

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

(103)НЗ ГНГ. ПЗ

Група НЗГз-21-1

Ірина Вересоцька

2025

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут природничих наук і туризму
Кафедра геології та розвідки нафтових і газових родовищ

УДК 553.98

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Проект дорозвідки Вересівського газового родовища

(назва відповідно до наказу ректора)

Ступінь вищої освіти	— бакалавр
Спеціальність	— (103) Науки про Землю
Освітньо-професійна програма	— Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

БР 103 НЗГ

(позначення)

Студент
гр. НЗГз –21-1

_____ Вересоцька І. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ доц. Михайлів І. Р.
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

_____ ас. Уграк Л. В.
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

Перевірено на плагіат

_____ ас. Уграк Л. В.
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ доц. Михайлів І. Р.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент

_____ (підпис) _____ (посада, прізвище та ініціали)

2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____ доц. Михайлів І.Р.
« ____ » _____ 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ**

Спеціальність — (103) Науки про Землю
Освітньо-професійна програма – Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика,
інженерна геологія та гідрогеологія

Студент _____ **Вересоцька Ірина Михайлівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) _____ *Проект дорозвідки Вересівського газового*
_____ *родовища*

Затверджена наказом ректора університету від “ 16 ” *квітня* 2025 р. № 42/8

2. Термін здачі студентом закінченого проєкту (роботи) _____ *10 червня 2025 року*

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) _____

1. Фондові геолого-геофізичні ПАТ “Укргазвидобування”

2. Опублікована література по району досліджень.

3. Власні спостереження та узагальнення під час навчання і практик.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

Вступ. 1. Базова частина. Загальні відомості та геологічна будова району. 2. Проєктна частина. Обґрунтування та методика проведення пошуково-розвідувальних робіт.

3. Економічна частина. Підсумки. Перелік використаних джерел.

5. Перелік графічних додатків

1. Структурна карта.

2. Сейсмогеологічні розрізи по лініях I-I, II-II, III-III.

3. Геолого-технічний наряд на типову свердловину.

6. Консультанти з проєкту (роботи), із зазначенням розділів проєкту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Завдання видав (підпис консультанта)	Завдання прийняв (підпис студента)
<i>Нормоконтроль</i>	<i>ас. Уграк Л. В.</i>		

7. КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів курсового Проєкту (роботи)	Термін виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
<i>1.</i>	<i>Одержання завдання і складання плану виконання проєкту.</i>	<i>10.02.2025</i>	<i>Виконано</i>
<i>2.</i>	<i>Підготовка базової частини. Загальні відомості та геологічна будова району.</i>	<i>01.03.2025</i>	<i>Виконано</i>
<i>3.</i>	<i>Обґрунтування та методика прове- дення робіт</i>	<i>01.04.2025</i>	<i>Виконано</i>
<i>4.</i>	<i>Розробка економічної частини.</i>	<i>01.05.2025</i>	<i>Виконано</i>
<i>5.</i>	<i>Оформлення тексту і графічних додатків.</i>	<i>15.05.2025</i>	<i>Виконано</i>
<i>6.</i>	<i>Перевірка бакалаврської роботи на антиплагіат.</i>	<i>14.06.2025</i>	
<i>7.</i>	<i>Захист бакалаврської роботи.</i>		

8. Дата видачі завдання: 10 лютого 2021 р.

Завдання видав керівник

_____ (підпис)

доц. Михайлів І. Р.
(посада, прізвище та ініціали)

Завдання прийняв студент

_____ (підпис)

Вересоцька І. М.
(прізвище та ініціали)

Анотація

Бакалаврська робота містить: сторінок 83, таблиць 18, рисунків 1, текстових додатків 3, графічних додатків 4.

Приведені сучасні уявлення про геологічну будову і перспективи приросту запасів Вересівського газового родовища, розташованого у межах Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину.

На підставі аналізу виконаних сейсмічних робіт, літолого-стратиграфічних, структурно-тектонічних, гідрогеологічних критеріїв обґрунтовується доцільність пошуків та розвідки покладів газу у відкладах верхньої крейди та нижнього сармату.

Пропонується методика пошуково-розвідувального буріння, рекомендації щодо кількості проектних пошукових і розвідувальних свердловин, їх розташування та глибин, а також оптимальний комплекс досліджень проектних свердловин, охорони надр та навколишнього середовища.

Наведена орієнтовна оцінка очікуваних запасів та ресурсів газу.

Проектується буріння однієї пошукової та двох розвідувальних свердловин глибиною 900-1100 м. Обґрунтовується комплекс дослідницьких робіт у типовій свердловині, а також розглянуті питання економічної доцільності проектних робіт.

Ключові слова: газ, ресурси, перспективи нафтогазоносності, прогнозування, пошук, дорозвідка.

Annotation

The bachelor's thesis contains: pages 83, tables 18, figures 1, text additions 3, graphical additions 4.

Modern views on geological structure and prospects of oil and gas prospects for the growth of reserves of the Veresiv gas field, located within the Bilche-Volytsia zone of the Pre-Carpathian Depression, are given.

Based on the analysis of the performed seismic works, lithological-stratigraphic, structural-tectonic, hydrogeological criteria, the expediency of prospecting and exploration of gas deposits in the Upper Cretaceous and Lower Sarmatian deposits is substantiated.

The method of exploration drilling, recommendations on the number of project exploration wells, their location and depth, as well as the optimal set of studies of project wells, subsoil protection and the environment.

Drilling of search and prospecting holes with the depth of 900-1100 m is being projected. Their construction, condition of drilling, complex of research works, economical points are being proved.

Keywords: gas, resources, oil and gas prospects, forecasting, search, exploration.

ЗМІСТ

ВСТУП

1 БАЗОВА ЧАСТИНА. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

ТА ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РАЙОНУ

1.1 Географо-економічні умови

1.2 Геолого-геофізична вивченість

Вересівського родовища

1.3 Літолого-стратиграфічний розріз

Вересівського родовища

1.4 Тектонічна будова

1.5 Нафтогазоносність

1.6 Водоносність

2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО-

РОЗВІДУВАЛЬНОГО БУРІННЯ

2.1 Прогнозування нафтогазоносності

2.2 Кількісна оцінка ресурсів газу

2.3 Мета та завдання проєктних робіт

2.4 Обґрунтування розташування проєктних свердловин

та їхніх глибин

2.5 Вибір типової свердловини та геологічні умови

її буріння

2.6 Вибір об'єктів для випробування та дослідження

2.7 Вибір інтервалів відбору керна та шламу

2.8 Геофізичні дослідження у свердловині

2.9 Проєктний комплекс лабораторних досліджень

2.10 Заходи з охорони надр

2.11 Заходи щодо попередження газопроявів

**3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА. ОЦІНКА РІВНЯ
ЕКОНОМІЧНОЇ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ
ПРОЄКТНИХ РОБІТ**

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ПОСИЛАНЬ

ВСТУП

Актуальність теми. Нарощення обсягів пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ дозволить відкрити нові родовища та наростити власний видобуток вуглеводнів. Перспективи дорозвідки Вересівського родовища пов'язуються із відкладами нижнього сармату та верхньої крейди. Уточнення будови Вересівського родовища, вивчення фільтраційно-ємнісних властивостей порід-колекторів, виявлення покладів газу та приріст запасів газу буде виконано за рахунок буріння однієї пошукової та двох розвідувальних свердловини.

Метою бакалаврської роботи є проведення оцінки перспектив дорозвідки Вересівського родовища та обґрунтування доцільності буріння пошукових та розвідувальних свердловини у його межах.

Завдання досліджень. Для досягнення поставленої мети у процесі роботи відповідно до обраної теми необхідно вирішити такі завдання:

- охарактеризувати географо-економічні умови території досліджень;
- навести геолого-геофізичну вивченість родовища;
- привести опис літолого-стратиграфічного розрізу родовища;
- описати структурно-тектонічну будову площі проектних робіт;
- охарактеризувати нафтогазоносність району досліджень;
- навести характеристику гідрогеологічної обстановки;
- виконати прогнозування газоносності Вересівського родовища за комплексом критерійних ознак;
- обґрунтувати підрахункові параметри та виконати кількісну оцінку перспективних ресурсів газу;
- визначити мету та завдання проектних робіт на площі;
- обґрунтувати місцеположення проектних свердловин та їхніх глибин;
- обґрунтувати вибір типової свердловини та охарактеризувати геологічні умови її буріння;
- обґрунтувати у типовій свердловині вибір об'єктів для випробування та дослідження;
- обґрунтувати вибір інтервалів відбору керна та шламу;
- обґрунтувати вибір комплексу геофізичних досліджень у свердловині;
- обґрунтувати проектний комплекс лабораторних досліджень у свердловині;
- навести заходи з охорони надр при реалізації комплексу проектних робіт на площі.

Об'єкт досліджень – Вересівське родовище Львівської області.

Предмет досліджень – відклади верхньої крейди та нижнього сармату.

Методи досліджень – аналіз та узагальнення геолого-геофізичних матеріалів, результатів лабораторних досліджень зразків гірських порід та пластових флюїдів, встановлення зв'язків і закономірностей зміні колекторських властивостей, прогнозування газоносності.

Практичне значення. Пошуково-розвідувальні роботи здійснюються з метою відкриття нафтового або газового родовища, визначення його запасів і складання проекту його розробки. Результатом проведення пошуково-розвідувальних робіт, які передбачаються проектом, є уточнення будови Вересівського, вивчення ємнісно-фільтраційних властивостей колекторів, виявлення та розвідка покладів газу та підтвердження оцінених ресурсів та запасів газу у відкладах нижнього сармату – верхньої крейди.

Основою для виконання даної роботи послужили фондові геолого-геофізичні матеріали та дані буріння, випробування та дослідження свердловин, що зібрані по району досліджень.

1 БАЗОВА ЧАСТИНА. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РАЙОНУ

1. 1 Географо-економічні умови

В адміністративному відношенні Вересівське газове родовище розташоване у межах Стрийського і Жидачівського районів Львівської області. Від райцентрів – м. Стрий і м. Жидачів площа віддалена на 13 км і 20 км, відповідно; від обласного центру м. Львів – на 80 км. База Стрийського ВБР, яке буде здійснювати буріння запроєктованих свердловин, розташована в с. Угерське на віддалі 25 км від району робіт.

У межах та поблизу площі робіт розташовані населені пункти: смт. Дашава, села Сихів, Подорожне, Лани-Соколівські Стрийського району, села Демівка, Сулятичі, Сидорівка, Махлинець Жидачівського району. Населені пункти сполучені між собою автошляхами з асфальтовим і гравійним покриттям. Крім того, в районі робіт помірно розвинена сітка ґрунтових (польових) доріг, які можна використовувати для під'їзду до бурових. Найближча залізнична станція Ходовичі розташована на відстані 10 км від району робіт [1, 8].

Економіка району робіт базується, головним чином, на виробництві і переробці с/г продукції. Частина населення зайнята у газовидобувній та газотранспортній галузях. В межах району робіт існує хороша сировинна база для видобування і виробництва будматеріалів.

В геоморфологічному відношенні площа робіт розташована в межах Дністровської низовини. Ця акумулятивна низовина сформована делювіальними і алювіальними відкладами, складеними дрібнозернистими пісками і супісками першої – третьої надзаплавних терас р. Стрий. Рель'єф місцевості хвилястий та пасмово-хвилястий, сильно розчленований річковими долинами. Абсолютні відмітки коливаються від 280 до 320 метрів.

Значна частина території зайнята річковими заплавами та заболоченими долинами. Центральна частина досліджуваної площі зайнята змішаними лісами; з порід дерев поширені: ялиця, сосна, дуб, бук, ліщина, граб. Площі вільні від забудови і лісу займають сільськогосподарські угіддя: сади, городи, поля та пасовища.

Поверхневі води на ділянці проєктних робіт відносяться до Дністровсько-Покутської області підвищеної водності. Досліджувана площа знаходиться в межиріччі Стрия і Свічі. Гідрографічна мережа представлена лівими притоками Свічі – річками Любешка, Махлинець, Крехівка, Нічич, а також численними безіменними потоками і каналами. Водотоки характеризуються непостійним режимом течії та рівнем вод. Джерелом їх живлення є, переважно, атмосферні опади і ґрунтові води. Щільність гідрографічної мережі дозволяє організувати джерела технічного водопостачання поблизу бурових майданчиків. Альтернативним джерелом може бути свердловина на воду, глибиною до 30 м. Питною водою бурові

бригади доцільно забезпечувати із криниць навколишніх населених пунктів [1, 8].

Клімат району помірно-континентальний з м'якою зимою, довготривалою весною, нежарким літом та теплою осінню. Середньорічна температура повітря $+7^{\circ}\text{C}$, при найвищій літній $+37^{\circ}\text{C}$ та найнижчій зимовій -33°C . Середньорічна кількість опадів 600-700 мм; більша частина випадає в період між квітнем та вереснем з максимумом у липні. Сніговий покрив утримується від трьох до шести місяців. Опалювальний сезон триває з 15 жовтня до 15 квітня. Зимою переважають східні та південно-східні вітри, в інші пори року – західні, північно- та південно-західні, швидкістю до 25 м/с.

Район робіт характеризується наявною інфраструктурою збору, підготовки та транспортування газу. Загалом, географо-економічна ситуація в межах Вересівського родовища є задовільною для проведення пошуково-розвідувального буріння на газ [1, 8].

Під'їзд до бурових доцільно здійснювати за маршрутом: Угерське – Стрий – Дашава – Сихів.

1.2 Геолого-геофізична вивченість Вересівського родовища

Вересівська площа розташована поблизу Дашавського газового родовища, відкритого в 1924 році свердловиною 1-Дашава (горизонт НД-8, $Q_r^{\text{аб}}=320$ тис.м³/д), що започаткувало розвиток газової промисловості в Україні [1, 2].

Детальне вивчення території сучасного Вересівського родовища на предмет нафтогазоносності надр розпочалось з 50-х років минулого століття (таблиці 1.1).

На початку 1950-х років проводилось пошуково-розвідувальне буріння на газ на площі Баличі (таблиця 1.2). В результаті проведених робіт встановлено обводненість мезозойських відкладів та відсутність в південно-західній частині Баличівської площі нижньосарматських горизонтів за рахунок розвитку алохтонних утворень Стебницького насуву. Всі пробурені свердловини виявились за межами газових покладів [6, 7].

З 1960 р. територія сучасного Вересівського родовища вивчалась сейсмічними дослідженнями, що проводились ЗУГРЕ на площах: Болохів-Кадобно-Дашава (МВХ, 1960 р.), Тур'янській (МСГТ, 1989-1991 р.р.), Бережницькій (МСГТ, 2003-2004 р.р.).

Вересівська структура була виявлена і підготовлена до глибокого буріння по горизонту НД-8 в результаті тематичних досліджень 1994 р. (Введенська М.М., ЗУГРЕ).

В 1995 році складено «проект пошукового буріння на Вересівській площі» (Година Ю.М., УкрНДГаз), відповідно до якого в 1997-1999 р.р. пробурено 5 свердловин (1-5-Вересівські) і виявлено Вересівське газове родовище (таблиця 3.2). Газові поклади виявлено в нижньосарматських горизонтах НД-9, НД-8, НД-6, НД-5, ВД-13 з початковими геологічними запасами газу – 1537 млн.м³.

Таблиця 1.1 – Геолого-геофізичні та тематичні дослідження [6, 7]

Автори звіту, найменування, рік. Організація, що проводила роботи	Види і масштаб робіт	Основні результати досліджень
Утробін В.М., Флик Д.С. та інші. Тектоніка і перспективи нафтогазоносності Зовнішньої зони Передкарпатського прогину 1955-1958 р.р. УкрНДГРІ	Тематичні роботи	У Зовнішній зоні виділено Крукеницьку, Косівсько-Угерську і Станіславську підзони. Описано основні форми древнього палеорель'єфу і його вік. Подано напрямки пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ.
Хараз І.Я., Ясінський В.М., Мокрий М.Г. та інші. Сейсмічні дослідження МВХ-РНП на площі Волоща-Держів-Дашава-Сулятичі 1960 р. ЗУГРЕ	Сейсмічні дослідження МВХ-РНП, 1:50000	На досліджуваній площі вивчено будову сармат-баденських відкладів Більче-Волицької зони; підтверджено блокову будову площі; дано рекомендації щодо подальших ГРР.
Біліченко В.Я. та інші. Гравіметрична зйомка у Передкарпатському прогині 1977 р. ЗУГРЕ, г/п 61/77	Гравіметричні дослідження 1:50000	Побудовано карту залишкових аномалій, а також карту тектоніки північно-західної частини Передкарпатського прогину (поверхня доальпійської основи).
Чарнош М.М. та інші. Сейсмічні дослідження на Тур'янській площі 1989-1991р.р. ЗУГРЕ, с/п 52/89	Сейсмічні дослідження МСГТ, 1:50000	Виконано структурні побудови по горизонтах НД-9 і ГА. Деталізовані Південно-Дашавська та Сихівська антиклінальні структури по мезозойських відкладах.
Введенська М.М. та інші. Сейсмічні дослідження на Бережницькій ділянці в межах Більче-Волицької зони. 2003-2004р.р. ЗУГРЕ	Сейсмічні дослідження МСГТ, 1:50000	Виконано структурні побудови по відбиваючих сейсмічних горизонтах у відкладах сармату (НД-8, НД-11). Складено паспорт на Бережницьку структуру. На Вересівській площі в районі св.4-Вер закартовано локальне підняття.
Введенська М.М. та інші. Звіт про результати робіт по тематичному узагальненню геолого-геофізичних даних на Східно-Вересівській ділянці. 2004 р. ЗУГРЕ	Тематичні роботи, 1:50000	Проведено переобробку і переінтерпретацію сейсмічних досліджень минулих років на низці площ від Дашавського до Кадобнянського родовищ. Уточнено будову Вересівського підняття. Виявлено Східно-Вересівську структуру по горизонтах НД-8 (рисунок 2), НД-11.
Введенська М.М. та інші. Звіт про результати робіт по тематичному узагальненню геолого-геофізичних даних на Зарічнлянській ділянці Більче-Волицької зони	Тематичні роботи, 1:50000	Побудовано структурні карти по горизонтах К-Ж, ГА (додаток 1), N ₁ b ₃ . Виявлено Подорожнянську структуру. Уточнено будову Вересівського і Східно-Вересівського підняття. Дано рекомендації щодо подальших ГРР.

