістом вуглеводнів, подібного до сусідніх Трансильванського басейну та Паннонської западини.

2. Промислова газоносність нафтогазоносних горизонтів баденію, нижнього сармату та паннону встановлена у прилеглих родовищах, таких як Русько-Комарівське (Україна) і Птрукша (Словаччина), що вказує на потенціал Ужгородської площі.

3. Використання сучасних геолого-геофізичних методів (зокрема сейсморозвідки 2D) забезпечило уточнення тектонічної будови та дозволило оконтурити перспективні поклади газу в межах ліцензійної площі.

4. Дослідження результатів буріння та геофізичних робіт на прилеглих територіях підтвердили наявність перспективних колекторів у неогенових відкладах і доцільність подальших геологорозвідувальних робіт.

5. Наявні ресурси природного газу в межах Ужгородської площі є стратегічно важливими для енергетичної незалежності України, що підкреслює необхідність продовження досліджень і розробки покладів.

Мета дослідження: Провести комплексний аналіз геологічну будови на прикладі ужгородської площі

Задачі дослідження:

1. Провести детальний аналіз геологічної будови Ужгородської площі
2. Уточнення літолого-стратиграфічного складу, тектонічної будови та гідрогеологічних умов площі.
3. Оптимізація геологорозвідувальних робіт
4. Охарактеризувати продуктивні горизонти та їхні колекторські властивості

РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА УЖГОРОДСЬКОЇ ПЛОЩІ

2.1 Літолого-стратиграфічний розріз

Стратиграфічне розчленування розрізу проведене на основі зіставлення каротажних діаграм пробурених свердловин №№ 4, 5, 35, 44 – Чонських, № 5 – Велика Добронь, та №№ 1, 4 – Ужгородських із застосуванням реперної основи, даних про вік порід, що ілюструється зведеним літолого-геофізичним розрізом (графічний додаток 1).

Палеозойська+Мезозойська ератеми (PZ+MZ)

Палеозойсько-мезозойські відклади на площі розкриті глибокими свердловинами №№ 1, 4-Ужгородські та № 44-Чонська. Детально розчленувати породи даного комплексу неможливо в зв'язку з відсутністю мікрофауни задовільної збереженості.

За літологічним складом вони представлені аргілітами, алевролітами, гравелітами, пісковиками, сланцями, вапняками.

Аргіліти сірі, темно-сірі, до чорних, дрібносплодисті, слабоалевритисті, вапнисті, щільні, тріщинуваті, з прожилками білого кальциту і дзеркалами ковзання, міцні.

Алевроліти олігоміктові, з глинисто-карбонатним цементом базального типу.

Пісковики сірі, середньозернисті, слюдисті, вапнисті, сильно тріщинуваті, тріщини заповнені кальцитом, міцні.

Гравеліти червоно-бурого кольору, вапнисті, перем'яті, з нерівними дзеркалами ковзання, складені з неокатаних уламків різних порід, місцями переходять в сланець червоно-бурого кольору, який містить тальк.

Сланці світло-сірі, з блакитним і зеленим відтінком, темно-сірі, сильно перем'яті, невапнисті, тріщинуваті, тріщини заповнені кальцитом, рідше глинистим матеріалом, червоно-бурого кольору, міцні, зустрічаються тонкі

Пісковики сірі, світло-сірі, дрібно-, середньо-, крупнозернисті, слюди-
сті, вапнисті, слабошаруваті, шаруватість горизонтальна, слаботріщинуваті,
тріщини орієнтовані в горизонтальному напрямку, щільні, міцні.

Аргіліти темно-сірі, слабослюдисті, слабовапнисті, щільні, міцні, із за-
лишками обвугленого детриту.

Фауна середземноморських і солонувато-водних молюсків:

Abra reflexa Lichw.,

Abra parabilis Zh.,

Верхній підвідділ (N_1^3)

Представлений сарматським та панонським ярусами.

Сарматський ярус (N_{1s})

На відкладах баденського ярусу з незначною кутовою і стратиграфічною
незгідністю залягають породи сарматського ярусу, які представлені нижнім та
середнім під'ярусами.

Нижній під'ярус (N_{1s_1})

До складу нижньосарматського під'ярусу входять доробратівська
(N_{1s_1dr}) і луківська (N_{1s_1lk}) світи.

Доробратівська світа (N_{1s_1dr})

Відклади світи представлені перешаруванням глин, аргілітів, пісковиків,
алевролітів, туфів.

Глини сірого кольору, слюдисті, вапнисті, щільні, шаруваті, шаруватість
під кутом 5-7°, піщанисті, з великою кількістю обвугленого детриту.

Аргіліти темно-сірі, тонкослюдисті, слабослюдисті, вапнисті, місцями
перем'яті, з нерівними, погано вираженими дзеркалами ковзання, місцями але-
вритисті, з залишками детриту щільні, середньої міцності.

Пісковики світло-сірі, дрібно-, середньо-, крупнозернисті, сильно вапни-
сті, слабослюдисті, щільні, міцні, зустрічаються гнізда мінералу оранжевого
кольору (арсеносидериту).

Алевроліти темно-сірого кольору, слюдисті, вапнисті, з включеннями
обвуглених частинок.

Туфи світлі, світло-сірі із зеленуватим відтінком, кислого складу.
Фауна моллюсків:

Modiolus aff. *sarmaticus* Gat.,

Madiolus marginatus Eichw.,

Всі відмінності згруповані в літологічні пачки Д-5, Д-4, Д-3, Д-2, Д-1.

Товщина відкладів доробратівської світи в межах ліцензійної ділянки становить від 40 (розкрита) до 510 м.

Луківська світа (N₁S₁lk)

Літологічно відклади луківської і доробратівської світ не відрізняються, різниця фауністична. Складена глинами з прошарками алевролітів, пісковиків, зрідка туфів.

Глини сірі, з зеленуватим відтінком, дрібнослюдисті, вапнисті, щільні, місцями піщанисті, з рідкими включеннями обвуглених рослинних решток, з прошарками пісковиків.

Алевроліти темно-сірого кольору, слюдисті, вапнисті, з включеннями обвуглених частинок.

Пісковики світло-сірі, дрібно-, середньо-, крупнозернисті, сильно вапнисті, слабослудисті, щільні, міцні.

Туфи світлі, світло-сірі із зеленуватим відтінком, кислого складу.

Комплекс моллюсків і форамініфер:

Cardium transcarpatieum Grisch.,

Cardium politicanei Iekel.,

Відклади об'єднані в літологічну пачку Л-1.

Товщина відкладів світи в межах ліцензійної ділянки коливається від 211 до 350 м.

Середній під'ярус (N₁S₂)

Представлений алмаською (N₁S₂al) світою.

Алмаська світа (N₁S₂al)

Відклади світи згідно залягають на відкладах луківської світи і представлені перешаруванням глин, пісковиків і прошарків алевролітів.

Глини сірі, блакитно-сірі, зелено-сірі, слабошаруваті, вапнисті.

Пісковики сірі, з зеленуватим відтінком, середньозернисті, слоудисті, вапнисті, міцні.

Панонський ярус (N_{1p})

Відклади ярусу незгідно залягають на утвореннях алмаської світи і представлені ільницькою світою (N_{1pi}). Відклади складені глинами сірими, вапнистими і невапнистими, з прошарками пісковиків, алевролітів, туфів.

Товщина відкладів світи в межах ліцензійної ділянки складає 199-322 м.

Четвертинна система (Q)

Представлена в об'ємі плейстоценового та голоценового відділів.

Плейстоценовий відділ

Представлений в об'ємі чопської світи (Q $\check{c}p$), що лежить на розмитій та інтенсивно розчленованій поверхні ільницької світи. Відклади складені суглинками, глинами блакитно-сірими, бурувато-сірими, з піском та галькою, конгломератами.

Голоценовий відділ (H)

На розмитій поверхні чопської світи залягають відклади голоценового відділу і представлені ґрунтово-рослинною верствою, суглинками, глинами, піском і галечниками.

Товщина відкладів четвертинної системи в межах ліцензійної ділянки складає 499-583 м.

Стратиграфічне розчленування розрізів та погоризонтна кореляція свердловин приведені, відповідно, в таблиці 2.1

2.2 Тектонічна будова

Ужгородська площа в геоструктурному відношенні, згідно існуючої схеми тектонічного районування УкрДГРІ, приурочена до внутрішньої частини Карпатської гірської споруди, а саме до Закарпатського неогенового прогину, і обмежується Зовнішніми Карпатами і Панонською западиною зі східної Словаччини через українське Закарпаття до Румунії. Південно-західний край прогину знаходиться біля державного кордону. Від Панонської западини, яка невеликими ділянками заходить у межі України, прогин відокремлений Березівською зоною розломів, від Складчастих Карпат – Пенінською зоною. Ширина прогину 20-48 км, довжиною у межах України 147 км.

У вертикальному розрізі Закарпатського прогину чітко вирізняють донеогенову основу і неогеновий чохол (власне прогин).

Донеогенову основу складають палеогеновий, мезозойський і проблематичний палеозойський поверхи, які розділені між собою поверхнями стратиграфічних і здебільшого кутових незгідностей. Вивчена донеогенова основа недостатньо. Вважається, що вона має гетерогенну блоково-насувну будову. Диз'юнктивні порушення орієнтовані головним чином у повздовжньому і поперечному до простягання прогину напрямках і мають вертикальний або близький до нього нахил. Місцями поперечні розривні порушення здебільшого набувають характеру скидо-зсувів. На деяких ділянках зафіксовані насуви, але трасування їх простежується лише у межах окремих блоків. Тому наявність регіональних шар'яжів, які є типовими для Західних Карпат і Румунського Марамурешу, на українській території є неоднозначною. Не виключено, що Закарпатський прогин належить до автономного режиму розвитку цього сегменту епигеосинклінальних Внутрішніх Карпат у складі великої поперечної до їх простягання Панонсько-Волинської депресії.

