

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Факультет геології, географії, рекреації і туризму  
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

*До захисту перед ЕК допущено*  
*В.о. зав. кафедри \_\_\_\_\_ доц. Сухов В.В.*  
*« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року*

**«Геологічна будова газового родовища  
Волохів Яр (Харківська область)»**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**Виконав:**

студентка 4 курсу, група ГЗ-41,  
спеціальність 103 Науки про Землю,  
освітньо-професійна програма  
«Геологічна зйомка, пошуки та розвідка  
корисних копалин»

**Кравченко Владислава Олександрівна**

**Керівник:**

к. геол. н., доцент

**Клевцов Олександр Олександрович**

*Кваліфікаційна робота захищена  
з оцінкою « \_\_\_\_\_ »*

\_\_\_\_\_ *Голова ЕК Безрук К.О.*

\_\_\_\_\_ *Секретар ЕК Тищенко І.І.*

*« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року*

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1 Загальні відомості про родовище .....	5
1.1 Відомості про географічне та адміністративне розташування .....	5
1.2 Природно-кліматичні умови.....	6
1.3 Історія відкриття і розвідки родовища .....	8
Розділ 2 Геологічна будова.....	12
2.1 Стратиграфія .....	12
2.2 Тектоніка .....	29
Розділ 3 Методика та результати геологорозвідувальних робіт .....	38
3.1 Обсяги та результати польових геофізичних досліджень, їх комплекс, методика виконання.....	38
3.2 Методика та результати пошуково-розвідувальних робіт .....	44
Висновок .....	62
Список використаних джерел .....	64

## ВСТУП

Нафтогазова промисловість є однією з провідних галузей економіки України, що забезпечує енергетичну безпеку держави, підтримує стратегічну незалежність і формує значну частку валютних надходжень. У зв'язку з цим особливого значення набуває вивчення геологічної будови та нафтогазоносності родовищ, зокрема тих, що розташовані в межах Дніпровсько-Донецької западини — основної нафтогазоносної провінції країни.

Волохівське нафтогазоконденсатне родовище, відкрите в 1969 році, є одним із перспективних об'єктів цієї провінції. Воно приурочене до палеозойської брахіантиклінальної складки, розташованої в північній прибортовій зоні Дніпровсько-Донецької западини. Родовище характеризується складною будовою, розвиненою багатоярусністю покладів, наявністю газових, газоконденсатних і нафтових пасток, що залягають у відкладах середнього та нижнього карбону.

Актуальність дослідження визначається необхідністю узагальнення геологічних матеріалів та результатів геологорозвідувальних робіт, а також переоцінки запасів і ресурсів покладів з урахуванням нових геолого-геофізичних даних. Особливу увагу слід приділити уточненню просторового положення продуктивних горизонтів, режиму покладів, характеристикам флюїдів, типу колекторів і гідрогеологічним умовам.

**Метою** дипломної роботи є вивчення геологічної будови, тектонічних особливостей, стратиграфії та нафтогазоносності Волохівського родовища для обґрунтування його ресурсного потенціалу.

### **Завдання дослідження:**

- дати загальну характеристику району розташування родовища;
- охарактеризувати історію його відкриття та освоєння;
- проаналізувати стратиграфічну і тектонічну будову;
- вивчити розподіл і умови залягання продуктивних горизонтів;

провести оцінку параметрів покладів, їхньої продуктивності та типу насичення;

узагальнити результати геофізичних та бурових робіт;

зробити геолого-економічні висновки щодо подальшого використання ресурсів родовища.

**Об'єктом дослідження** є геологічна структура й поклади вуглеводнів Волохівського родовища.

**Предметом дослідження** є стратиграфічна, тектонічна і нафтогазогеологічна характеристика продуктивних горизонтів родовища та параметри флюїдів.

Результати дипломної роботи можуть бути використані для оптимізації подальших розвідувальних та експлуатаційних робіт на території Волохівського підняття, а також під час планування заходів із раціонального використання надр.

## 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОДОВИЩЕ

### 1.1 Відомості про географічне та адміністративне розташування

Волохівське нафтогазоконденсатне родовище розташоване на території Чугуївського та Балаклійського районів Харківської області.

Координати: північна широта 49°34'54" – 49°37'44";

східна довгота 36°51'18" – 36°55'11".

Найбільшими населеними пунктами, які знаходяться поблизу родовища є: м. Балаклія (районний центр), м. Слобожанське, села Андріївка, Савинці, Бригадирівка, Шевченкове. Найближчими до родовища населеними пунктами є села Студенок, Вовчий Яр, Червоний Яр, Іванівка, Волохів Яр, Мосьпанове.

Населені пункти зв'язані між собою, в основному, шосейними дорогами, в районі родовища зв'язок відбувається по ґрунтових дорогах.

Найближча станція залізної дороги напрямку Харків – Балаклія – Ізюм знаходиться в м. Балаклія, яке розташоване на відстані 17 км південніше району родовища. Північніше району розташування родовища проходять автотраса державного значення Москва – Ростов та Північно-Донецька залізниця, на якій найближча від родовища станція розташована в с. Шевченкове.

В економічному відношенні район характеризується високорозвиненим сільським господарством і розвиненою промисловістю. Сільське господарство багатогалузеве, високорозвинуті землеробство (в структурі посівних переважають зернові та кормові культури) і тваринництво (велика рогата худоба, свині, кури). Населення також зайняте на підприємствах газовидобувної, газотранспортної, будівельної, переробної промисловості, підприємствах електроенергетичної галузі.

По сусідству з Волохівським НГКР розташовані Білозірське газове, Борисівське і Вишневецьке газоконденсатні, Шевченківське нафтогазоконденсатне родовища. На відстані 28 км на південний захід від Волохівського знаходиться Шебелинське ГКР (рис. 1.1).

На відстані 7 км на південний схід від родовища прокладений газопровід Шебелинка – Острогожськ, на відстані 17 км на захід – газопровід Шебелинка – Белгород – Курськ – Брянськ.

До корисних копалин даної території, що виходять на земну поверхню, відносяться лесовидні суглинки, глини, алювіальні піски, які можуть бути використані в якості будівельного матеріалу для місцевих потреб.

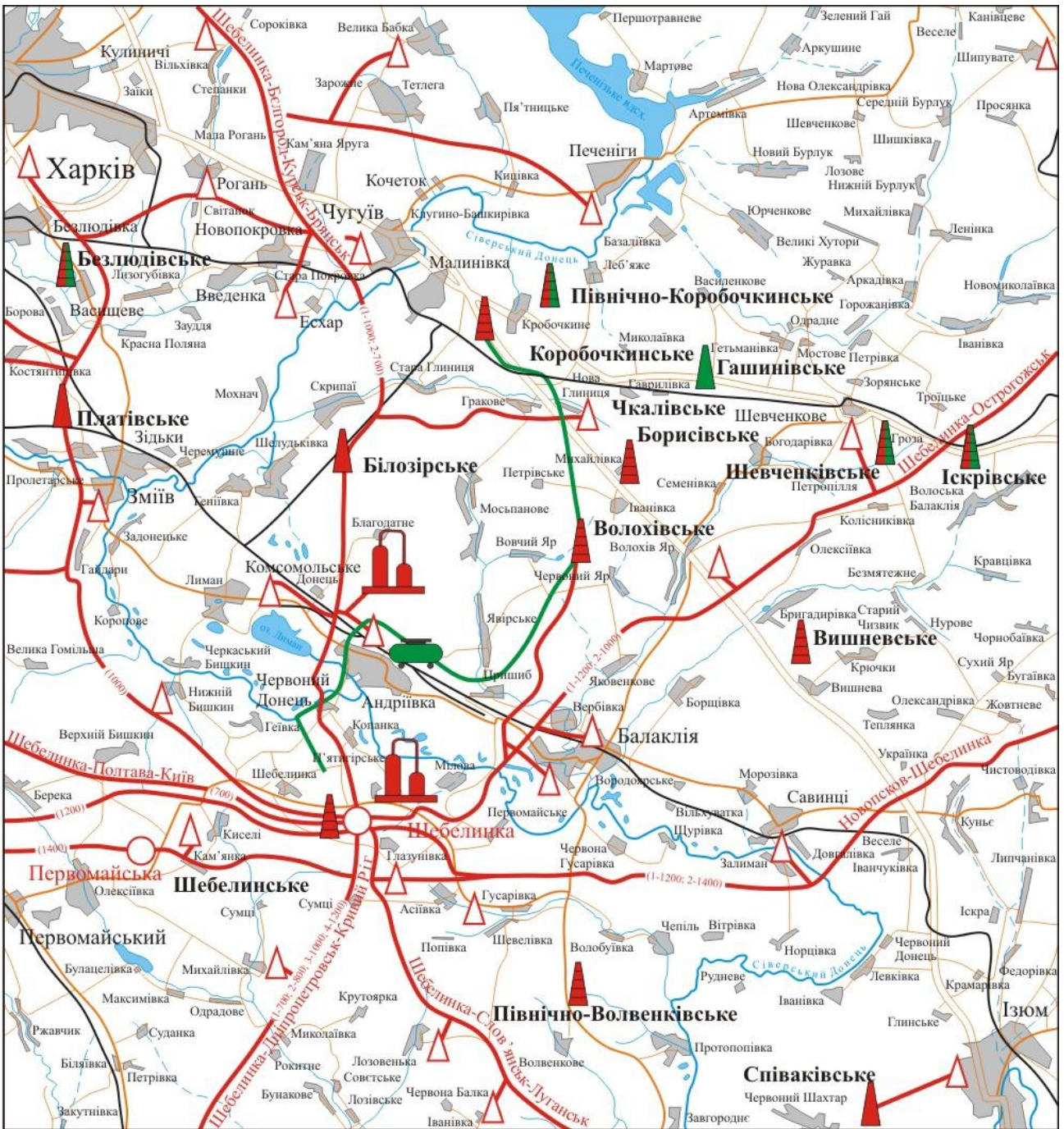
Підземні води кайнозойських неоген-палеогенових та верхньокрейдових водоносних горизонтів широко використовуються для питного і технічного водопостачання. Основною корисною копалиною в даному районі є природний газ.

## **1.2 Природно-кліматичні умови**

В орографічному відношенні місцевість представляє собою платоподібну хвилясту рівнину, розчленовану яро-балочною сіткою та річковими долинами.

Ділянка Волохівського НГКР знаходиться на вододілі малих річок Гнилиця, Крайня Балаклійка і Середня Балаклійка, які є лівими притоками р. Сіверський Донець, мають заболочені заплави і невеликі водостоки, які в літній період на більшій частині свого проходження пересихають, залишаючи в окремих місцях напівзарослі озера. В зв'язку з тим, що р. Сіверський Донець огинає район родовища з півночі, заходу і півдня великою дугою, долина р. Гнилиця спрямована на захід, а річок Крайня Балаклійка і Середня Балаклійка – на південь. В районі родовища густота річкової мережі є незначною.

Дана частина Харківської області розташована в лісостеповій зоні. На вододілі поширені сільськогосподарські землі на місці лугового та різнотравно-типчакowo-ковилового степу, поділені лісосмугами. Ґрунтами є чорноземи міцні, типові.



### Умовні позначення

- |   |  |  |                                     |
|---|--|--|-------------------------------------|
|  | Нафтові родовища                             |   | Компресорні станції на газопроводах |
|  | Газові родовища                              |   | Газорозподільчі станції             |
|  | Газоконденсатні родовища                     |   | Газопереробні заводи                |
|  | Нафтогазоконденсатні родовища                |   | Автомобільні дороги                 |
|  | Газопровід                                   |  | Залізниця                           |
|  | Нафтопровід                                  |  | Водойми                             |
|  | Пункти заповнення залізничних цистерн нафтою |   | Річки                               |

Рисунок 1.1 - Оглядова карта району робіт  
масштаб 1:500 000

Клімат району є помірно-континентальний з мінливим зволоженням. За даними метеостанції м. Комсомольське середньорічна кількість опадів дорівнює 529 мм.

Середньорічна температура повітря  $+7,7^{\circ}\text{C}$ . Самий холодний місяць року – січень, з середньою температурою повітря  $-5,5^{\circ}\text{C}$ , найтепліший місяць – липень, з середньою температурою  $+28,8^{\circ}\text{C}$ . Зимовий період характеризується різкими змінами погодних умов: від сильних снігопадів і зниження температури до тривалих відлиг з дощами. Згідно рози вітрів повторюваність напрямків розподілено практично однаково з деякою перевагою південно-західного вітру.

### **1.3 Історія відкриття і розвідки родовища**

Вивчення геологічної будови району Волохівського родовища пов'язане з вивченням північної прибортової і бортової зон ДДз.

В 1948-1949 р.р. територія північного борту і прибортової зони була повністю покрита гравіметричною та магнітною зйомками масштабів 1:500 000 і 1:200 000.

За результатами гравіметричних досліджень були встановлені Зміївський максимум, Шевченківський мінімум сили тяжіння, Бригадирівська і Валківська депресії. Важливим етапом у справі розгортання геологорозвідувальних робіт в даному районі стало відкриття в 1950 р. Шебелинського газоконденсатного родовища. В 1949-1952 р.р. територія на північний схід від Шебелинського підняття була охоплена структурно-картувальним бурінням. За результатами проведених досліджень по підшві кийського горизонту були виявлені Балаклійсько-Савинське, Бригадирівське, Шевченківське, Північно-Голубівське, Червонодонецьке і Старопокровське підняття.

З 1958 року вивчення геологічної будови району розпочато трестом „Харківнафтогазрозвідка”.

За результатами проведеного в 1958-1959 рр. структурно-пошукового буріння по сеноманському ярусу була вивчена будова Бригадирівського куполу та Старопокровського підняття; глибоким розвідувальним бурінням 1959-1965 рр. по верхньопалеозойських відкладах вивчалась будова Балаклійсько-Савинської, Північно-Голубівської, Шевченківської площ та профілю Шевченково-Близьнюки.