У 1999-2003 рр. з метою проведення ДПР і, в подальшому, розробки, на родовищі пробурено 7 експлуатаційних свердловин (11, 12, 13, 14-Вер на горизонт НД-9; 15, 16, 17-Вер на горизонт ВД-13). В стадію ДПР родовище вступило в 2001 р.; з 2009 р. триває промислова розробка родовища. Станом на 1.01.2012 р. з покладів родовища вилучено 647,6 млн.м³ газу, що становить 42,6 % від початкових балансових видобувних запасів газу, згідно ГЕО 2006 р. [3, 6, 7].

У 2004 р. ЗУГРЕ виконано тематичні роботи на Східно-Вересівській ділянці, а в 2006 р. – на Зарічнлянській ділянці. В результаті виконаних робіт у межах Вересівської структури встановлено наявність двох локальних склепінь – Вересівського і Східно-Вересівського; в межах Вересівського склепіння по ГА горизонту виявлено і закартовано локальне підняття; Східно-Вересівське склепіння підготовано до глибокого буріння по горизонту НД-8.

У 2006 р. складено «геологічний проєкт пошукового буріння на Східно-Вересівській площі», згідно якого в 2006-2008 р.р. пробурено 4 свердловини (1, 22, 23, 24-Східно-Вересівські); в результаті виявлено два газових поклади в межах Східно-Вересівського склепіння – у горизонті НД-8б та верхньобаденських відкладах [2].

У 2009 р. складено «проєкт розробки Вересівського газового родовища», згідно якого в 2011 р. пробурено ще дві експлуатаційні свердловини (25, 26-Вересівські) для розробки газових покладів горизонтів НД-5 і НД-6 [9]. Дані представлені в таблиці 1.2.

Виконано аналіз геологічної будови і газоносності Вересівського родовища. В результаті встановлено недорозвіданість останнього по окремих нижньосарматських горизонтах (НД-9, НД-8, НД-5) та по підгіпсовій частині розрізу. Це послужило підставою для проєктування дорозвідки родовища.

1.3 Літолого-стратиграфічний розріз Вересівського родовища

Вивчений за даними глибокого буріння (таблиця 2.1), геофізичних досліджень та геологічної зйомки літолого-стратиграфічний розріз Вересівського родовища представлений палеозойськими, мезозойськими та кайнозойськими відкладами [2, 3].

Теригенно-карбонатні відклади палеозою та мезозою (юрської та крейдової систем) виповнюють розріз платформенної основи Передкарпатського прогину, а кайнозойські відклади (неогенової системи) утворюють моласовий чохол.

Палеозойська група (PZ)

Палеозойські відклади розкриті на сусідніх площах свердловинами 405-Дашавська (2152-2300 м) та 409-Дашавська (2130-2495 м). Представлені

Таблиця 1.2 – Вивченість Вересівського родовища та сусідніх площ глибоким бурінням

Назва свердловини, категорія	Альтитуда, фактична глибина (горизонт)	Конструкція свердловини	Дата початку і закінчення будівництва	Результати випробування		Загальні результати буріння свердловини	Стан свердловини
				№ об'єкта, інтервал, м (горизонт)	результат		
1	2	3	4	5	6	7	8
1-Вересівська, пошукова	297,1 м 1080 м (N ₁ b ₂ tr)	324мм – 54,5м (у) 245мм – 512м (у) 168мм – 1070,4м(у)	24.09.97 р. 01.08.98 р.	1. 1025-1020 м (N ₁ b ₃)	припливу не отримано	Виявлено Вересівське ГР, встановлено промислову газоносність нижньосарматських горизонтів НД-9, НД-8а, НД-6, НД-5, ВД-13	В експлуатації на гор. ВД-13
				2. 976-966 м (N ₁ b ₃)	приплив води з газом: Q _в =18,5 м ³ /д, Н _{сд} =549 м, Q _г =15 м ³ /д		
				3. 950-932 м (N ₁ b ₃)	вода: Q _в =47 м ³ /д, Н _{сд} =562 м		
				4. 830-827 м (НД-9б)	приплив газу з водою: Q _в =3,6 м ³ /д, Q _г =4,8 тис.м ³ /д, Ø=3,02 мм		
				5. 779-770 м (НД-9а)	газ: Q _г =4,49 тис.м ³ /д, Ø=3,02 мм, P _{пл} =7,07 МПа, ΔP=0,19 МПа		
				6. 760-742 м (НД-9а)	газ: Q _г =30,83 тис.м ³ /д, Ø=5,04 мм, P _{пл} =7,23 МПа, ΔP=0,05 МПа		
				7. 662-659 м (НД-8а)	газ: Q _г =16,57 тис.м ³ /д, Ø=4,24 мм, P _{пл} =5,92 МПа, ΔP=0,34 МПа		
				8. 575-570 м (НД-6)	газ: Q _г =15,42 тис.м ³ /д, Ø=4,24 мм, P _{пл} =5,25 МПа, ΔP=0,04 МПа		
				9. 547-545 м (НД-5)	газ: Q _г =6,40 тис.м ³ /д, Ø=3,02 мм, P _{пл} =4,65 МПа, ΔP=0,45 МПа		
				10. 481-472 м (НД-4)	слабий приплив газу: Q _г =22 м ³ /д		
				11. 275-245м (ВД-13)	газ: Q _г =43,1 тис.м ³ /д, Ø=10,44 мм, P _{пл} =2,28 МПа, ΔP=0,27 МПа		
				12. 189-156м (N ₁ ot+k)	припливу не отримано		
				13. 110-100м (N ₁ ot+k)	слабий приплив газу: Q _г =48 м ³ /д		
2-Вересівська, пошукова	294,6 м 450 м (НД-3)	324мм – 48,7м (у) 245мм – 138,4м(у) 168мм – 449м(у)	31.01.98 р. 05.06. 98 р.	1. 427-413 м (НД-3)	газ з водою: Q _г =102 м ³ /д, Q _в =3,8 м ³ /д, Н _{сд} =248 м, Н _{сг} =112 м	Уточнено геологічну будову і газоносність Вересівського ГР. Встановлено газоносність відкладів Стебницького насуву	Ліквідована за геологічними причинами
				2. 399-381 м (НД-3)	слабий приплив газу: Q _г =78 м ³ /д		
				3. 365-355 м (НД-2)	приплив води з газом: Q _в =7 м ³ /д, Н _{сд} =205 м, Q _г =48 м ³ /д		
				4. 220-205 м (ВД-12)	газ: Q _г =4,81 тис.м ³ /д, Ø=4,24 мм, P _{пл} =1,74 МПа, ΔP=0,53 МПа		
				5. 251-249, 235-232, 220-205м (ВД-13-12)	газ: Q _г =5,93 тис.м ³ /д, Ø=4,24 мм, P _{пл} =2,07 МПа, ΔP=0,31 МПа		

продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2-Вересівська, пошукова				6. 169-157 м (N _{1ot+k})	газ: Q _r =15,17 тис.м ³ /д, Ø=8,08 мм, P _{пл} =1,57 МПа, ΔP=0,51 МПа		
				7. 147-138 м (N _{1ot+k})	газ: Q _r =12,25 тис.м ³ /д, Ø=5,04 мм, P _{пл} =2,08 МПа, ΔP=0,23 МПа		
				8. 61-53 м (N _{1ot+k})	вода: Q _v =1,1 м ³ /д, H _{сд} =47 м		
3-Вересівська, розвідувальна	288,2 м 1200 м (N _{1b3})	324мм –104,8м (y) 245мм –456,1м (y) 168мм–1197,2м(y)	02.07.98 р. 17.02.99 р.	1.1095-1090 м (N _{1b3})	вода: Q _v =1,25 м ³ /д, H _{сд} =103 м	Уточнено геологічну будову Вересівського родовища	Ліквідована за геологічними причинами
				2. 946-944 м (N _{1b3})	вода: Q _v =10,4 м ³ /д, H _{сд} =415 м		
				3. 923-910 м (НД-9б)	приплив води з газом: Q _v =6 м ³ /д, H _{сд} =355 м, Q _r =150 м ³ /д		
				4. 790-784 м (НД-9а)	припливу не отримано		
				5. 762-750 м (НД-8б)	вода: Q _v =1,05 м ³ /д, H _{сд} =122 м		
				6. 652-646 м (НД-7)	вода: Q _v =3,6 м ³ /д, H _{сд} =176 м		
				7. 541-527 м (НД-5)	вода: Q _v =2,5 м ³ /д, H _{сд} =391 м		
4-Вересівська, розвідувальна	303,2 м 1050 м (N _{1b1})	324мм – 104м (y) 245мм – 446м (y) 168мм – 1054,9м(y)	21.11.98р. 22.05.99р.	1.1016-1010, 1001- 997, 992-989 м (N _{1b3})	слабкий приплив газу: Q _r =15 м ³ /д	Уточнено геологічну будову і газоносність Вересівського ГР	Спостережна
				2. 890-878 м (НД-9в)	вода: Q _v =5,8 м ³ /д, H _{сд} =298 м		
				3. 864-862 м (НД-9в)	вода: Q _v =4,3 м ³ /д, H _{сд} =189 м		
				4. 827-825 м (НД-9б)	приплив води з газом: Q _v =5,2 м ³ /д, H _{сд} =363 м, Q _r =72 м ³ /д		
				5.785-774 м (НД-9а)	газ: Q _r =9,38 тис.м ³ /д, Ø=7,02 мм, P _{пл} =4,87 МПа		
				5а. 799-785 м достріл (НД-9а)	приплив газу з водою: Q _r =1,7 тис. м ³ /д, Ø=2,14 мм		
				6. 759-747 м (НД-9а)	газ: Q _r =4,08 тис.м ³ /д, Ø=4,24 мм, P _{пл} =3,52 МПа		
				7. 728-718 м (НД-8б)	газ: Q _r =1,05 тис.м ³ /д, Ø=2,14 мм P _{пл} =4,66 МПа		
				8. 697-691 м (НД-8б)	газ: Q _r =4,3 тис.м ³ /д, Ø=4,24 мм, P _{пл} =4,01 МПа		
				9. 550-545 м (НД-5)	газ: Q _r =14,7 тис.м ³ /д, Ø=7,6 мм, P _{пл} =4,80 МПа, ΔP=2,23 МПа		
				10. 302-293м (ВД-13)	вода: Q _v =5,88 м ³ /д, H _{сд} =84 м		
11. 174-167 м (N _{1ot+k})	слабкий приплив газу: Q _r =0,14 тис.м ³ /д, Ø=1,0 мм						

продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5-Вересівська, розвідувальна	296,1 м 1200 м (N ₁ b ₁)	324мм – 107м (y) 245мм – 446,7м (y) 168мм – 1169,3м(y)	29.04.98 р. 11.11.99 р.	1. 1154-1146 м (N ₁ b ₃)	вода: Q _в =11 м ³ /д, Н _{сд} =423 м	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. НД-9
				2. 1079-1060 м (N ₁ b ₃)	вода: Q _в =25 м ³ /д, Н _{сд} =548 м		
				3. 1005-1003 м (N ₁ b ₃)	вода: Q _в =27 м ³ /д, Н _{сд} =602 м		
				4. 880-872 м (НД-9б)	приплив води з газом: Q _в =11,2 м ³ /д, Н _{сд} =434 м, Q _г =28 м ³ /д		
				5. 778-760 м (НД-9а)	газ: Q _г =7,81 тис.м ³ /д, Ø=3,02 мм, P _{пл} =6,20 МПа, ΔP=0,45 МПа		
11-Вересівська, експлуатаційна	297,4 м 800 м (НД-9)	426мм – 23м (y) 324мм – 90,5м (y) 245мм – 396,2м (y) 168мм – 798м(y)	29.07.99 р. 21.11.99 р.	1. 774-754 м (НД-9а)	газ: Q _г =29,22 тис.м ³ /д, Ø=5,04 мм, P _{пл} =6,99 МПа, ΔP=0,09 МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. НД-9
12-Вересівська, експлуатаційна	298,6 м 850 м (НД-9)	426мм – 20м (y) 324мм – 120м (y) 245мм – 402,7м (y) 168мм – 845,8м(y)	28.11.99 р. 09.04.00 р.	1. 779-773 м (НД-9а) 2. 776-772, 761-745 м (НД-9а)	газ: Q _г =19,33 тис.м ³ /д, Ø=4,24 мм, P _{пл} =7,05 МПа, ΔP=0,31 МПа газ: Q _г =32,68 тис.м ³ /д, Ø=6,07 мм, P _{пл} =5,6 МПа, ΔP=0,05 МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. НД-9
13-Вересівська, експлуатаційна	301,0 м 850 м (НД-9)	426мм – 21м (y) 324мм – 111,3м (y) 245мм – 401,1м (y) 168мм – 849,9м(y)	16.06.99 р. 28.08.99 р.	1. 773-754 м (НД-9а)	газ: Q _г =29,17 тис.м ³ /д, Ø=5,04 мм, P _{пл} =7,02 МПа, ΔP=0,09 МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. НД-9
14-Вересівська, експлуатаційна	304,0 м 805 м (НД-9)	426мм – 26м (y) 324мм – 117м (y) 245мм – 381,9м (y) 168мм – 801,3м(y)	18.01.03 р. 25.02.03 р.	1. 783-773 м (НД-9а)	газ: Q _г =30,98 тис.м ³ /д, Ø=6,04 мм, P _{пл} =5,49 МПа, ΔP=0,22 МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. НД-9
15-Вересівська, експлуатаційна	298,0 м 360 м (НД-2)	324мм – 48м (y) 245мм – 107,6м (y) 168мм – 358,2м(y)	11.10.99 р. 27.01.00 р.	1. 271-244 м (ВД-13)	газ: Q _г =3,21 тис.м ³ /д, Ø=3,02 мм, P _{пл} =2,46 МПа, ΔP=0,14 МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. ВД-13
16-Вересівська, експлуатаційна	290,8 м 360 м (НД-2)	324мм – 47м (y) 245мм – 119м (y) 168мм – 340м(y)	22.04.00 р. 17.05.00 р.	1. 274-257 м (ВД-13)	газ: Q _г =10,06 тис.м ³ /д, Ø=5,04 мм, P _{пл} =2,50 МПа, ΔP=0,10 МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. ВД-13
17-Вересівська, експлуатаційна	292,6 м 325 м (ВД-14)	245мм – 97,7м (y) 168мм – 320,9м(y)	27.03.03 р. 03.05.03 р.	1. 280-245 м (ВД-13)	газ: Q _г =2,69 тис.м ³ /д, Ø=3,02 мм, P _{пл} =1,97 МПа, ΔP=0,45 МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. ВД-13

продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
25-Вересівська, експлуатаційна	300,8 м 610 м (НД-7)	324мм – 33,7м (y) 245мм – 129,2м (y) 140мм – 603,03м(y)	30.01.11 р. 15.03.11 р.	1. 580-569 м (НД-6)	газ: $Q_r=20,5$ тис.м ³ /д, $\varnothing=5,01$ мм, $P_{пл}=5,12$ МПа, $\Delta P=0,29$ МПа	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. НД-6
26-Вересівська, експлуатаційна	292,3 м 610 м (НД-7)	324мм – 24,46м (y) 245мм – 119,8м (y) 140мм – 606,2м(y)	07.05.11 р. 06.06.11 р.	1. 580-569, 536-533 м (НД-5)	слабкий приплив газу	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	В експлуатації на гор. ВД-13
				2. 500-497 м (НД-5)	газ: $Q_r=10,26$ тис.м ³ /д, $\varnothing=5,02$ мм, $P_{пл}=2,50$ МПа		
				3. 273-257 м (ВД-13)	промисловий приплив газу		
1-Східно-Вересівська, пошукова	294,2 м 1200 м (K ₂)	324мм – 98,5м (y) 245мм – 592,4м (y) 140*168мм – 899,7м(y)	24.11.06 р. 26.02.07 р.	1. 853-848 м (НД-9)	вода: $Q_v=27,4$ м ³ /д, $H_{сд}=683$ м, $\gamma=1,03$ г/см ³	Встановлено промислово газонасність горизонту НД-86 у межах Східно-Вересівського склепіння	В експлуатації на гор. НД-86
				2. 708-705 м (НД-86)	газ: $Q_r=26,04$ тис.м ³ /д, $\varnothing=5,02$ мм, $P_{пл}=6,94$ МПа, $\Delta P=0,48$ МПа		
				3. 708-705, 703-698, 685-682 м (НД-8)	газ: $Q_r=18$ тис.м ³ /д, $\varnothing=4,72$ мм, $P_{пл}=4,89$ МПа, $\Delta P=1,93$ МПа		
22-Східно-Вересівська, пошукова	290,1 м 1050 м (N _{1b3})	324мм – 101,6м (y) 245мм – 408,2м (y) 140*168мм – 1048,2м(y)	07.09.07 р. 29.09.08 р.	1. 987-981, 976-971 м (N _{1b3})	приплив води з газом: $Q_v=4,5$ м ³ /д, $H_{сд}=648$ м, $Q_r=95$ м ³ /д	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	Ліквідована за геологічними причинами
				1а. 976-971 м (перестріл) (N _{1b3})	припливу не отримано		
				2. 850-844м (N _{1b3})	вода: $Q_v=10,9$ м ³ /д, $H_{сд}=667$ м,		
				3. 744-736, 732-730 м (N _{1ot+k})	припливу не отримано		
23-Східно-Вересівська, пошукова	301,0 м 920 м (N _{1b3})	324мм – 94,03м (y) 245мм – 397,2м (y) 146*168мм – 917,07м(y)	26.03.07 р. 31.05.08 р.	1. 883-879 м (N _{1b3})	газ: $Q_r=7,64$ тис.м ³ /д, $\varnothing=3,53$ мм, $P_{пл}=7,55$ МПа, $\Delta P=2,67$ МПа	Встановлено газонасність верхньобаденських відкладів у межах Східно-Вересівського склепіння	В експлуатації на гор. N _{1b3}
24-Східно-Вересівська, пошукова	301,1 м 950 м (N _{1b3})	324мм – 95,7м (y) 245мм – 407м (y) 127*168мм – 781,1м (300-780м)	26.09.07 р. 23.04.08 р.	1. 763-760 м (N _{1ot+k})	слабкий приплив газу: $Q_r=360$ м ³ /д	Уточнено геологічну будову і газонасність Вересівського ГР	Ліквідована за геологічними причинами
				2. 677-672 м (N _{1ot+k})	слабкий приплив газу: $Q_r=360$ м ³ /д		
				3. 737-716 м (N _{1ot+k})	слабкий приплив газу: $Q_r=364$ м ³ /д, $\varnothing=2,0$ мм		

продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5-Баличівська, розвідувальна	276,1 м 1370 м (K ₂)	16" – 42м (y) 12" – 300м (y) 8" – 797м (y)	02.11.49 р.	1. 500-493 м (НД-3)	приплив води, Н _{ст} =55м	Уточнено геологічну будову площі	Ліквідована за геологічними причинами
20-Баличівська, розвідувальна	286,8 м 1200 м (K ₂)	12" – 300м (y) 8" – 750м (y)	06.02.50 р.	1. 1166-1155 м (K ₂)	приплив води, Н _{ст} =85м	Уточнено геологічну будову площі	Ліквідована за геологічними причинами
				2. 1136-1129 м (K ₂)	приплив води, Н _{ст} =105м		
				3. 1101-1099 м (K ₂)	приплив води, Н _{ст} =90м		
30-Баличівська, розвідувальна	293,8 м 1135 м (K ₂)	20" – 5м (y) 12" – 313м (y) 8" – 856м (100м) 5" – 1058м (780м)	10.04.50 р.	1. 1070-1058 м (K ₂)	приплив води: Q _в =1,5 м ³ /д, Н _{ст} =90м	Уточнено геологічну будову площі	Ліквідована за геологічними причинами
35-Баличівська, розвідувальна	229,9 м 1088 м (N _{1b3})	12" – 300м (y) 8" – 810м (y)	08.09.50 р.	не випробувалась		Уточнено геологічну будову площі	Ліквідована за технічними причинами
47-Дашавська, розвідувальна	302,7 м (з) 918 м (N _{1b3})	16" – 34,2м (y) 12" – 198,5м (y) 8" – 673,1м (y) 5" – 592-895м	18.04.43 р. 18.12.43 р.	1. 876-867 м (N _{1b3})	приплив води з газом	Уточнено геологічну будову і газонасність Дашавського ГР	Ліквідована за геологічними причинами
				2. 839-836 м (НД-9)	приплив води		
				3. 760-742 м (НД-9)	приплив газу		

вони складчастою товщею флішеподібного чергування кварцитів та кварцитоподібних пісковиків з прошарками чорних аргілітів та алевролітів, ймовірно, кембрійського віку. Розкрита товщина відкладів понад 350 метрів.

Мезозойська група (Mz)

Породи мезозою з різким кутовим і значним стратиграфічним неузгодженням залягають на еродованій поверхні палеозойських утворень і відносяться до юрської і крейдової систем.

Юрські (J) відклади в основі представлені строкатокольоровими аргілітами, алевролітами та пісковиками, що відносяться до середньоюрського відділу. Вище залягають, здебільшого, карбонатні верхньоюрські утворення, представлені перешаруванням аргілітів, алевролітів, доломітів, доломітизованих вапняків і ангідритів (рава-руська світа) та органогенними вапняками (нижнівська світа). Товщина відкладів юрської системи близько 450 метрів.

Крейдова система (K) представлена нижнім і верхнім відділами.

Нижньокрейдіві утворення (*K₁*) представлені сірими та жовтуватосірими органогенно-уламковими вапняками. У нижній частині товщі залягає пачка темно-сірих дрібнослюдистих аргілітів з прошарками сірих дрібнозернистих пісковиків. Товщина відкладів до 100 метрів.

Верхній відділ (K₂) на досліджуваній території представлений відкладами сеноманського, туронського, коньякського, сантонського та кампанського ярусів, які залягають субмоноклінально, здіймаючись в західному та північно-західному напрямках.

Сеноманський ярус (K_{2s}) збудований перешаруванням сірих мергелів, вапняків і пісковиків. Товщина відкладів ярусу до 40 метрів.

Туронський ярус (K_{2t}) представлений білими крейдоподібними, рідше, сірими та світло-сірими вапняками з рідкими прошарками аргілітів. Вапняки – щільні, часто окремілі, з включеннями конкрецій кременів, місцями тріщинуваті, з фауною іноцерамів. Туронські вапняки, завдяки незначним фільтраційним властивостям, можуть бути покрешкою для покладів, що залягають нижче (аналог – Лопушнянське нафтове родовище). Останні характеризуються високими позірними опорами – до 100 Омм і більше. Товщина відкладів туронського ярусу понад 250 метрів.

Розріз *коньякського ярусу (K_{2k})* в межах досліджуваної території представлений пористими пісковиками, які узгоджено залягають на масивних туронських вапняках. Пісковики сірі кварц-глауконітові середньо- та дрібнозернисті сильно вапнисті, пористістю 20-25 %. Серед пісковиків у розрізі присутні прошарки сірих аргілітів та алевролітів, мергелів, вапняків. Товщина окремих пластів пісковиків досягає 20-30 метрів. Від підстилаючих туронських відклади коньякського ярусу відрізняються (за промислово-геофізичною характеристикою) нижчими позірними опорами – 50-100 Омм.

Таблиця 1.3 – Стратиграфічне розчленування розрізів свердловин, пробурених в межах Вересівського родовища

Стратиграфічні підрозділи		Глибина залягання підшви стратиграфічного підрозділу (горизонту) по свердловинах, м												
		1-Вер	2-Вер	3-Вер	4-Вер	5-Вер	11-Вер	12-Вер	13-Вер	14-Вер	15-Вер	16-Вер	17-Вер	
Антропогенова система (Q)		відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	
Неогенова система, міocen (N ₁)	Стебницький насув: отнангський+карпатський яруси (N _{1ot st} + N _{1k bl})	210	170	235	205	264	284	233	223	415	210	210	175	
	Нижньосарматський під'ярус, дашавська світа (N _{1s/ ds}), горизонти:	ВД-11	-	202	-	253	-	-	-	-	-	-	-	193
		ВД-12	242	242	254	291	-	-	246	242	-	243	254	244
		ВД-13	284	283	307	326	297	296	286	295	-	284	309	298
		ВД-14	302	312	328	343	316	313	307	316	-	319	323	325(в)
		НД-1	331	346	353	373	348	341	332	347	-	350	340	
		НД-2	357	375	377	398	374	363	352	369	-	360(в)	360(в)	
		НД-3	445	450(в)	465	474	470	449	442	455	464			
		НД-4	494		527	521	518	493	495	501	511			
		НД-5	568		632	590	604	573	569	577	593			
		НД-6	586		645	608	622	596	587	597	612			
		НД-7	655		713	660	690	670	661	671	679			
		НД-8a	694		745	688	730	713	695	709	724			
		НД-8б	718		780	728	760	741	720	743	749			
		НД-9	895		943	895	903	800(в)	850(в)	850(в)	805(в)			
Верхньобаденський під'ярус, косівська світа (N _{1b3 ks})		1040		1200(в)	1029	1183								
Середньобаденський під'ярус, тираська світа (N _{1b2 tr})		1050(в)			1042	1196								
Нижньобаденський під'ярус, баранівські верстви (N _{1b1 br})					1050(в)	1200(в)								
Крейдова система (K)														

Примітки: 1. Підшва стратиграфічного підрозділу є одночасно покрівлею стратону, що залягає нижче.
 2. Альтитуди свердловин подано в таблиці 1.2.
 3. (в) – вибій свердловини.

продовження таблиці 1.3

Стратиграфічні підрозділи		Глибина залягання підосви стратиграфічного підрозділу (горизонту) по свердловинах, м										
		25-Вер	26-Вер	1-СхВер	22-СхВер	23-СхВер	24-СхВер	47-Дш	5-Бл	20-Бл	30-Бл	
Антропогенова система (Q)		відс. дані	21	20	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	відс. дані	
Неогенова система, міocen (N ₁)	Стебницький насув: отнангський+карпатський яруси (N _{1ot st} + N _{1k bl})	226	218	607	793	814	785	199	283	795	1006	
	Нижньосарматський під'ярус, дашавська світа (N _{1s1 ds}), горизонти:	ВД-11	-	-	-	-	-	-	218	-	-	-
		ВД-12	244	249	-	-	-	-	249	299	-	-
		ВД-13	287	292	-	-	-	-	327	348	-	-
		ВД-14	308	307	-	-	-	-	344	368	-	-
		НД-1	339	328	-	-	-	-	363	400	-	-
		НД-2	362	354	-	-	-	-	383	420	-	-
		НД-3	450	445	-	-	-	-	464	517	-	-
		НД-4	496	494	-	-	-	-	516	570	-	-
		НД-5	566	570	-	-	-	-	589	671	-	-
		НД-6	587	587	-	-	-	-	605	694	-	-
		НД-7	610(в)	610(в)	670	-	-	-	670	749	-	-
		НД-8а			698	-	-	-	735	807	-	-
		НД-8б			725	-	-	-			-	-
		НД-9			856	838	877	857	870	875	845	-
Верхньобаденський під'ярус, косівська світа (N _{1b3 ks})			1028	1050(в)	920(в)	950(в)	920(в)	1275	1065	1033		
Середньобаденський під'ярус, тираська світа (N _{1b2 tr})			1035					1292	1083	1047		
Нижньобаденський під'ярус, баранівські верстви (N _{1b1 br})			1050					1308	1094	1058		
Крейдова система (K)				1200(в)				1370(в)	1200(в)	1135(в)		

Примітки: 1. Підосва стратиграфічного підрозділу є одночасно покрівлею стратону, що залягає нижче.
2. Альтитуди свердловин подано в таблиці 1.2.
3. (в) – вибій свердловини.

Відклади *сантонського ярусу* (K_2st) в межах Вересівського родовища узгоджено залягають на породах коньякського ярусу. Представлені вони, як правило, монотонною товщею (до 200 м) щільних піскуватих мергелів чи вапняків, які за даними ГДС та результатами лабораторних досліджень керну розглядаються як породи-флюїдоупори, здатні утримувати поклади вуглеводнів.

Завершується розріз верхньокрейдової системи в межах району робіт відкладами *кампанського ярусу* (K_2km), які узгоджено залягають на породах сантонського ярусу і представлені високопроникною товщею, складеною кількома пачками кварцевих та кварц-глауконітових середньо- та дрібнозернистих сильно вапнистих пісковиків журавненського типу, що чергуються з пачками піскуватих мергелів та піскуватих пористих вапняків. Пористість пісковиків становить 22-26 %, інколи до 30 % і більше. Відклади кампанського ярусу є основним продуктивним горизонтом Угерського і Більче-Волицького газових родовищ (на сьогодні – підземних сховищ газу). Характеризуються, відносно, невисокими позірними опорами – 15-50 Омм. Товщина відкладів кампанського ярусу в межах досліджуваної площі до 150 метрів.

Відклади коньякського, сантонського і кампанського ярусів деякими дослідниками-геологами окремо не стратифікуються, а об'єднуються в, так званий, сенонський над'ярус.

Відклади кампанського ярусу крейдової системи передбачається розкривати проектною свердловиною 6-Вересівська (до 70 м).

Кайнозойська група (Kz)

Неогенова система, міоцен (N_1)

Нижній відділ неогенової системи (міоцен) на досліджуваній площі представлений алохтонними утвореннями отнангського і карпатського ярусів та автохтонними відкладами баденського і сарматського ярусів.

Алохтонні утворення отнангського (*стебницька світа*) і карпатського (*балицька світа*) ярусів виповнюють насунуту частину Самбірської зони Передкарпатського прогину на Більче-Волицьку (так званий Стебницький насув). Дані утворення розповсюджені у південно-західній частині площі.

Стебницька світа ($N_{1ot(st)}$) представлена тонкоритмічним перешаруванням рожевих, зелено-сірих та сірих мергелеподібних глин з тонкими прошарками алевролітів та пісковиків.

Балицька світа ($N_{1k(bl)}$), як і стебницька, поширена тільки в межах Самбірської зони де завершує її стратиграфічний розріз. На відміну від стебницької балицька світа, загалом, є сіроколірною. Представлена одноманітною товщею сірих глин, масивних та тонкошаруватих з поодинокими прошарками пісковиків і алевролітів. Серед глин присутні включення солей, гіпсів і ангідритів.

Товщина алохтонних утворень стебницької і балицької світ від 0 до 900 метрів.

Автохтонні відклади міоцену розповсюджені по всій території Вересівського родовища і представлені баденським і сарматським ярусами.

Баденський ярус (N_1b) представлений нижньобаденським (баранівський горизонт), середньобаденським (ГА горизонт – тираська світа) та верхньобаденським (косівська світа) під'ярусами.

Відклади *баранівського горизонту ($N_1b_1(br)$)* неузгоджено залягають на розмитій поверхні верхньокрейдових утворень і представлені темно-сірими аргілітами та мергелями з прошарками алевролітів, пісковиків, рідше туфітів; товщина баранівських відкладів у межах району робіт до 15 метрів.

Відклади *тираської світи ($N_1b_2(tr)$)* неузгоджено залягають на відкладах баранівського горизонту. Представлені вони сірими масивними та плямистими щільними та тріщинуватими гіпсами і ангідритами з прошарками глин та аргілітів. Відклади світи є основним маркуючим горизонтом Більче-Волицької зони. Товщина відкладів 10-15 метрів.

Відклади тираської світи разом з баранівськими верствами у межах Більче-Волицької зони виконують роль регіональної покривки, що утримує поклади вуглеводнів в ерозійних виступах мезозойських порід.

Відклади *косівської світи ($N_1b_3(ks)$)* неузгоджено залягають на відкладах тираської світи чи, безпосередньо, на верхньокрейдових утвореннях (в зонах палеорозмивів), виповнюючи і згладжуючи форми доверхньобаденського палеорельєфу.

Це піщано-глиниста товща, представлена перешаруванням глин, пісковиків і алевролітів. Глини – темно-сірі зі слабким зеленуватим відтінком слюдисті вапнисті. Пісковики – сірі, рідко, темно-сірі дрібнозернисті вапнисті слюдисті міцні, місцями слабозцементовані пористі глинисті. Алевроліти – сірі і темно-сірі вапнисті тонкослудисті.

За літологічними ознаками та фауністичними знахідками косівська світа поділяється на вербовецькі, прутські та коломийські шари. У розрізі Вересівського родовища присутні тільки вербовецькі і прутські шари.

Вербовецькі шари залягають в основі косівської світи у вигляді непроникної товщі (до 80 м), складеної перешаруванням аргілітів, глин, туфів та туфітів.

Прутські шари представлені аргілітоподібними глинами з прошарками пісковиків та, інколи, алевролітів. Пісковики дрібнозернисті вапнисті слабозцементовані пористі; мають як пластове, так і лінзоподібне залягання у розрізі. Часто вони утворюють піщано-глинисті пачки, товщиною до 100 м, які вміщують газові поклади на Кадобнянському, Гринівському та інших родовищах; незначне газове скупчення в приповерхневій частині прутських верств відоме і на Вересівському родовищі (у межах Східно-Вересівського склепіння). Пористість пісковиків досягає 25 %. Піскуватість в прутських шарах збільшується з глибиною. Глинисті пачки, що розмежовують пісковикові горизонти та лінзи розглядаються як непроникні породи-флюїдоупори. Товщина прутських шарів в районі робіт до 400 метрів.

Загальна товщина відкладів косівської світи на родовищі змінюється від 130 до 450 м, збільшуючись у південно-східному напрямку.

Сарматський ярус, нижньосарматський під'ярус (N_{1s1})

Відклади нижньосарматського під'ярусу неузгоджено залягають на розмитій поверхні утворень косівської світи верхньобаденського під'ярусу. Представлені вони піщано-глинистою моласовою товщею *дашавської світи* ($N_{1s1}(ds)$), яка за літологічними ознаками та характером осадконакопичення підрозділяється на дві підсвіти: нижньодашавську та верхньодашавську.

Відклади *нижньодашавської підсвіти* представлені в районі робіт дев'ятьма піщано-глинистими горизонтами (НД-1 - НД-9) [14]. НД-горизонти характеризуються шаруватістю – перешаруванням пропластків пісковиків, алевролітів, аргілітів і глин. Пісковики і алевроліти – сірі і світло-сірі дрібно- та різнозернисті кварцеві і поліміктові глинисті вапнисті пористі шаруваті та косошаруваті. Глини і аргіліти – сірі і темно-сірі піскуваті вапнисті слюдисті шаруваті, з включеннями піриту.

Для нижньодашавських горизонтів характерна зміна піскуватості як по площі, так і в розрізі, в межах від 10-20 до 80 % від загальної товщини горизонту. Найбільшою піскуватістю в межах району робіт характеризуються горизонти НД-5 – НД-9. Товщина пропластків пісковиків в них становить від 1-2 до 10-15 метрів, причому, пропластки пісковиків, як правило, мають значне площадне поширення (по всій досліджуваній площі) і високі ємнісно-фільтраційні властивості (пористість 15-25%), обумовлюючи існування пластових газогідро-динамічних систем. Інші нижньодашавські горизонти характеризуються тонкою шаруватістю – перешаруванням пропластків і лінз (товщиною до 1-2 метрів) пісковиків, алевролітів та їх перехідних різновидностей з такими ж по товщині непроникними глинисто-аргілітовими прошарками, внаслідок чого колекторські властивості горизонтів є невисокими.

В розрізі нижньодашавської підсвіти зустрічаються і малопотужні (5-15 м) туфіто-глинисті горизонти (перемички), які, розділяючи піщано-алевролітові пачки, розглядаються як непроникні породи-покришки. На кривих електрокаротажу останні характеризуються низькими значеннями опорів (1-2 Ом) за рахунок піритизації.