Інші дослідники у донеогеновому комплексі виділяють низку окремих структурно-фаціальних зон насувного характеру, зокрема: Пенінська, Велико-

бичківська, Лісарнянська, Центральнокарпатського (підгальського) палеогеологічного флішу, Залузька, Ужгородська, Русько-Комарівська, Беганська, Сокирницька, Шаянська, у розрізі яких беруть участь різні за віком та складом породи. Що свідчить про можливість продовження в основі Закарпатського прогину давніх утворень Татро-Вепорид і Гімерид.

На фундаменті зі значною стратиграфічною і кутовою незгідністю лежить фаціально різноманітна неогенова моласа, що утворює верхній структурний поверх альпійського комплексу і відповідає орогенному етапу розвитку Карпатської геосинклінали. Крім загального неспівпадіння структурних планів фундаменту і чохла в останньому спостерігаються відміни у будові окремих товщ, обумовлених не стільки впливом декількох фаз складчастості, скільки дією соляної тектоніки та інтрузій.

Отже, у межах Закарпатського прогину слід вирізняти моноклінальну, або крайову зону, центральну зону солянодіапірових і брахіантиклінальних складок і Берегівська зона розломів, на південь від якої розміщені вже північно-східні райони Панонської западини. На всі ці структурні зони накладається Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо, яке побудоване пліоценовими ефузивами і ділить неогеновий прогин на дві частини – Мукачівську північно-західну і Солотвинську південно-східну западини. Внаслідок різних умов розвитку протягом неогену в межах Мукачівської западини набагато більший розвиток мала вулканічна діяльність, а в межах Солотвинської – формування галогенних відкладів. Присутність сольових відкладів і вулканогенних утворень обумовила складність тектонічних форм: крім штампових брахіантикліналей та структур, що огортають виступи фундаменту, значний розвиток у Солотвинській западині мають соляні діапіри, а в межах Мукачівської западини – структури, сформовані внаслідок вулканічної діяльності. На поверхні Солотвинської западини присутні переважно баденські та частково сарматські відклади. Натомість у Мукачівській частині (зоні) на поверхню виходять більш молоді утворення.

Розривні порушення у неогеновому чохлі як правило успадковують положення і характер найбільш значних донеогенових диз'юнктивів, що активізувалися на орогенному етапі. Ці розломи мають близьке до вертикального падіння і амплітуди до 500-700 м у центральній частині прогину і 1000-1400 м у районі Берегівської зони. По розломах відбувалися неодноразові виливи вулканічних мас і інтрузії. Вертикальні переміщення контролювали поширення фацій і товщин неогенових утворень. У піднесених блоках вона зменшується до 500-600 м, у занурених – збільшується до 2500-2600 м.

Ужгородська ліцензійна ділянка розташована в північно-західній частині Мукачівської частини Закарпатського прогину і відділяється від Солотвинської меридіальним відрізком Вигорлат-Гутинської вулканічної гряди.

На основі результатів сейсмічних досліджень і даних буріння в Мукачівській западині виділено два крупних поверхи: неогеновий чохол – моласи неогену (власне прогин) і донеогеновий фундамент – палеозойські та мезойські відклади, палеогенові відклади. Потужність неогенових відкладів в найбільш занурених ділянках западини досягає 4 км.

Блокова будова Ужгородської площі в межах ліцензійної ділянки контролює фації і товщини неогенового чохла. У піднесених блоках його товщина становить 600 м, в той же час як в занурених сягає 3500 м. На відносно малих відстанях змінюється літологія і колекторські властивості порід.

Особливості будови Ужгородської ліцензійної ділянки вивчалися як пошуково-розвідувальним, структурно-пошуковим бурінням, так і польовими сейсмічними дослідженнями та їх переглядом з врахуванням даних буріння свердловин. За даними інтерпретації сейсмічних досліджень МСГТ с.п. 67/78, проведених у 1978-79 рр. ЗУГРЕ ліцензійна ділянка вивчена по розмитій поверхні донеогенового фундаменту (відбиваючий горизонт А), по підшовній частині нижнього тортону (відбиваючий горизонт t), по верхній частині тортону (відбиваючий горизонт t') та по відкладах нижнього сармату (відбиваючий горизонт А").

По відбиваючому сейсмічному горизонту А (рисунок 2.1) Ужгородська площа представляє собою просторову прогнуту моноклінально-терасовидну градієнтну структурну форму нахилена в північно-західному напрямку. Величина занурення від найбільш піднесеної ділянки (-) 1800 м до самої зануреної (-) 4400 м сягає 2600 м з мінливим кутом нахилу порід від 5° , 8° , 10° до 20° . Середній градієнт занурення становить 221,3 м/км.

Загальна структурна донеогенова поверхня ускладнена системою субмеридіональних протяжних і субширотних локальних тектонічних порушень, які надають Ужгородській площі горсто-блокової будови та тілом магматичного походження. Свердловина №10-Ужгородська, яка пробурена південніше від ліцензійної ділянки, на глибині 380 м розкрила тіло магматичного виверження, із якого при вибої 1370 м не вийшла.

Диз'юнктивні порушення за генетичними ознаками згідно класифікації динаміки формування диз'юнктивів І.В. Височанського належать до конседиментаційних багатоактних з нижнім і верхнім простеженням I, II, III, IV, VI. Тектонічні порушення V, VII належать до одноетапних без верхнього простеження.

Амплітуди диз'юнктивних порушень по відбиваючому горизонту А досить різноманітні і в межах ліцензійної ділянки коливаються: по порушенню I від 150 до 300 м, по порушенню II від 10 до 90 м. Порушення IV знаходиться на північному сході площі ліцензійної ділянки, амплітуди та кути нахилу порід визначити не представляється можливим із-за відсутності сейсмічних даних за межами порушення. Порушення V і VI, що ускладнюють південно-західну частину площі, в поєднанні зі скидом I характеризуються високою динамічністю зі зміщенням шарів порід від 350 м до 70 м відповідно.

Окрім субмеридіональних порушень I і II, що надають площі горсто-блокової будови чітко простежується в центральній її частині терасовидна форма у вигляді розходження та хвилястості ізогіпс від (-) 3100 м до (-) 2800 м з висотинами по підняттю, що відповідають тельвеговим лініям палеорічкових долин.

Таким чином, особливості будови Ужгородської площі по донеогеновій поверхні визначили морфологію структурних форм по вищезалгаючих геологічних поверхах.

Внаслідок цього Ужгородська площа по нижньотортонських відкладах (відбиваючий сейсмічний горизонт t) (рисунок 2.2) успадковує загальні риси будови донеогенового фундаменту. Відмінності полягають у виположеності ізогіпс від відмітки (-) 2200 м в апікальній частині до (-) 3400 м на зануренні з загальною глибиною занурення 1200 м і нахилом під кутом 7° . Відповідно занурення шарів порід змінилося і становить 123,7 м/км.

Відмічається зменшення амплітуд скидових субмеридіональних порушень, які в межах ліцензійної ділянки становлять: по I від 250 м до 25 м, по II – 85-75 м.

Окрім цього, в межах центральної частини моноклінального загального схилу простежується між ізогіпсами (-) 2500 м і (-) 2650 м градієнтна зона, що відповідає аналогічній градієнтній зоні донеогенового фундаменту.

Геологічна будова по верхній частині тортонських відкладів (відбиваючий горизонт t') (рисунок 2.3) конформна будові по нижньотортонському структурному поверху, і в той час має свої відмінності, які полягають:

- в значній виположеності і більш чітких градієнтних зонах в центральній частині ліцензійної ділянки і на ділянках, що прилягають до порушення II. Розширюється виположена зона від ізогіпси (-) 2250 м до (-) 1700 м з кутом занурення 5° і градієнтом 68 м/км;

величини амплітуд в межах ліцензійної ділянки по порушенню I коливаються від 175 до 25 м, а по порушенню II від 100 до 20 м;

зменшення загального градієнту занурення шарів порід до 111 м/км проти нижньотортонського 123,7 м/км; позитивна куполовидна форма, що простежувалася в районі пошукової свердловини № 5-Чопська по нижньотортонському поверху, безпосередньо прилягає до тектонічного порушення I;

позитивна куполовидна форма, що простежувалася в районі пошукової свердловини № 5-Чопська по нижньотортонському поверху, набула витягнутого вигляду і безпосередньо прилягає до тектонічного порушення I;

Висвітлені особливості будови Ужгородської площі по тортонських відкладах (відбиваючих сейсмічних горизонтах t_1 і t') свідчать, що в ній існують всі умови для формування літологічних форм в межах зміни градієнту залягання шарів від висложених ділянок до крутозалягаючих, обумовлені різною динамічністю занурення території ліцензійної ділянки в процесі осадконакопичення.

Особливої уваги по динаміці і особливостях будови заслуговує структурний план по нижньосарматських відкладах (відбиваючий сейсмічний горизонт А"), який представлений більш складною динамічною формою.

В подальшому Ужгородська площа в умовах осадконакопичення та інтенсивних проявів структуроформуючих тектонічних рухів зазнає значних змін і по нижньосарматському геологічному поверху (відбиваючий горизонт А") (рисунок 2.4) представляє собою висложену хвилясту моноклінальну форму з величиною нахилу в західному напрямку 500 м від відмітки (-) 700 м в межах апікальної прилягаючої ділянки до порушення II і до (-) 1200 м на зануренні під кутом нахилу 3° та градієнтом занурення 47,6 м на км проти 68 м/км по верхньому тортону.

За умовами формування Ужгородська площа по нижньосарматських відкладах являла собою єдиний структурно-тектонічний елемент з Русько-Комарівською зоною, характеризується розвитком аналогічних інверсійних об'єктів: Західно-Чопського, Струмківського, Тиснянського та Ужгородського (район св.№7-СС).