В 1967 р. на захід від Бригадирівського підняття проводились сейсмічні дослідження сейсморозвідкою 36/37 Полтавської геофізичної експедиції тресту „Укргеофізрозвідка” (Партола И.М. „Отчет о работах Бригадировской сейсморазведочной партии 36/67 1968). В результаті цих досліджень по відбиваючих горизонтах палеозою – IVг (Pnk), Vб<sub>2</sub>(C<sub>2</sub>В) і Va (C<sub>3</sub>) виявлене і закартоване Волохівське підняття. Сейсморозвідувальними роботами (с.п. 36/68) в 1968 р. проводилось подальше вивчення геологічної будови Волохівського підняття і зі сходу сусідніх з ним площ (В.І. Ігнатов „Отчет о работах Бригадировской сейсморазведочной партии 36/68 Харьковской области”, 1969).

Матеріали, отримані за результатами сейсморозвідувальних робіт с.п. 36/67 були покладені в основу складеного в 1968 р. геологічного проекту на постановку глибокого буріння на Волохівському піднятті („Геологический проект глубокого поисково-разведочного бурения на нефть и газ на Волоховской площади”, 1968).

В 1968 р. в склепінні підняття Ізюмською конторою глибокого буріння тресту „Харківнафтогазрозвідка” була забурена свердловина № 1 глибиною 3203 м.

В 1969 році під час випробування в свердловині № 1 горизонту М-7 московського ярусу середнього карбону отриманий промисловий приток газу.

В 1970 р. Волохівське родовище було зараховане на Державний баланс.

До 1973 року на Волохівському родовищі у відповідності до вищезазначеного проекту було пробурено 6 свердловин глибиною 203-3303 м. За результатами буріння була вивчена геологічна будова розрізу до відкладів

світі  $C_2^5$ , в якому були відкриті три газоконденсатні поклади в московському ярусі (в горизонтах М-7, М-6, М-5), визначений їх контур газоносності.

В 1972 р. за результатами переінтерпретації польових матеріалів с.п. 36/67 і 36/68 тематичною партією 45/72 Полтавської геофізичної розвідувальної експедиції вперше були виконані структурні побудови по нижньокам'яновугільних відкладах – горизонт відбиття  $V_1^2(C_{1n})$  (Ильницкий И.Т. Отчет по теме 45/72 „Оперативный анализ геофизических исследований по юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины”, 1973).

В процесі буріння свердловини № 10 (1970-1973 р.р.) були отримані дані про газоносність в нижній товщі карбону.

В 1973 році була розпочата розвідка нижнього поверху газоносності Волохівського родовища (башкирський ярус середнього карбону і нижньокам'яновугільні відклади) у відповідності до складеного в 1973 р. геологічного проекту („Проект поисково-разведочных работ на нефть и газ на Волоховской площади (Харьковская область)”).

В 1973-1974 р.р. у відповідності до „Временной технологической схемы разработки газоконденсатных залежей Волоховского месторождения” (І.М. Матвеев, 1970) з метою розробки покладів, приурочених до московського ярусу середнього карбону, на родовищі були пробурені три експлуатаційні свердловини (№№ 25, 26, 27).

В 1975 році на Волохівській площі проводились сейморозвідувальні роботи с.п. 252/74-75 Придніпровської геофізичної експедиції. В результаті проведених робіт з урахуванням результатів буріння розвідувальних свердловин була уточнена будова палеозойських відкладів Волохівської площі, побудовані структурні карти по горизонтах  $Vb_2 (C_{2в})$  і  $V_{в2} (C_1^5)$  [26].

В 1976 р. під час випробування в свердловині № 11 сумісно горизонтів С-7 і С-8 серпуховського ярусу нижнього карбону та в 1977 р. горизонту Б-2 башкирського ярусу середнього карбону були отримані промислові притоки газу.

В грудні 1976 року Волохівське родовище було введено в дослідно-промислову розробку (поклади московських відкладів).

В 1982 р. в ДКЗ по Волохівському родовищу були затверджені запаси газу категорії С<sub>1</sub> в об'ємі 5814 млн м<sup>3</sup>, категорії С<sub>2</sub> – 299 млн м<sup>3</sup>, конденсату категорії С<sub>1</sub> – 301/185 тис.т, категорії С<sub>2</sub> – 24/16 тис.т.

В 1981-1989 р.р. у відповідності до „Проекта разработки Волоховского многопластового газоконденсатного месторождения” (В.С. Григорьев, 1984) було пробурено шість експлуатаційних свердловин з метою розробки покладів верхньосерпуховських відкладів і одна з метою розробки покладу горизонту Б-2 башкирського ярусу середнього карбону.

В 1987 р. з метою розвідки покладів вуглеводнів в девонських та нижньокам'яновугільних відкладах в УкрНДІгазі був складений „Проект разведки каменноугольных и девонских отложений Волоховского ГКМ” (С.Д. Харченко, 1987).

В 1988-1996 р.р. на родовищі було пробурено три розвідувальні свердловини. Результати випробування свердловини № 55 вказали на блокову будову Волохівського підняття в нижньокам'яновугільних-девонських відкладах. Свердловиною № 57 поклади горизонтів московського ярусу розкриті в окремому блоці. В розрізі свердловини № 58 колектори водонасичені.

Станом на 1.01.2013 р. на Волохівському родовищі розробляються поклади приурочені до горизонтів М-2, М-3, М-4, М-5, М-6, М-7 московського ярусу, Б-2, Б-10 (пласт Б-10в<sub>2</sub>) башкирського ярусу середнього карбону; С-4, С-5, С-7, С-8 серпуховського ярусу нижнього карбону.

## 2 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА

### 2.1 Стратиграфія

Згідно геофізичних досліджень глибина залягання кристалічного фундаменту в районі розташування Волохівського родовища становить 6 000-9 000 м.

Пробуреними на родовищі свердловинами розкриті утворення палеозойської (від верхньодевонських), мезозойської та кайнозойської ератем (граф. додатки 2, 3, 4, 15-19). При описуванні геологічної будови родовища використані дані і по свердловинах №№ 14, 57, 58, які розташовані за межами ділянки Спеціального дозволу.

#### Палеозойська ератема (PZ)

Палеозойська ератема розглядається в об'ємі девонської, кам'яновугільної та пермської систем.

#### Девонська система (Д)

Найбільш давніми відкладами, які частково розкриті свердловинами №№ 15, 55 Волохівського родовища, є девонські представлені верхнім відділом.

#### Верхній відділ (Д<sub>3</sub>)

Верхньодевонський відділ в розрізі родовища розглядається в об'ємі фаменського ярусу.

#### Фаменський ярус (Д<sub>3</sub>fm)

Фаменські відклади представлені верхньофаменським під'ярусом.

#### Верхньофаменський під'ярус (Д<sub>3</sub>fm<sub>2</sub>)

Верхньофаменські відклади літологічно складені в нижній частині пісковиками з прошарками аргілітів та алевролітів, у верхній – вапняками з прошарками аргілітів.

Пісковики сірі, зеленувато-сірі, темно-сірі до чорних кварцово-польовошпатові гравелітисті, різнозернисті алевритисті з глинистим гідрослюдястим цементом тріщинуваті міцні мезоміктові слюдисті з карбонатним цементом.

Алевроліти темно-сірі, чорні крупнозернисті піщані кварцові, слюдисті шаруваті міцні глинисті середньозцементовані.

Вапняки чорні, темно-сірі до чорних глинисті, піщанисті, алевритисті перекристалізовані, прихованокристалічні міцні з дрібним вуглефікованим детритом, подекуди доломітизовані, тріщинуваті бітумінозні з органічними залишками.

У вапняках здійснені палеонтологічні дослідження, згідно яких вік їх визначається як пізньофаменський.

Аргіліти чорні слабослюдясті тонкошаруваті перем'яті щільні.

Діабази прихованозернисті з прошарками піриту й кальциту.

Діабазові порфірити темно-сірі порфірової структури.

Розкрита товщина верхньофаменського під'ярусу становить 76 м (свердловина № 15) та 460 м (свердловина № 55).

### Кам'яновугільна система (С)

В розрізі родовища кам'яновугільна система представлена нижнім, середнім та верхнім відділами.

#### Нижній відділ (С<sub>1</sub>)

Нижній відділ на родовищі представлений в об'ємі візейського та серпуховського ярусів.

#### Візейський ярус (С<sub>1v</sub>)

Візейські відклади в розрізі родовища представлені лише верхньовізейським під'ярусом.

#### Верхньовізейський під'ярус (С<sub>1v2</sub>)

Верхньовізейські відклади зі стратиграфічною незгідністю залягають на відкладах фаменського віку. В повному об'ємі вони розкриті свердловиною №

55, частково свердловинами № 11 та № 15, в розрізі якої відсутня верхня частина під'ярусу, внаслідок розкриття нею тектонічного порушення. Під'ярус розглядається в об'ємі XIIa, XII та XI мікрофауністичних горизонтів.

XIIa мікрофауністичний горизонт складений вапняками, пісковиками та аргілітами.

Вапняки темно-сірі до чорних, сірі прихованокристалічні глинисті міцні з органічними залишками, з вуглефікованим рослинним детритом. Вік горизонту встановлений на основі палеонтологічних досліджень керна в свердловині № 55.

Пісковики світло-сірі, сірі дрібнозернисті з вертикальними тріщинами.

Аргіліти темно-сірі до чорних шаруваті вапнисті, слюдисті.

Товщина XIIa мікрофауністичного горизонту складає 70-75 м.

XII мікрофауністичний горизонт зі стратиграфічною незгідністю залягає на породах XIIa мікрофауністичного горизонту та представлений пісковиками, аргілітами з прошарками вапняків. Всі різновиди порід згруповані в літологічні пачки В-19, В-20. В керні вивчені аргіліти темно-сірі до чорних, чорні шаруваті, часто вапнисті слюдисті з відбитками фауни.

Алевроліти темно-сірі крупнозернисті масивні кварцові з полі-мінеральним цементом.

Пісковики світло-сірі, сірі, темно-сірі до чорних дрібнозернисті слюдисті кварцові, ділянками косошаруваті.

Вапняки темно-сірі глинисті масивні міцні.

Товщина XII мікрофауністичного горизонту 68-72 м.

XI мікрофауністичний горизонт зі стратиграфічною незгідністю залягає на породах XII мікрофауністичного горизонту. В літологічному відношенні горизонт характеризується неоднорідністю складу розрізу. Нижня його частина (продуктивний горизонт В-16) представлена вапняками, верхня частина складена аргілітами та алевролітами, згрупованими в літологічні пачки В-14-15.

В керні вивчені лише вапняки сірі й світло-сірі до чорних міцні масивні тонко кристалічні й органогенно уламкові з прошарками темно-сірих вапнистих аргілітів.

Товщина XI мікрофауністичного горизонту становить 114 м (свердловина № 55) – 130 м (свердловина № 15).

#### Серпуховський ярус ( $C_{1s}$ )

Серпуховський ярус на Волохівському родовищі представлений в об'ємі нижнього та верхнього під'ярусів.

#### Нижньосерпуховський під'ярус ( $C_{1s_1}$ )

Нижньосерпуховські відклади згідно залягають на верхньовізейських утвореннях і представлені в об'ємі X мікрофауністичного горизонту у складі літологічних пачок С-23, С-22, С-21 та IX мікрофауністичного горизонту у складі літологічних пачок С-19, С-18, С-17, С-16. В середині під'ярусу, на межі даних мікрофауністичних горизонтів виявлено неузгодження, в результаті якого розмита верхня частина X мікрофауністичного горизонту, а саме літологічна пачка С-20. Нижня границя під'ярусу проведена в підшві регіонально витриманої глинистої пачки. Розріз під'ярусу представлений лагунно-континентальними відкладами, складеними алевроліто-глинистими породами рідко з прошарками пісковиків та поодиноких вапняків.

Аргіліти темно-сірі, чорні слабослюдисті тонкошаруваті, подекуди косошаруваті з відбитками обвуглених рослин, міцні перем'яті.

Алевроліти темно-сірі, сірі дрібнозернисті слюдисті косошаруваті глинисті.

Пісковики світло-сірі дрібнозернисті міцні. В розрізі свердловини № 12 пісковики горизонту С-18 газонасичені.

Вапняки сірі, темно-сірі міцні прихованокристалічні.

Товщина нижньосерпуховського під'ярусу становить 312 м (свердловина № 11) – 379 м (свердловина № 55).

#### Верхньосерпуховський під'ярус ( $C_{1s_2}$ )

Верхньосерпуховський під'ярус трансресивно залягає на розмитих нижньосерпуховських утвореннях і представлений в об'ємі VIII та V-VII

мікрофауністичних горизонтів. Верхня і нижня границя під'ярусу приурочені до перерви в осадконакопиченні.

VIII мікрофауністичний горизонт повністю розкритий свердловинами №№ 11, 12, 14, 15, 55, частково свердловинами №№ 5, 10, 16, 17, 28, 29, 30, 33, 34, 36. Літологічно розріз представлений чергуванням потужних пачок аргілітів та пісковиків з прошарками алевролітів, причому піщані пласти приурочені до горизонтів С-9, С-8, С-7, С-6. З продуктивними горизонтами С-7, С-8 пов'язані поклади газу. В керні вивчені піщано-глинисті породи.

Пісковики сірі, світло-сірі, темно-сірі, коричневаті-сірі різнозернисті, гравійні кварцові, кварцово-польовошпатові, олігоміктові, поліміктові, мезоміктові слюдисті середньо-, міцноцементовані полімінеральним цементом.

Алевроліти сірі, темно-сірі, чорні дрібно-, крупнозернисті карбонатні, слюдисті косошаруваті піщані міцні щільні.

Аргіліти темно-сірі, чорні вапнисті слабослудисті тонкошаруваті з відбитками обвуглених рослин, ділянками тріщинуваті міцні.

Товщина VIII мікрофауністичного горизонту складає 265-312 м.

V-VII мікрофауністичні горизонти незгідно залягають на утвореннях VIII мікрофауністичного горизонту. Літологічно горизонти складені чергуванням аргілітів та алевролітів, подекуди з прошарками вапняків, згрупованих в літологічні пачки С-3, С-2, у нижній частині розрізу збільшується значення пісковиків, приурочених до продуктивних горизонтів С-4 та С-5, з якими пов'язані поклади газу.

В керні пісковики жовтуваті-сірі, сірі, світло-сірі, темно-сірі дрібнозернисті, середньозернисті кварцові, кварцово-польовошпатові кварцитовидні слабослудисті тріщинуваті з відкритими вертикальними тріщинами.