Відклади *верхньодашавської підсвіти* на більшій частині площі Вересівського родовища зрізані Стебницьким насувом. Поширені вони тільки в межах північно-західної частини і представлені горизонтами ВД-9 – ВД-14. За літологічним складом розріз верхньодашавської підсвіти близький до нижньодашавського, але характеризується значно меншою піскуватістю та більш широким поширенням прошарків туфів і туфітів. По електрокаротажу верхньодашавські відклади характеризуються більшою диференційованістю кривих (порівняно з нижньодашавськими) з опорами від 1 до 4-6 Ом, що зумовлене наявністю в розрізі більшої кількості туфіто-глинистих пропластків.

З горизонтами НД-5, 6, 8, 9 та ВД-13 пов'язана промислова газоносність Вересівського родовища.

Товщина відкладів дашавської світи до 1000 метрів.

Четвертинна система (Q)

Четвертинні відклади розповсюджені в межах всієї території району робіт. За походженням це осадові континентальні утворення, генетичний ряд яких представлений різноманітними фаціями лесово-грунтової, алювіальної та біогенної формацій. Вони утворюють майже неперервний покрив на корінному субстраті порід неогену (Самбірської і Більче-Волицької зон) і характеризуються мінливою товщиною: від 10-15 м на вододілах до 30 м в долинах річок.

1.4 Тектонічна будова

Відповідно до схеми геотектонічного районування УкрДГРІ, район робіт (що охоплює територію Вересівського родовища) розташований в центральній частині Косівсько-Угерської підзони Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину, в смузі її зістикування з Самбірською зоною [2, 3, 7].

У розкритому свердловинами геологічному середовищі Вересівської площі виділяється три структурно-тектонічні поверхи: палеозойський, мезозойський та кайнозойський (неогеновий). Палеозойський і мезозойський структурні поверхи відповідають відкладам платформової (донеогенової) основи, а кайнозойський – моласового заповнення передгірського прогину.

Палеозойський структурний поверх розкритий поодинокими свердловинами (405, 409-Дш) на сусідніх площах. Він представлений відкладами нижнього палеозою, які зім'яті у численні складки з кутами 20-80° та ускладнені насувами. Структурний план цього поверху слабовивчений; існує загальне уявлення про його будову.

Мезозойський структурний поверх, складений відкладами юрської та крейдової систем, характеризується в межах площі проєктних робіт блоковою будовою і, в основному, субмоноклінальним заляганням верств, що регіонально здіймаються у північно-західному напрямку [2].

Поверхня мезозойських утворень характеризується складними формами ерозійного палеорельєфу з накладеною системою успадкованих тектонічних розривів. Її будову з певним наближенням відображає структурна карта покрівлі ГА горизонту (тираської світи міоцену).

Структурний план ГА горизонту в межах Вересівської площі представлений одноіменним брахіантиклінальним підняттям субкарпатського простягання, розмірами 3,0 км x 1,5 км, висотою 40 м. Апікальна частина підняття закартована південніше св. 4-Вересівська і обмежується ізогіпсою ± 725 м.

Вересівське підняття обмежене з усіх боків тектонічними порушеннями (скидами), амплітудами до 100 м. Всі розломи є конседиментаційними і затухають, здебільшого, у верхньобаденській товщі чи в нижніх горизонтах дашавської світи міоцену.

З півдня Вересівське підняття відокремлене сідловиною (ускладненою двома поперечними скидами, що утворюють грабен) від крупного Подорожнянського виступу. А з півночі – вузькою сідловиною, ускладненою поперечним скидом, від Дашавського підняття.

Неогеновий структурний поверх (моласовий чохол) в загальних рисах будови характеризується плікативними формами, успадкованими від донеогенового ерозійного палеорель'єфу; при цьому, спостерігається виположування структурних планів більш молодих горизонтів [2].

Будову неогенового моласового чохла в межах досліджуваної площі відображають виконані структурні карти покрівель горизонтів НД-9, НД-8б, НД-5б нижньодашавської підсвіти міоцену.

На рівні горизонту НД-9 (додаток 2) структурний план Вересівської площі представлений одноіменною брахіантиклінальною структурою субкарпатського простягання, південно-західне крило якої ускладнене Стебницьким насувом. Розміри структури 7,7 км x 3,2 км, висота 60 м. У межах структури за сейсмо-геологічними даними виділяється два склепіння – Вересівське і Східно-Вересівське, що відокремлені вузькою сідловиною і поперечним розломом в районі св. 24-Східно-Вересівська.

Вересівське склепіння генетично успадковане від одноіменного донеогенового ерозійного виступу. Воно, в свою чергу, ускладнене трьома малоамплітудними (до 10 м) локальними куполами, ймовірно, конседиментаційного походження, що картуються: в районі пробуреної свердловини 1-Вересівська (обмежується ізогіпсою ± 440 м), південно-східніше свердловини 4-Вересівська (обмежується ізогіпсою ± 440 м), в районі пробуреної свердловини 1-Північно-Заріччянська (обмежується ізогіпсою ± 475 м) [2].

Східно-Вересівське склепіння успадковує будову північно-східної частини Подорожнянського донеогенового виступу. Склепіння ускладнене двома малоамплітудними локальними куполами, що обмежуються ізогіпсами ± 440 м і картуються східніше пробурених свердловин 1 та 24-Східно-Вересівських. Південно-західне крило Східно-Вересівського склепіння зрізане насувом порід Самбірської зони (Стебницьким насувом).

Структурні плани нижньосарматських горизонтів НД-8б і НД-5 в загальних рисах успадковують будову поверхні горизонту НД-9, проте, характеризуються більш згладженими структурними формами, що вверх по розрізу поступово виположуються [2].

Вище горизонту НД-9, внаслідок просування фронту Стебницького насуву на північний схід, Вересівська структура-пастка поступово трансформується в тектонічно екрановану напівантикліналь зі зрізаним південно-західним крилом.

1.5 Нафтогазоносність

У нафтогазогеологічному відношенні Вересівське газове родовище розташоване в межах Більче-Волицького нафтогазоносного району

Передкарпатської нафтогазоносною області. Для Більче-Волицького НГР характерні два поверхи нафтогазоносності: підгіпсовий (мезозой-карпатський), з яким пов'язані як нафтові, так газові і газоконденсатні поклади, та надгіпсовий (баден-сарматський), для якого характерні газові та газоконденсатні поклади [2, 3].

Вересівське родовище розташоване між Дашавським та Кадобнянським родовищами, у зоні газонакопичення, для якої є характерними, виключно, газові поклади в надгіпсовому комплексі порід; дана зона в межах Більче-Волицького НГР простягається від Дашавського родовища на північному заході до румунського кордону на південному сході. Промислова нафтогазоносність підгіпсового поверху в межах даної зони ще не доведена.

Вересівське газове родовище виявлене в 1997 році пошуковою свердловиною 1-Вересівська. Загалом, в результаті пошуково-розвідувальних робіт на Вересівській (1997-1999 р.р.) та Східно-Вересівській (2006-2008 р.р.) площах було виявлено 8 газових покладів у нижньосарматських горизонтах НД-9а, НД-8б, НД-8а, НД-6, НД-5б, НД-5а, ВД-13, ВД-12 та незначні газові скупчення у верхньобаденських відкладах, горизонті ВД-11 та відкладах Стебницького насуву.

Продуктивні горизонти НД-9 – ВД-12 залягають в інтервалі глибин 200-780 метрів. Вони представлені пластами пісковиків чи пачками пісковиково-алевролітового складу, що заключені між непроникними глинисто-аргілітовими перемичками; породи-колектори характеризуються задовільною корелятивністю, мають широке розповсюдження в межах площі і утворюють, здебільшого, резервуари пластового типу. Поклади нижньосарматських горизонтів – пластові склепінні літологічно обмежені, контролюються брахіантиклінальною структурою-пасткою, генетично успадкованою від донеогенового ерозійного виступу, яка на рівні горизонтів НД-9 – ВД-12 ускладнена елементами тектонічного і літологічного екранування з боку Стебницького насуву [2, 3].

Характеристика газових покладів наведена у таблиці 1.4, фізико-хімічна характеристика природних газів – у таблиці 1.5.

Початкові загальні запаси газу Вересівського родовища, згідно ГЕО 2005 р., було затверджено ДКЗ України в об'ємі 1742 млн.м³, у тому числі за кодами класів: 111 – 1210 млн.м³; 221 – 140 млн.м³; 122 – 309 млн.м³; 222 – 39 млн.м³; 332 – 44 млн.м³. Крім того, перспективні ресурси газу (класу 333) Вересівського родовища було оцінено в об'ємі 216 млн.м³ (по горизонту НД-8б – 162млн.м³, ВД-11 – 49 млн.м³, відкладах Стебницького насуву – 5 млн.м³).

Розробка родовища триває з 2001 року. Станом на 01.01.2025 р. в експлуатації перебуває 12 свердловин; свердловини 5, 11, 12, 13, 14-Вересівські розробляють газовий поклад горизонту НД-9а, свердловина 25-Вересівська – газовий поклад горизонту НД-6, свердловини 1, 15, 16, 17, 26-Вересівські – газовий поклад горизонту ВД-13, свердловина 1-Східно-Вересівська – газові поклади горизонтів НД-8а, НД-8б. На вказану дату із родовища, загалом, вилучено 648 млн.м³ газу, що становить 43 % від

балансових видобувних запасів, у тому числі: з горизонту НД-9 – 485 млн.м³; з горизонту НД-8 (а,б) – 9 млн.м³, з горизонту НД-6 – 7 млн.м³, з горизонту ВД-13 – 146 млн.м³, з верхньобаденських відкладів – близько 1 млн.м³ газу [9].

У результаті проведеного детального аналізу геологічної будови і газоносності Вересівського родовища встановлено недорозвіданість останнього як по надгіпсовій, так і по підгіпсовій частинах розрізу.

Вересівське склепіння генетично пов'язане з донеогеновим ерозійним виступом, апікальна частина якого закартована між пробуреними свердловинами 1 та 4-Вересівськими. У приповерхневій частині донеогеновий ерозійний виступ, як передбачається за даними кореляції свердловин, пробурених на сусідніх площах (170, 180, 405, 409-Дашавські, 5, 30-Баличівські, 1-Східно-Вересівська), буде виповнений товщею (до 130 м) високопористих (18-25 %) та проникних (до 0,8 мкм²) пісковиків кампанського ярусу верхньокрейдової системи; останні є основним продуктивним горизонтом підгіпсового резервуару в північно-західній частині Більче-Волицької зони (на Угерському, Більче-Волицькому та інших дрібніших родовищах). За даними пробурених свердловин 1, 4-Вересівських (вибої яких знаходяться у відкладах середньо- та нижньобаденського під'ярусів, відповідно; таблиця 2.1 та аналізу хвильового поля часових сейсмічних розрізів, передбачається, що верхньокрейдовий ерозійний виступ у межах Вересівського склепіння буде перекритий непроникною товщею (до 25 м) порід нижньо- (глини та аргіліти баранівського горизонту) та середньобаденського (гіпсо-ангідрити тираської світи) під'ярусів міоцену. Таким чином, у підгіпсовій частині розрізу Вересівського склепіння передбачаються сприятливі умови для промислового газонакопичення, що визначаються двома основними критеріями – наявністю замкнутої структури-пастки та наявністю задовільних порід-колекторів (за аналогією з родовищами північно-західної частини Більче-Волицької зони). Тут передбачається існування склепінного масивного (підстеленого водою) газового покладу, приуроченого до ерозійного виступу верхньокрейдових відкладів. Висота покладу (з врахуванням коефіцієнта заповнення пастки $K_{зп}=0,5$) становитиме 30 м, газоперспективна площа – 1,7 км², чого достатньо для промислового газонакопичення. Газ, за аналогією з родовищами північно-західної частини Більче-Волицької зони, передбачається високої якості, з вмістом метану 96-99 %. Початкові робочі дебіти газу очікуються в межах 20-50 тис.м³/добу [2].

У надгіпсовій частині розрізу Вересівського родовища недорозвіданими є нижньосарматські горизонти НД-9, НД-8, НД-6 та НД-5.

Горизонт НД-9 на родовищі представлений трьома пачками пісковиків (у межах Східно-Вересівського склепіння – двома), розділених непроникними глинисто-аргілітовими перемичками, що утворюють підгоризонти – НД-9а, НД-9б, НД-9в. З підгоризонтом НД-9а пов'язаний основний (за запасами) газовий поклад Вересівського родовища. Поклад пластовий склепінний літологічно обмежений, поширюється на Вересівське і Східно-

Вересівське склепіння, має висоту 60 м при встановленому положенні ГВК на абсолютній відмітці $\pm 484,7$ м (за даними ГДС і випробування свердловин 1, 4, 5, 11, 12, 13, 14-Вересівських); поклад розвіданий з початковими балансовими запасами газу 824 млн м³ [6, 7].

Підгоризонти НД-9б та НД-9в на родовищі були випробувані у свердловинах 1, 3, 4, 5-Вересівських; в результаті випробувань було отримано припливи пластових вод з газом, що свідчить про можливість промислового газонакопичення у вказаних підгоризонтах Вересівського родовища в більш оптимальних структурних умовах. Такі умови, за даними комплексного аналізу геолого-геофізичних матеріалів, передбачаються на ділянці між пробуреними свердловинами 1 і 4-Вересівськими в межах Вересівського склепіння, а також на ділянці між пробуреними свердловинами 3, 5-Вересівськими та 1, 24-Східно-Вересівськими в межах Східно-Вересівського склепіння. На вказаних ділянках у підгоризонтах НД-9б і НД-9в передбачається існування пластових та неповнопластових (підстелених водою) склепінних газових покладів, висотою до 20 м, газоперспективною площею до 3,5 км², чого достатньо для промислового газонакопичення [6, 7].

Горизонт НД-8 на родовищі представлений двома пачками пісковиково-алевролітового складу, що утворюють підгоризонти НД-8а та НД-8б. Підгоризонт НД-8б вміщує пластовий літологічно обмежений газовий поклад, що поширюється на обидва склепіння (Вересівське і Східно-Вересівське) та обмежується контуром газоносності, проведеним через абс. відмітку ± 424 м (за даними ГДС в свердловинах 11, 12, 13, 14-Вересівських). Промисловий приплив газу з підгоризонту НД-8б було отримано в свердловині 1-Східно-Вересівська, в свердловині 4-Вересівська отримано незначний приплив газу; в інших свердловинах у межах покладу (1, 11, 12, 13, 14-Вересівських) підгоризонт НД-8б не випробовувався, однак, за даними ГДС оцінюється як газонасичений. Запаси газу покладу НД-8б класифікуються як балансові розвідані (класу 121, в радіусі дронування св. 1-СхВер, що приймається 500 м) та попередньо розвідані з невизначеним промисловим значенням (класу 332). Дорозвідки з метою приращення промислових запасів газу потребує частина покладу підгоризонту НД-8б у межах Вересівського склепіння на ділянці між свердловинами 1 і 4-Вересівські, а також частина покладу в межах Східно-Вересівського склепіння поза контуром запасів класу 121) [3].

Підгоризонт НД-8а вміщує два локальні пластові склепінні газові поклади в межах Вересівського і Східно-Вересівського склепінь. Поклад Вересівського склепіння розкритий св. 1-Вересівська, в якій при випробуванні отримано промисловий приплив газу; ГВК покладу має абс. відмітку $\pm 370,7$ м; запаси газу покладу класифікуються як балансові попередньо розвідані (класу 122). Поклад підгоризонту НД-8а Східно-Вересівського склепіння розкритий і випробуваний св. 1-Східно-Вересівська, в якій отримано промисловий приплив газу; ГВК покладу не встановлено; запаси газу класифікуються як балансові розвідані (класу 121, в радіусі

дренування св. 1-СхВер, що приймається 500 м) та попередньо розвідані з невизначеним промисловим значенням (класу 332) . Дорозвідки з метою прирощення промислових запасів газу потребує частина покладу НД-8а у межах Східно-Вересівського склепіння поза контуром запасів класу 121.

Горизонт НД-6 на родовищі вміщує пластовий склепінний літологічно обмежений газовий поклад у межах Вересівського склепіння ; висота покладу 13 м при встановленому положенні ГВК на абс. відмітці /-288,1 м (за даними ГДС і випробування свердловин 1, 11, 12, 25-Вересівських); промислові припливи газу з горизонту НД-6 отримано в свердловинах 1, 25-Вересівських; запаси газу покладу НД-6 класифікуються як балансові попередньо розвідані (класу 122) і оцінюються в об'ємі 58 млн.м³. Аналогічний за типом і характеристиками газовий поклад передбачається в горизонті НД-6 і в межах Східно-Вересівського склепіння, на ділянці між пробуреними свердловинами 3, 5-Вересівськими та 1, 24-Східно-Вересівськими [3].

Горизонт НД-5 на родовищі вміщує кілька пластів і лінз піщовиково-алевролітового складу, що об'єднуються у два підгоризонти – НД-5а і НД-5б. Обидва підгоризонти (НД-5а і НД-5б) вміщують пластові склепінні літологічно обмежені газові поклади в межах Вересівського склепіння. Промислові припливи газу з підгоризонтів НД-5а і НД-5б отримано в свердловинах 1, 4, 26-Вересівських (таблиця 2.1). Запаси газу покладів підгоризонтів НД-5а і НД-5б Вересівського склепіння класифікуються як балансові попередньо розвідані (класу 122) і оцінюються в об'ємі 213 млн м³. Аналогічні за типом і характеристиками газові поклади передбачається в підгоризонтах НД-5а і НД-5б в межах Східно-Вересівського склепіння, на ділянці між пробуреними свердловинами 3, 5-Вересівськими та 1, 24-Східно-Вересівським [3].

В межах Вересівського склепіння промислово газоносними також є горизонти ВД-13 і ВД-12, що вміщують пластові склепінні літологічно обмежені газові поклади. Поклади розвідані, тому, інтересу щодо приросту промислових запасів газу не представляють. На Східно-Вересівській ділянці горизонти ВД-12, 13 зрізані Стебницьким насувом [6, 7].