Висвітлені особливості будови Ужгородської площі зі всією очевидністю свідчать про надзвичайно складні умови формування, обумовлені проявом тектонічних рухів, вулканогенних утворень, які сприяли формуванню різноманітних структурно-пасткових форм: інверсійних, літологічних, тектонічно-екранованих та комбінованих типів. Особливо сприятливі умови для формування літологічно-

екранованих пасток слід пов'язувати з градієнтними зонами. Відносно сприятливості створення тектонічно-екранованих пасток, то вони існують в межах ліцензійної ділянки по всіх структурних картах, зокрема:

- в межах локальних підняття на ділянках прилягаючих до порушень I та VI по всіх відбиваючих горизонтах (рисунки 2.1-2.4);
- в межах північно-східної частини Ужгородської площі між порушеннями II та IV по донеогеновому та верхньотортонському відбиваючих горизонтах (рисунки 2.1, 2.3).

Таким чином, за особливостями формування і осадконакопичення та динамічності прояву структуроформуючих рухів Ужгородська площа як єдиний крупний тектонічний елемент з Русько-Комарівською зоною має сприятливі умови для створення різноманітних типів вуглеводневих пасток.

У результаті проведених у 2012-2013 роках сейсморозвідувальних досліджень за технологією 2D була створена структурно-тектонічна модель південно-східної частини Ужгородської ліцензійної ділянки, по відбиваючих горизонтах А (розмита поверхня донеогенового фундаменту), t (у подошовній частині тортонських відкладів), t' (у верхній частині тортонських відкладів) та А" (у відкладах нижнього сармату).

Відбиваючий горизонт А. Розмита поверхня донеогенового фундаменту південно-східної частини Ужгородської площі в структурному плані представляє собою валоподібне підняття у центральній частині досліджуваної території, яке простягається вздовж сейсмічного профілю 1203 із нахилом на південь. Апікальна частина цього підняття, схоже, знаходиться північніше межі проведення сейсморозвідувальних робіт, а загальний перепад глибин становить близько 1500 м (глибини від (-) 2000 до (-) 3500 м).

Загалом, ділянка характеризується досить відмінною геологічною будовою в західній та східній її частинах, внаслідок якої на захід від валу тектонічна складова відіграла значно меншу роль (аналог Русько-Комарівського родовища), аніж на схід, в результаті чого східне крило є більш крутим та ускладнене трьома однонаправленими скидами субмеридіонального простягання з амплітудами 25-

300 м. На відміну від порушення II амплітудою 75-150 м, яке по всіх стратиграфічних рівнях обмежує підняття зі сходу, та порушення III амплітудою до 300 м, яке має північно-східне простягання та «занурюється» в найбільш глибоку частину Мукачівської западини, порушення I в центральній частині території амплітудою 25-50 м є більш структуроутворюючим і вже по нижньосарматських відкладах обмежує вал із заходу.

Відбиваючий горизонт t (у підшовній частині тортонських відкладів) (рис. 2.6) в структурному плані представляє собою регіональну поверхню вирівнювання та компенсації. Незважаючи на це, загальна морфологія по поверхні донеогенового фундаменту зберігається (наявність валоподібного підняття у центральній частині, західне крило дещо виположується). Також спостерігається утворення локального підняття в південній частині ділянки між профілями 1006 та 1007.

Загальний перепад висот складає близько 900 м (глибини від (-)1950 м в апікальній частині валу м до (-)2900 м в бік Мукачівської западини).

Тектонічна складова, у порівнянні із поверхнею донеогенового фундаменту, також зберігається, амплітуди порушень дещо зменшуються і складають від 10 м до 250 м.

Внаслідок того, що нижня частина тортонських відкладів є поверхнею вирівнювання, досить цікавим в плані перспективності на наявність неструктурних пасток вуглеводнів є зона зменшення загальних товщин на крилах валу. Саме тут імовірність виникнення стратиграфічних пасток значно вища, що підтверджуються палеогеоморфологічними дослідженнями, які включають в себе як проведення досліджень з історії розвитку території, так і комплексний аналіз та співставлення палеорельєфу із сучасним виглядом стратиграфічних рівнів.

Загальний перепад висот складає близько 900 м (глибини від (-)1950 м в апікальній частині валу м до (-)2900 м в бік Мукачівської западини).

Тектонічна складова, у порівнянні із поверхнею донеогенового фундаменту, також зберігається, амплітуди порушень дещо зменшуються і складають від 10 м до 250 м.

Загальний перепад висот складає близько 900 м (глибини від (-)1950 м в апікальній частині валу м до (-)2900 м в бік Мукачівської западини).

Тектонічна складова, у порівнянні із поверхнею донеогенового фундаменту, також зберігається, амплітуди порушень дещо зменшуються і складають від 10 м до 250 м.

Внаслідок того, що нижня частина тортонських відкладів є поверхнею вирівнювання, досить цікавим в плані перспективності на наявність неструктурних пасток вуглеводнів є зона зменшення загальних товщин на крилах валу. Саме тут імовірність виникнення стратиграфічних пасток значно вища, що підтверджуються палеогеоморфологічними дослідженнями, які включають в себе як проведення досліджень з історії розвитку території, так і комплексний аналіз та співставлення палеорельєфу із сучасним виглядом стратиграфічних рівнів.

Відбиваючий горизонт t' (у верхній частині тортонських відкладів) (рис. 2.7) характеризується утворенням замкненої антиклінальної структури, розбитої порушенням, у центрі досліджуваної ділянки. Решта особливостей будови відбиваючого горизонту t' залишаються успадкованими від нижчезалягаючих: західне крило все ще виположується, східне залишається досить крутим, перепад висот усього відбиваючого горизонту на даній території складає близько 700 м (від (-)1650 м в апікальній частині антиклінальної структури до (-)2350 м зі сторони Мукачівської западини). Амплітуди тектонічних розломів зменшуються і складають від 25 до 175 м.

Відбиваючий горизонт A" (у відкладах нижнього сармату) (рис. 2.8) являє собою зовсім перебудовану у центральній частині структурну поверхню, у порівнянні із нижчезалягаючими. Тобто, спостерігається все те ж валоподібне підняття, але з нахилом по цьому стратиграфічному рівні на північ. Загальний перепад висот становить близько 600 м (від (-) 650 м в апікальній частині валу на півдні до (-)1250 м в Мукачівській западині). Також даний відбиваючий горизонт характеризується більш складною тектонічною будовою внаслідок новітньої стадії тектоногенезу. Окрім наскрізних тектонічних розломів

(I, II, III), амплітудами 8-10 м, 10-15 м та 15-100 м відповідно, з'являються нові як на крилах території (VII, VIII, IX), так і в апікальній її частині (IV, V, VI). Враховуючи недостатню кількість профілів, які підсікали б дані порушення на крилах, говорити про впевнене їхнє трасування не доводиться. Центральна частина території, порушена гравітаційно-зсувними дислокаціями.

2.3 Гідрогеологічні умови

Ужгородська площа розташована в межах Чоп-Мукачівської зони Закарпатського внутрішнього прогину і входить до складу Закарпатського артезіанського басейну.

Основа прогину гетерогенна і складається з різновікових складно-побудованих структурно-формаційних комплексів, вивчених в загальних рисах. Відповідну ступінь вивченості мають поширені в їх межах водоносні горизонти. Вони теж складні за гідрохімією, гідродинамікою і гідротермією.

Припливи пластових вод в межах Ужгородської та сусідніх з нею площ отримані із пліоцен-голоценових, неогенових та мезозой-палеозойських відкладів.

Гідрогеологічні дослідження, що були проведені, мали за мету визначення хімізму підземних вод, складу розчинених в них газів, а також мікрокомпонентного складу води.

Хімічні аналізи води та водорозчиненого газу проводились у лабораторіях тематичної партії «Західукргеологія», УкрДГРІ, Львівської геологорозвідувальної експедиції «Західукргеологія».

Характерною особливістю Чоп-Мукачівської частини Закарпатського артезіанського басейну є наявність потужної зони прісних вод, які пов'язані з пліоцен-голоценовими відкладами. Потужність цієї зони, наприклад, в районі Русько-Комарівського родовища складає понад 1000 метрів. Відклади зони вивчені в пробі на території цього родовища в свердловині № 5-РК (інт. 535-677 м) – отримано приплив прісної (мінералізація 2,09 г/л) води гідрокарбонатно-натрієвого типу дебітом 60 м³/добу.

Взагалі у відкладах плейстоцену (чопська світа) та голоцену виділяють три водоносні горизонти:

У сучасних алювіальних відкладах;

У древніх алювіальних галечникових відкладах;

У пісках, пісковиках та галечниках чопської світи.

Води сучасних алювіальних відкладів приурочені до долин рік і їх притоків. Алювіальні відклади складені пісками крупнозернистими, кварцовими, із вмістом гальки до 20-30 %, суглинками, глинами та галечниками.

Водовміщуючими породами є піски, пісковики, галечники, які перекриті суглинками та глинами. Потужність цих відкладів коливається в межах від 2 до 10 м. Водозбагаченість горизонту дуже мінлива. Найбільш високодебітними є алювіальні відклади перших терас рік, в межах яких дебіти свердловин при напірному режимі досягають 54 м³/годину (але у більшості свердловин він складає – 10 м³/годину).

Живлення вод в цьому горизонті відбувається, переважно, за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Древні алювіальні галечникові відклади поширені на всій території досліджень і є водоносними. Галька цих відкладів складена із пісковика, кварца, дацита, андезита. Потужність відкладів коливається в межах 30-100 м. Води які містять ці води є слабо напірними з невеликими дебітами.

В районі м. Берегове свердловини глибиною до 40 м розкривають слабо-напірні води, з дебітами 5-20 м³/годину. Колодці, глибиною до 20 м іноді мають дебіт до 10 м³/годину. Водотривом виступає галька, зцементована глинистим матеріалом.

Свердловинами № 65 (район с. Івановка) та № 66 (1,5 км на південний схід від с. Баркасово), пробуреними Березовською експедицією, водоносний горизонт алювіальних відкладів розкритий на глибині 8-9 м. Статичні рівні встановилися на глибинах 3,5-3,7 м відповідно. Дебіти склали 2,2 та 3,3 м³/годину при зниженні рівня на 1,5 та 1,7 м відповідно. Вода слабо мінералізована, питна.