Алевроліти зеленувато-сірі глинисті, ділянками піщанисті слюдисті міцні.

Аргіліти темно-сірі алевритисті горизонтальношаруваті з дзеркалами ковзання, рідко з рослинним детритом.

Вапняки темно-сірі, чорні кристалічнозернисті уламкові глинисті міцні з органічними залишками (криноїдеї, гастроподи, остракоди) та фауною форамініфер, які є характерними для верхньосерпуховського під'ярусу (свердловини №№ 5, 14, 16).

Товщина V-VII мікрофауністичного горизонту – 322-340 м.

#### Середній відділ (C<sub>2</sub>)

Середній відділ кам'яновугільної системи на Волохівському родовищі представлений башкирським та московським ярусами.

#### Башкирський ярус (C<sub>2в</sub>)

Башкирські відклади залягають трансгресивно на серпуховських утвореннях і розглядаються в об'ємі нижньобашкирського та верхньобашкирського під'ярусів.

#### Нижньобашкирський під'ярус (C<sub>2в1</sub>)

Нижньобашкирський під'ярус представлений в об'ємі світ C<sub>1</sub><sup>5</sup> та C<sub>2</sub><sup>1</sup>.

Світа C<sub>1</sub><sup>5</sup> представлена чергуванням аргілітів, алевролітів з поодинокими прошарками пісковиків і вапняків. Всі різності порід згруповані в літологічні пачки Б-12-13 та Б-11. Пісковики та вапняки продуктивного горизонту Б-12-13 газоносні.

В керні вивчені аргіліти темно-сірі до чорних алевритисті тонкошаруваті щільні з відбитками обвуглених рослинних залишків, міцні.

Алевроліти сірі, темно-сірі нерівномірнозернисті, ділянками глинисті слюдисті міцні.

Вапняки світло-сірі, сірі, темно-сірі до чорних глинисті детритово-шламові міцні афанітові масивні тріщинуваті з органічними залишками.

Товщина світи C<sub>1</sub><sup>5</sup> складає 138-172 м.

Світа C<sub>2</sub><sup>1</sup> складена чергуванням аргілітів та вапняків з прошарками алевролітів та пісковиків. Нижня границя світи проведена в підосві регіонально витриманого вапняку F<sub>1</sub>. У складі світи виділений продуктивний горизонт Б-10. В керні вивчені всі різності порід.

Аргіліти темно-сірі до чорних, чорні слабослюдисті вапняковисті ділянками перем'яті тонкошаруваті з включеннями дрібного вуглистого детриту.

Вапняки світло-сірі, сірі, темно-сірі, чорні, ділянками глинисті, доломітові органогенно-детритові, спікулові тріщинуваті міцні перекристалізовані; детритово-шламові, водоростево-полідетритові щільні з фауністичними залишками. Вік світи  $C_2^1$  встановлений на основі палеонтологічних досліджень керна в свердловині № 15.

Алевроліти світло-сірі, сірі, темно-сірі різнозернисті мезоміктові піщані ділянками вапняковисті глинисті тріщинуваті з органічним детритом з глинисто-карбонатним цементом міцні.

Пісковики темно-сірі, сірі поліміктові, мезоміктові різнозернисті слюдисті міцноцементовані глинисто-карбонатним цементом алевритисті.

Товщина світи  $C_2^1$  – 135-162 м.

#### Верхньобашкирський під'ярус ( $C_{2V2}$ )

Верхньобашкирський під'ярус представлений в об'ємі світ  $C_2^2$ ,  $C_2^3$  та  $C_2^4$ .

Світа  $C_2^2$  літологічно складена аргілітами, алевролітами, вапняками з прошарками пісковиків. Нижня границя світи проведена в підшві вапняку  $G_1$ . У складі світи виділені літологічні пачки Б-9 та Б-8.

В керні вивчені аргіліти темно-сірі до чорних, чорні слабослюдисті, ділянками алевритисті міцні.

Алевроліти сірі, темно-сірі до чорних косошаруваті слюдисті міцні.

Вапняки сірі, темно-сірі, чорні глинисті міцні тріщинуваті з великою кількістю фауни.

Пісковики сірі дрібнозернисті слюдисті міцні, подекуди косошаруваті.

Товщина світи  $C_2^2$  – 95-127 м.

Світа  $C_2^3$  представлена чергуванням аргілітів, алевролітів, пісковиків з прошарками вапняків. Нижня границя світи проведена в підшві вапняку  $H_1$ . Всі породи згруповані в літологічні пачки Б-7, Б-6, Б-5, Б-4, Б-3. В керні вивчені аргіліти темно-сірі до чорних слабослюдисті тонкошаруваті алевритисті з включеннями піриту, подекуди перем'яті.

Алевроліти сірі, темно-сірі дрібно-, середньозернисті слюдисті.

Пісковики сірі і темно-сірі середньо-, дрібнозернисті косошаруваті слюдисті міцні.

Вапняки сірі прихованокристалічні міцні з органічними залишками та фауною форамініфер. Вік світи встановлений на основі фауністичних досліджень вапняків.

Товщина світи  $C_2^3$  – 163-207 м.

Світа  $C_2^4$  на Волохівському родовищі складена аргілітами, алевролітами та пісковиками, прошарками вапняків згрупованими в літологічні пачки Б-2 та Б-1, причому у нижній частині світи відмічається значне збільшення пісковиків.

Товщина піщаних пластів продуктивного горизонту Б-2 сягає 55 м. Пісковики горизонту газонасичені, в свердловині № 12 – нафтонасичені.

В керні вивчені пісковики світло-сірі до білих з блакитним відтінком, сірі, бурувато-сірі мезоміктові, поліміктові слюдисті різнозернисті тонкогоризонтально-, хвилясто-, переривисто-, косошаруваті під кутом 35-40° середньозцементовані полімінеральним гідрослюдистим мезоміктові карбонатно-глинистим цементом.

Алевроліти темно-сірі, сірі, світло-сірі дрібнозернисті слюдисті, піщанисті середньозцементовані з обвугленим рослинним детритом косошаруваті.

Аргіліти темно-сірі до чорних, з прошарками кам'яного вугілля тонкошаруваті, з дзеркалами ковзання.

Вапняки сірі, темно-сірі, чорні, бурувато-сірі глинисті приховано-кристалічні масивні з органічними залишками міцні. Вік світи  $C_2^4$  встановлений завдяки палеонтологічним дослідженням вапняків.

Товщина світи  $C_2^4$  – 216-276 м.

#### Московський ярус ( $C_2m$ )

Московські відклади на підстилаючих породах залягають незгідно. Нижня границя ярусу проведена в підшві вапняку  $K_3$ , верхня – в підшві вапняку  $N_2$ . За умовами осадконакопичення московські відклади віднесені до

субконтинентальних утворень (алувіальні, озерно-болотні фації). За літофаціальною характеристикою та розподілом маркуючих вапняків московський ярус розглядається в об'ємі аналогів світ Донбасу:  $C_2^5$ ,  $C_2^6$ ,  $C_2^7$  та  $C_3^1$ .

Світа  $C_2^5$  представлена в межах вапняків (підосви вапняків  $K_3-L_1$ ). Літологічно світа складена в нижній частині переважно пісковиками та алевролітами віднесеними до продуктивного горизонту М-7, у верхній – чергуванням аргілітів, алевролітів з прошарками кам'яного вугілля та пластів пісковиків, згрупованих в продуктивний горизонт М-6. В керні вивчені пісковики світло-сірі, сірі, зеленувато-сірі, темно-сірі поліміктові різнозерністі слюдисті, ділянками косошаруваті середньозцементовані, міцнозцементовані полімінеральним гідрослюдистим карбонатним каолінітовий цементом з прошарками вугілля.

Алевроліти сірі, темно-сірі кварцові слюдисті різнозерністі.

Аргіліти сірі, темно-сірі до чорних, зеленувато-сірі тонкошаруваті місцями перем'яті слабослюдисті з рослинними залишками не карбонатні.

Вапняки світло-сірі, сірі, темно-сірі, чорні, світло-коричневі глинисті прихованокристалічні перекристалізовані детритусові тріщинуваті міцні з органічними залишками та форамініферами. Вік світи  $C_2^5$  встановлений на основі фауністичних досліджень вапняків.

Вугілля кам'яне з рослинними відбитками.

Товщина світи  $C_2^5$  – 186-272 м.

Світа  $C_2^6$  розглядається в межах вапняків (підосва  $L_1-M_1$ ) і літологічно складена чергуванням аргілітів, алевролітів, пісковиків з прошарками вапняків та кам'яного вугілля. У складі світи виділені продуктивні горизонти М-5 та М-4.

Пісковики світло-сірі, сірі різнозерністі грауваккові кварцові, олігоміктові, кварцово-польовошпатові слюдисті слабо-, середньозцементовані, місцями міцні з полімінеральним карбонатно-глинистим цементом погано сортовані. Подекуди керн із запахом вуглеводнів.

Алевроліти сірі, світло-сірі, темно-сірі кварцові, олігоміктові різнозернисті глинисті, ділянками піщані середньозцементовані, з відбитками обвугленої рослинної органіки.

Аргіліти темно-сірі до чорних алевритисті не карбонатні горизонтальношаруваті щільні з великою кількістю піриту, з вуглистим детритом, дуже перем'яті.

Вапняки сірі, бурувато-сірі, темно-сірі, чорні кристалічні перекристалізовані детритово-шламові комкуваті, з органічними залишками, глинисті тріщинуваті.

Вугілля кам'яне з рослинними відбитками.

Товщина світи  $C_2^6$  – 114-141 м.

Світа  $C_2^7$  виділена в межах вапняків (підшви  $M_1-N_1$ ) і представлена чергуванням аргілітів, пісковиків, алевролітів, вапняків і кам'яного вугілля. У складі світи виділені продуктивні горизонти М-3 та М-2.

В керні вивчені пісковики сірі, світло-сірі, бурувато-сірі олігоміктові, в основному, дрібнозернисті, інколи середньо-, крупнозернисті грауваккові слюдисті косошаруваті вапняні з карбонатним гідрослюдистим, каолінітовим цементом, щільні міцні, місцями з запахом вуглеводнів.

Алевроліти сірі, світло-сірі, темно-сірі, чорні кварцові, олігоміктові, мезоміктові різнозернисті ділянками піщані, вапнисті слабослюдисті тонкошаруваті середньозцементовані з великою кількістю обвуглених рослинних залишків, з прошарками кам'яного вугілля чорного глинистого.

Вапняки світло-сірі до темно-сірих, чорні, коричневаті-сірі, прихованокристалічні комкуваті ділянками глинисті міцні згусткові доломітисті, детритово-шламові, з органічними залишками та фауною форамініфер. Вік світи  $C_2^7$  встановлений на основі фауністичних досліджень вапняків

Кам'яне вугілля чорне глинисте.

Аргіліти світло-сірі, темно-сірі, чорні, зеленувато-сірі алевритисті горизонтально-шаруваті з вуглистим детритом, дуже перем'яті слабо- слюдисті не карбонатні.

Товщина світи  $C_2^7$  – 180-241 м.

Світа  $C_3^1$  (нижня частина) у складі московського ярусу розглядається в межах вапняків (підосви  $N_1-N_2$ ) і літологічно представлена переважно аргілітами та алевролітами з прошарками пісковиків та вапняків, згрупованих в літологічну пачку М-1. Газоносних пластів в розрізі не виявлено.

Аргіліти сірі, темно-сірі до чорних, зеленувато-сірі слюдисті ділянками перем'яті, з включеннями обвуглених рослинних залишків.

Алевроліти темно-зеленувато-сірі дрібнозернисті слюдисті глинисті тонкошаруваті.

Пісковики сірі, світло-сірі дрібнозернисті кварцові слюдисті ділянками глинисті.

Вапняки темно-світло-сірі міцні мікрозернисті з великою кількістю члеників криноїдей.

Товщина світи  $C_3^1$  (нижньої частини) – 114-158 м.

#### Верхній відділ ( $C_3$ )

Верхній відділ представлений в об'ємі верхньої частини ісаївської світи ( $C_3^1$ ), авилівської ( $C_3^2$ ) та араукаризової ( $C_3^3$ ) світ. Нижня границя відділу проводиться по підосві вапняку  $N_2$ .

Ісаївська світа (верхня частина) виділена в межах вапняків (підосви  $N_2-O_1$ ). В літофаціальному відношенні світа складена переважно мілководно-морськими, відкрито-затокowymi та лагунними відкладами, представленими аргілітами та алевролітами з прошарками пісковиків та вапняків.

Аргіліти сірі, темно-сірі до чорних, зеленувато-сірі слюдисті, ділянками перем'яті, з включеннями обвуглених рослинних залишків.

Алевроліти темно-зеленувато-сірі дрібнозернисті слюдисті глинисті тонкошаруваті.

Пісковики сірі, світло-сірі дрібнозернисті кварцові слюдисті, ділянками глинисті.

Вапняки темно-світло-сірі міцні мікрозернисті з великою кількістю члеників криноїдей.

Товщина світи  $C_3^1$  (верхньої частини) – 161-206 м.

Авилівська світа ( $C_3^2$ ) представлена в межах вапняків (підшви  $O_1-P_1$ ) і складена чергуванням потужних пачок аргілітів, пісковиків з прошарками алевролітів та вапняків. У розрізі світи слідкуються вапняки  $O_1$ ,  $O_2$  та  $O_6$ .

Аргіліти темно-сірі до чорних, зеленувато-сірі, подекуди строкатокольорові однорідні некарбонатні алевритисті слюдисті, дуже перем'яті щільні з залишками обвуглених рослин.

Пісковики темно-сірі, світло-сірі, зеленувато-сірі, червоно-бурі дрібно-, середньозернисті, ділянками крупнозернисті неясношаруваті щільні слюдисті кварцові з конкреціями піриту.

Алевроліти темно-зеленувато-сірі дрібнозернисті слабослюдисті горизонтальношаруваті.

Вапняки світло-сірі, сірі, темно-сірі до чорних, темно-коричневі мікрозернисті, ділянками окремінені з залишками криноїдей, дуже міцні, тріщинуваті.

Товщина світи  $C_3^2$  363-450 м.