Частина нижньосарматського розрізу від НД-4 до ВД-14 горизонту, включно, в межах Вересівського родовища оцінюється як малоперспективна щодо промислового газонакопичення. Тут, внаслідок дії структурно-літологічних чинників, можуть існувати лише незначні газові скупчення.

Газ нижньосарматських горизонтів високоякісний, з вмістом метану 98-99 %. Початкові робочі дебіти свердловин очікуються в межах 10-50 тис.м³/добу.

1.6 Водоносність

Спеціальних гідрогеологічних досліджень в межах району робіт не проводилося, тому, для висвітлення гідрогеологічних умов використано дані

про водоносність порід, які отримані в процесі випробування свердловин на Вересівській і сусідніх площах (таблиця 1.6).

В районі робіт (як і в Більче-Волицькій зоні, загалом) існують несприятливі умови для активного водообміну і формування прісних інфільтраційних вод, тому, що верхня частина геологічного розрізу представлена глинистими неогеновими відкладами. Глибина проникнення прісних гідрокарбонатно-кальцієвих вод тут не перевищує 70 метрів. Невелика товщина зони активного водообміну є одним з показників затрудненого водообміну в надрах, отже, сприятливих умов для збереження покладів вуглеводнів [6, 7].

За даними буріння в межах досліджуваної площі виділяються два гідрогеологічні поверхи: підгіпсовий (мезозойський) і надгіпсовий (баден-сарматський). Регіональним водотривким шаром між ними є відклади тираської світи міоцену.

Підгіпсовий гідрогеологічний поверх включає води різновікових відкладів від юри до карпатію, які мають спільні гідрогеологічні і гідравлічні показники. Найбільш водовмісними породами є пісковики кампанського і коньякського ярусів верхньої крейди. Припливи вод з них в свердловинах на сусідніх площах (Дашавській, Угерській) становили до 300 м³/добу.

За хімічним складом води мезозойських відкладів відносяться, здебільшого, до хлоридно-кальцієвого типу (за Суліним В.А.). Мінералізація їх коливається в межах від 80 до 140 г/дм³; густина – 1050-1100 кг/м³; з мікроелементів у підвищених концентраціях присутні: йод (I⁻) – до 50 мг/дм³, бром (Br⁻) – до 300 мг/дм³ (за даними глибокого буріння на сусідніх площах).

У баден-сарматському водоносному комплексі водовмісними є окремі прошарки, пласти або пачки пісковиків та алевролітів, товщиною від декількох сантиметрів до десятків метрів; останні часто мають обмежене розповсюдження по площі, що обумовлює утруднений гідродинамічний зв'язок між окремими ділянками пластів [6, 7].

Залежно від фізико-колекторських властивостей горизонтів, дебіти вод змінюються у досить широких межах – від 0,5 до 80 м³/добу.

За хімічним складом води нижньосарматських та верхньобаденських горизонтів відносяться до хлоридно-кальцієвого типу (за Суліним В.А.). Загальна мінералізація їх коливається в межах 35-53 г/дм³; густина – 1025-1039 кг/м³; для вод характерна підвищена концентрація мікроелементів: йоду (I⁻) – 6-160 мг/дм³, бром (Br⁻) – 61-123 мг/дм³ (таблиця 1.6). Води характеризуються високим вмістом водорозчинного газу метанового складу (до 250 см³/дм³). Відносно газових покладів води нижньосарматських горизонтів – нижні контурні крайові і проміжні.

В товщі порід Стебницького насуву водовмісними є окремі прошарки і лінзи пісковиків. Води стебницьких відкладів відносяться до хлоридно-кальцієвого та хлоридно-магнієвого типів. Мінералізація їх становить 20-92 г/дм³, густина – 1015-1070 кг/м³; вміст бром – 10-90 мг/л, йоду – 1-17 мг/л, амонію – 10-70 мг/л; співвідношення rNaK/rCl – 0,83-0,97.

Термобаричні умови в надрах Вересівського родовища вивчені досить детально за результатами проведеного пошуково-розвідувального і експлуатаційного буріння, а також в процесі спостереження за розробкою родовища.

Розподіл пластових тисків і температур в надрах Вересівського родовища, з врахуванням особливостей, спричинених розробкою, наведено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.4 – Характеристика покладів газу Вересівського родовища

Горизонт	Глибина покрівлі продуктивного горизонту, м	Абс. глибина ГВК, м	Висота покладу, м	Тип покладу	Режим покладу	Товщина горизонту, м від/до		Коеф. пористості від/до	Проникність, 1×10^{-3} мкм ² , від/до	Тип колектора	Коеф. газонасичення від/до	Початковий пластиний тиск, МПа	Пластина температура, °К	Дебіт газу початковий, тис.м ³ /д від/до	
						загальна	ефективна							абс. вільний	робочий
ВД-12	205	+46,8	32	Пластовий склепінний літологічно обмежений	Газовий	3,0/ 30,4	2,2/ 16,4	0,15/ 0,22	-	Теригенний пористий	0,59/ 0,74	2,27	290	-	6,87
ВД-13	245	-4,7	63	Пластовий склепінний літологічно обмежений	Газовий	24/ 50,5	6,0/ 30,6	0,15/ 0,23	-	Теригенний пористий	0,64/ 0,74	2,35	291	13,7/ 103,0	6,21/ 54,22
НД-5б	535	-269	39	Пластовий склепінний літологічно обмежений	Газовий	10,8/ 37	6,4/ 11,0	0,18/ 0,23	-	Теригенний пористий	0,57/ 0,73	4,72	295	45,78	7,9/ 12,68
НД-6	570	-288,1	13	Пластовий склепінний літологічно обмежений	Газовий	6,6/ 12,5	4,4/ 8,5	0,20/ 0,25	-	Теригенний пористий	0,65/ 0,69	5,2	296	384,0	15,42
НД-8а	650	-370,7	25	Пластовий склепінний літологічно обмежений	Газовий	5/ 22	3,5	0,18/ 0,19	-	Теригенний пористий	0,60/ 0,68	6,86	297	138,0	16,57
НД-8б	680	-424	49	Пластовий склепінний літологічно обмежений	Газовий	14/ 25	5,8/ 11,0	0,16/ 0,19	-	Теригенний пористий	0,50/ 0,67	6,94	300	69,0/ 81,0	26,04
НД-9а	730	-484,7	60	Пластовий склепінний літологічно обмежений	Газовий	14/ 60	6/ 19	0,19/ 0,24	-	Теригенний пористий	0,60/ 0,75	7,11	301	6,92/ 492,0	13,83/ 32,68

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічна характеристика природних газів Вересівського родовища

Продуктивний горизонт	№ свердловини (інтервал відбору, м)	Відносна густина газу по повітрю	Теплотворна здатність, кДж	Склад газу, % об.									
				CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₆ H ₁₄ +вищі	CO ₂	N ₂	O ₂	H ₂ S
НД-9	1-Вер (830-827)	0,56	–	98,82	0,151	0,095	0,021	0,004	–	0,23	0,674	–	–
	1-Вер (779-770)	0,57	–	98,72	0,11	0,03	0,03	0,02	–	0,15	0,94	–	–
	1-Вер (760-742)	0,57	–	98,47	0,14	0,01	0,02	0,01	–	0,22	1,13	–	–
НД-8	1-Вер (662-659)	0,57	–	97,19	0,61	0,11	0,08	0,03	–	0,15	1,83	–	–
	1-СхВер (708-682)	0,56	–	98,869	0,118	0,027	0,01	0,001	–	0,018	0,95	0,011	–
НД-6	1-Вер (575-570)	0,57	–	97,78	0,19	0,05	0,07	0,08	–	0,11	1,72	–	–
	25-Вер (580-569)	0,56	–	99,058	0,169	0,046	0,007	0,001	–	0,081	0,610	0,010	–
НД-5	4-Вер (550-545)	0,56	–	98,89	0,31	0,05	0,03	0,005	–	0,29	0,42	–	–
	1-Вер (547-545)	0,57	–	97,39	0,2	0,06	0,04	0,05	–	0,35	1,83	–	–
ВД-13	2-Вер (251-205)	0,56	–	99,02	0,08	0,004	0,006	–	–	0,21	0,68	–	–
	15-Вер (271-244)	0,57	–	99,04	0,19	0,035	0,02	0,004	–	0,18	0,53	–	0,001

Таблиця 1.6– Характеристика пластових вод Вересівського родовища

Горизонт	№ свердловини	Інтервал випробування, м	Густина води, кг/м ³	Загальна мінералізація, г/л	рН	Вміст іонів (мг/л, мг-екв/л, % мг-екв)										rNa rCl	Тип води за Суліним
						Na ⁺ +K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Br ⁻	I ⁻		
N _{1b3}	5-Вер	1154-1146	1039	35,4	–	12775,21	621,24	292,8	–	21300	99,15	366,0	–	91,12	6,59	0,95	хлоридно-кальцієвий
						555,44	31,0	24,0	–	600,72	2,06	6,0	–	1,14	0,52		
						45,50	2,54	1,96	–	49,20	0,17	0,49	–	0,1	0,04		
N _{1b3}	5-Вер	1005-1003	1028	43,5	–	16033,89	561,12	280,6	–	26270	148,51	183,0	–	61,64	38,09	0,94	хлоридно-кальцієвий
						697,06	28,0	23,0	–	–	–	–	–	0,77	0,30		
						46,56	1,87	1,54	–	49,52	0,21	0,2	–	0,05	0,02		
N _{1b3}	1-Вер	976-966	1030	83,3	–	48703,5	1302,6	756,4	–	31950	175,25	244	–	112,56	143,08	0,87	хлоридно-кальцієвий
						784,27	65,0	62,0	–	901,08	3,64	4,07	–	1,40	1,13		
						43,03	3,57	3,4	–	49,44	0,20	0,22	–	0,08	1,41		
N _{1b3}	1-Вер	950-932	1025	41,06	–	14697,7	721,44	414,8	–	24850	135,76	244,0	–	64,32	76,18	0,91	хлоридно-кальцієвий
						639,7	36,0	34,0	–	700,84	2,82	4,00	–	0,80	0,60		
						45,06	2,54	2,40	–	49,42	0,20	0,28	–	0,06	0,04		
НД-9	1-Вер	830-827	1031	53,08	–	20019,77	601,2	122,0	–	31950	25,51	366	–	123,28	160,21	0,96	хлоридно-кальцієвий
						870,42	30,0	10,0	–	901,08	0,53	6,00	–	1,54	1,27		
						67,80	1,65	0,55	–	49,49	0,03	0,33	–	0,08	0,07		
НД-9	1-СхВер	853-848	1041	127,84	6,51	48315,87	961,92	512,40	–	77319	176,93	549,0	–	–	–	–	гідрокарбонатно-натрієвий
						2100,69	48,00	42,00	–	2178,0	3,69	9,00	–	–	–		
						47,95	1,20	0,95	–	49,71	0,08	0,21	–	–	–		

Таблиця 1.7– Розподіл пластових тисків і температур в надрах Вересівського родовища

Стратиграфічний підрозділ	Усереднений інтервал розкриття, м	Пластовий тиск (в залежності від гідростатичного)	Пластова температура, °С Глибина, м
Стебницький насув (<i>N1ot st + N1k bl</i>)	20-180	$P_{пл}=(1,0-1,2)P_{гидр}$	15 °С / 180
Міоцен, нижньо-сарматський під'ярус, дашавська світа (<i>N1s1 ds</i>)	180-880	$P_{пл}=(0,6-1,0)P_{гидр}$	20 °С / 450 27 °С / 700 31 °С / 880
Міоцен, баденський ярус (<i>N1b</i>)	880-1035	$P_{пл}=P_{гидр}$	35 °С / 1000
Крейдова система, верхній відділ (<i>K2</i>)	1035-1100	$P_{пл}=P_{гидр}$	38 °С / 1100

2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО-РОЗВІДУВАЛЬНОГО БУРІННЯ

2.1 Прогнозування нафтогазоносності

У нафтогазогеологічному відношенні Вересівське газове родовище розташоване у межах Більче-Волицького нафтогазоносного району Передкарпатської нафтогазоносної області, у якому виділяються два поверхи нафтогазоносності: підгіпсовий (мезозой-карпатський) та надгіпсовий (баден-сарматський) [6, 7].

Вересівське газове родовище пов'язане із надгіпсовою структурою-пасткою, що має форму брахіантикліналі, південно-західне крило якої ускладнене Стебницьким насувом.

Продуктивні горизонти НД-9 – ВД-12 залягають в інтервалі глибин 200-780 метрів. Вони представлені пластами пісковиків чи пачками пісковиково-алевролітового складу, що заключені між непроникними глинисто-аргілітовими перемичками; породи-колектори характеризуються задовільною корелятивністю, мають широке розповсюдження в межах площі і утворюють, здебільшого, резервуари пластового типу. Поклади нижньосарматських горизонтів – пластові склепінні літологічно обмежені, контролюються брахіантиклінальною структурою-пасткою, генетично успадкованою від донеогенового ерозійного виступу, яка на рівні горизонтів НД-9 – ВД-12 ускладнена елементами тектонічного і літологічного екранування з боку Стебницького насуву [6, 7].

Вересівська структура (по нижньосарматських горизонтах), відповідно до сучасної моделі геологічної будови, має форму видовженої у субкарпатському напрямку брахіантикліналі, ускладненої двома локальними склепіннями – Вересівським і Східно-Вересівським.

Сприятливі умови для промислового газонакопичення у підгіпсовій частині розрізу Вересівського склепіння визначаються: наявністю замкнутої структури-пастки та наявністю задовільних порід-колекторів (за аналогією з родовищами північно-західної частини Більче-Волицької зони). Тут передбачається існування склепінного масивного (підстеленого водою) газового покладу, приуроченого до ерозійного виступу верхньокрейдових відкладів. Висота покладу (з врахуванням коефіцієнта заповнення пастки $K_{зп}=0,5$) становитиме 30 м, газоперспективна площа – 1,7 км², чого достатньо для промислового газонакопичення.

У надгіпсовій частині розрізу Вересівського родовища недорозвіданими є нижньосарматські горизонти НД-9, НД-8, НД-6 та НД-5.

Отже, у результаті виконаного аналізу геологічної будови і газоносності, на Вересівському родовищі виділено два об'єкти дорозвідки, приурочені до локальних Вересівського і Східно-Вересівського склепінь структури.

В межах Вересівського склепіння перспективи виявлення нових і дорозвідки існуючих газових покладів пов'язані з підгіпсовими відкладами

кампанського ярусу верхньої крейди та надгіпсовими нижньосарматськими горизонтами НД-9в, НД-9б, НД-8б.

У межах Східно-Вересівського склепіння перспективи виявлення нових і дорозвідки існуючих газових покладів пов'язані з надгіпсовими нижньосарматськими горизонтами НД-9б, НД-8б, НД-8а, НД-6, НД-5б, НД-5а.

Важливим аргументом на користь геолого-економічної доцільності проведення дорозвідки Вересівського родовища є наявність в межах району робіт діючої інфраструктури зі збору, підготовки і транспортування газу [3].

2.2 Кількісна оцінка ресурсів газу

Відповідно до виконаного локального прогнозу газоносності в межах Вересівського родовища промислово газоносними є нижньосарматські горизонти міоцену: НД-9а, НД-8а, НД-8б, НД-6, НД-5б, НД-5а, ВД-13, ВД-12; незначні газові скупчення відомі у верхньобаденських відкладах, горизонті ВД-11 та відкладах Стебницького насуву. Перспективи виявлення нових покладів газу пов'язуються з верхньокрейдовими відкладами (у межах Вересівського склепіння) та з нижньосарматськими горизонтами НД-9б, НД-9в. Перспективи прирощення площ промислової газоносності пов'язуються з нижньосарматськими горизонтами НД-8а, НД-8б, НД-6, НД-5а, НД-5б.

На стадії проєктування дорозвідки Вересівського родовища виконано переоцінку перспективних ресурсів газу та запасів газу з невизначеним промисловим значенням по об'єктах, перспективних щодо виявлення нових покладів газу та об'єктах, перспективних щодо прирощення площ промислової газоносності відомих покладів газу [11].

Оцінку ресурсів (запасів) газу здійснено об'ємним методом за формулі М.О. Жданова [11]:

$$Q_z = F \times h \times K_n \times K_z \times \frac{P_n \alpha_n - P_k \alpha_k}{P_{cm}} \times f \times \eta, \text{ де} \quad (2.1)$$

Q_z – запаси газу, млн м³;

F – площа газоносності, км²;

h – ефективна газонасичена товщина, м

K_n – коефіцієнт відкритої пористості, част. один.;

K_z – коефіцієнт газонасиченості, част. один.;

P_n, P_k, P_{cm} – початковий, кінцевий пластовий тиск, МПа, стандартний тиск, 0,1 МПа;

α_n, α_k – поправка на відхилення вуглеводневих газів від закону

Бойля – Маріотта, відповідно при P_n та P_k ;

f – температурна поправка для приведення об'єму газу до стандартної температури;

η – коефіцієнт вилучення газу.

Площа газоносності підрахункових об'єктів визначалась за викопіровками із підрахункового плану побудованого на основі відповідних структурних карт продуктивних горизонтів (додаток А.1).

Пластові тиски розраховано на підставі фактичних замірів (для відомих покладів) та виконаного прогнозу пластових тисків (таблиця 1.7).

Інші підрахункові параметри (пористість, газонасиченість, ефективну газонасичену товщину тощо) взято за аналогією з відомими покладами у відповідних горизонтах Вересівського (за даними ГЕО 2005 р.) та сусідніх родовищ [3].

Підрахункові параметри та стан запасів (ресурсів) вільного газу Вересівського родовища, а також очікуваний приріст запасів газу за результатами дорозвідувальних робіт наведено в таблиці 2.1.