Водопостачання м. Ужгород відбувається за рахунок алювіальних вод
Житини р. Уж. Водовмісні породи – валунно-галечникові алювіальні відклади.
Водоносний горизонт експлуатується свердловинами глибиною 55-70 м. Ста-
тичні рівні встановлюються на глибинах від 2,8 до 8 м. Дебіти свердловин змі-
няються в межах від 7,2 до 47 м³/годину при зниженнях рівня на 2,8-10,5 м.
Води прісні з мінералізацією до 1 г/л.

Водоносний горизонт у відкладах чопської світи плейстоцену розкритий
на глибині 138 м свердловиною № 40 пробуреною Береговською експедицією
в районі с. Узлове, а також рядом свердловин при проведенні картувального
суріння. Води горизонту слабо напірні з невеликими дебітами. Якість води:
мінеральна, вуглекисла, хлоридно-гідрокарбонатного кальцієво-магнієвого
складу.

Живлення водоносних горизонтів плейстоцен-голоценових відкладів ві-
дбується, в основному, за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. За хімі-
чним складом води переважно гідрокарбонатні кальцієво-натрієві, магнієво-
натрієві та хлоридні кальцієво-натрієві з мінералізацією, яка не перевищує 1,0-
1,5 г/л. У складі розчиненого газу переважає азот, кисень, вуглець.

Нижче по розрізу залягає водоносний комплекс приурочений до неогє-
нових відкладів.

В межах Закарпатського артезіанського басейну водоносний комплекс
розкритий пошуково-розвідувальними свердловинами на низці площ (Русько-
Комарівській, Ужгородській, Теремлянській, Залузькій та інших) і має про-
відне значення.

Підземні води водоносного комплексу неогєну приуроченні, переважно,
до відкладів ільницької світи, які ускладнені серією розривних порушень і ма-
ють значне площинне поширення. Підземні води відносяться до типу тріщино-
жильних мінеральних вод. Водовмісні породи представлені, в основному, трі-
щинуватими туфами, андезитами, андезито-дацитами, дацитами. Водоносний
горизонт напірний. П'єзометричні рівні встановлюються вище поверхні землі
на 1,7-2,5 м, або на глибині 3,5-12 м.

Дебіти змінюються від декількох до 7,2-11 м³/годину при зниженні рівня на 1,5-23 метра. Мінералізація вод незначна і змінюється від 0,35 до 1,5 г/л. Температура води складає 15-200С. За хімічним складом води гідрокарбонатні кальцієві, кальцієво-натрієві, магнієво-кальцієво-натрієві.

В процесі буріння свердловини № 21-Ужгородська на глибині 306 м при розкритті відкладів ільницької світи відмічений водопрояв, який при поглибленні до 330 м проявився в значному переливі води через устя свердловини. Хімічним аналізом встановлено, що вода прісна, гідрокарбонатно-натрієва, питомою вагою – 0,998 г/см³ та мінералізацією 0,874 г/л.

В свердловині № 44-Чопська при випробуванні в експлуатаційній колоні інтервалу 630-610 м із відкладів ільницької світи отримано приплив пластової води дебітом 0,72 м³/добу. За хімічним складом вода гідрокарбонатно-натрієва питомої ваги 1,004 г/см³ з мінералізацією 3,47 г/л. Пластова вода вміщує мікрокомпоненти: NH₄-22,3 мг/л; В2О3-40,0 мг/л; J-5,1 мг/л; Br-6,1 мг/л та характеризуються коефіцієнтами: метаморфізації – $r \frac{Na}{Cl} = 1,07$; та сульфатності – $r \frac{SO_4}{Cl} = 0,09$.

Нижчезалягаючий сарматський водоносний комплекс має обмежене поширення в межах Закарпатського басейну і, в основному, обмежений Чоп-Мукачівською частиною.

Водовміщуючі породи – тріщинуваті вулканічні утворення-ліпарити, ліпаритові туфи і пісковики, які залягають в товщі глин.

Сарматські водоносні горизонти високо напірні. П'єзометричні рівні встановлюються на глибині порядку 27 м (с. Квасово) або на 9-10 м вище устя свердловини (с. Ростока, Русько-Комарівське родовище). Дебіти вод здебільшого невисокі і зазвичай не перевищують 20-57 м³/добу. В той же час слід відмітити, що на площі Іршава із відкладів сармату отримані досить високі дебіти. Так, в свердловині № 2 при самовиливі дебіт склав 1460 м³/добу. На Русько-Комарівському родовищі максимальний дебіт зафіксований в свердловині № 4 (інт. 711-680 м) і склав 172 м³/добу при переливі.

За типом ці води різноманітні – від хлоридно-магнієвих до гідрокарбонатно-натрієвих з мінералізацією від 9-30 г/л (Русько-Комарівське родовище) до 110-140 г/л (площа Вишковська). Більш низька мінералізація характерна для невеликих глибин (300-400 м). До цих глибин проникають інфільтраційні води, які змішуються з глибинними і розбавляють їх. Фільтраційно-ємнісні властивості ефузивних утворень сармату обумовлюються, головним чином, ступенем тріщинуватості порід.

Навіть при значних п'езометричних напорах в свердловинах, дебіти їх в більшості випадків невеликі із-за невитриманості по простяганню колекторів і слабого гідравлічного зв'язку між ними. Крім того, умови сучасного живлення водоносних горизонтів ускладнені внаслідок слабкої проникності сарматських глин, які залягають в покрівлі водоносного горизонту. Води сарматських відкладів термальні, температура їх коливається в межах 40-500С на глибині 500 м, на 1000 м-85-900С. З мікрокомпонентів присутні бром до 30 мг/л, йод до 8 мг/л.

В межах ліцензійної ділянки припливи пластової води із сарматських відкладів (луківської світи) одержані в свердловині № 4 Ужгородська, де при випробуваннях інтервалів 1748-1744 м, 1687-1680 м; 1600-1584, 1570-1561 м; 1371-1364 м, 1357-1352 м одержані дебіти 4,6 м³/добу, 2,0 м³/добу та 43,2 м³/добу відповідно. Дані про хімічний склад пластових вод, одержаних із даної свердловини, відсутні.

В свердловині № 35-Чопська в інтервалі 1170-1130 м, 920-897 м, 870-848 м із відкладів луківської світи сарматського яруса одержані припливи пластових вод дебитами 1,9 м³/добу; 12,5 м³/добу та 46,3 м³/добу відповідно (відомості про хімічний склад відсутні).

Хімічний склад пластових вод цього віку детально досліджено в свердловині № 41-Чопська, де проби відібрані з глибин 980 м, 1070 м, 1180 м та при промивці. За хімічним складом пластові води гідрокарбонатно-натрієві та гідрокарбонатно-кальцієві з мінералізацією від 18,31 до 33,31 г/л. Води вміщують мікрокомпоненти NH₄-від 40 до 300 мг/л; B₂O₃-від 25 до 219 мг/л; J-1,59-1,60

мг/л; Br-від 3,7 до 14,7 мг/л та характеризуються коефіцієнтами: метаморфізацій- $r \frac{Na}{Cl} = 1,16-1,70$; та сульфатності- $r \frac{SO_4}{Cl} = 1,08-8,21$.

В свердловині №10-Ужгородська проба води одержана із відкладів сарматського ярусу (алмаської світи) характеризуються сульфатно-натрієвим складом, питомою вагою 1,002 г/см³ з мінералізацією 6,97 г/л. Води вміщують мікрокомпоненти: В2О3-до 1,0 мг/л; J-1,26 мг/л; Br-1,86 мг/л. Коефіцієнти метаморфізації та сульфатності складають: $r \frac{Na}{Cl} = 1,64$; $r \frac{SO_4}{Cl} = 0,94$.

Нижче по розрізу баденська товща поділена магматичним утворенням на дві частини.

Води з верхньої частини баденських відкладів (басхевської та тересвинської світ) отримані в свердловинах №№1, 6, 15-Русько- Комарівського родовища. Це, в основному, води гідрокарбонатно-натрієвого типу, рідко хлоридно-кальцієвого (св.№1-РК інт. 1610-1660 м, св.№15-РК інт. 1533-1550 м), низької мінералізації.

Водонасні горизонти характеризуються невисокими фільтраційно-емнісними властивостями, дебіти вод малі – від 15,3 до 57 м³/добу при динамічних рівнях 1434-1456 м. Пластові тиски гідростатичні. Води термальні. Необхідно зауважити, що при випробуванні горизонтів Б-2 (св. № 15-РК, інт. 1487-1510 м) і Б-5 (св. № 6-РК, інт.1593-1715 м) отримали незначний приплив води нижче газоводяних контактів.

Водонасичені горизонти нижньої частини баденської товщі (водонасні горизонти тереблянської та новоселецької світ) вивченні поза межами родовища.

Відклади тереблянської світи в районі с. Руські Комарівці (св.№ 2-Ужгородська, інт. 1308-1400 м) характеризуються водами гідрокарбонатно-натрієвого типу з мінералізацією до 30,5 г/л. Дебіт свердловини склав 20 м³/добу.

Новоселецька світа характеризується, в основному, малодебітними горизонтами і деякими дослідниками розглядається як водотривка товща, але є випадки (св. № 4-РК, інт. 1208-925 м) коли з цих відкладів отримані значні

припливи до 300 м³/добу. За хімічним складом води хлоридного натрієвого і натрієво-кальцієвого складу.

Нижня частина неогенового комплексу (відклади карпатію) випробувана в свердловині №1-РК (інт. 3000-3093 м), де отримано приплив води 1,7 м³/добу при динамічному рівні 1267 м із незначним вмістом газу азотно-метанового (СН₄-55,5%) складу. Вода хлоридно-магнієвого типу з мінералізацією 56,2 г/л. У воді присутні у невеликій кількості мікроелементи (J, Br).

Водоносний горизонт приурочений до нижньої частини розрізу (мезозой-палеозойських відкладів) характеризується значними напорами, високими дебітами та досить високими температурами.

Водовмісними породами виступають вапняки та сланці, які містять хлоридно-натрієві розсоли з мінералізацією від 35 до 145 г/л. П'єзометричні рівні встановлюються на глибині порядку 11 м або вище поверхні землі (+0,1 м). Дебіти свердловин складають 2,9-12 м³/добу при самовиливі. Температура розсолів складає 30-580С на усті, та 740С і 990С на глибинах 1162 м і 1900 м відповідно.