Араукаритова світа ( $C_3^3$ ). Нижня границя світи проведена у підшві вапняку  $P_1$ . Літологічно світа складена у нижній частині аргілітами темно-сірими до чорних тонкогоризонтальношаруватими з вуглистим детритом, рослинними залишками, щільними не карбонатними слабослюдистими.

Алевроліти сірі, зеленувато-сірі, зелені дрібнозернисті слабослюдисті.

Пісковики зеленувато-сірі кварцові нерівномірно-, дрібно-, середньозернисті з полімінеральним цементом слабослюдисті, ділянками алевритисті не карбонатні.

Вапняки сірі мікрозернисті.

У верхній частині – червонокольорові аргіліти та алевроліти з прошарками сірих пісковиків.

Товщина світи  $C_3^3$  – 255-321 м.

### Пермська система (P)

Пермська система представлена нижнім відділом.

#### Нижній відділ ( $P_1$ )

В розрізі родовища нижній відділ виділяється в об'ємі асельського ярусу.

#### Асельський ярус ( $P_{1a}$ )

Асельський ярус представлений картамишської та микитівською світами.

#### Картамишська світа ( $P_{1kt}$ )

Картамишська світа зі стратиграфічною незгідністю залягає на араукаритовій світі верхнього карбону.

Картамишські відклади представлені перешаруванням аргілітів та алевролітів, подекуди з прошарками пісковиків субконтинентального генезису.

Аргіліти червоно-бурі, коричневі алевритисті.

Алевроліти косошаруваті середньозцементовані.

Пісковики дрібно-, середньозернисті глинисті слюдисті міцні ділянками рихлі.

Товщина світи  $P_{1kt}$  – 196-232 м.

#### Микитівська світа ( $P_{1nk}$ )

Микитівська світа в розрізі родовища представлена тільки нижньою частиною, яка літологічно складена ангідритами, доломітами, дуже тріщинуватими, вапняками сірими, мергелями, аргілітами строкатокольоровими щільними сланцюватими та алевролітами глинистими слюдистими.

Товщина світи  $P_{1nk}$  – 37-78 м.

### Мезозойська ератема (MZ)

Мезозойська ератема представлена тріасовою, юрською та крейдовою системами.

### Тріасова система (Т)

Тріасові відклади з перервою в осадконакопиченні залягають на нижньопермських утвореннях. За літолого-фаціальними ознаками тріасові відклади розділені на чотири товщі: піщано-глинисту, піщану, піщано-карбонатну та глинисту.

Піщано-глиниста товща (Тпг) складена аргілітами червонокольоровими слабослюдистими щільними, пісковиками світло-сірими, зеленувато-сірими, бурувато-коричневими дрібно-, середньозернистими глинисто-кварцовими з прошарками алевролітів.

Товщина Тпг – 129-186 м.

Піщана товща (Тп) представлена пісковиками зеленувато-сірими, світло-сірими тонко-, дрібнозернистими дуже слюдистими.

Товщина Тп – 14-37 м.

Піщано-карбонатна товща (Тпк) складена чергуванням пісковиків карбонатних, вапняків, алевролітів та глини строкатокольорової.

Товщина Тпк – 28-64 м.

Глиниста товща (Тг) складена глинами строкатокольоровими (червоно-коричневими, червоно-бурими, зеленувато-сірими) з прошарками алевролітів та пісковиків.

Товщина Тг – 84-123 м.

### Юрська система (J)

Юрські відклади зі стратиграфічною незгідністю залягають на тріасових утвореннях і представлені в об'ємі середнього та верхнього відділів.

#### Середній відділ (J<sub>2</sub>)

У складі середнього відділу виділений байоський, батський та келовейський яруси.

#### Байоський ярус (J<sub>2в</sub>)

У літологічному відношенні ярус представлений в нижній частині пісковиками сірими кварцово-глауконітовими дрібнозернистими щільними, в верхній – глинами блакитно-сірими алевритистими щільними.

Товщина байоського ярусу – 27-45 м.

#### Батський ярус ( $J_2vt$ )

На Волохівському родовищі ярус розглядається у складі нижньо- та верхньобатського під'ярусів.

#### Нижньобатський під'ярус ( $J_2vt_1$ )

Нижньобатський під'ярус представлений глиною світло-сірою слюдистою алевритистою щільною.

Товщина нижньобатського під'ярусу – 48-71 м.

#### Верхньобатський під'ярус ( $J_2vt_2$ )

Верхньобатський під'ярус складений глиною світло-сірою, блакитно-сірою з рідкими прошарками сірих пісковиків.

Товщина верхньобатського під'ярусу – 58-84 м.

#### Келовейський ярус ( $J_2k$ )

Келовейський ярус складений пісковиками дрібно-, крупнозернистими; алевролітами та глинами сірими щільними шаруватими.

Товщина келовейського ярусу – 14-37 м.

#### Верхній відділ ( $J_3$ )

Верхній відділ представлений оксфордським та кимериджським ярусами.

#### Оксфордський ярус ( $J_3o$ )

Оксфордський ярус літологічно складений вапняками сірими глинистими щільними; глинами сірими; пісковиками кварцовими та алевролітами.

Товщина оксфордського ярусу – 50-59 м.

#### Кімериджський ярус ( $J_3km$ )

Кімериджський ярус представлений строкатокольоровими піщано-глинистими утвореннями з проверстками біло-сірих вапняків мікрокристалічних та алевролітами темно-сірими дрібнозернистими глинистими.

Товщина кімериджського ярусу – 178-206 м.

### Крейдова система (К)

Крейдові відклади незгідно залягають на розмитій поверхні юрських утворень і представлені нижнім та верхнім відділами.

#### Нижній відділ (К<sub>1</sub>)

Нижньокрейдові відклади представлені пісковиками сірими, світло-сірими кварцовими різнозернистими з прошарками світло-зеленувато-сірих щільних слабослюдистих слабопіщанистих глин.

Товщина нижньокрейдових відкладів – 17-40 м.

#### Верхній відділ (К<sub>2</sub>)

Верхньокрейдові відклади трансгресивно залягають на нижньокрейдових породах і представлені сеноманським, туронським, коньякським, сантонським, кампанським ярусами.

#### Сеноманський ярус (К<sub>2s</sub>)

Сеноманський ярус складений пісками та пісковиками блакитно-сірими кварцово-глауконітовими.

Товщина сеноманського ярусу – 14-28 м.

#### Туронський ярус (К<sub>2t</sub>)

Туронський ярус представлений крейдою білою та світло-сірою писальною з прошарками глинистих, ділянками тріщинуватих мергелів.

Товщина туронського ярусу – 72-84 м.

#### Коньякський ярус (К<sub>2к</sub>)

Коньякський ярус складений крейдою білою, світло-сірою, писальною.

Товщина коньякського ярусу – 51-62 м.

#### Сантонський ярус (К<sub>2st</sub>)

Сантонський ярус представлений в об'ємі нижньо- та верхньосантонського під'ярусів, які складені крейдою білою, світло-сірою писальною.

Товщина нижньосантонського під'ярусу – 42-58 м.

Товщина верхньосантонського під'ярусу – 97-111 м.

#### Кампанський ярус (K<sub>2</sub>km)

Кампанський ярус складений крейдою писальною білою, світло-сірою з прошарками глинистих, ділянками тріщинуватих мергелів.

Товщина кампанського ярусу – 180-212 м.

#### Кайнозойська ератема (KZ)

На Волохівському родовищі кайнозойська ератема представлена палеогеновою, неогеновою та четвертинною системами.

#### Палеогенова система-(P)

Палеогенові відклади незгідно залягають на підстиляючих розмитих верхньокрейдових утвореннях й представлені в об'ємі еоцену та олігоцену.

#### Еоцен-(P<sub>2</sub>)

Еоцен представлений канівсько-бучацьким та київським горизонтами.

Канівсько-бучацький (P<sub>2</sub>bč) горизонт складений пісками кварцово-глауконітовими різнозернистими з прошарками кременистих пісковиків.

Товщина канівсько-бучацького горизонту – 100-137 м.

Київський горизонт (P<sub>2</sub>kv) складений мергелями зеленувато-сірими.

Товщина київського горизонту – 27-36 м.

#### Олігоцен-(P<sub>3</sub>)

Олігоцен представлений харківським горизонтом -(P<sub>3</sub>ch) і складений пісками сірими глауконітовими кварцовими.

Товщина харківського горизонту – 21-34 м.

#### Неогенова та четвертинна системи (N+Q)

Неогенова та четвертинна системи на Волохівському родовищі розглядаються сумісно, літологічно вони складені цегельно-червоними глинами, бурими лесовидними суглинками та ґрунтово-рослинною верствою.

Товщина відкладів 8-28 м.

## 2.2 Тектоніка

Волохівське родовище вуглеводнів приурочене до однойменної палеозойської брахіантиклінальної складки, розташованої в північній прибортовій зоні Дніпровсько-Донецької западини, на північному сході південно-східної частини центру грабена. Глибина залягання фундаменту в даному районі згідно геофізичних досліджень становить 6-9 км. По системі субширотних порушень спостерігається ступінчате занурення кристалічного фундаменту в напрямку осьової частини западини (рис. 2.1).

Найбільш крупним тектонічним елементом в зазначеній частині північної прибортової зони є Бригадирівська палеозойська депресія з однойменним соляним штоком в центрі.

Волохівське підняття є західною складовою частиною низки позитивних структур, які обрамляють Бригадирівську депресію.

Підняття як чітка брахіантиклінальна складка північно-західного простягання проявляється в кам'яновугільних, пермських і тріасових відкладах. По вищезалягаючих відкладах спостерігається виположування структури з заміщенням склепіння в південному напрямку.

За даними сейсморозвідувальних робіт на півночі Волохівське підняття відокремлене від пологопадаючого моноклінального схилу протяжним скидом субширотного простягання.

Структура характеризується асиметричною будовою. Найбільш чіткими елементами її будови є південне крило і південно-східна перикліналь.

Південне крило є чітким з кутом падіння порід до  $10^\circ$  і протяжним, так як зливається з північним схилом Яковеньківського прогину, ускладненого серією субширотних і субмеридіальних скидів.

Північне крило малопротяжне і слабвиражене, з кутом нахилу порід 2-4°.



Північно-західна перикліналь більш коротка і полого, південно-східна – видовжена, ускладнена паралельними скидами субмеридіального напрямку, по яких вона ступінчасто занурюється на південний схід.

Обґрунтування представленої структурно-тектонічної моделі Волохівського родовища проведене на основі даних буріння свердловин, їх випробування і експлуатації, з врахуванням результатів тематичних робіт по інтерпретації матеріалів геофізичних досліджень, виконаних в 1991 р. тематичною партією 93/89 Придніпровської ГРЕ (граф. додатки 11, 13, 14), з використанням матеріалів [23] (граф. додаток 12).

Основною метою перегляду матеріалів геофізичних досліджень [25] було встановлення в плані і розрізі (без деталізації геологічної будови і чіткої стратиграфічної прив'язки відбиваючих горизонтів) наявності і характерних особливостей нижньокам'яновугільних неантиклінальних структурно-літологічних пасток. За результатами виконаних робіт були побудовані структурні карти по відбиваючих горизонтах  $V_{Ba}$  (XIIa)?,  $V_{B4}$  ( $C_1v_1+t$ )?. Прослідкувати передбачуване виклинювання пластів в інтервалі горизонтів В-22 – В-14 в межах контура родовища не вдалося в зв'язку з відсутністю щільної сітки кондиційних профілів безпосередньо на Волохівському піднятті. Відбиваючий горизонт  $V_{B4}$  ( $C_1v_1+t$ )?, зважаючи на розкритий свердловиною № 55 розріз, має бути пов'язаний з подошвою карбонатної товщі верхнього фамену.

В зв'язку з відсутністю структурних побудов в апікальній частині Волохівської структури, за даними сейсморозвідувальних робіт пізніших років виконання, була частково використана структурна карта по відбиваючому горизонту  $V_{B2}$  ( $C_2v$ ), яка була покладена в основу при обґрунтуванні геологічної моделі Волохівського родовища в 1992 р. [23].

Як відмічалось вище, за матеріалами сейсморозвідувальних робіт північне крило Волохівської складки відокремлене від полого падаючого на південь моноклінального схилу протяжним скидом субширотного простягання. Амплітуда скиду до 200 м в нижньокам'яновугільних відкладах, площа

скидача нахилена на південь під кутом 80-85°. На півдні (на далекому зануренні) Волохівське підняття контролюється незначної (10-60 м) в нижньокам'яновугільних відкладах амплітуди тектонічним порушенням також субширотного напрямку простягання із південним напрямком нахилу площини скидача.

Згідно даних сейсморозвідки і даних буріння свердловин східна частина Волохівського підняття ускладнена двома (в верхній частині палеозойських відкладів) полого нахиленими з південно-східним напрямком падіння площини скидача порушеннями (скиди I-I, II-II), які, передбачається, в нижньокам'яновугільних відкладах з'єднуються в одне.

Скид I-I розкритий свердловинами №№ 10, 13, 57 на глибинах 2343 м, 2416 м, 2601 м, відповідно, в розрізах яких відсутні частини авилівської (свердловина № 10) та ісаївської (свердловини №№ 13, 57) світ верхнього карбону.

Скид II-II розкритий свердловинами №№ 33, 29, 3, 12, 27, 55, 17, 16, 10, відповідно, на глибинах: 1552 м, 1850 м, 1993 м, 2110 м, 2195 м, 2225 м, 2744 м, 2837 м, 3284 м, в розрізах яких відсутні частини картамишської світи нижньої пермі (свердловина № 33); араукаризової (свердловини №№ 29, 3) та авилівської (свердловини №№ 12, 27, 55) світ верхнього карбону; світи  $C_2^7$  московського (свердловини №№ 16, 17) і  $C_2^4$  башкирського (свердловина № 10) ярусів середнього карбону.

Решта тектонічних порушень виділяється авторами на основі детальної кореляції розкритих свердловинами розрізів, відомостями про характер насичення однойменних горизонтів. Трасування скидів вибрано приймаючи до уваги глибину розкриття і амплітуди порушень, дані експлуатації свердловин.