2.3 Мета та завдання проєктних робіт

Відповідно до проведених аналізу геологічної будови, ступені вивченості, аналізу розробки та виконаного локального прогнозу газоносності, метою проєктних робіт з дорозвідки Вересівського газового родовища є:

- дорозвідка відомих та виявлення нових газових покладів у нижньосарматських горизонтах НД-5, НД-6, НД-8, НД-9 в межах локальних Вересівського і Східно-Вересівського склепінь, підготовка дорозвіданих (нововиявлених) покладів газу до промислового освоєння;

- оцінка промислової газоносності кампанських відкладів верхньокрейдової системи в межах Вересівського локального склепіння або доведення безперспективності останніх в газопромисловому відношенні, підготовка нововиявленого покладу газу до промислового освоєння.

Для досягнення поставленої мети на глибоке буріння покладається вирішення наступних геологічних задач:

- якісне первинне і вторинне розкриття газоперспективних (газоносних) горизонтів в надгіпсовому (нижньосарматські горизонти ВД-12 – НД-9) та підгіпсовому (відклади кампанського ярусу крейдової системи) комплексах порід;

- отримання припливів газу з газоперспективних (газоносних) горизонтів та оцінка промислового значення випробуваних об'єктів;

- встановлення ємнісно-фільтраційних характеристик порід-колекторів та фізико-хімічних властивостей пластових флюїдів;

- встановлення поточних термо-баричних умов у дорозвіданих (чи нововиявлених) покладах і в розрізах свердловин, загалом;

- уточнення (встановлення) положень флюїдоконтактів і уточнення моделей будови дорозвіданих (чи нововиявлених) покладів і родовища, в цілому;

Таблиця 2.1 - Підрахункові параметри та запаси (ресурси) вільного газу Вересівського родовища

Горизонт	Категорія запасів (ресурсів)	Площа газоносності, тис.м ²	Середня ефективна газонасичена товщина м	Коефіцієнти, частка одиниці		Початковий пластовий тиск, МПа	Поправки		Початкові загальні запаси (ресурси) газу, млн.м ³	Коефіцієнт вилучення газу, частка одиниці	Початкові видобувні запаси газу, млн.м ³	Видобуток газу на 1.01.2021 р., млн.м ³	Поточні запаси газу на 1.01.2025 р., млн.м ³	
				відкритої пористості	газонасиченості		на температуру	на надстильність					загальні	за кодами класів
К ₂	С ₃	1700	6	0,18	0,6	10	0,95	1,18	122	0,955	98		122	98
НД-9б, в	С ₃	3500	3	0,18	0,6	8	0,97	1,16	101	0,941	81		101	81
НД-8а	С ₂	2070	3	0,18	0,6	6,5	0,98	1,15	48	0,921	38		48	38
НД-8б	С ₂	2350	9	0,175	0,59	6,94	0,98	1,15	165	0,914	132		165	132
НД-6	С ₃	1500	4	0,2	0,65	5,2	0,99	1,1	44	0,901	35		44	35
НД-5	С ₃	1210	6	0,2	0,65	4,9	0,99	1,1	50	0,912	40		50	40
Всього по родовищу	С ₂								213		170		213	170
	С ₃								317		254		317	254

- при отриманні негативних результатів – встановлення причин і обґрунтування безперспективності об'єктів досліджень чи надання рекомендацій щодо подальшого їх вивчення.

2.4 Обґрунтування розташування проєктних свердловин та їхніх глибин

Визначальним принципом при обґрунтуванні плану та методики проведення глибокого буріння на Вересівському родовищі є забезпечення повного вирішення геологічних задач мінімально достатньою кількістю свердловин; при цьому, враховувались особливості геологічної будови та ступінь вивченості об'єктів досліджень, ситуація на місцевості щодо можливості проведення пошуково-розвідувальних робіт на газ та геолого-економічні критерії ефективності робіт (що визначаються очікуваним приростом запасів газу та продуктивними характеристиками свердловин) [11].

У результаті виконаного локального прогнозу газоносності в межах Вересівського родовища виділено два незалежні об'єкти дорозвідки, приурочені до Вересівського і Східно-Вересівського локальних склепінь структури. В межах Вересівського склепіння перспективи виявлення нових і дорозвідки існуючих газових покладів пов'язані з підгіпсовими відкладами кампанського ярусу верхньої крейди та надгіпсовими нижньосарматськими горизонтами НД-9в, НД-9б, НД-8б. В межах Східно-Вересівського склепіння перспективи виявлення нових і дорозвідки існуючих газових покладів пов'язані з надгіпсовими нижньосарматськими горизонтами НД-9б, НД-8б, НД-8а, НД-6, НД-5б, НД-5а.

Зважаючи на складність будови, ступінь вивченості та розміри виділених об'єктів дорозвідки Вересівського родовища, для забезпечення виконання проєктних завдань, мінімально достатнім є закладення однієї незалежної пошукової свердловини в межах Вересівського склепіння та двох незалежних розвідувальних свердловин у межах Східно-Вересівського склепіння [11].

Першочерговим, за величиною запасів і ступінню підготовки, є об'єкт дорозвідки Вересівського склепіння, в межах якого проєктується буріння пошукової свердловини 6-Вересівська. Другочерговим є об'єкт дорозвідки Східно-Вересівського склепіння, в межах якого проєктується буріння двох незалежних розвідувальних свердловин 7, 8-Вересівських. Черговість буріння свердловин на родовищі визначається їх порядковими номерами.

Основою для закладення пошукової та розвідувальних свердловин є структурна карта покрівлі горизонту НД-9.

“Пріоритетною” точкою для закладення пошукової свердловини 6-Вересівська в межах Вересівського об'єкта є ділянка суміщення апікальних частин підгіпсової і надгіпсової структур-пасток, де очікується розкриття максимальної висоти прогнозних і встановлених підгіпсового і надгіпсових (нижньосарматських) газових покладів.

“Пріоритетними” точками для закладення розвідувальних свердловин 7, 8-Вересівських у межах Східно-Вересівського об’єкта є апікальні частини локальних куполів у північно-західній та південно-східній частинах Східно-Вересівського склепіння, де очікується розкриття максимальної висоти прогнозних і встановлених газових покладів. Це дасть змогу рівномірно вивчити об’єкт дорозвідки і максимально приростити площі промислової газоносності покладів [11].

Проектні глибини пошукової та розвідувальних свердловин вибрано з розрахунку розкриття на повну товщину всього газоперспективного розрізу, із заглибленням в неперспективну частину до 50 м для зумфа та забезпечення можливості якісного каротажу, випробування та кореляції нижніх газоперспективних горизонтів (таблиця 2.2).

Свердловина 6-Вересівська – пошукова, незалежна, проектна глибина – 1100 м, проектний горизонт – верхній відділ крейдової системи (K_2). Закладається в апікальній частині Вересівського склепіння (додатки 2-3), на відстані 520 м від св. 4-Вер в південно-східному напрямку та 950 м від св. 1-Вер в північному напрямку. Мета буріння – оцінка промислової газоносності верхньокрейдових відкладів та нижньосарматських горизонтів в оптимальних структурних умовах Вересівського склепіння, дорозвідка газових покладів горизонтів НД-9, НД-8, НД-5, ВД-13, ВД-12.

Свердловина 7-Вересівська – розвідувальна, незалежна, проектна глибина – 900м, проектний горизонт – верхньобаденський під’ярус міоцену (N_1b_3). Закладається в межах локального куполу в північно-західній частині Східно-Вересівського склепіння (додатки 2-3), на відстані 480 м від св. 5-Вер в південно-західному напрямку та 780 м від св. 24-СхВер в східному напрямку. Мета буріння – оцінка промислової газоносності нижньосарматських горизонтів НД-9 – НД-5 в межах північно-західної частини Східно-Вересівського склепіння; дорозвідка газових покладів у вказаних горизонтах.

Свердловина 8-Вересівська – розвідувальна, незалежна, проектна глибина – 900м, проектний горизонт – верхньобаденський під’ярус міоцену (N_1b_3). Закладається в межах локального куполу в південно-східній частині Східно-Вересівського склепіння (додатки 2-3), на відстані 740 м від св. 1-СхВер в північно-східному напрямку та 1370 м від св. 5-Вер в південно-східному напрямку. Мета буріння – оцінка промислової газоносності нижньосарматських горизонтів НД-9 – НД-5 в межах південно-східної частини Східно-Вересівського склепіння; дорозвідка газових покладів у вказаних горизонтах.

Геологічне завдання розвідувальних свердловин 7, 8-Вересівські [11]:

- досягнення свердловиною проектної глибини та розкриття проектного горизонту із забезпеченням високої якості буріння;
- вивчення геологічного розрізу шляхом якісного виконання передбаченого комплексу геолого-промислових та промислово-геофізичних досліджень;

Таблиця 2.2 – Проектні глибини та розрізи свердловин

Стратиграфічні підрозділи		<u>Інтервали залягання стратиграфічних підрозділів, м</u>			
		Газоносні (газоперспективні) інтервали, м			
		6-Вересівська	7-Вересівська	8-Вересівська	
Проектна глибина, м		1100	900	900	
Четвертинні відклади (<i>Q</i>)		0-20	0-20	0-20	
Неогенова система, міоцен	Стебницький насув: отнангський+карпатійський яруси (<i>N_{1ot st} + N_{1k bl}</i>)	20-180	20-470	20-380	
	Нижньосарматський під'ярус, дашавська світа (<i>N_{1s1 ds}</i>), горизонти:	ВД-11	180-230	-	-
		ВД-12	<u>230-270</u> 240-255	-	-
		ВД-13	<u>270-310</u> 275-300	-	-
		ВД-14	310-325	-	-
		НД-1	325-350	-	-
		НД-2	350-380	-	-
		НД-3	380-460	-	380-420
		НД-4	460-505	470-495	420-480
		НД-5	<u>505-580</u> 505-515	<u>495-580</u> 540-560	<u>480-570</u> 480-495
			535-570		530-550
		НД-6	<u>580-595</u> 580-590	<u>580-595</u> 580-590	<u>570-580</u> 570-580
			НД-7	595-650	595-660
		НД-8	<u>650-720</u> 650-670	<u>660-725</u> 660-680	<u>650-715</u> 650-670
			680-710	690-715	685-705
НД-9	<u>720-880</u> 745-785		<u>725-860</u> 735-785	<u>715-890</u> 725-775	
	815-825	830-845	855-865		
	855-865				
	Верхньобаденський під'ярус, косівська світа (<i>N_{1b3 ks}</i>)	880-1015	860-900	890-900	
Середньобаденський під'ярус, тираська світа (<i>N_{1b2 tr}</i>)	1015-1025	-	-		
Нижньобаденський під'ярус, баранівські верстви (<i>N_{1b1 br}</i>)	1025-1035	-	-		
Крейдова система, верхній відділ (<i>K₂</i>)		<u>1035-1100</u> 1035-1065	-	-	

- прирощення площ промислової газоносності нижньосарматських горизонтів шляхом отримання промислових припливів газу під час випробування;

- вивчення мінливості по площі ємнісно-фільтраційних характеристик порід-колекторів та фізико-хімічних особливостей пластових флюїдів;

- вивчення термо-баричних умов у покладах;

- уточнення моделі геологічної будови родовища, покладів, встановлення положень ГВК;
- проведення дослідно-промислової розробки (промислової розробки) покладів при отриманні промислових припливів газу.

2.5 Вибір типової свердловини та геологічні умови її буріння

Для проведення техніко-економічних розрахунків у якості типової вибрано проєкту свердловину 6-Вересівська [11].

Геологічне завдання пошукової свердловини 6-Вересівська:

- досягнення свердловиною проєктної глибини та розкриття проєктного горизонту із забезпеченням високої якості буріння;
- вивчення геологічного розрізу шляхом якісного виконання проєктного комплексу геолого-промислових та промислово-геофізичних досліджень;
- оцінка промислової газоносності верхньокрейдового та нижньосарматського розрізів шляхом проведення якісних випробувань газоперспективних об'єктів;
- вивчення ємнісно-фільтраційних характеристик порід-колекторів;
- дослідження фізико-хімічних особливостей пластових флюїдів;
- встановлення термо-баричних умов у нововиявлених (дорозвіданих) покладах і в розрізі свердловини, загалом;
- уточнення будови нововиявлених (дорозвіданих) покладів, встановлення положень флюїдоконтактів (ГВК);
- проведення дослідно-промислової розробки (промислової розробки) нововиявлених (дорозвіданих) покладів при отриманні промислових припливів газу;
- при отриманні негативних результатів – встановлення причин і обґрунтування подальших напрямків робіт на об'єкті досліджень.

Гірничо-геологічні умови буріння в межах Вересівського родовища (таблиця 2.3) прогнозуються на підставі геологічної будови площі та набутого досвіду проведення глибокого буріння в межах району робіт.

2.6 Вибір об'єктів для випробування та дослідження

Зважаючи на задовільну виченість розрізу Вересівського родовища (в ході попередніх ГРР) на предмет промислової газоносності, проведення випробування пластів у процесі буріння (за допомогою ВПТ) при проводці проєктних свердловин є недоцільним [11].

Перспективні щодо газонасичення горизонти і пласти планується випробувати стаціонарно в експлуатаційній колоні. Всі роботи з випробувань регламентуються діючими інструкціями, складеними на підставі єдиних технічних правил випробування свердловин.

Таблиця 2.3 – Інтервали розрізу з різними гірничо-геологічними умовами проводки свердловини (типова свердловина б-Вересівська)

Стратиграфічний підрозділ		Інтервал буріння, м	Гірничо-геологічні умови буріння і можливі ускладнення
Антропогенова система (Q)		0-20	Розмив гирла та обвали стінок свердловини
Неогенова система, міоцен	Стебницький насув: отнангський+карпатійський яруси (<i>N_{1ot st} + N_{1k bl}</i>)	20-180	Інтенсивне викривлення ствола свердловини, осипання стінок свердловини, жолобо- і каверноутворення, засолонення розчину, водо- і газопрояви; $P_{пл}=(1,0-1,2)P_{у.гiдр}$
	Нижньосарматський під'ярус, дашавська світа (<i>N_{1s1 ds}</i>)	180-880	Осипання стінок свердловини, утворення сальників на долотах, прилипання інструменту до стінок свердловини, жолобо- і каверноутворення, слабкі газопрояви з глибини 180м, водопрояви; $P_{пл}=(0,6-1,0)P_{у.гiдр}$
	Верхньобаденський під'ярус, косівська світа (<i>N_{1b3 ks}</i>)	880-1015	
	Середньобаденський під'ярус, тираська світа (<i>N_{1b2 tr}</i>)	1015-1025	Коагуляція бурового розчину
	Нижньобаденський під'ярус, баранівський горизонт (<i>N_{1b1 br}</i>)	1025-1035	Осипання стінок свердловини, жолобо- і каверноутворення
Крейдова система, верхній відділ (<i>K₂</i>)	1035-1100	Осипання стінок свердловини, жолобо- і каверноутворення, незначне поглинання промивної рідини, водо- і газопрояви; $P_{пл}=P_{у.гiдр}$	

Попередньо, запроєктовано випробувати в експлуатаційній колоні кожний газоперспективний (газоносний) горизонт. Проектні інтервали стаціонарного випробування свердловин вказано в таблиці 2.4. Кількість об'єктів та інтервали випробування уточнити за результатами ГДС.

На кожний об'єкт, що виділений до випробування, складається план робіт. Результати випробування та дослідження об'єктів оформляються відповідними актами [11].

Вторинне розкриття газоперспективних горизонтів проводити за допомогою кумулятивних перфораторів високої пробивної здатності, забезпечуючи щільність перфорації 12-18 отв./1 п.м.

Для створення протитиску на газоперспективні горизонти, що випробуються і, водночас, запобігання надмірній кольматації останніх, вторинне розкриття проводити при заповненій свердловині пластовою водою, густиною 1080-1100 кг/м³. Рівень води в свердловині розраховувати в залежності від очікуваного пластового тиску в горизонті, що випробується, з розрахунку створення репресії на пласт, величиною до 1 МПа.

Таблиця 2.4 – Проектні дані стаціонарного випробування пластів в експлуатаційній колоні

Стратиграфічний підрозділ (горизонт)	св. 6-Вер		св. 7-Вер		св. 8-Вер	
	№ об.	Інтервал випроб., м	№ об.	Інтервал випроб., м	№ об.	Інтервал випроб., м
К ₂	1	1030-1060	-	-	-	-
НД-9	2	855-865	-	-	-	-
	3	825-815	1	830-845	1	855-865
	4	745-780	2	740-780	2	730-770
НД-8	5	680-710	3	690-710	3	685-705
	6	650-670	4	660-680	4	650-670
НД-6	7	580-590	5	580-590	5	570-580
НД-5	8	540-570	6	540-560	6	530-550
	9	505-515	-	-	7	480-495
ВД-13	10	275-300	-	-	-	-
ВД-12	11	240-255	-	-	-	-

Виклик припливу пластового флюїду здійснювати при герметизованому гирлі свердловини, обладнаному фонтанною арматурою, поступовим пониженням рівня рідини в свердловині шляхом аерації через НКТ, опущені до покрівлі інтервалу перфорації.

При отриманні припливу газу дослідження об'єктів проводити у відповідності з діючими інструкціями по дослідженню газових і газоконденсатних свердловин [9, 11].

Для кожного продуктивного об'єкта випробування провести заміри дебітів на п'яти режимах (у зворотній послідовності). Відібрати проби газу для проведення детальних аналізів.

При отриманні промислових припливів газу на діафрагмах 2-3 мм провести очистку зон перфорації та привибійних частин від фільтратів. Очистку проводити до досягнення стабілізації устьових тисків, після чого свердловину необхідно закрити для запису кривої відновлення тиску (КВТ), визначення статичних та пластових тисків.

При отриманні припливу пластової води необхідно провести її відкачку до встановлення постійного хімічного складу, визначити дебіт, статичний рівень, заміряти пластовий тиск, відібрати проби на аналізи.

При отриманні непромислового припливу газу або відсутності припливу флюїду ("сухо") необхідно виконати передбачений комплекс робіт з інтенсифікації припливу флюїду.