Так наприклад, в районі Ужгородського підняття (св. № 1-Ужгородська, інт. 1733,7-2046,7 м) водоносний горизонт приурочений до відкладів основи характеризується значним (до 400 м³/добу при фонтануванні) припливом води. Вода гідрокарбонатно-натрієвого типу з мінералізацією 60,3 г/л і великим вмістом (6000 см³ на літр) вуглекислого газу (СО₂-96,87%, СН₄-0,6%). Вода термальна (на глибині 1900 м температура 990С, при фонтануванні 580С на усті). В районі Русько-Комарівського родовища із відкладів основи отримані припливи вод (св. № 1-РК, інт. 3562-4250 м) до 2 м³/добу при динамічному рівні 1551 м. Води гідрокарбонатно-натрієвого і сульфатно-натрієвого типу з мінералізацією від 8 г/л до 55 г/л та значним вмістом метанового газу. Температура води на глибині 3810 м складає 1750С. На Залузькій площі отримані припливи (св. №1, інт. 2150-2110 м) води хлоридно-кальцієвого типу з високою мінералізацією (169 г/л). Температура води на цій глибині складала 1200С.

Підземні води на досліджуваній території насичені газами різноманітного складу. Для невеликих глибин (не більше 100-150 м) характерним є азотно-вуглекислий і азотний склад. Своярідним бар'єром для вуглекислого газу в межах родовища є глибина 650 м, нижче якої вміст вуглекислоти в складі водорозчинного газу різко падає, не перевищуючи перших одиниць відсотків. Починаючи з глибини 650 м і до глибини 2500 м спостерігається збільшення відсоткового вмісту азоту в складі розчинених газів, середні значення 30%.

Метан та його гомологи повсюдно присутні в розчинених газах. Їх вміст змінюється від долей % до 70 %. Етан, пропан, бутан, іноді пентан в сумі не перевищують 2%, вміст аргону складає 0,3-0,9% і не залежить від глибини залягання. Гелій відсутній. В підземних водах в свердловині №4 Русько-Комарівська (інт. 1368-1350 м) присутній водень в кількості 0,02% об'ємних.

2.4 Висновки до розділу 2

1. Уточнено літолого-стратиграфічний розріз Ужгородської площі, що дозволило виділити продуктивні горизонти, які мають сприятливі фільтраційно-ємнісні властивості.

2. Тектонічна будова площі характеризується наявністю складної системи розломів, які утворюють сприятливі пастки для акумуляції вуглеводнів у продуктивних відкладах неогенового віку.

3. Гідрогеологічні умови території свідчать про наявність активних флюїдопотоків, що підтверджує можливість вертикальної міграції вуглеводнів у пастки.

4. Виділені перспективні об'єкти, пов'язані з локальними антиклінальними структурами, серед яких горизонти Л-2, Д-2 – Д-4, які мають високий потенціал для нафтогазоносності.

5. Геологічна будова площі свідчить про її схожість із сусідніми територіями, де підтверджена промислова продуктивність аналогічних горизонтів, що посилює перспективність досліджуваної ділянки.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА І ОБ'ЄМ ПРОЕКТНИХ РОБІТ УЖГО- РОДСЬКОЇ ПЛОЩІ

3.1 Система розміщення свердловин.

Незалежна розвідувальна свердловина № 20 Ужгородська проектною глибиною 740 м і проектним горизонтом А-1 (N_{1s2a1}) закладається в оптимальних умовах структурно-тектонічного блоку свердловин № 5-Велика Добронь та № 35-Чопська, закартованого по відбиваючому горизонту А" (нижній сармат) (рисунок 2.4), на сейсмогеологічному профілі I-I (граф. додаток 2) на відстані 250 м на південний схід від свердловини № 5 ВД з метою розвідки покладу газу у відкладах алмаської світи середнього сармату, виявленого свердловиною № 5 ВД (рисунок 2.10), та з'ясування за результатами подальшої ДПР промислового значення запасів вуглеводнів.

Незалежна розвідувальна свердловина № 21-Ужгородська проектною глибиною 760 м і проектним горизонтом А-2 (N_{1s2a1}) закладається в оптимальних умовах структурно-тектонічного блоку свердловин № 5-Велика Добронь та № 35-Чопська, закартованого по відбиваючому горизонту А" (нижній сармат), на сейсмологічному профілі II-II (граф. додаток 3) на відстані 350 м на південний захід від свердловини № 35 Ч з метою розвідки покладу газу у відкладах алмаської світи середнього сармату, виявленого свердловиною № 35 Ч (рисунок 2.11) та з'ясування за результатами подальшої ДПР промислового значення запасів вуглеводнів.

Місцерозташування устя проектних свердловин визначено, по можливості, з урахуванням поверхневих умов місцевості і приведено на ситуаційному плані (рисунок 4.1).

Однак враховуючи, що геологічна модель виявлених покладів вуглеводнів пластів А-1 і А-2 створена на основі результатів сейсмічних досліджень 1978-1979 р.р., незначні загальні і ефективні газонасичені товщини продуктивних пластів (1,4 м) та їх літологічну мінливість по площі і розрізу, оцінку ресурсної бази покладів, рекомендується до початку бурових робіт виконати в

південно-західній частині ліцензійної ділянки додаткові сейсморозвідувальні роботи по технології 3D із залученням сучасних технологій, технічного і програмного забезпечення та геолого-геофізичних матеріалів, отриманих за результатами буріння структурно-пошукових та пошуково-розвідувальних свердловин.

Це дозволить отримати достовірну модель геологічної будови виявлених і прогнозних покладів та осадового комплексу в цілому, уточнити ресурсну базу вуглеводнів площі робіт та підвищити ефективність пошуково-розвідувального буріння.

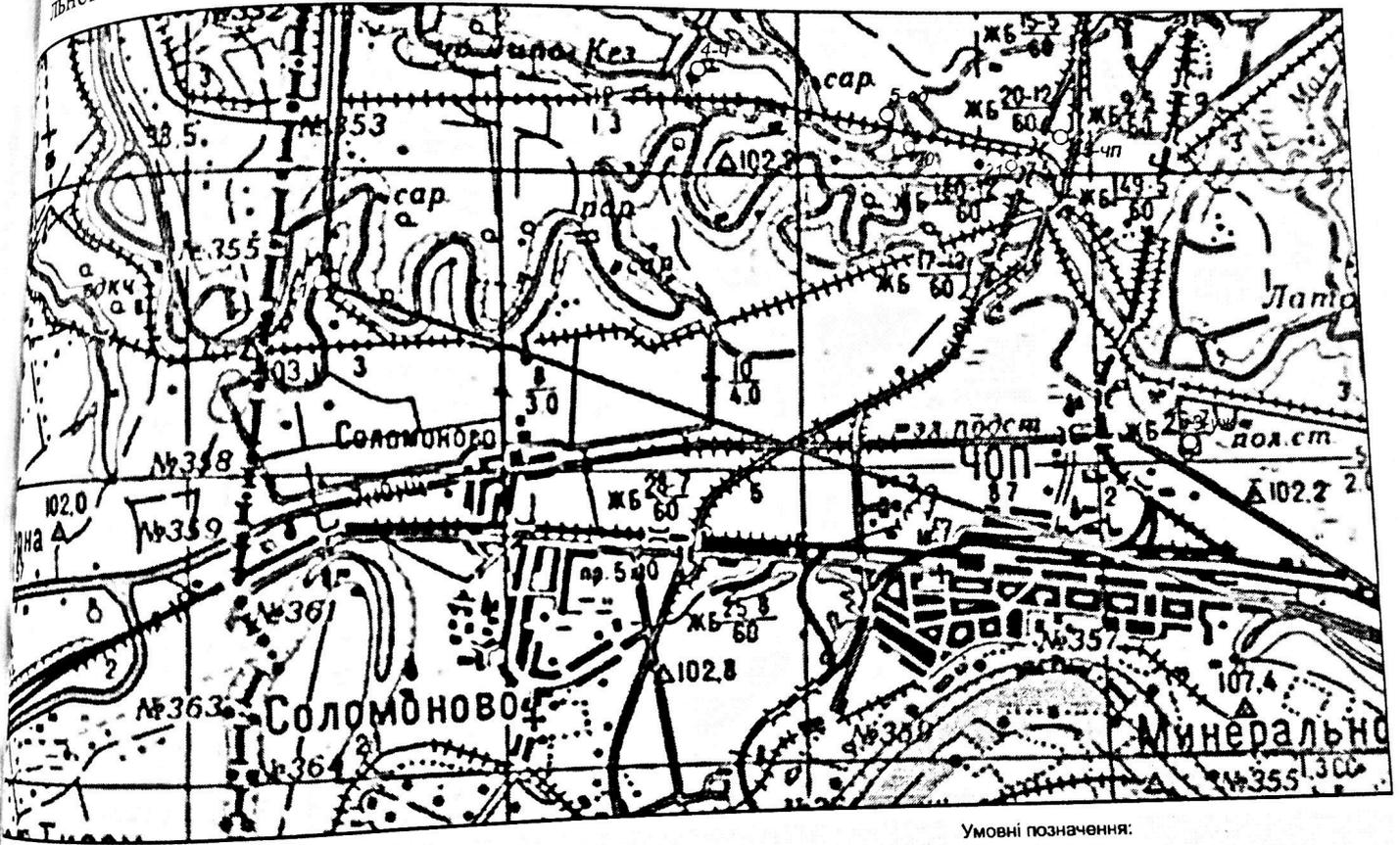


Рис. 4.1-Ужгородська площа. Фрагмент ситуаційного плану
Масштаб 1:25 000

- Умовні позначення:
- ¹ - Пробурені свердловини
 - ²⁰ - Проектні розвідувальні свердловини
 - - Ліцензійна ділянка

Рис 3.1 Ужгородська площа . Фрагмент ситуаційного плану .Масштаб 1:25000

3.2 Геологічні умови проходки свердловин

В процесі буріння проектних свердловин можуть мати місце ускладнення у вигляді поглинання бурового розчину, звуження, а в результаті обвалення стінок свердловин осипання нестійких порід, сальніко-, каверно-, жолобоутворення, коагуляції промивальної рідини, нафтогазопроявів. Дані ускладнення мали місце при бурінні свердловин в межах Закарпатського прогину.