Предбачається, що скид III-III розкритий свердловиною № 16 (4170 м). В розрізі свердловини відсутня частина (біля 75 м) верхньосерпуховського під'ярусу нижнього карбону, в тому числі і верхня частина горизонту С-4. В розрізах свердловин № 16 і №№ 12, 55 в горизонті С-5 розкриті на одних гіпсометричних рівнях пласти з різним характером насичення. В розрізі

свердловини № 16 на глибині 4203,2-4212,0 (-4048,0-4056,8) м виділяється пласт (С-5в) водоносних пісковиків. В розрізі свердловини № 12 в інтервалі 4191,2-4220,0 (-4039,3-4068,1) м і в розрізі свердловини № 55 в інтервалі 4195,6-4234,0 (-4042,0-4080,4) м пласт С-5в представлений газоносними пісковиками.

Лінія трасування скиду III-III проведена паралельно скиду, який передбачався за даними сейсмозвідки по відбиваючому горизонту  $V_{b_2}$  ( $C_{2b}$ ) з протилежним нахилом площини скидача, також передбачається, що даний скид відображений і на структурній карті по відбиваючому горизонту  $V_{b_4}$  ( $C_{1V_1+t}$ )? (граф. додатки 12, 14).

Напрямок падіння площини скидача південно-західний, кут нахилу біля  $50^\circ$ . Передбачається, що в нижньокам'яновугільних відкладах в західній частині структури скид III-III пересікається зі скидом V-V, в центральній частині – зустрічається зі скидом VI-VI, компенсуючи його. Даним порушенням вниз по розрізу зрізається північне крило східної частини структури.

Скид IV-IV амплітудою 45 м розкритий свердловиною № 29 на глибині 4119 м (в розрізі свердловини відсутня верхня частина горизонту С-4), свердловиною № 12 – на глибині 4295 м (в розрізі свердловини відсутній горизонт С-6). Існування скиду з екрануючими властивостями між свердловиною № 29 і свердловиною № 55 підтверджується даними експлуатації цих свердловин. Свердловина № 29 в експлуатацію на поклади пластів С-5в + С-5н, С-7, С-8 була введена в 1984 р., свердловина № 55 на поклади пластів С-5в і С-5н – в 1992 р. Пластовий тиск в свердловині № 55 при введенні її в експлуатацію становив 44,46 МПа, в свердловині № 29 вимірний на той час пластовий тиск рівнявся 35,00 МПа. Вимірні пластові тиски в свердловинах становлять 25,66 МПа в свердловині № 29 (дата виміру 18.07.2012 р.) і 31,78 МПа в свердловині № 55 (дата виміру 22.03.2012 р.).

Напрямок падіння площини скидача передбачається північно-східний, кут нахилу  $70-90^\circ$ .

Скид V-V розкритий свердловинами №№ 33, 15 11. Свердловиною № 33 порушення (амплітуда 30 м) підсічене на глибині 4030 м (в розрізі свердловини відсутня частина горизонту С-3); свердловиною № 15 порушення (амплітуда 35 м) підсічене на глибині 4073 м (в розрізі свердловини відсутня частина горизонту С-2); свердловиною № 11 (амплітуда 90 м) підсічене на глибині 4747 м (в розрізі свердловини відсутні горизонти С-23 і В-14-15).

Напрямок падіння площини скидача передбачається північно-західний, кут нахилу – від  $40^\circ$  в верхньосерпуховських відкладах до  $10^\circ$  в нижньосерпуховських і верхньовізейських. Передбачається, що скид V-V фіксується на структурній карті по відбиваючому горизонту  $V_{в4} (C_{1V1+t})$ ? (граф. додаток 14).

Скид VI-VI і VIa-VIa розкриті свердловиною № 15 на глибинах 4984 м і 5014 м, відповідно (в розрізі свердловини відсутні нижні частини горизонтів С-23 і В-14-15).

Напрямок падіння площини скидача передбачається східним, кут нахилу – до  $50^\circ$  в нижньокамяновугільних відкладах.

Скид VII-VII амплітудою 30 м розкритий свердловиною № 34 на глибині 4030 м (в розрізі свердловини відсутня нижня частина горизонту С-3).

Характер насиченості горизонтів С-7 і С-8 в розрізах свердловин № 34 і № 30 свідчить про існування між ними порушення амплітудою не менше 30 м. В розрізі свердловини № 34 за даними ГДС і випробування встановлені ГВК на глибинах 4293,2 (-4144,1) м і 4335,6 (-4186,5) м, відповідно; в розрізі свердловини № 30 пласти С-7 і С-8 є газоносними в інтервалах 4302,0-4329,2 (-4148,4-4175,6) м і 4353,6-4364,4 (-4200,0-4210,8) м, відповідно.

Передбачається, що скид має південний напрямок падіння площини скидача, кут нахилу якої становить  $75-80^\circ$ .

Скид VIII-VIII амплітудою 15 м розкритий свердловинами № 11 (на глибині 3978 м) і № 28 (на глибині 4161 м). В розрізі свердловини № 11 відсутня частина горизонту С-3, в розрізі свердловини № 28 – частина горизонту С-5.

Передбачається північний напрямок падіння площини скидача, кут нахилу якої складає  $80-85^\circ$ .

Скид IX-IX амплітудою 20 м встановлений за даними буріння свердловини № 36, в розрізі якої на глибині 4010 м відсутня верхня частина горизонту С-3.

Передбачається західний напрямок падіння площини скидача, кут нахилу – до  $75^\circ$  в башкирських відкладах і  $20-25^\circ$  – в нижньосерпуховських, в зоні приєднання скиду IX-IX до скиду V-V.

Скид X-X амплітудою 20 м розкритий свердловиною № 17 на глибині 4117 м. В розрізі свердловини відсутня нижня частина горизонту С-3.

Характер насиченості пластів горизонту С-5 в розрізі свердловин № 55 і № 17 свідчить про існування між ними тектонічного порушення. В розрізі свердловини № 55 пласт С-5в в інтервалі 4195,6-4234,0 (-4042,0-4080,4) м є газонасиченим, в розрізі свердловини № 17 в інтервалі 4215,8-4220,0 (-4064,7-4068,9) м – водоносним.

Передбачається північний напрямок падіння площини скидача, кут нахилу якої становить  $50-80^\circ$ .

Скид XI-XI амплітудою біля 20 м розкритий свердловиною № 55 на глибині 3846 м. В розрізі свердловини відсутня верхня частина горизонту Б-11.

Передбачається північний напрямок падіння площини скидача, кут нахилу якої становить  $50-60^\circ$ .

Передбачається, що більшість із встановлених в розрізі родовища тектонічних порушень простежуються лише до московських відкладів. У вищезалігаючих відкладах за даними сейсморозвідки знаходять відображення тектонічні порушення субширотного простягання на північному та південному крилах, а також два пологопадаючих, ускладнюючих східну частину підняття, скиди (I-I, II-II).

Розріз Волохівського родовища на рівні залягання продуктивних горизонтів характеризується різним ступенем вивченості.

Верхньовізейські відклади (продуктивним в розрізі родовища є горизонт В-16) розкриті лише трьома свердловинами (№ 11 – вибій в горизонті В-21-22 і №№ 15, 55).

Виконані авторами структурні побудови в нижньокам'яновугільних відкладах носять умовний характер. Згідно виконаних побудов апікальна частина Волохівської структури в нижньокам'яновугільних відкладах ускладнена двома, відокремленими незначної амплітуди прогином, склепіннями.

Поклади вуглеводнів (притоки газу з яких нестабільні) в візейських нижньокам'яновугільних відкладах встановлені в центральній (склепінневій, присклепінневій) частині підняття.

Розміри структури в візейських відкладах в межах замкнених на порушення ізогіпс мінус 4900 м (західне склепіння) – мінус 5250 м (блок V, VIII до скиду II-II) передбачаються  $4,8 \times 1,2$  км.

В розрізі нижньосерпуховських відкладів продуктивним є горизонт С-18, розкритий свердловинами №№ 11, 12, 15, 55 (притоки газу нестабільні). Розміри структури в нижньосерпуховських відкладах в межах замкнених на порушення ізогіпс мінус 4650 м (північно-західна перикліналь) – мінус 4750 м (південно-східна перикліналь) передбачаються  $6,5 \times 1,8$  км.

В розрізі верхньосерпуховського під'ярусу (розкритий свердловинами №№ 5, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 55) газоконденсатні поклади приурочені до горизонтів С-8, С-7, С-5, С-4. Розміри підняття в верхньосерпуховських відкладах в межах замкнених на порушення ізогіпс мінус 4150 м (північно-західна перикліналь) – мінус 4350 м (південно-східна перикліналь, блок IX) становить  $6,6 \times 2,6$  км.

В розрізі башкирських відкладів на Волохівському родовищі продуктивними є горизонти Б-12-13, Б-10, Б-2. Розміри підняття в верхньобашкирських відкладах в межах замкнених на порушення ізогіпс мінус 3250 м (північно-західна перикліналь) – мінус 3525 м (південно-східна перикліналь, блок свердловини № 58) становлять  $6,7 \times 2,8$  км.

Поклади вуглеводнів встановлені в башкирських горизонтах середнього карбону – візейських відкладах нижнього карбону є, в основному, тектонічно екранованими.

В розрізі московських відкладів продуктивними є горизонти від М-7 до М-2. Розміри підняття в московських відкладах в межах замкнених на порушення ізогіпс мінус 2600 м (північно-західна перикліналь) – мінус 2750 м (південно-східна перикліналь) становлять  $7,0 \times 3,7$  км.

В московських відкладах Волохівська структура характеризується видовженою склепінневою частиною, яка розбита скидами на три блоки. Поклади вуглеводнів, пробуреними на даний час свердловинами, встановлені лише в блоках I і II (для московських відкладів прийнята окрема від нижчезалягаючих нумерація блоків). Газоконденсатні поклади, розкриті свердловинами в московському ярусі, приурочені як до літологічно, так і до тектонічно екранованих пасток.

### 3 МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ

#### 3.1 Обсяги та результати польових геофізичних досліджень, їх комплекс, методика виконання

Геологічна будова південно-східної частини північної бортової і прибортової, в межах якої знаходиться Волохівське родовище, зон ДДз, починаючи з 1948 р. вивчалась гравіметричними, магнітометричними, електрометричними, сейсморозвідувальними роботами, структурно-картувальним і структурно-пошуковим бурінням.

За результатами цих досліджень були виявлені характерні особливості будови поверхні кристалічного фундаменту, характер занурення, наявність тектонічних порушень, виступів та інших структурних елементів; були виділені північні бортова і прибортова зони ДДз, простежена границя виклинювання хомогенних відкладів нижньої пермі, яка співпадає з регіональним порушенням.

В 1948-1949 рр. територія північної бортової і прибортової зон ДДз була повністю покрита гравіметричною і магнітною зйомками масштабу 1: 500 000 і 1: 200 000. За результатами проведених робіт були виявлені Шевченківський мінімум сили тяжіння, Зміївський максимум, Бригадирівська та Валківська депресії.

В 1952 р. за результатами сейсморозвідувальних робіт були встановлені антиклінальні перегини пластів, які відповідають Балаклійському і Великовишневському підняттям.

За результатами виконаних в 1956 р. електророзвідувальних робіт (партія 16-17/56) було підтверджене існування раніше виявлених Балаклійсько-Савинського, Бригадирівського, Шевченківського і Старопокровського підняття.

Волохівське підняття вперше було виявлене і досліджене роботами сейсмпартії 36/67 Полтавської геофізичної розвідувальної експедиції тресту

„Укргеофізрозвідка”, які проводились на захід від Бригадирівського підняття. В межах площі, що розглядається, виконувались роботи методом відбивних хвиль (МВХ) по методиці одноточкового безперервного профілювання з застосуванням групування сеймоприймачів (вісім на базі 20 м) і джерел збудження (від трьох до шести на один пункт вибуху). Відстань між центрами груп сеймоприймачів складала 20 м, між пунктами вибухів – 580 м. Реєстрація пружних коливань виконувалась шестидесятиканальною сеймостанцією з осцилографічним записом. За результатами виконаних досліджень в розрізі площі було виділено ряд відбиваючих горизонтів (IVб, IVа, IV<sub>2</sub>, Va, Vб<sub>2</sub>), по яких були виконані структурні побудови масштабу 1:50 000. На структурній схемі по відбиваючому горизонту Vб<sub>2</sub> башкирського ярусу середнього карбону Волохівське підняття характеризувалось асиметричною будовою, короткою північно-західною і видовженою південно-східною перикліналями, протяжним і чітким південним та коротким слабовираженим північним крилами. З півночі підняття обмежувалось прогином амплітудою 50-100 м, яке відділило Волохівську складку від флексуроподібного вигину верств. На сході Волохівська структура від Бригадирівської площі відділялась прогином субмеридіального напрямку („Звіт про роботи Бригадирівської двозагінної сейморозвідувальної партії 36/67 Харківської обл.”, І.М. Партола. – Полтава, 1968).

В 1968 р. сейморозвідувальні МВХ були продовжені партією 36/68 в східному напрямку. Польові дослідження виконувались 48-канальною сеймостанцією з магнітним записом. Профілі МВХ були відпрацьовані по методиці одноточкового безперервного профілювання. Сеймоприймачі були згруповані по 12 на базі 30 м, свердловини – від трьох до восьми на один пункт вибуху. Відстань між каналами складала біля 30 м, довжина вибухового інтервалу – 690 м. На ділянках з складними сеймогеологічними умовами ця відстань зменшувалась до 15 м і 345 м, відповідно.

Одним із результатів зазначених досліджень було те, що на сході, де за даними сеймопартії 36/67 відмічався прогин, була прослідкована зона

інтерференційного сейсмічного запису, яка обумовлена наявністю в цьому районі розривного порушення.

Зважаючи на наявну геолого-геофізичну інформацію, передбачалось, що Бригадирівська і Великовишневська структури по цьому порушенні занурені на 500-600 м відносно Волохівської („Звіт про роботи Бригадирської сейсмозвідувальної партії 36/88. Харківська обл.”. В.І. Ігнатов. – Полтава, 1969.)