Кожний випробуваний об'єкт ізолюється встановленням цементних мостів. Мости встановлюються між відмітками на 20 м нижче і на 20 м вище інтервалу перфорації. Кожний міст випробується на герметичність тиском із 30-хвилинною витримкою і пониженням рівня промивальної рідини в свердловині.

Проектними свердловинами передбачається розкриття газових покладів в нижньосарматських (горизонти ВД-12 – НД-9) і верхньокрейдових (К₂) відкладах.

При отриманні в процесі стаціонарного випробування горизонтів, які за ГДС оцінювались як газоносні, непромислових припливів газу або відсутності припливів взагалі, необхідно виконати комплекс заходів з інтенсифікації (або виклику) припливу, що передбачає:

- *для нижньосарматських горизонтів* – 1) проведення повторної перфорації (з доведенням щільності до 30-40 отворів на один погонний метр) і освоєння свердловини; розглянути можливість і доцільність перестрілу перспективного горизонту на депресії при обладнаному лубрикатором гирлі свердловини і попередньо опущених НКТ в покрівлю горизонту, що випробовується; 2) проведення одного з методів кислотної або термокислотної обробки пристовбурної зони пласта (залежно від літолого-петрографічних особливостей породи-колектора, встановлених за даними аналізів кернавого матеріалу); при карбонатності 20% і більше доцільно зробити соляно-кислотну обробку пласта;

- *для верхньокрейдових відкладів* – проведення соляно-кислотної обробки пласта.

Варто зазначити, що досвідом проведення ГРП у Більче-Волицькій зоні встановлено невисоку ефективність заходів з інтенсифікації припливів газу з нижньосарматських горизонтів, що пов'язано зі структурою та літологічним складом порід-колекторів [6, 7]. Тому, при проводці проектних свердловин, необхідно мінімізувати негативний вплив промивальної рідини на газоперспективні пласти при первинному і вторинному розкритті останніх.

2.7 Вибір інтервалів відбору керна та шламу

Відбір керна в запроектованих свердловинах має на меті вирішення низки геолого-промислових завдань, основними з яких є: отримання інформації про ємнісно-фільтраційні і екрануючі властивості порід; літолого-стратиграфічне розчленування розрізів свердловин [11].

Відбір керна планується проводити поінтервально, в кожній із запроектованих свердловин, з дотриманням вимоги обов'язкового відбору кернавого матеріалу з кожного газоперспективного горизонту (для встановлення ємнісно-фільтраційних властивостей порід-колекторів) та з вибійних частин свердловин (для літолого-стратиграфічної прив'язки вибоїв). Попередньо встановлені інтервали відбору керна для проектних свердловин подано в таблиці 2.5. В процесі проводки свердловин проектні інтервали відбору керна необхідно корегувати, враховуючи дані проміжних комплексів ГДС та кореляції розкритого розрізу з сусідніми свердловинами [11].

Шлам у проектних свердловинах планується відбирати через кожні 10 метрів проходки в інтервалі буріння під технічну колону (до глибини 450 м), а в інтервалі буріння під експлуатаційну колону (з глибини 450 м до

вибою) – через 5 метрів. При відборі шламу описується його петрокластичний склад з метою простежування зміни літологічних і стратиграфічних горизонтів розрізу в ході буріння. Задokumentований шлам повинен зберігатись до закінчення будівництва свердловини.

Таблиця 2.5 – Проектні інтервали відбору керну

Стратиграфічний підрозділ (горизонт)		Інтервали відбору керну, м (кількість довбань)		
		св. 6-Вер	св. 7-Вер	св. 8-Вер
Міоцен, нижньосарматський під'ярус, дашавська світа ($N_{1S1 ds}$)	ВД-12	240-248 (1)	-	-
	ВД-13	280-288 (1)	-	-
	НД-5	510-518 (1)	540-548 (1)	480-488 (1)
		540-548 (1)		
	НД-6	580-588 (1)	580-588 (1)	570-578 (1)
	НД-8	650-658 (1)	660-668 (1)	650-658 (1)
680-688 (1)		690-698 (1)	690-698 (1)	
НД-9	820-828 (1)	740-748 (1)	730-738 (1)	
	860-868 (1)	830-838 (1)	860-868 (1)	
Міоцен, верхньобаденський під'ярус (N_{1b3})		-	892-900 (1)	892-900 (1)
Крейдова система, верхній відділ (K_2)		1040-1048 (1)	-	-
		1092-1100 (1)		
Всього, м		88 (11)	56 (7)	64 (8)
% від глибини свердловини		8,0	6,2	7,1

2.8 Геофізичні дослідження у свердловині

З метою ефективного вивчення геологічного розрізу запроєктованих свердловин (літолого-стратиграфічного розчленування, виявлення порід-колекторів та флюїдоупорів, встановлення характеру насичення та визначення літолого-фізичних параметрів порід-колекторів, встановлення положень флюїдоконтактів тощо), контролю технічного стану свердловин та обсадних колон, прив'язки глибини та контролю за випробуванням проектом передбачено виконання в процесі спорудження запроєктованих свердловин типового оптимального комплексу промислово-геофізичних досліджень (таблиця 2.6), складеного у відповідності з СОУ 73.1-41-04.04.20:2007 – Геофізичні дослідження та роботи у нафтогазових свердловинах [10].

Таблиця 2.6 – Об’єм проєктних промислово-геофізичних досліджень для типової свердловини (6-Вересівська)

Умови проведення вимірювань		Інтервал досліджень	Методи загальних досліджень в масштабі 1:500	Методи детальних досліджень в масштабі 1:200	Завдання, що вирішуються
Інтервал кондуктора	Відкр. стовбур	70*-20	КО, ПС, ДС, ГК, Проф.		Вивчення розрізу
	Обсадж. св-на	70-0	АКЦ, Терм.(ВЦК), ГГЦ		Контроль цементування
Інтервал техн. колони	Відкр. стовбур	450*-70	КО, ПС, ГК, НК, НГК, АК, Терм., ДС		Вивчення будови та літології розрізу
			Проф., Інкл., ДС		Вивчення технічного стану свердловини
	Обсадж. св-на	450-0	АКЦ, ДСІ, МЛМ, ПТС, Терм.(ВЦК)		Контроль цементування та технічн. стану колони
Інтервал експлуатаційної колони та хвостовика	Відкр. стовбур	900*-450 1100*-850	КО, ПС, ГК, НК, НГК, АК, Терм., ДС	ГТД, ПС, БКЗ, БК, ІК, ГК, НК, НГК, ГГК-Щ, АК, БМК, МК, ДС, Рез.	Вивчення будови, літології, колекторських властивостей та насичення
		1100*-450	Проф., Інкл., ДС	Проф., Рез., Терм.	Вивчення технічного стану свердловини
		1100*-0	ВСП		Вивчення швидкісних характеристик розрізу
	Обсадж. св-на	1100-0	АКЦ, ДСІ, МЛМ, ПТС, Терм.(ВЦК)		Контроль цементування та технічного стану колони
		1100-450		АКЦ, Проф., МЛМ	
		1080-1020 880-840 840-800		ГК, МЛМ, ІННК, ЛПО	Контроль за перфорацією
		800-730 730-660 690-630 610-570 590-520		ІННК _{час}	Оцінка якості характеру насичення пластів, контроль СКО
		540-490 320-250 270-220		ВТ, ВМ, МН	Оцінка результатів випробувань, освоєння

Примітка: * - глибина свердловини, при досягненні якої виконується відповідний комплекс ГДС

Розшифрування методів:

АК – акустичний каротаж	ІК – індукційний каротаж
АКЦ – акустичний цементомір	Інкл. – інклінометрія
БК – боковий каротаж	ІННК – імпульсний нейтрон-нейтронний каротаж
БКЗ – бокове каротажне зондування	ІННК _{час} – ІННК часовий
БМК – боковий мікрокаротаж	КО – каротаж опору
ВМ – вологометрія	ЛПО – локація перфораційних отворів
ВПТ – випробування пластів на трубах	МК – мікрокаротаж
ВСП – вертикальне сейсмічне профілювання	МЛМ – магнітний локатор муфт
ВТ – високочутлива термометрія	МН – манометрія
ВЦК – відбивка цементного кільця	НГК – нейтронний гамма каротаж
ГГК-Щ – гамма-гамма каротаж щільнісний	НК – нейтронний каротаж
ГГЦ – гамма-гамма цементометрія	Проф. – профілеметрія
ГК – гамма каротаж	ПС – каротаж потенціалів самочинної поляризації
ГТД – геолого-технологічні дослідження	ПТС – профілеметрія трубна свердловинна
ДС – діаметр свердловини	Рез. – резистивіметрія
ДСІ – дефектоскопія свердловинна індукційна	Терм. – термометрія

2.9 Проектний комплекс лабораторних досліджень

Предметом лабораторних досліджень є керн та пластові флюїди, одержані під час буріння та випробування свердловин.

Дослідження керну та пластових флюїдів проводяться з метою одержання об'єктивних даних про літолого-фаціальну характеристику розрізу і характер насичення продуктивних горизонтів, визначення достовірних параметрів для підрахунку запасів і підготовки родовища до розробки.

Перелік та проектний об'єм досліджень згідно [7, 11] наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Види та обсяги досліджень порід та пластових флюїдів

Види досліджень	Проектна кількість визначень	
	на 1 св-ну	всього
1. Колекторські властивості за зразками керну:		
- відкрита пористість	33	78
- проникність	33	78
- початкова насиченість	22	52
2. Петрофізичні дослідження у шліфах:		
- карбонатність	33	78
- гранулометричний склад	11	26
3. Статистичні показники неоднорідності колектора:		
- коефіцієнт піщанистості	в кожній свердловині	3
- коефіцієнт розчленування	в кожній свердловині	3
4. Властивості газу *	до 11	до 26
5. Властивості пластової води **	до 6	до 18
* - необхідно визначити: густину газу відносно повітря, теплоту згоряння, вміст (в молярних відсотках) метану, етану, пропану, бутанів, пентанів + вищих, гелію, сірководню, вуглекислого газу, азоту;		
** - необхідно визначити: густину води, загальну мінералізацію, хімічний склад, тип води (за Суліним), вміст супутніх корисних компонентів, газовміст та склад розчиненого у воді газу, коефіцієнт пружності води, дебіт води, пластову температуру, тиск.		

Виявлення радіоактивних аномалій у процесі всіх видів геологорозвідувальних робіт є обов'язковим. Для виконання цієї вимоги в ході запроєктованих робіт необхідно [11]:

- перед спуском проміжних колон виконати гама-каротаж із швидкістю запису 500 м/год;
- виявлені аномалії з інтенсивністю випромінювання більшою 40-50 гам деталізувати (ГК із швидкістю запису 50м/год) і, при необхідності, з аномальних інтервалів відібрати зразки за допомогою бокового ґрунтоноса (СКВ);

- весь піднятий керн і відібрані зразки прозондувати радіометром; зразки з аномальними рівнями радіоактивності проаналізувати в УкрНДГаз.

Пластові флюїди (газ, нафту, воду) відбирають в наступних випадках:

- при їх проявах в процесі буріння (на скорочений аналіз - проби беруть з промивної рідини);

- при проведенні ВПТ (на детальний аналіз);

- при стаціонарному випробуванні (на детальний аналіз і, крім того, глибинні проби нафти - для визначення пластових тисків та властивостей нафти в пластових умовах та глибинні проби води — для визначення кількості розчиненого в ній газу).

При отриманні зі свердловин припливів пластових вод (які по відношенню до покладів ВВ є подошовними або крайовими) необхідно: визначити хімічний склад вод, вміст в них супутних корисних компонентів, а також склад розчиненого у воді газу, дебіт води, температуру, тиск, коефіцієнт пружності вод, газовміст та інші показники для обґрунтування проведення спеціальних геологорозвідувальних робіт з метою оцінки запасів підземних вод і визначення можливості використання їх для видобування корисних компонентів або для теплоенергетичних, бальнеологічних та інших потреб [6].

2.10 Заходи з охорони надр

Проектом передбачене буріння на Вересівському родовищі трьох свердловин. Всі свердловини запроектовані не ближче 500 м від житла, 300 м від господарських будівель, 150 м від природних водойм, що визначено санітарними нормами для цього класу об'єктів нафтогазової промисловості.

Кожна запроектована свердловина на газ в період її будівництва розглядається як тимчасове джерело техногенного впливу на довкілля, потенційно небезпечне пошкодженнями в надрах та забрудненням атмосфери, гідросфери і ґрунтового покриву (таблиця 2.14) [12].

Бурові роботи на площі проводилися з 1950-х років. На даний час щільність буріння навколо запроектованих свердловин становить 1св./1-6 км². За інтегральним показником стану навколишнього середовища досліджувана територія на *нульовій стадії* реалізації проекту є помірно забрудненою із задовільними екологічними умовами проживання населення і характеризується допустимим ступенем забруднення атмосферного повітря, помірним забрудненням поверхневих вод та ґрунтів і низьким радіаційним фоном (таблиця 1.14, №№ 1, 15, 16).

Буріння свердловин буде здійснюватися на підставі індивідуальних робочих проектів, в яких, крім технології розкриття газоносних горизонтів, передбачається низка конкретних заходів щодо охорони довкілля і розраховується їхня вартість. Ці заходи, в головному, зводяться до [12]:

- на *підготовчій стадії* реалізації проекту – зняття родючого шару і забезпечення його збереження до закінчення робіт, організації водопостачання та водовідведення, влаштування амбарів для приготування і

зберігання бурового розчину, облаштування місць зберігання ПММ та хімреагентів;

- на *стадії буріння* – запобігання забрудненню водоносних горизонтів буровим розчином і мінералізованими водами, надійної ізоляції розкритих покладів ВВ, навчання бурових бригад способам попередження і ліквідації аварій (в т.ч. відкритого фонтанування), протипожежного забезпечення;

- на *заклучній стадії* – облаштування чи ліквідації свердловини, утилізації та поховання відходів будівництва свердловини (будівельного сміття і зайвого бурового розчину) в задалегідь визначених для цього сміттєзвалищах та нагнітальних свердловинах, рекультивації пошкоджених с/г угідь.

Мінімізація рівнів неусувних наслідків техногенного впливу робіт, пов'язаних з втіленням проектних рішень, досягається шляхом суворого дотримання вимог галузевих нормативних документів і державного законодавства охоронного та регуляторного характеру.

Буровий майданчик, вимагає відведення 1,2 га с/г угідь. Вплив буріння оцінюється в радіусі 1 км навколо його крайніх точок. Після закінчення буріння або ліквідації свердловини майданчик підлягає рекультивації. Реалізація проекту в повному обсязі передбачає відновлення ґрунтового покриву порушених земель сумарною площею 3,6 га, а загальна площа оцінки впливу складає 10 км². Під розташування проектних свердловин потрапляють орні землі, луки і пасовища, землі лісового фонду. Об'єкти природно-заповідного та історико-археологічного фондів в межах 1-кілометрової зони навколо проектних свердловин відсутні [12].

Результати екологічних випошукувань щодо оцінки впливу будівництва кожної запроєктованої свердловини на навколишнє середовище (ОВНС) викладаються в окремому розділі індивідуального робочого проекту на спорудження свердловини. В цьому ж розділі обґрунтовуються розміри компенсаційних виплат за користування природними ресурсами та їхнє неусувне пошкодження або забруднення. Висновки цього розділу оформляються у формі заяви про екологічні наслідки (ЗЕН), в якій прогнозується масштаб змін у довкіллі від проекрованої діяльності та гарантується відшкодування за погіршення його стану через аварії.

Аварійність при будівництві свердловин, на відміну від експлуатації і транспортування газу, є небезпечною неконтрольованістю викидів газу, ліквідація яких часом буває дуже важкою і дорогою.

Будівництво кожної свердловини розпочинається з дозволу органів виконавчої влади Стрийського адміністративного району після позитивного висновку екологічної експертизи індивідуального робочого проекту на спорудження свердловини [11, 12].

2.11 Заходи щодо попередження газопроявів

Інтенсивні газопроявлення, які переходять в газові фонтани, є найбільш небезпечними ускладненнями і аваріями, які виникають в процесі буріння свердловин на газових родовищах і вимагають значних коштів і часу на їх ліквідацію [11, 12].

Основними причинами таких ускладнень, як показує багаторічний досвід буріння свердловин, можуть бути:

- невідповідна до геологічних умов конструкція свердловини;
- неправильний вибір густини бурового розчину для розкриття високонапірних горизонтів;
- зростання вмісту газу в буровому розчині в процесі буріння через незадовільну його дегазацію;
- неприйняття своєчасних заходів при газопроявленнях для попередження викидів і відкритого фонтанування тощо.

При бурінні свердловин на газових родовищах основними причинами виникнення інтенсивних газопроявлень, які переходили в фонтанування через викиди превенторів були [11, 12]:

- зменшення протитиску при розкритті газоносного горизонту або на вже розкриті газоносні горизонти внаслідок пониження рівня бурового розчину в свердловині через поглинання при проходженні тектонічних порушень або поглинаючих горизонтів;
- неприйняття своєчасних заходів і неправильні дії бригади при газопроявленнях тощо.

Фонтанну безпеку при будівництві проєктних свердловин передбачається забезпечити за рахунок здійснення комплексу заходів, які враховують вказані причини виникнення інтенсивних газопроявлень, що переходять в газові фонтани.