Можливі ускладнення в процесі буріння проектних свердловин визначені з урахуванням фактичних даних ГДС та проходки свердловин № 5 ВД і № 35 Ч, пробурених в аналогічних гірничо-геологічних умовах.

Четвертинні відклади проектних свердловин №№ 20, 21 в інтервалі, відповідно, 0-500(510) м літологічно представлені суглинками та глинами з піском і галькою, конгломератами. При їх розбурюванні можливі осипання нестійких порід, обвали стінок, каверноутворення, часткове поглинання бурового розчину.

В неогенових відкладах, літологічно представлених глинами з прошарками пісковиків і алевролітів, в інтервалі 500(510)-740(760) м, можливе осипання нестійких порід, каверноутворення, часткове поглинання промивальної рідини, газопрояви при розкритті продуктивного розрізу.

Для вибору типів доліт і режимних параметрів буріння, міцність порід, які передбачається розкрити проектними свердловинами №№ 20, 21 прийнята на основі аналізу фактичних даних буріння на сусідніх свердловинах, а також даних експериментальних досліджень.

В результаті цього визначені фізико-механічні і абразивні властивості порід, характерні для літологічних відмінностей всіх стратиграфічних горизонтів, які наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 3.1 – Механічні властивості порід

Вік порід	Інтервал залягання, м	Міцність порід по інтервалу, кгс/мм ²	Абразивність, мг
Q	500(510)	50-350	0,5
N ₁ p ₁ l 5	500(510)-710(685)	120-640	0,3-1,5
N ₁ s ₂ a ₁ l	710(685)-740(760)	520-1080	1,5-2,0

Параметри промивальної рідини при бурінні свердловин №№ 20, 21 у відповідних інтервалах приведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Параметри промивальної рідини

Інтервал буріння, м	Тип розчину	Параметри бурового розчину						
		густина, г/см ³	умовна в'язкість, с	водовіддача, см ³ /30хв.	СНЗ, дПа	рН	КТК	вміст солі, %
0-500 (0-510)	Глинистий	1,15-1,17	30-40	7	0-10 10-40	6-7	< 0,15	–
500-740 (510-760)	Система «Біокар»	1,17-1,18	50-80	<5	20-30 20-50	8		>5

В зв'язку з наявністю лише поодиноких даних вимірів пластових тисків і температур в свердловинах Ужгородської площі, її термобаричні умови охарактеризовані на основі аналізу характеру розподілу пластових тисків і температур на поблизу розташованих Русько-Комарівському, Королівському та Станівському газових родовищах, з використанням даних про умови буріння свердловин, прямих замірів пластових тисків і температур, проведених при ви пробуванні і результатів визначення початкових пластових тисків покладів при проведенні геолого-економічної оцінки родовищ.

Буріння свердловин на вище перелічених площах до проектних глибин з розкриттям, в основному, теригенного розрізу сарматського, баденського, ка-

рплатського ярусів неогену та мезозойських відкладів проводилось з використанням промивальної рідини густиною, що не перевищувала 1,16-1,29 г/см³ без ускладнень, пов'язаних з газопроявами. В процесі буріння свердловин спостерігались поглинання глинистого бурового розчину. При розкритті горизонтів з аномально високими пластовими тисками на глибинах понад 3000 м питома вага розчину збільшувалася до 1,6-1,67 г/см³ (свердловини № 1- і № 2-Русько-Комарівські).

Величини пластового тиску, виміряні в свердловині № 2 Яблунів (Станівське родовище) при випробуванні нижньосарматських і верхньобаденських відкладів неогену, в основному, відповідають градієнтам тиску від 0,01 до 0,0105 МПа/м.

Виміри пластових тисків на Русько-Комарівському родовищі проведені в інтервалі глибин 559-4250 м в свердловинах №№ 1, 2, 4, 6, 9-РК при випробуванні газових покладів та №№ 4, 8, 9, 15-РК, при випробуванні водоносних горизонтів.

Аналіз результатів буріння та випробування свердловин на поблизу розташованих родовищах показує, що на досліджуваній території характер розподілу пластових тисків в розкритому розрізі від четвертинних до мезозойсько-палеозойських відкладів, включно, підпорядковується гідростатичному закону та вказує на пластовий тип покладів.

Для геолого-економічної оцінки Русько-Комарівського газового родовища, за результатами аналізу матеріалів випробування водоносних горизонтів і визначення фізико-хімічних властивостей пластових вод, побудована залежність величини гідростатичного тиску від глибини залягання водоносного горизонту, яка описується рівнянням прямої лінії і має вигляд $P=0,0103H + 1,239$.

Співставлення величини пластового тиску, отриманого при випробуванні водоносного пласта в свердловині № 4 Ужгородська, свідчить про коре-

ктивність використання лінії розрахункового гідростатичного тиску Русько-Комарівського газового родовища для проектування бурових робіт на Ужгородській площі.

Температурні умови Ужгородської площі визначаються за результатами вимірів температур, проведених при випробуванні свердловин на поблизу розташованих родовищах та виміру геотермічного градієнту в свердловині № 1 Русько-Комарівського газового родовища, проведеного до глибини 1900 м, де величина пластової температури становить $+112,9^{\circ}\text{C}$. Величина геотермічного градієнту складає $+4,84^{\circ}\text{C}/100\text{м}$.

Передбачається, що в проектних розвідувальних свердловинах №№ 20, 21 характер розподілу пластових тисків і температур буде подібним.

Поінтервально прогнозовані величини пластового тиску і тиску гідророзриву та температури наведені в таблицях 3.3 і 3.4.

Таблиця 3.3 – Прогноз пластових тисків і температур по розвідувальній свердловині № 20

Вік порід	Інтервал глибин, м	Рпл. МПа	Градієнт Рпл., МПа/м	Р гідророзриву, МПа	Градієнт Р г-р., МПа/м	Температура $^{\circ}\text{C}$
Q \check{c} p	0-500	5,30	0,0106	8,3	0,0166	48
N ₁ pil	500-710	7,6	0,0107	12,07	0,0170	58
N ₁ s ₂ al	710-740	7,92	0,0107	12,58	0,0170	59

Таблиця 3.4 – Прогноз пластових тисків і температур по розвідувальній свердловині № 21

Вік порід	Інтервал глибин, м	Рпл. МПа	Градієнт Рпл., МПа/м	Р гідророзриву, МПа	Градієнт Р г-р., МПа/м	Температура $^{\circ}\text{C}$
Q \check{c} p	0-510	5,41	0,0106	8,47	0,0166	48
N ₁ pil	500-685	7,33	0,0107	11,65	0,0170	57
N ₁ s ₂ al	685-760	8,13	0,0107	13,0	0,0171	61

3.3 Обґрунтування типової конструкції проектних свердловин

Конструкція свердловини проектується виходячи з очікуваного геологічного розрізу свердловини з урахуванням можливих ускладнень в процесі буріння. Дані про величини прогнозних тисків і можливих ускладнень приведені в підрозділах 4.3.1 та 4.3.4. Виходячи з пластових тисків і тисків гідророзриву порід, зважаючи на можливі ускладнення, а також досвід буріння, проектується така конструкція свердловин:

- направлення діаметром 324 мм призначене для перекриття шахти цементування з метою запобігання розмиву устя свердловини і створення замкнутої циркуляційної системи.

- подовжений кондуктор діаметром 245 мм призначений для перекриття нестійких четвертинних відкладів, а також для недопущення забруднення водоносних горизонтів хімічними реагентами бурового розчину при подальшому бурінні.

Спускається на глибину 500(510) м та цементується по всій довжині. Для цементування використати ПЦТ-I-50 по всій довжині колони.

Верх колони обладнується колонною головкою та системою ПВО, що надасть можливість герметизації устя свердловини в процесі подальшого розкриття перспективних відкладів.

При досягненні свердловинами проектних глибин 740(760) м та розкритті перспективних для випробування горизонтів, а також для забезпечення необхідних умов гідродинамічних досліджень, спускається експлуатаційна колона діаметром 140 мм. Колона цементується по всій довжині. Для цементування використати РТМ-75 по всій довжині колони.

Дана конструкція забезпечує можливість буріння свердловини до заданої глибини, дозволяє виконати всі необхідні геолого-геофізичні дослідження, випробування та газогідродинамічні дослідження і ввести свердловини №№ 20, 21 в дослідно-промислову експлуатацію.

3.4 Висновки до розділу 3

1. Розроблено систему оптимального розміщення свердловин на Ужгородській площі, яка враховує геологічні особливості та перспективність продуктивних горизонтів.
 2. Проаналізовано геологічні умови проводки свердловин, що дозволило визначити ключові ризики та оптимізувати конструкцію свердловин для ефективного буріння.
 3. Обґрунтовано типові конструкції проектних свердловин, які забезпечують надійність проводки в умовах різноманітного літолого-стратиграфічного складу порід і складної тектоніки.
 4. Рекомендовано застосування сучасного обладнання та технологій для буріння, які дозволяють зменшити витрати та підвищити якість геологічних досліджень.
 5. Методика і обсяг запланованих робіт дозволяють забезпечити детальне дослідження продуктивних горизонтів, таких як Л-2, Д-2 – Д-4, із мінімізацією впливу на навколишнє середовище.
- Ці результати створюють основу для ефективного планування та виконання бурових робіт, спрямованих на підтвердження ресурсного потенціалу Ужгородської площі

РОЗДІЛ 4. ПІДБІР КОМПЛЕКСУ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В МЕЖАХ УЖГОРОДСЬКОЇ ПЛОЩІ

4.1 Відбір керна

В розвідувальних проектних свердловинах №№ 20, 21 відбір керну передбачається в інтервалах залягання продуктивних пластів.