В 1972 р. за результатами переінтерпретації польових матеріалів с.п. 36/67 і с.п. 36/68 тематичною партією 45/72 Східно-Української ГРЕ вперше були виконані структурні побудови по нижньокам'яновугільних відкладах в масштабі 1:50 000 по горизонту відбиття  $V_{V1}(C_{1S})$ . Відповідно до зазначених побудов Волохівське підняття є брахіантиклінальною складкою субширотного простягання, яка ускладнена на півдні і південному сході протяжним дугоподібним порушенням з південно-західним напрямком нахилу площини скидача, з амплітудою 100-200 м в серпуховському ярусі нижнього карбону, 140 м – в верхньому карбоні.

В 1974 р. з метою підготовки Волохівського підняття до глибокого буріння по нижньокам'яновугільних відкладах на площі були поставлені детальні сейсмозвідувальні дослідження МВХ і СГТ. Необхідність швидкого вирішення поставленого завдання підкреслювалось тим, що в 1972 р. під час буріння свердловини № 10 відбувся газовий викид значної потужності із нижньої частини башкирського ярусу середнього карбону, що вказувало на перспективність більш древніх, ніж московські, відкладів. Роботи виконувались Мечебилівською сейсмічною партією 252/74-75 та Малинівською с. п. 269/75 Придніпровської геофізичної експедиції по єдиній методиці. Основний об'єм сейсмозвідувальних досліджень був виконаний методом відбиваючої хвилі способом СГТ.

Профілювання МВХ способом СГТ проводилось відповідно до схеми, яка забезпечувала 12-разове простеження границь при центральному розміщенні

сейсмоприймачів на базі 2350 м. Крок між каналами складав 50 м, вибуховий інтервал – 100 м.

Дослідження МВХ виконувались по схемі одноточкового безперервного профілювання. База розміщення сейсмоприймачів рівнялась 1150 м, довжина вибухового інтервалу – 575 м. Крок між каналами складав 25 м.

З метою ослаблення низькошвидкісних хвиль-завад, як при дослідженнях МВХ СГТ, так і при роботі МВХ, було проведене послідовне групування 11 сейсмоприймачів на канал розміщених вздовж профіля на базі 50 м. З'єднання їх сеймостанцією здійснювалось за допомогою 12-канальних двосторонніх сейсмодисків. Збудження пружних коливань відбувалось, в основному, в окремих свердловинах глибиною 30-60 м. Вибухівка закладалась в більшості випадків в обводнені піски полтавської світи.

За результатами проведених робіт на Волохівській площі була відпрацьована сітка профілів, які створювали замкнені полігони. Відстань між профілями, які були прокладені вхрест простягання структури, складала 0,7-1,0 км. Середня щільність спостережень рівнялась 2,1 км профілів на 1 км<sup>2</sup> площі. Реєстрація коливань здійснювалась 48-канальною сеймостанцією „Поиск I-48-МОВ-ОВ” при відкритому каналі запису.

За результатами проведених сейсмічних досліджень був отриманий, в значній мірі, задовільний по якості матеріал (лише 35 % виконаних спостережень було оцінено незадовільно), який забезпечував вивчення структурних планів середнього і нижнього карбону.

В середньому карбоні найбільш інтенсивними є відбиття від горизонту  $V_{b2}$ , яке реєструвалось в час 2,15-2,40 с. Дане відбиття характеризується задовільною динамічною виразністю. Деяко гірше простежувались відбиття від горизонтів нижнього карбону.

Результати проведених сейморозвідувальних робіт були представлені структурними картами по горизонтах  $V_{b2}(C_2v)$  і  $V_{b2}(C_1v)$  масштабу 1:25 000, сейсмогеологічними і сейсмічними розрізами масштабу 1:10 000.

Виконані структурні побудови відображали будову Волохівської площі по нижній частині башкирського ярусу (підшва вапняку  $F_1$ ) середнього карбону та верхньовізейського під'ярусу нижнього карбону.

За ступенем достовірності структурні побудови по башкирських відкладах оцінювались вище, ніж по нижньокам'яновугільних відкладах. При співставленні структурних планів відмічалось, що з глибиною дещо збільшується кут нахилу крил структури та південно-східної перикліналі. Зміщення склепіння не спостерігалось і напрямком структури, в основному, зберігався.

В цілому, Волохівська структура являє собою брахіантиклінальну складку північно-західного простягання. Найбільш чіткими елементами її визначались південно-східна перикліналь і південне крило.

В північній частині структури простежувалось субпаралельне осі складки тектонічне порушення. В зв'язку з відсутністю даних буріння величина зміщення пластів по порушенню не була визначена. В східній частині Волохівської площі простежувалось два порушення. Основним критерієм при їх виділенні була наявність зон різкої зміни інтенсивності і форми сейсмічного запису, які супроводжувались погіршенням простеження відбиттів, або повною відсутністю регулярних хвиль. Відмічалось, що трасування цих порушень може бути інакшим [26].

При обґрунтуванні представленої в даній роботі геологічної моделі Волохівського родовища (в західній і південній частинах) в середньокам'яновугільних відкладах, були використані структурні побудови по відбиваючому горизонту  $V_{b2}$  (графічний додаток 12).

В 1988 р. с.п. 91/88 Придніпровської ГРЕ ПГО „Укргеофізика” була вивчена МВХ-СГТ і підготовлена до глибокого буріння Вовчяєрська неантиклінальна пастка, яка розташована південно-західніше Волохівського родовища. По відкладах нижнього карбону об'єкт являє собою неантиклінальну складку, ускладнену тектонічними порушеннями скидового і підкидового характерів, яка екранується з півночі лінією припинення простеження відбиття.

Перспективи нафтогазоносності пов'язуються зі структурно-літологічними пастками.

Передбачалось, що аналогічні об'єкти можуть мати розвиток і на південному сході від родовища. З метою вивчення даного питання тематичною партією 93/89 на замовлення ГПУ „Шебелинкагазвидобування“, був виконаний перегляд матеріалів сейсморозвідувальних робіт на Волохівській і Східно-Волохівській площах.

Слід відмітити, що щільність сітки профілів МСГТ в межах площі робіт становить 2,5-3,0 км/км<sup>2</sup>, що при забезпеченні кондиційності структурних побудов не дозволяє досить надійно вивчити прояви кутових і стратиграфічних неузгоджень. З цією метою необхідно було б збільшити щільність спостережень в 1,5-2,0 рази. До того ж сейсмічний матеріал 1981-1988 років виконання по технічних причинах не підлягав переробці на ЕЦОМ, що виключило можливість використання спеціальних додаткових програм, зокрема програми MIGR. Але і при стандартній обробці польових сейсмічних матеріалів вдалося в значній мірі зменшити вплив хвиль-завад, що дозволило виконати кореляцію цільових відбиттів [19].

Відсутність на площі робіт глибоких свердловин (за виключенням свердловини № 55, яка розкрила значну товщу девонських відкладів, але знаходиться за межами відпрацьованої сітки профілів) перешкоджала прив'язці цільових горизонтів відбиття.

Аналіз часових сейсмічних розрізів з врахуванням даних буріння свердловин № 15 Волохівської та №№ 1, 5, 6 Південно-Граківської площ дозволив попередньо стратиграфічно прив'язати:

– горизонт відбиття  $V_a$  до низів XIIa мікрофауністичного горизонту верхнього візе -  $V_{Va}(XIIa)$ ?

– горизонт відбиття  $V_4$  до нерозчленованої нижньовізейсько-турнейської товщі  $V_4(C_1v_1+t)$ ?

За результатами перегляду матеріалів сейсморозвідувальних робіт була встановлена зона виклинювання турнейсько-нижньовізейських відкладів на

південний схід від Східно-Волохівського блоку Волохівського родовища. Прослідкувати передбачуване виклинювання пластів в інтервалі горизонтів В-14 – В-22 в межах контура родовища не вдалося в зв'язку з відсутністю щільної сітки кондиційних профілів безпосередньо на Волохівському піднятті.

Виконані за результатами перегляду геофізичних матеріалів структурні побудови по горизонтах відбиття в нижньому карбоні (граф. додатки 13, 14) були в загальному плані використані при обґрунтуванні представленої в даній роботі геологічної моделі Волохівського родовища.

При обґрунтуванні структурно-тектонічної будови родовища в московських відкладах наряду з даними буріння свердловин, випробування і експлуатації, були використані структурні побудови виконані т.п. 93/89 по горизонту відбиття  $V_{b1}^1(C_2 m)$ .

### **3.2 Методика та результати пошуково-розвідувальних робіт**

Підставою для проведення пошуково-розвідувального буріння на Волохівській площі послужили результати сейсмічних досліджень, проведених в 1967 році с.п. 36/67 Полтавською геофізичною експедицією тресту „Укргеофізрозвідка”. За даними зазначених досліджень в центральній частині Волохівської площі було виявлене і закартоване по палеозойських відкладах (нижня перм, верхній і середній карбон) невелике асиметричне антиклінальне підняття північно-західного простягання. Розміри підняття за даними сейсмічних досліджень склали  $3,5 \times 1,5$  км, вертикальна амплітуда – 50 м.

Наявність достатньо чіткої антиклінальної складки, утвореної відкладами, які вміщують багаточисленні пласти-колектори і глинисті екрануючі пачки, приуроченість площі до району, промислова газоносність якого була доведена відкриттям ряду газових родовищ (Шебелинське, Співаківське, Північно-Голубівське), вигідне географо-економічне положення визначали доцільність проведення розвідувальних робіт на Волохівській площі.

Проектом „Геологический проект глубокого поисково-разведочного бурения на нефть и газ на Волоховской площади”, затвердженим Міністерством геології УРСР в 1965 р., передбачалось буріння на площі 5 пошуково-розвідувальних свердловин з проектними глибинами 3200 м, проектним горизонтом – світа  $C_2^7$  середнього карбону і загальним об'ємом пошуково-розвідувальних робіт 16000 м. Свердловини передбачалось розташувати на двох взаємно перпендикулярних профілях; відстань між свердловинами на профілі від 1,0 до 2,7 км, в залежності від положення на структурі. В процесі розвідки площі положення кожної наступної свердловини повинно було уточнюватись в залежності від отриманих попередніх результатів буріння.

Пошуково-розвідувальні роботи на площі були розпочаті у вересні 1968 р. закладанням свердловини № 1 в склепінні підняття, з метою вивчення геологічної будови і оцінки газоносності найбільш оптимальної частини складки. Свердловина закінчена бурінням при глибині 3203 м, розкривши кам'яновугільні відклади до верхньої частини світи  $C_2^4$  (вибій в горизонті Б-1).

В 1969 році під час випробування в свердловині горизонту М-7 ( $h_{ef.}=13,2$  м,  $K_p=11,2$  %,  $K_{гн}=50,0-51,0$  %) в інтервалі 3064-3054 м після заміни промивальної рідини на воду і часткового зниження рівня було отримано приток газу, дебіт якого під час дослідження свердловини через 9,015 мм діафрагму при депресії 13,49 МПа склав 123,04 тис.м<sup>3</sup>/доб. З метою встановлення ГВК горизонт був простріляний в інтервалі 3079-3064 м – отримано приток пластової води густиною 1130-1138 кг/м<sup>3</sup>, дебіт якої при середньодинамічному рівні 1464 м склав 2,45 м<sup>3</sup>/доб.

Під час випробування в свердловині горизонту М-5 ( $h_{ef.}=27,6$  м,  $K_p=12,7$  %,  $K_{гн}=52,0-71,0$  %) в інтервалі 2927... 2894 м було отримано приток газу, дебіт якого під час дослідження свердловини через 9,03 мм діафрагму при депресії 6,81 МПа склав 199,7 тис.м<sup>3</sup>/доб.

Позитивні результати буріння і випробування свердловини № 1 дозволили розвинути пошукові роботи на периферійних ділянках підняття.

В розрізах пробурених згідно проекту на північному крилі структури свердловини № 3 (глибина 3208 м, вибій в горизонті Б-1, С<sub>2в</sub>) та на південному крилі свердловини № 6 (глибина 3303 м, вибій в горизонті М-6, С<sub>2м</sub>) газонасичених пластів не встановлено. Під час випробування в свердловині № 3 (за допомогою випробувача пластів на трубах) горизонту М-5 було отримано приток води.

В розрізі свердловини № 2 (глибина 3364 м, вибій в горизонті Б-1, С<sub>2в</sub>) пласт газонасичених колекторів був встановлений лише в горизонті М-6 (пласт М-6в,  $h_{ef.}=13,6$  м,  $K_p=12,2$  %,  $K_{ГН}=71,0$  %). Під час випробування свердловини в інтервалі 3075-3060 м було отримано приток газу, дебіт якого через 5,09 мм штуцер при депресії 20,61 МПа склав 29,33 тис.м<sup>3</sup>/доб. Решта розкритих свердловиною пластів-колекторів є водонасиченими.

Свердловиною № 4 (глибина 3300 м, вибій в горизонті Б-2, С<sub>2в</sub>) пласти газонасичених колекторів були розкриті в горизонтах М-5 ( $h_{ef.}=3,4$  м,  $K_p=12,7$  %,  $K_{ГН}=61,0$  %) і М-4 ( $h_{ef.}=4,0$  м,  $K_p=13,2$  %,  $K_{ГН}=54,0$  %). Решта розкритих свердловиною пластів-колекторів є водонасиченими. Під час випробування в свердловині горизонту М-5 в інтервалі 2929-2925 м отримано промисловий приток газу, дебіт якого через 9,14 мм штуцер при депресії 11,63 МПа склав 178,6 тис.м<sup>3</sup>/доб., під час випробування горизонту М-4 в інтервалі 2889-2880 м було отримано приток газу, дебіт якого, вимірний за допомогою трубки „Пито”, склав 2,80 тис.м<sup>3</sup>/доб.

Результати буріння і випробування перших свердловин дозволили вивчити геологічну будову та дати оцінку газоносності розкритого ними розрізу. Отримані геологічні дані потребували деяких змін проектного напрямку і об'єму пошуково-розвідувальних робіт, виходячи із наступних висновків:

а) газові поклади, розкриті в розрізі московського ярусу, мають обмежене площинне розповсюдження і висоту, а отримані промислові притоки газу із середньокам'яновугільних відкладів могли свідчити і про перспективність всього осадового комплексу.

б) в розрізі кам'яновугільних відкладів можуть вміщуватись газові поклади, приурочені до літологічно обмежених пасток, що вимагало особливого підходу до їх вивчення.