До числа таких заходів відносяться [11, 12]:

- вибір відповідної конструкції свердловини, яка запобігає гідророзриву гірських порід тиском газу у випадку газопроявлення при закритому гирлі;
- підбір обсадних труб по міцності, виходячи з максимального тиску на усті свердловини в процесі буріння та випробування;
- герметизація устя свердловини противикидним обладнанням, вибраним виходячи із максимального розрахункового тиску на усті;
- обов'язкове вивчення членами бурової бригади умов проводки свердловин і глибин залягання горизонтів, при розкритті яких можливі газопроявлення та поглинання;
- навченість членів бурової бригади правилам і практичним діям при виникненні газопроявлень;
- створення стовпом бурового розчину необхідного протитиску на газоносні горизонти, які розкриваються;
- наявність на буровій постійного запасу бурового розчину в кількості не менше одного об'єму ствола свердловини;
- своєчасна дегазація бурового розчину, який виходить із свердловини (для цього потрібно постійно слідкувати за технічним станом і

нормальною роботою дегазаторів, трапної установки, штуцерної батареї, регулярно вичищати газовивідний патрубок на сепараторі, не допускати експлуатації сепаратора із зменшеним діаметром газовідвідного патрубку від передбаченого);

- регулярне проведення з буровою бригадою технологічних бесід з питань, які відносяться до технології буріння свердловини та фонтанної безпеки;

- ведення монтажу бурової по затвердженій схемі з врахуванням рельєфу місцевості, ЛЕП, доріг, бурового і допоміжного обладнання тощо;

- проведення в процесі буріння комплексної оцінки і оперативного прогнозу пластових тисків на основі технологічних і геофізичних даних;

- проведення повного комплексу геофізичних вишукувань на глибинах, приведених в геологічній частині проєкту з метою уточнення покрівлі розкритих газоносних горизонтів;

- проведення опресовок устьового обладнання, маніфольдів ПВО, кульових кранів і фонтанної арматури, обсадних колон, бурильних труб;

- забезпечення контролю за тиском в бурильній колоні з допомогою манометра, виведеного від стояка маніфольда на блок дроселювання;

- наявність ємкості з буровим розчином, обладнаної рівнеміром, для доливу в свердловину при підйомі бурильної колони;

- постійний контроль за кількістю долитого при підйомі або витісненого при спуску колони бурового розчину;

- наявність одного кульового крана на робочій трубі, а другого (який повинен знаходитись у відкритому стані) – на буровій, а також наявність на приймальних містках бурильної труби, діаметр якої відповідає розміру трубних плашок превентора з перехідниками під кожний розмір бурильних та обсадних труб і кульовим краном, який повинен бути у відкритому стані; міцність труби повинна відповідати міцності верхньої труби бурильної колони; кульові крани пофарбовані в червоний колір;

- до керівництва роботами на бурових і свердловинах можуть бути допущені особи, які мають спеціальну освіту, а також спецпідготовку за програмою “Фонтанна безпека”; забороняється допускати до роботи на буровій осіб, які не пройшли професійного навчання і перевірки знань з фонтанної безпеки;

- встановлення на усті свердловини противиکیدного обладнання перед розбурюванням цементних стаканів в експлуатаційній колоні, в яке входять превентори з глухими і трубними плашками під труби, які застосовуються та універсальний превентор;

- з метою забезпечення надійної роботи противиکیدного обладнання в зимовий період передбачається забезпечити його обігрівання;

- після монтажу противиکیدного обладнання передбачається викиди превенторів з'єднати з трапною установкою;

- забороняється стягувати бурову вежу, якщо свердловина знаходиться під тиском, крім окремих випадків з дозволу комісії ВБР; в

цьому випадку стягування вежі здійснюється за спеціальним планом робіт, затвердженим головним інженером ВБР і узгодженим з протифонтанною службою.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.

ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРОЄКТНИХ РОБІТ

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для проєктування буріння

Показники	Одиниці виміру	Проєктні дані
Площа, родовище		Вересівське
Мета буріння		дорозвідка
Проєктна глибина типової свердловини (горизонт)	м	1100 (К ₂)
Вид буріння		вертикальний
Спосіб буріння		ротаторний
Вид енергії		електроенергія або ДВЗ
Геологічні умови		ускладнені
Кількість об'єктів випробування	штук	11
Кількість об'єктів ВПТ	штук	-
Конструкція свердловини:		
направлення	мм ^x м	426 x 20
кондуктор	мм ^x м	324 x 70
I технічна колона	мм ^x м	245 x 450
експлуатаційна колона	мм ^x м	168/140 x 1100
хвостовик	мм ^x м	-
Кількість свердловин	штук	3
Загальна проходка свердловин	м	2900
Очікуваний приріст запасів газу	млн.м ³	424

Таблиця 3.2 – Зведений кошторис на будівництво типової свердловини

Статті витрат	Витрати, тис.грн.
	св. 6-Вересівська (типова)
1	2
1 Підготовчі роботи до будівництва свердловини	348,555
2 Монтаж та демонтаж вишки, привишкових споруд, монтаж та демонтаж устаткування	872,579
3 Буріння та кріплення свердловини	5279,830
4 Випробування свердловини на продуктивність: в процесі буріння в експлуатаційній колоні	- 2713,044
5 Промислово-геофізичні роботи (11,2 % від суми пунктів 3 і 4)	895,202
6 Додаткові затрати на будівництво свердловини у зимовий час	153,170
Кошторисна вартість будівництва свердловини (Прямі витрати)	10262,380

Продовження табл. 3.2

1	2
7 Накладні витрати (10 % від прямих витрат)	1026,238
8 Планові накопичення	-
Разом по п.п. 1-8	11288,618
Інші роботи та витрати	200,000
Разом по зведеному кошторисному розрахунку	11488,618
Повна кошторисна вартість із врахуванням ПДВ (К=1,2)	13786,342

Таблиця 3.3 – Тривалість циклу будівництва свердловини

Назва етапів циклу	Тривалість, діб
	св. 6-Вересівська (типова)
1. Будівельно-монтажні та демонтажні роботи	28,0
2. Підготовчі роботи до буріння	2,0
3. Буріння і кріплення	74,0
4. Випробування на продуктивність в обсадженому стволі	267,0
Всього	371,0

Таблиця 3.4 – Ефективність проєктованого буріння

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Величини показників
1	2	3	4
1	Глибина типової свердловини	м	1100
2	Кількість проєктних свердловин	штук	3
3	Загальна проходка по свердловинах	м	2900
4	Вартість будівництва типової свердловини	тис. грн.	35786,344
5	Вартість 1 м проходки	грн.	32533,04
6	Капіталовкладення на будівництво всіх запроєктованих свердловин, К	тис. грн.	94345,82
7	Очікуваний приріст запасів газу	млн.м ³	424
8	Приріст запасів газу на 1 м проходки	тис.м ³	146,2
9	Приріст запасів газу на 1 свердловину	млн.м ³	141,3
10	Приріст запасів газу на 1 тис. грн.	тис.м ³	11,67
11	Вартість 1 тис.м ³ прирощених запасів газу	грн.	222,51
12	Середня комерційна швидкість	м/верст.-міс.	445
13	Тривалість циклу пошуково-розвідув. робіт	міс.	33

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	
Розрахунок терміну окупності капіталовкладень на будівництво свердловин				
9	Фонд діючих свердловин, n	свердл.	3	3
10	Прогнозний середньодобовий дебіт свердловини, q_d	тис.м ³ /добу	5	10
11	Середньорічна кількість діб експлуатації, N	доба	330	330
12	Прогнозний річний видобуток газу, $Q_p=q_d \cdot N \cdot n$	тис.м ³	4950	9900
13	Комерційна ціна газу (за 1000 м ³) на момент оцінки, Ц	грн.	15778,73	
14	в тому числі: ПДВ	грн.	2629,79	
15	Собівартість видобутку 1000 м ³ газу на момент оцінки, C_v	грн.	5803,40	
16	Балансовий річний прибуток, $P_6=(Ц-ПДВ-C_v) \cdot Q_p$	тис. грн.	36360,42	72720,85
17	Податок з прибутку, $П_п=0,18P_6$	тис. грн.	6544,88	13089,75
18	Чистий річний прибуток, $P_ч=P_6-П_п$	тис. грн.	29815,54	59631,10
19	Термін окупності капіталовкладень, $T=K/P_ч$	рік	3,2	1,6

При розрахунку терміну окупності капіталовкладень на будівництво свердловин було припущено, що всі проектні свердловини будуть використані в якості експлуатаційних на газові об'єкти після виконання ними задач дорозв'язувального етапу робіт, тобто, фонд діючих експлуатаційних свердловин становитиме 3 одиниці.

Розрахунок проведено за двома варіантами: при прогнозованому середньодобовому дебіті свердловини 5 тис.м³ (песимістичний варіант) і при прогнозованому середньодобовому дебіті свердловини 10 тис.м³ (оптимальний варіант, виходячи з прогнозного типу колектора).

Отже, виходячи із загальногосподарчих позицій, враховуючи ринкові ціни на газ, роботи з дорозвідки Вересівського родовища будуть проводитись на умовах ризику надрокористувача.

ВИСНОВКИ

Метою написання даної бакалаврської роботи було проектування додаткового буріння свердловин на Вересівському родовищі, з метою дорозвідки газових покладів у відкладах нижнього сармату та оцінки промислової газоносності відкладів верхньої крейди.

В адміністративному відношенні Вересівське газове родовище розташоване у межах Стрийського і Жидачівського районів Львівської області поблизу Дашавського родовища.

Вересівська структура виявлена і підготовлена до глибокого буріння по горизонту НД-8 у 1994 р., у 1997 свердловиною 1 відкрито одноіменне газове родовище.

Вивчений за даними глибокого буріння, геофізичних досліджень та геологічної зйомки літолого-стратиграфічний розріз Вересівського родовища представлений палеозойськими, мезозойськими та кайнозойськими відкладами. Теригенно-карбонатні відклади юрської та крейдової систем виповнюють розріз платформенної основи Передкарпатського прогину, а відклади неогенової системи утворюють моласовий чохол.

Промислова газоносність родовища пов'язана з продуктивними горизонтами НД-9, НД-8, НД-6, НД-5 та ВД-13 нижнього сармату.

Горизонти нижньодашавської підсвіти представлені перешаруванням пропластків пісковиків, алевролітів, аргілітів і глин. Пропластки пісковиків товщиною від 1-2 до 10-15 м, мають значне площове поширення і високі ємнісно-фільтраційні властивості (пористість 15-25%), обумовлюючи існування пластових газогідро-динамічних систем. Інші нижньодашавські горизонти характеризуються тонкою шаруватістю – перешаруванням пропластків і лінз (товщиною до 1-2 метрів) пісковиків, алевролітів та їх перехідних різновидностей з такими ж по товщині непроникними глинисто-аргілітовими прошарками, внаслідок чого колекторські властивості горизонтів є невисокими.

Горизонти верхньодашавської підсвіти на більшій частині площі Вересівського родовища зрізані Стебницьким насувом, поширені лише у північно-західній частині, за літологічним складом близькі до нижньодашавських, але характеризуються значно меншою піскуватістю та більшим поширенням прошарків туфів і туфітів.

У розкритому свердловинами геологічному середовищі Вересівської площі виділяється три структурно-тектонічні поверхи: палеозойський, мезозойський та кайнозойський (неогеновий). Палеозойський і мезозойський структурні поверхи відповідають відкладам платформової (донеогенової) основи, а кайнозойський – моласового заповнення передгірського прогину.

На рівні горизонту НД-8б структурний план Вересівської площі представлений одноіменною брахіантиклінальною структурою субкарпатського простягання, південно-західне крило якої ускладнене Стебницьким насувом. Розміри структури 7,7 км x 3,2 км, висота 60 м. У межах структури за сейсмо-геологічними даними виділяється два склепіння –

Вересівське і Східно-Вересівське, що відокремлені вузькою сідловиною і поперечним розломом в районі св. 24-Східно-Вересівська.

Початкові загальні запаси газу Вересівського родовища складають 1742 млн м³.

Розробка родовища триває з 2001 року. Станом на 01.01.2021 р. в експлуатації перебуває 12 свердловин; свердловини 5, 11, 12, 13, 14-Вересівські розробляють газовий поклад горизонту НД-9а, свердловина 25-Вересівська – газовий поклад горизонту НД-6, свердловини 1, 15, 16, 17, 26-Вересівські – газовий поклад горизонту ВД-13, свердловина 1-Східно-Вересівська – газові поклади горизонтів НД-8а, НД-8б. Із родовища, загалом, вилучено 648 млн м³ газу, що становить 43 % від видобувних запасів.

За результатами проведеного детального аналізу геологічної будови і газоносності Вересівського родовища встановлено недорозвіданість останнього як по надгіпсовій, так і по підгіпсовій частинах розрізу.

У підгіпсовій частині розрізу Вересівського склепіння передбачаються сприятливі умови для промислового газонакопичення, що визначаються двома основними критеріями – наявністю замкнутої структури-пастки та наявністю задовільних порід-колекторів. Тут передбачається існування склепінного масивного газового покладу, приуроченого до ерозійного виступу верхньокрейдових відкладів.

У межах Східно-Вересівського склепіння перспективи виявлення нових і дорозвідки існуючих газових покладів пов'язані з надгіпсовими нижньосарматськими горизонтами НД-9б, НД-8б, НД-8а, НД-6, НД-5б, НД-5а.

Відповідно до проведених аналізу геологічної будови, ступені вивченості, аналізу розробки та виконаного локального прогнозу газоносності, метою проєктних робіт з дорозвідки Вересівського газового родовища є:

- дорозвідка відомих та виявлення нових газових покладів у нижньосарматських горизонтах НД-5, НД-6, НД-8, НД-9 в межах локальних Вересівського і Східно-Вересівського склепінь, підготовка дорозвіданих (нововиявлених) покладів газу до промислового освоєння;

- оцінка промислової газоносності кампанських відкладів верхньокрейдової системи в межах Вересівського локального склепіння або доведення безперспективності останніх в газопромисловому відношенні, підготовка нововиявленого покладу газу до промислового освоєння.

Зважаючи на складність будови, ступінь вивченості та розміри виділених об'єктів дорозвідки Вересівського родовища, для забезпечення виконання проєктних завдань, мінімально достатнім є закладення однієї незалежної пошукової свердловини в межах Вересівського склепіння та двох незалежних розвідувальних свердловин у межах Східно-Вересівського склепіння.

Першочерговим, за величиною запасів і ступінню підготовки, є об'єкт дорозвідки Вересівського склепіння, в межах якого проєктується буріння пошукової свердловини 6-Вересівська. Другочерговим є об'єкт дорозвідки Східно-Вересівського склепіння, в межах якого проєктується буріння двох

незалежних розвідувальних свердловин 7, 8-Вересівських. Черговість буріння свердловин на родовищі визначається їх порядковими номерами.

Свердловина 6-Вересівська – пошукова, незалежна, проектна глибина – 1100 м, проектний горизонт – верхній відділ крейдової системи (K₂). Закладається в апікальній частині Вересівського склепіння, на відстані 520 м від св. 4-Вер в південно-східному напрямку та 950 м від св. 1-Вер в північному напрямку. Мета буріння – оцінка промислової газоносності верхньокрейдових відкладів та нижньосарматських горизонтів в оптимальних структурних умовах Вересівського склепіння, дорозвідка газових покладів горизонтів НД-9, НД-8, НД-5, ВД-13, ВД-12.

Свердловина 7-Вересівська – розвідувальна, незалежна, проектна глибина – 900м, проектний горизонт – верхньобаденський під'ярус міоцену (N_{1b3}). Закладається в межах локального куполу в північно-західній частині Східно-Вересівського склепіння, на відстані 480 м від св. 5-Вер в південно-західному напрямку та 780 м від св. 24-СхВер в східному напрямку. Мета буріння – оцінка промислової газоносності нижньосарматських горизонтів НД-9 – НД-5 в межах північно-західної частини Східно-Вересівського склепіння; дорозвідка газових покладів у вказаних горизонтах.

Свердловина 8-Вересівська – розвідувальна, незалежна, проектна глибина – 900м, проектний горизонт – верхньобаденський під'ярус міоцену (N_{1b3}). Закладається в межах локального куполу в південно-східній частині Східно-Вересівського склепіння, на відстані 740 м від св. 1-СхВер в північно-східному напрямку та 1370 м від св. 5-Вер в південно-східному напрямку. Мета буріння – оцінка промислової газоносності нижньосарматських горизонтів НД-9 – НД-5 в межах південно-східної частини Східно-Вересівського склепіння; дорозвідка газових покладів у вказаних горизонтах.

Виконано оцінку можливого приросту запасів газу за результатами запроектованих дорозвідувальних робіт – 424 млн.м³.

Розраховано техніко-економічні показники проектного буріння:

- приріст запасів газу на 1 м проходки – 146,2 тис. м³;
- приріст запасів газу на 1 свердловину – 141,3 млн м³;
- термін окупності капіталовкладень – 3 роки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Атлас родовищ нафти і газу України. Том IV. Західний регіон. – Львів, 1998.
2. Геологічний проєкт пошукового буріння на Східно-Вересівській площі: Звіт ДП «Науканафтогаз» за темою 3-03.504/2006-2006 / Ю. Година та інші. – Львів, 2006. – 55 с.
3. Геолого-економічна оцінка запасів газу Вересівського родовища Львівської області: Звіт УкрНДІгаз за темою 61.583/2004-2005 / А. Шакін та інші. – Львів, 2005. – 204 с.
4. ГСТУ 41-00032626-00-011-99 Етапи і стадії геологорозвідувальних робіт на нафту і газ. Порядок проведення.
5. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти і газу. – К.: ДКЗ України, 1998.
6. Звіт про результати робіт по тематичному узагальненню геолого-геофізичних даних на Східно-Вересівській ділянці, виконаних ТП 6501 в 2003-2004 роках: Звіт ЗУГРЕ / М. Введенська та інші. – Львів, 2004. – 17 с.
7. Звіт про результати робіт по тематичному узагальненню геолого-геофізичних даних на Заріччянській ділянці Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину: Звіт ЗУГРЕ / М. Введенська та інші. – Львів, 2006. – 20 с.
8. Краснзнавчий атлас Львівської області. Масштаб 1:500000. – Л.: видавництво ЛНУ, 1999.
9. Проєкт розробки Вересівського газового родовища: Звіт УкрНДІгаз за темою 61.776/2009-2009 / І. Криськів та інші. – Львів, 2009. – 245 с.
10. СОУ 73.1-41-04.04.20:2007 Геофізичні дослідження та роботи у нафтогазових свердловинах. Загальні вимоги та правила проведення.
11. Б. Маєвський, О. Лозинський, В. Гладун, П. Чепіль. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ. Підручник. – Київ: Наукова думка, 2004. – 446 с.
12. ГСТУ 41-00032626-00-007-97. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин на нафту і газ на суші.