Відібрані зразки керну повинні бути направлені на повний комплекс досліджень, який спрямований на вирішення наступних задач:

- визначення колекторських і екрануючих властивостей порід в продуктивній частині розрізу;
- вивчення залежностей між ємкісними властивостями, газо- і водонасиченістю порід і промислово-геофізичними параметрами.

Дані про інтервали відбору керну в проектних свердловинах наведено в таблиці 4.1.

В процесі буріння свердловин після проведення комплексу ГДС, та в процесі буріння за допомогою станції ГТД, геологічною службою підприємства буде виконуватися корегування передбачених інтервалів відбору керну.

Таблиця 4.1 – Проектні інтервали відбору керна

№ св.	Інтервали відбору керну, м	Товщина, м	Вік відкладів
20	720-725	5	A-1 (N ₁ S ₂ al)
21	740-745	5	A-2 (N ₁ S ₂ al)

Порядок обробки керна:

Геологами зі станції ГТД, керн щільно складається в ящики по порядку номерів, попередньо протертий рушниками, При цьому чітко повинна витримуватись його орієнтація, для чого необхідно спеціальними перегородками відмічати початок і кінець відбору керну. Зруйнований керновий матеріал зби-

рають в поліетиленові пакети, які зав'язують і складають в послідовності добування разом з незруйнованим керном. Укладання виконують зліва направо. На ящиках обов'язково ставлять стрілки і пишуть інтервали відбору керну.

При необхідності прямої оцінки залишкової водо- і нафтогазонасиченості керн повинен бути терміново, після підняття, герметизований.

При складанні керну в ящики проводиться його попередній літологічний опис з метою віднесення його до того чи іншого літотипу, фіксація наявності чи відсутності каверн і тріщин, встановлення ступені макрооднорідності, візуальної оцінки характеру насичення.

Результати попереднього макроскопічного опису необхідно заносити в геологічний журнал.

Макроопис виконується в керноскровищі. Опис повинен проводитися в наступному порядку: назва породи, колір, структура, склад і характер цементу, міцність цементації, наявність видимих порожнеч. Текстура породи, особливості мінерального складу, вміст кальциту і доломіту, наявність конкрецій і включень, наявність і умови залягання залишків організмів, потужність окремих прошарків і характер їх чергування, наявність, орієнтація, розкриття і заповнення тріщин.

4.2 Геофізичні і геохімічні дослідження

Комплекс геофізичних досліджень в свердловинах визначений у відповідності з вимогами чинного СОУ 73.1-41.04.04.20:2007 «Геофізичні дослідження та роботи у нафтогазових свердловинах. Загальні вимоги та правила проведення» з урахуванням літологічних особливостей перспективного розрізу.

Проектний комплекс ГДС в свердловинах №№ 1, 21 представлений в таблицях 4.2 і 4.3.

Таблиця 4.2 – Проектний комплекс геофізичних досліджень в свердловині № 20

Вид досліджень	Масштаб запису	Інтервали досліджень, м	
		від	до
1	2	3	4
1.Стандартний каротаж, ГК, інклінометрія (з точками заміру через 25 м)	1:500	0 500	500 740
2.Профілометрія і кавернометрія	1:500	В інтервалах стандартного каротажа до башмака попередньої колони	
3.БКЗ, БК, МБК, МК, ПС, ІК, АК, ГГК-щ, ГК, НГК, кавернометрія	1:200	710	740
4.Термометрія перед спуском обсадних колон	1:500	0	500
5. АКЦ	1:500	0	740
		0	500
6.ІННК (після спуску експлуатаційної колони в перспективному розрізі)	1:500	0	740
7.ГК, ЛМ до і після перфорації з метою прив'язки інтервалу і контролю перфорації	1:200	710	740
	1:200		

Таблиця 4.3 – Проектний комплекс геофізичних досліджень в свердловині № 21

Вид досліджень	Масштаб запису	Інтервали досліджень, м	
		від	до
1	2	3	4
1.Стандартний каротаж, ГК, інклінометрія (з точками заміру через 25 м)	1:500	0 510	510 760
2.Профілометрія і кавернометрія	1:500	В інтервалах стандартного каротажа до башмака попередньої колони	
3.БКЗ, БК, МБК, МК, ПС, ІК, АК, ГГК-щ, ГК, НГК, кавернометрія	1:200	685	760
4.Термометрія перед спуском обсадних колон	1:500	0	510
		0	760
5.АКЦ	1:500	0	510
		0	760
6.ІННК (після спуску експлуатаційної колони в перспективному розрізі)	1:500	685	760
7.ГК, ЛМ до і після перфорації з метою прив'язки інтервалу і контролю перфорації	1:200		

4.3 Випробування перспективних горизонтів

Випробування свердловин виконується з метою вивчення нафтогазоносності геологічного розрізу, що розкривається, уточнення моделі покладів, вивчення основних газогідродинамічних характеристик колекторів, фізичних властивостей флюїдів, а також з метою оцінки промислового значення покладів газу та для одержання необхідних даних для підрахунку запасів вуглеводнів.

В проектних свердловинах передбачено проведення випробування в експлуатаційній колоні.

Випробування перспективних пластів в експлуатаційних колонах виконується з метою вивчення фільтраційних властивостей, продуктивних характеристик, а також його видобувних можливостей, вивчення пластових тисків і температур, устьових тисків, дебітів газу та його хімічного складу.

В експлуатаційних колонах свердловин №№ 20, 21 передбачається випробування по одному об'єкту (таблиця 4.4).

Розкриття намічених інтервалів виконується з використанням потужних перфораторів Strip RDX або OWEN зі щільністю 18-20 отворів на погонний метр.

Бажано розкриття пластів виконувати в умовах депресії, з використанням води, обробленої ПАР.

Розкриття пластів виконується обов'язково після прив'язки інтервалів по ГК і локатору муфт. По закінченню перфорації виконується перевірка якості перфораційних отварів локатором перфораційних отворів.

Після розкриття горизонту, при необхідності, викликається приток пластового флюїду методом додаткового зниження протитиску на пласт.

При зниженні рівня необхідно враховувати величину депресії на пласт, яка б дала змогу пласту віддавати пластовий флюїд. Депресія повинна бути не більше 30 відсотків від прогнозованого пластового тиску.

При відсутності притоку, або незначного притоку, з пластів, які характеризуються як газонасичені з високими колекторськими властивостями і намічені для випробування на продуктивність, необхідно здійснювати додаткові методи впливу на пласт.

Такими методами інтенсифікації є метод змінних тисків (МЗТ) з використанням поверхнево-активних речовин, при необхідності – додаткове розкриття горизонту більш глибокою перфорацією. МЗТ рекомендується виконувати в декілька циклів.

Випробування перспективних горизонтів в експлуатаційній колоні виконується згідно плану робіт підприємства.

Дослідження свердловин

Дослідження газоконденсатних горизонтів виконується методом встановлених відборів з використанням сепаратора.

Після очистки від води свердловина закривається для відновлення пластового і статичних устьових тисків. Виконується вимірювання пластового тиску і температури з записом епюри розподілу тиску по стовбуру свердловини. При відновленні пластового тиску вимірюється крива відновлення устьових трубного і затрубного тисків.

Після вимірювання пластового тиску виконується дослідження на режимах. Газові горизонти досліджуються на 5-ти режимах прямого і двох режимах зворотнього ходу.

Під час дослідження на режимах вимірюються дебіти пластових флюїдів.

На кожному режимі при стабілізації тисків вимірюються вибіийний і устьові тиски, температура.

Дослідження виконуються при роботі свердловини через трубний простір.

Під час дослідження відбираються проби пластових флюїдів на аналіз.

Після виконання робіт по дослідженню на режимах свердловина зупиняється на відновлення пластового тиску.

Таблиця 4.4 – Випробування перспективних об'єктів в експлуатаційній колоні

№ св.	№ об'єкту	Інтервал випробування, м	Вік	Спосіб розкриття, кількість отворів на п/м	Метод виклику притоку, кількість режимів досліджень	Метод інтенсифікації притоку	Інтервали встановлення цементних мостів, м
20	I	722-724	A-1 (N _{1S2al})	«Strip RDX» або «Owen» по 18-20 отворів на 1 пог. м	На депресії на воді обробленій ПАР. Дослідження не менше 5-ти режими мів прямого ходу і двох зворотніх	Для об'єктів слабкого при- току газу метод перемінного тиску	Встановлення це- ментних мостів не передбача- ється
			A-2 (N _{1S2al})				
21	I	741-743					

* Кількість режимів досліджень може бути скоротована в залежності від фактичних показників продуктивності свердловин

При цьому ведеться запис кривих відновлення пластового і устьових тисків. Вимірюється пластовий тиск і температура, устьові статичні тиски.

При отриманні притоку пластової води виконуються роботи по вимірюванню зміни рівня води з метою визначення дебіту, а також визначення місця надходження і її стратиграфічної приналежності. При наявності притоку газу з водою, крім вимірювання рівнів, ще визначається газоводяний розділ. При його зміні визначаються дебіти води і газу, виконується термодобітометрія (ТДМ).

При значному притоці води дослідження ведеться до відновлення статичного рівня. При цьому вимірюється пластовий тиск і температура, ведеться запис епюри розподілу тиску по стволу свердловини. Відбираються проби води на аналіз.

Визначається наявність розчинного газу в воді і він також відбирається на аналіз.

Після виконання повного комплексу дослідження свердловини, у випадку одержання промислового притоку газу, вона вводиться в дослідно-промислову експлуатацію. На дослідно-промислову експлуатацію складається план з визначенням мети і об'єму досліджень.

4.4 Лабораторні дослідження

Достовірну геологічну інформацію про літолого-фізичні властивості порід, фізико-хімічну характеристику пластових флюїдів буде одержано в результаті детального і комплексного вивчення керну, проб пластових флюїдів лабораторними методами досліджень.

Зразки керну для лабораторних досліджень відбираються після опису його на свердловині та детального і повного макроопису в керносковищі.