Виникла необхідність вивчення повного розрізу кам'яновугільних відкладів, особливо візейського і серпуховського ярусів нижнього карбону.

Увесь комплекс зазначених задач був поставлений перед свердловиною № 10. Свердловина була закладена на відстані 1,83 км на південний схід від свердловини № 1 з проектною глибиною 4800 м, проектним горизонтом – подошва кам'яновугільних відкладів. Свердловина була пробурена лише до глибини 4219 м, розкрила відклади нижнього карбону (вибій в горизонті С-2, С<sub>1S2</sub>), виявилась пробуреною в межах східної, тектонічно відокремленої частини підняття. Буріння свердловини підтвердило газоносність московських відкладів, зокрема горизонтів М-7 і М-5, а також вперше були отримані відомості про газоносність нижчезалягаючого комплексу. При глибині свердловини 3780 м (горизонт Б-10, С<sub>2в</sub>) відбувся відкритий газовий викид. За даними промислово-геофізичних досліджень в розрізі свердловини в інтервалі 4219-3073 м були виділені можливо газоносні інтервали, рекомендовані до випробування. За технічних причин було випробувано тільки два об'єкти: горизонт М-7 (h<sub>еф.</sub>=9,0 м, К<sub>п</sub>=11,5 %, К<sub>гн</sub>=51,0 %) в інтервалі 3231-3216 м – після проведених заходів по інтенсифікації притоку дебіт газу склав 2,06 тис.м<sup>3</sup>/доб.; горизонт М-5 (h<sub>еф.</sub>=6,4 м, К<sub>п</sub>=12,7 %, К<sub>гн</sub>=56,0-61,0 %) – дебіт газу вимірний трубкою „Пито” склав 23,30 тис.м<sup>3</sup>/доб.

В 1973 році, відповідно до проекту пошуково-розвідувальних робіт („Проект пошуково-розвідувальних робіт на нафту та газ на Волохівській площі, Харківська обл.”. – Ізюм, 1973 р.), затвердженого Міністерством геології УРСР, розпочинається новий етап розвідки Волохівської площі з метою вивчення геологічної будови та пошуку покладів нафти і газу в низах середнього та нижньому карбоні.

Проектом робіт передбачалось пробурити шість свердловин (№№ 11, 12, 13, 14, 15, 16), розташованих на поперечному і повздовжньому профілях.

Проектні глибини свердловин – 4900 м, проектний горизонт – турнейський ярус нижнього карбону.

За результатами буріння і випробування свердловини № 11 (глибина 4900 м, вибій в горизонті В-21,  $C_{1V2}$ ) була встановлена газоносність пізньовізейських, пізньосерпуховських і ранньобашкирських відкладів, горизонту М-3 московського ярусу. Під час випробування в свердловині інтервалу 4889-4573 м, фільтр) із горизонту В-16 (пласт В-16н – вапняки,  $h_{ef.}=4,6$  м,  $K_p=5,0$  %,  $K_{гн}=90,0-93,5$  %) було отримано приток газу дебітом 1,2 тис.м<sup>3</sup>/доб.; під час сумісного випробування горизонтів С-8 ( $h_{ef.}=11,8$  м,  $K_p=9,3-11,5$  %,  $K_{гн}=88,0-90,0$  %) та С-7 ( $h_{ef.}=14,0$  м,  $K_p=9,0-9,9$  %,  $K_{гн}=85,0-92,0$  %) в інтервалах 4324-4304 м і 4285-4260 м, відповідно, дебіт газу склав 74,60 тис.м<sup>3</sup>/доб. через 8,40 мм діафрагму при депресії 35,42 МПа; під час поінтервального (зверху-вниз) випробування горизонту Б-2 ( $h_{ef.}=27,4$  м,  $K_p=11,7-14,1$  %,  $K_{гн}=72,0-82,0$  %) дебіти газу склали 101,20-147,60 тис.м<sup>3</sup>/доб. при дослідженні свердловини через 9,03 мм діафрагму; під час випробування горизонту М-3 в інтервалах 2830-2825 м (пласт М-3н,  $h_{ef.}=1,6$  м,  $K_p=17,1$  %,  $K_{гн}=73,0$  %) і 2815-2806 м (пласт М-3с,  $h_{ef.}=4,6$  м,  $K_p=19,0$  %,  $K_{гн}=74,0$  %) дебіт газу склав 117,2 тис.м<sup>3</sup>/доб. при дослідженні свердловини через 9,15 мм діафрагму при депресії 16,04 МПа.

За результатами буріння і випробування свердловини № 12 (глибина 4821 м, вибій в горизонті С-22,  $C_{1S1}$ ) була встановлена газоносність нижньосерпуховських (горизонт С-18), горизонту С-5 верхньосерпуховських відкладів. Під час випробування в свердловині горизонту С-18 ( $h_{ef.}=1,6$  м,  $K_p=10,0$  %,  $K_{гн}=83,0$  %) в інтервалі 4821-4626 м (фільтр) в процесі дослідження спостерігалось падіння дебітів газу з 100,00 тис.м<sup>3</sup>/доб. до 3,4 тис.м<sup>3</sup>/доб.; під час сумісного випробування горизонтів С-8 ( $h_{ef.}=8,6$  м,  $K_p=11,0-11,3$  %,  $K_{гн}=94,0$  %) і С-7 ( $h_{ef.}=18,6$  м,  $K_p=10,0$  %,  $K_{гн}=88,0$  %) в інтервалах 4360-4345 м і 4320-4295 м, відповідно, дебіт газу через 9,15 мм діафрагму при депресії 27,86 МПа склав 152,9 тис.м<sup>3</sup>/доб.; під час випробування горизонту С-5 (пласт С-5в,  $h_{ef.}=22,6$  м,  $K_p=11,0-12,4$  %,  $K_{гн}=87,0-92,0$  %) в інтервалі 4233-4190 м,

дебіт газу через 9,15 мм діафрагму склав 72,90 тис.м<sup>3</sup>/доб.; під час випробування горизонту Б-2 в інтервалі 3328-3310 м було отримано приток нафти, дебіт якої в процесі дослідження знизився з 15 м<sup>3</sup>/доб. до 3.6 м<sup>3</sup>/доб.; при випробуванні горизонту М-3 (пласт М-3в, неф.=15,0 м, Кп=12,4-18,6 %, Кгн=64,0-85,0 %) в інтервалі 2775-2760 м дебіт газу через 9,15 мм штуцер при депресії 14,51 МПа склав 136,9 тис.м<sup>3</sup>/доб.

З метою вивчення глибинної будови східної перикліналі і пошуків нових покладів в цій частині структури в 1974 р. була закладена свердловина № 13 проектною глибиною 4900 м. У зв'язку з ускладненням технічного характеру, свердловина була зупинена бурінням при глибині 3380 м (вибій – горизонт Б-1, С<sub>2</sub>В).

Одночасно з бурінням свердловин №№ 11, 12 і № 13 на площі проводились сейморозвідувальні роботи (сеймопартія 252/74-75) Придніпровською геофізичною експедицією тресту „Дніпрогеофізика”, спрямовані на вивчення геологічної будови нижніх структурних поверхів. За результатами цих досліджень вперше була охарактеризована геологічна будова підняття по відбиваючому горизонту Vб<sub>2</sub> (нижньобашкирські відклади середнього карбону). По цих відкладах структура представляла собою асиметричну брахіантиклінальну складку північно-західного простягання. Найбільш чіткими елементами підняття є південно-східна перикліналь і південне крило. Північне крило дуже полого і коротке. Розміри структури по ізогіпсі мінус 4500 м становлять 2,3×1,6 км, амплітуда складки –50 м. За результатами досліджень зміщення склепіння, в порівнянні з раніше виконаними структурними побудовами, не було відмічене. Північна і східна частини підняття ускладнені різноамплітудними порушеннями.

З метою подальшого вивчення геологічної будови структури, пошуків покладів вуглеводнів в нижній частині середньокам'яновугільних і нижньокам'яновугільних відкладах на північно-західній периклінальній частині структури була закладена свердловина № 14. Розкритий свердловиною розріз добре корелювався з розрізами інших, раніше пробурених свердловин;

маркуючі і продуктивні горизонти середнього і нижнього карбону залягають на 50-100 м гіпсометрично нижче свердловини № 11.

За попереднім заключенням ГДС продуктивних горизонтів в розрізі свердловини не було встановлено, а приймаючи до уваги незначні притоки газу з нижньокам'яновугільних відкладів в свердловинах №№ 11, 12, візейські відклади нижнього карбону розглядались як безперспективні, свердловина була закінчена бурінням при глибині 4744 м (вибій в горизонті С-18, С<sub>1S1</sub>).

Свердловина № 16 пробурена в північно-східній частині північного крила структури в 1977-1979 рр., розкрила тектонічне порушення на глибині 4170 м скидового характеру, встановлене сейсмозрозвідкою. Свердловина пробурена до проектної глибини 4502 м (вибій свердловини в горизонті С-9, С<sub>1S2</sub>).

Аналоги продуктивного розрізу середнього карбону і верхньосерпуховських горизонтів нижнього карбону в розрізі свердловини № 16 виявились водоносними.

На південному крилі підняття в 1978 р. була закладена свердловина № 15 (проектна глибина 5500 м) з метою вивчення глибинної геологічної будови і нафтогазоносності осадового комплексу порід до кристалічного фундаменту, а також оконтурення розкритих раніше газових покладів в середньому і нижньому карбону. При вибої 5316 м (відклади Д<sub>3fm2</sub>) в свердловині сталася аварія (відкрутився буровий інструмент), яку не вдалось ліквідувати, подальше поглиблення свердловини було припинене.

За результатами буріння і випробування свердловини № 15 була підтверджена газоносність горизонту Б-10 нижньобашкирських відкладів. В свердловині були випробувані пласти проникних порід в горизонті В-16 (пласт В-16в,  $h_{\text{эф.}}=2,0$  м,  $K_{\text{п}}=6,0$  %,  $K_{\text{гн}}=85,0$  %) в інтервалі 5034-5031 м – приток газу склав лише 205 м<sup>3</sup>/доб.; в горизонті Б-10 (пласт Б-10н, вапняк,  $h_{\text{эф.}}=4,2$  м,  $K_{\text{п}}=6,0-9,5$  %,  $K_{\text{гн}}=84,5-90,0$  %) в інтервалі 3844...3820 м – дебіт газу під час дослідження свердловини поступово знижувався від фонтанного до 22,90 тис.м<sup>3</sup>/доб. через 5,10 мм діафрагму; в горизонті М-4 ( $h_{\text{эф.}}=3,8$  м,  $K_{\text{п}}=15,0$  %,

$K_{гн}=70,0 \%$ ) в інтервалі 2885-2880 м дебіт газу через 7,07 мм діафрагму при депресії 15,08 МПа склав 46,90 тис.м<sup>3</sup>/доб.; в горизонті М-3 (пласт М-3в,  $h_{эф.}=10,0$  м,  $K_{п}=14,2-14,5 \%$ ,  $K_{гн}=56,0-63,0 \%$ ) в інтервалі 2783-2776 м – дебіт газу через 7,01 мм діафрагму склав 51,40 тис.м<sup>3</sup>/доб., води через 5,10 мм діафрагму – 2,0 м<sup>3</sup>/доб.

Так як свердловина № 13 була ліквідована за технічних причин і не виконала основної задачі по оконтуренню покладів в нижній частині середнього і в нижньому карбоні, в східній присклепінневій частині структури з цією метою була закладена свердловина № 17. Пробурена свердловина до проектної глибини 4503 м (вибій в горизонті С-9, С<sub>1с2</sub>).

За даними ГДС аналоги продуктивних горизонтів середнього і нижнього карбону в розрізі свердловини інтерпретувались як водонасичені і слабогазоносні. Притоки газу під час випробування свердловини були отримані з горизонтів: Б-10 (пласт Б-10в<sub>2</sub>,  $h_{эф.}=1,8$  м,  $K_{п}=5,0-7,0 \%$ ,  $K_{гн}=80,0-88,5 \%$ ) – в процесі дослідження спостерігалось падіння дебіту газу з 19,2 тис.м<sup>3</sup>/доб. до 1,5 тис.м<sup>3</sup>/доб.; М-3 (пласт М-3в,  $h_{эф.}=16,0$  м,  $K_{п}=13,9-17,6 \%$ ,  $K_{гн}=62,0-75,0 \%$ ) – дебіт газу через 7,15 мм діафрагму при депресії 6,53 МПа склав 109,00 тис.м<sup>3</sup>/доб.

На заключному етапі розвідки родовища був проведений аналіз отриманих даних для промислової оцінки запасів всіх покладів. З метою отримання продуктивної характеристики покладів горизонтів М-2, М-4 і доповнення недостатньої інформації по горизонтах Б-2, С-5, С-7, С-8 в оптимальних умовах структури була закладена свердловина № 5 проектною глибиною 4400 м. При вибої 4301 м (горизонт С-6, С<sub>1с2</sub>) відбувся прихват бурильного інструменту, ліквідувати аварію не вдалося. Подальше поглиблення свердловини було припинено. Свердловина № 5 була ліквідована за технічних причин без випробування.

Таким чином, на дату підрахунку запасів по Волохівському родовищу в 1982 р. були закінчені бурінням 13 пошуково-розвідувальних свердловин (№№ 1, 2, 3, 4, 6, 10, 11 12, 13, 14, 15, 16, 17), в бурінні знаходилась одна свердловина

– № 5, яка була ліквідована в 1983 р. Більш детальний аналіз методики проведення і результатів геологорозвідувальних робіт виконаних в 1968- 1982 рр. приведений в [23].

Крім пошуково-розвідувальних, на родовищі в 1973-1982 рр. у відповідності до „Временной технологической схемы разработки газоконденсатных залежей Волоховского месторождения” (1970 р., І.М. Матвеев) були пробурені експлуатаційні свердловини №№ 25, 26, 27 з метою дослідно-промислової розробки покладів московського ярусу і в бурінні перебувала свердловина № 28, закладена з метою розробки покладів серпуховського ярусу.

Загальний метраж буріння (з врахуванням свердловин № 5 і № 28) складав 71054 м, в тому числі пошуково-розвідувальний – 57064 м, експлуатаційний – 13990 м.