Не пізніше, ніж через 5-10 діб після підняття із свердловини, зразки керну направляються в лабораторію для дослідження.

Крім того, виконується аналізи проб газу, супутньої пластової води, розчиненого газу, які були відібрані в процесі випробування свердловини.

Комплекс лабораторних досліджень виконується згідно діючих нормативних документів, методичних рекомендацій та інструкцій, в яких рекомендується необхідний перелік, об'єм, якість і повнота досліджень.

Орієнтовний об'єм лабораторних досліджень по свердловинах приводиться в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Проектні лабораторні дослідження керна та пластових флюїдів

№ п/п	Найменування досліджень, аналізу	Одиниця виміру	Кількість зразків або проб
1.	Петрографічний	шліф	6
2.	Фізико-механічний	зразок	2
3.	Люмінісцентно-бітумінологічний	зразок	2
4.	Аналіз газу	проб	2

* Проектні об'єми лабораторних досліджень можуть бути скореговані по фактичних результатах відбору керна та випробування свердловини

4.5 Оцінка ресурсів природнього газу

Зважаючи на початковий стан геологічної вивченості Ужгородської площі (окремі сейсмічні профілі, структурне буріння, окремі пошукові свердловини) проведена критична оцінка запасів без врахування повного потенціалу газозперспективної частини розрізу.

Підрахункові параметри, прийняті для оцінки запасів прогнозного родовища, наведені в таблиці 4.6.

Моделювання запасів виконано імовірнісним методом (Монте-Карло моделювання).

Оцінка вуглеводневого потенціалу прогнозного об'єкту.

Оцінка ресурсів вуглеводнів та прогнозних запасів газу проводилась об'ємним методом: (формула 1)

$$Q_{\text{зап.г}} = S H_{\text{еф}} K_n K_{\text{нг}} K_{\text{пт}} \left(\frac{P_{\text{пл}}}{Z_{\text{пл}}} - \frac{P_{\text{к}}}{Z_{\text{к}}} \right) \quad (\text{формула 4.1})$$

де:

S – площа покладу, м^2 ;

$H_{\text{еф}}$ – ефективна газонасичена товщина, м;

K_n – пористість, долі од.;

$K_{\text{нг}}$ – газонасиченість, долі од.;

$K_{\text{пт}}$ – поправка на температуру;

$P_{\text{пл}}$, $P_{\text{к}}$ – початковий і атмосферний тиски відповідно, ат.;

$Z_{\text{пл}}$, $Z_{\text{к}}$ – значення стисливості газу при початковому і атмосферному ти-

ску відповідно, долі од.

Поправка на температуру розраховувалась за формулою:

$$K_{nt} = \frac{T+T_{cm}}{T+T_{nl}} \quad (\text{формула 4.2})$$

де:

T – абсолютна температура (273° С)

$T_{ст}$ – стандартна температура (29 ° С);

$T_{пл}$ – пластова температура, °С.

Підрахункові параметри прогнозного родовища газу, прийняті за аналогією, як для Русько-Комарівського родовища.

Оцінені запаси газу прогнозного родовища представлені в таблиці 4.7.

4.6 Геолого-економічна ефективність і техніко-економічні показники розвідувальних робіт Ужгородської площі

З метою розвідки покладів вуглеводнів в межах ліцензійної ділянки Ужгородського родовища проектується буріння двох незалежних свердловин №№ 20, 21 проектними глибинами 740 і 760 м.

В результаті реалізації даного проекту очікується отримати промислових приріст запасів категорії С2 в кількості 16 млн. м3 газу. Геолого-економічна ефективність та основні техніко-економічні показники буріння приведені в таблиці

4.8.

4.7 Висновки до розділу 4

у межах Ужгородської площі обґрунтовано комплекс геолого-геофізичних досліджень, який включає буріння, відбір керна, сейморозвідку та лабораторний аналіз проб, що дозволяє ефективно оцінити потенціал покладів вуглеводнів.

1. Проведений аналіз результатів геофізичних та геохімічних досліджень вказує на перспективність продуктивних горизонтів Л-2, Д-2 – Д-4, які характеризуються сприятливими колекторськими властивостями.
2. Оцінка ресурсів природного газу підтвердила, що в межах площі можливе відкриття родовищ, подібних за характеристиками до Русько-Комарівського (Україна) та Птрукшського (Словаччина).
3. Техніко-економічний аналіз довів доцільність подальших геологорозвідувальних робіт, що включають деталізацію структур і випробування нових горизонтів для підвищення ефективності розробки.
4. Результати досліджень демонструють високу геолого-економічну ефективність виконаних робіт, що дозволяє планувати буріння нових свердловин для збільшення видобутку вуглеводнів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У роботі вирішено важливу наукову задачу з удосконалення аналізу геолого-розвідувальних робіт на прикладі Ужгородської площі для визначення перспективних горизонтів

1. Ужгородська площа розташована в межах перспективного нафтогазозного регіону. Її геологічна будова свідчить про потенціал для виявлення промислових покладів вуглеводнів.

2. Аналіз геологічної та геофізичної інформації виявив низку перспективних горизонтів, які мають сприятливі умови для формування покладів вуглеводнів. Проведені сейсмозвідувальні роботи дозволили уточнити будову території.

3. У Закарпатському прогині виявлено п'ять газових родовищ із сумарними запасами до 1 млрд м³ кожне.

4. Промислові поклади газу зафіксовані у баденію, нижньому сарматі та панноні на сусідніх родовищах, таких як Русько-Комарівське, з дебітами свердловин до 37,9 тис. м³/доба.

5. Згідно з даними, запаси природного газу категорії С2 становлять 16 млн м³, а перспективні ресурси категорії С3 — 132 млн м³.

6. На основі аналізу даних буріння визначено, що перспективні горизонти мають промислову цінність, хоча їх продуктивність потребує уточнення подальшими роботами.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

5. Агрес Н.П. Морфометричні дослідження як один із компонентів дистанційного комплексу прогнозування структур-пасток вуглеводнів // Питання розвитку газової промисловості України. Збірник наукових праць. - Харків, 2007. – В.ХХХVI.- С.61–67.
6. Агрес Н.П. Морфометричні індикатори прогнозування структур- пасток вуглеводнів. // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна – Харків, 2010. – № 909 – С.65-70.
7. Агрес Н.П. Наукове обґрунтування перспектив нафтогазоносності Тимченківсько-Біляївської площі на основі геохімічних, геофізичних та дистанційних досліджень /Н. Агрес, О. Цимбал, Н. Омельченко та ін. // Звіт про НДР шифр 44.5001045. – Харків, УкрНДІгаз, 2021. – 97 с.
8. Агрес Н.П. Прогнозування нафтогазоперспективних пошукових об'єктів на території північної окраїни Донбасу за дистанційними методами досліджень: автореф. дис. канд. геол. наук: спец. 04.00.17 "Геологія нафти і газу" / Н.П. Агрес. - Харків, 2015. - 20 с.
9. Агрес Н.П. Прогнозування неотектонічно активних структур – можливих пасток вуглеводнів за особливостями кількісної гідрографії ландшафту. / Н. Агрес, Г. Фільова, О. Олійник // Питання розвитку газової промисловості України. Збірник наукових праць. -Харків, 2007. – В.ХХХVI.- С.71–75.
10. Азімов О.Т. Дослідження диз'юнктивних дислокацій земної кори аеро-космічними методами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. геол. наук: спец.04.00.01. "Загальна та регіональна геологія" / О.Т. Азімов. – Київ: Інститут геологічних наук НАН України, 2008. - 36 с.
11. Андрусяк А.М., Багнюк М.М., Ступка О.С. Нафтогазова геологія — Українська нафтогазова енциклопедія. Книга, 2017, с. 200. / О. Троянов, Н. Агрес, О. Цимбал, Г. Фільова та ін. // Звіт про НДР тема 44.301/2009-2010. – Харків, УкрНДІгаз, 2010. – 125 с.

12. Багрій І., Карпенко О., Куліш А., Глонь В. Використання приповерхневих геохімічних методів для уточнення будови родовищ нафти і газу. Науковий звіт, 2021, с. 102–120. // Багрій І., Карпенко О., Куліш А., Глонь В. –: Інститут геологічних наук НАН України, 2008. - 36 с.
13. Василенко Д.М. Розробка нових технологій пошуку нафтогазових пасток. Електронне джерело, 2021, с. 56–75.
14. Вергуненко І. В. На виконання сейсморозвідувальних робіт на Копилівській та Східно-Полтавській площах за технологією 3D" / Звіт про НДР І. В. Вергуненко, В. В. Сабецький, Київ 2018 р.
15. Войцицький З. Я. Паспорт на Східно-Полтавську глибинну структуру
16. / З. Я. Войцицький, І. Т. Івоняк, Київ 2018 р.
17. Волков Н.Г. До методики тектонічного аналізу поздовжніх профілів річок., сер. Геогр., 1964, №2.
18. Волчкова І. М. Дорозвідка Копилівського та Східно-Полтавського ГРК. / І. Волчкова, С. Бажан, Н. Комарчук і др. // Звіт про НДР – УкрНДІгаз, Харків, 2018. – 162 с.
19. Гриценко О.С. Методи геофізичної розвідки в умовах складної будови надр. Електронне джерело, 2019, с. 63–70.
20. Ковальчук Л.О. Особливості геофізичних досліджень нафтогазових родовищ Карпатського регіону. Монографія, 2022, с. 36–48. //– Харків, УкрНДІгаз, 2021.
21. Ковшиков А.О. Наукове обґрунтування перспектив нафтогазонасності на основі комплексних геохімічних, геофізичних та дистанційних досліджень в межах Північно-Скворцівської ліцензійної ділянки/ А.Ковшиков, О. Троянов, О. Цимбал та ін. // Звіт про НДР тема 44.409/2014-2015 УкрНДІгаз. - Харків, 2015. – 164 с.
22. Ковшиков А.О. Наукове обґрунтування перспектив нафтогазонасності Бригадирівської площі на основі комплексних геохімічних, геофізичних та дистанційних досліджень / А. Ковшиков, О. Троянов,