Із 14 пошуково-розвідувальних свердловин в контурі газоносності виявились пробуреними 12, з яких шість (№№ 1, 10, 11, 12, 15, 17) були передані в експлуатацію, чотири (№№ 2, 3, 4, 14) ліквідовані за геологічних причин (в зв'язку з тим, що з вищезалігаючих, в порівнянні з продуктивними, пластів були отримані притоки води), дві (№ 5 і № 13) – ліквідовані за технічних причин. В розрізах свердловин № 6 і № 16 аналоги продуктивних пластів є водонасиченими або ущільненими і щільними – свердловини ліквідовані за геологічних причин.

З кінця 1976 року на Волохівському родовищі в розробці перебували поклади московського ярусу (розроблялись свердловинами №№ 1, 10, 11, 12, 25, 26, 27). На дату затвердження запасів в 1982 р. в ДКЗ СРСР видобуток газу в сумі з покладів пластів М-7, М-5, М-4, М-3н, М-3с, М-3в, М-2н, М-2с склав 331 млн м<sup>3</sup>, конденсату – 24 тис. т.

Затвержені в 1982 р. (протокол № 9111 від 26 листопада 1982 р.) запаси газу по Волохівському родовищу становили в сумі по покладах горизонтів М-2 – М-7 московського і горизонту Б-2 башкирського ярусу середнього карбону та горизонтів С-5, С-7, С-8 серпуховського ярусу нижнього карбону категорії С<sub>1</sub> –

5814 млн м<sup>3</sup>, категорії С<sub>2</sub> – 299 млн м<sup>3</sup>, конденсату категорії С<sub>1</sub> – 301/185 тис.т, категорії С<sub>2</sub> – 24/16 тис.т.

В період з 1982 р. по 1989 р. на Волохівському родовищі з метою розробки покладів горизонту Б-2 башкирського ярусу та горизонтів С-5, С-7 і С-8 серпуховського ярусу було пробурено шість експлуатаційних свердловин (№№ 29, 30, 32, 33, 34, 36).

В 1987 р. в УкрНДІгаз співробітниками сектору промислової геології і геофізики був складений „Проект разведки каменноугольных и девонских отложений Волоховского ГКМ” [28], яким передбачались пошуки нових покладів, приурочених до карбонатних та теригенних товщ нижньобашкирського під'ярусу середнього карбону, візейського і турнейського ярусів нижнього карбону, верхнього девону, виходячи з структурно-фаціальної ідентичності Волохівської структури з іншими родовищами північних прибортової та бортової зон ДДз (зокрема Шевченківське, Коробочкинське, Борисівське) та ознак газоносності горизонтів нижньобашкирського та верхньовізейського під'ярусів, одержаних в процесі випробування свердловин №№ 10, 11, 12, 15, 17 на власне Волохівському родовищі.

У відповідності до поставлених завдань проектом передбачалося буріння 9 розвідувальних свердловин.

З метою розвідки покладів, приурочених до карбонатної товщі нижньобашкирського під'ярусу середнього карбону, передбачалось буріння чотирьох (№№ 55, 57 – незалежні, №№ 56, 58 – залежні) свердловин в східній частині структури (район свердловин № 10 і № 17) проектними глибинами до 4000-4200 м (рис. 3.1).

З метою пошуків покладів вуглеводнів в нижньокам'яновугільних і верхньодевонських відкладах передбачалось буріння п'яти свердловин (№№ 50, 54 – незалежні, №№ 51, 52, 53 – залежні) проектними глибинами 5900 м в склепінневій і присклепінневій частинах структури (рис. 3.2).

В 1988 р. зі зміненим цільовим завданням (розвідка та пошуки покладів у відкладах С<sub>1v</sub> та С<sub>1t</sub>), проектною глибиною (5500 м) та місцеположенням

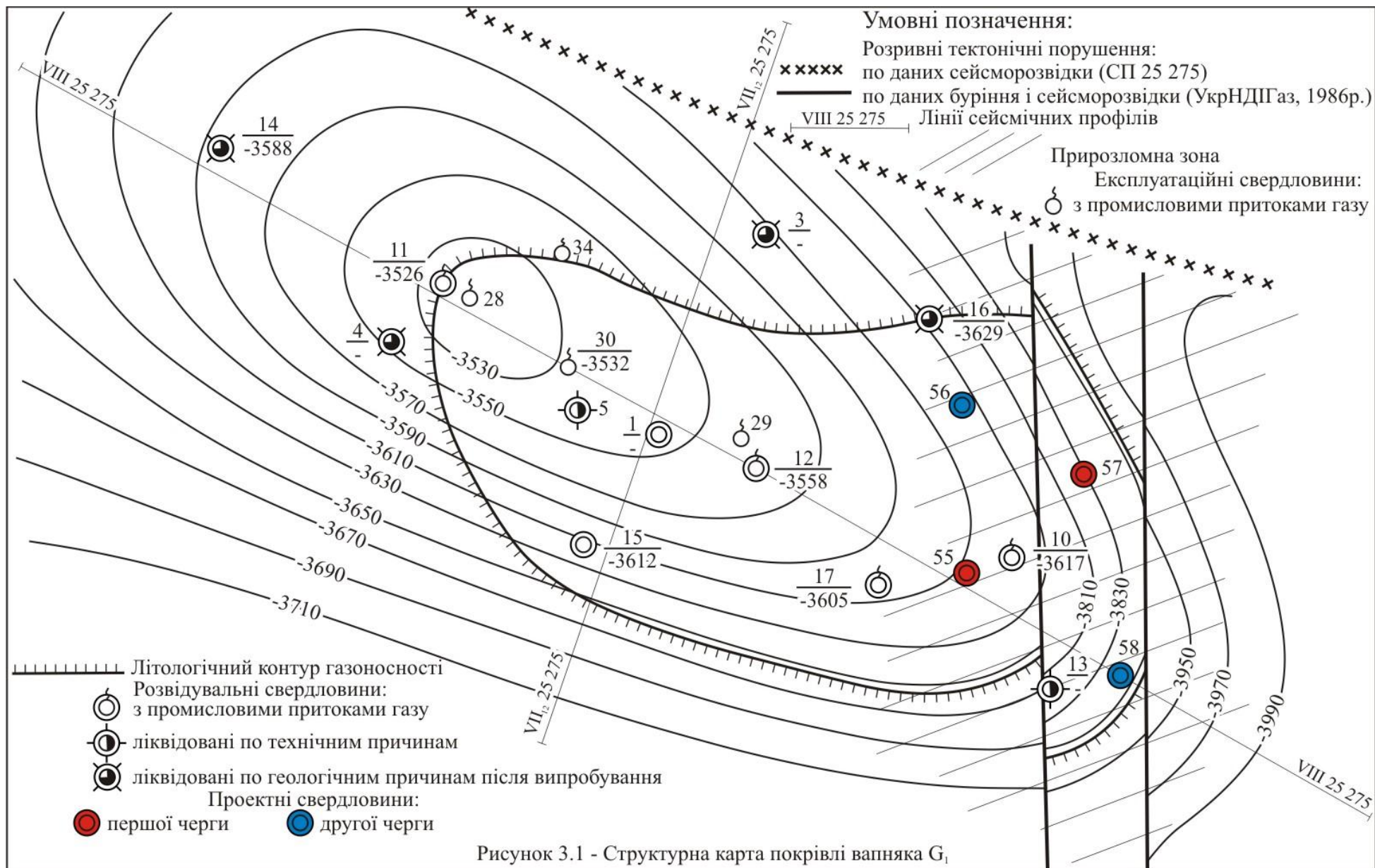
(приймаючи до уваги передбачуваний контур продуктивності в турнейських відкладах і поверхневі умови) була забурена розвідувальна свердловина № 55. Закладена свердловина на відстані 860 м на схід від свердловини № 15 і 630 м на північний захід від свердловини № 17.

При досягненні проектної глибини передбачалось, що свердловиною розкриті карбонати нижньовізейських відкладів і вибій її знаходиться в турнейському ярусі нижнього карбону. Згідно протоколу наради Державного газового концерну „Газпром” по розгляду плану пошуково-розвідувального буріння на газ на 1990 р по ВО „Укргазпром” (м. Махачкала, 4.11.1989 р.) глибина свердловини № 55 була збільшена на 200 м. Передбачалось, що при досягненні глибини 5700 м свердловиною вперше в межах північної прибортової зони південно-східної частини ДДз будуть розкриті на повну їх товщину карбонати турнейського ярусу.

Свердловина пробурена до глибини 5703 м.

Згідно прийнятої кореляції розрізу Волохівського родовища під верхньовізейськими відкладами (горизонт В-21-22) з глибини 5236 м свердловиною розкритий верхньофаменський під'ярус верхнього девону, карбонатна товща якого залягає на глибинах 5236-5382 м.

Експлуатаційна колона в свердловині спущена до глибини 5703 м (в інтервалі 5703-5599 м – фільтр). Верхньофаменські відклади були випробувані в інтервалах 5703-5599 м і 5598...5553 м (під час дослідження свердловини спостерігалось слабе виділення газу та слабкий приток води), в інтервалі 5364...5290 м, а також в інтервалі 5280-5240 м – притоків флюїдів не було отримано. Верхньовізейські відклади було випробувано в інтервалі 5195-5160 м (горизонт В-21-22) – притоку не отримано. Без встановлення цементного моста був випробуваний горизонт В-16 (пласт В-16в – вапняк з  $hef.=4,6$  м,  $Kп=6,0$  %,  $Kгн=81,5$  %) в інтервалі 5048-5018 м. Після неодноразово проведених заходів по інтенсифікації притоку дебіт газу склав  $4,0$  тис.м<sup>3</sup>/доб. Після установки цементних мостів в свердловині був випробуваний горизонт С-5 (сумісно пласти С-5н – пісковик з  $hef.=6,0$  м,  $Kп=8,5$  %,  $Kгн=78,0$  % і С-5в – пісковики,



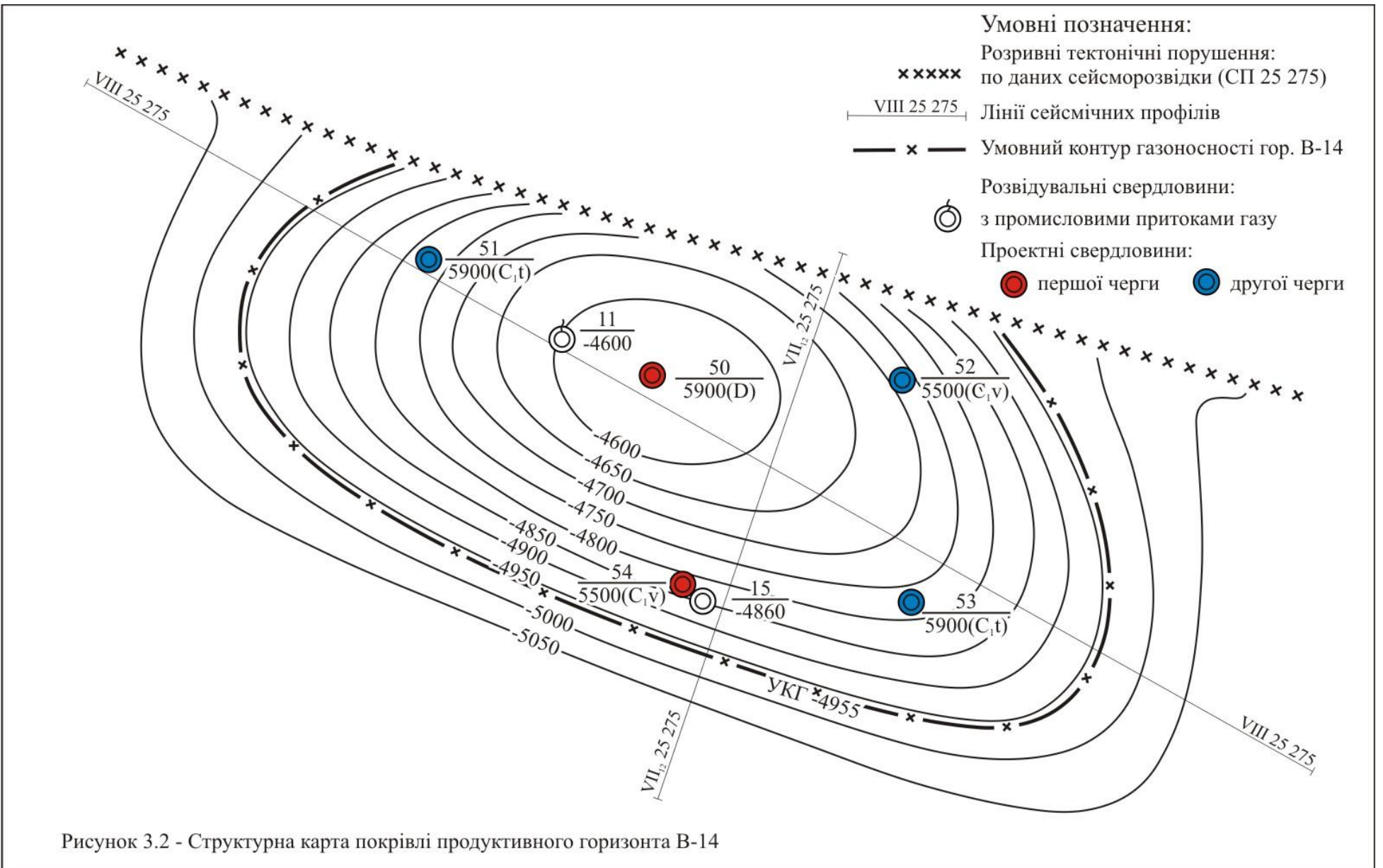


Рисунок 3.2 - Структурна карта покрівлі продуктивного горизонту В-14

неф.=17,2 м,  $K_p=8,0-9,5$  %,  $K_{гн}=73,0-79,5$  %) в інтервалах 4277-4266 м і 4235...4195 м. Дебіт газу при дослідженні свердловини через 5,00 мм штуцер склав 12,00 тис.м<sup>3</sup>/доб. Пластовий тиск на глибині становив 42,27 МПа – близький до початкового, що вказувало на те, що свердловиною № 55 розкриті поклади горизонту С-5 в окремому блоці.

В 1992 р. свердловина № 55 була передана в експлуатацію на поклади пластів С-5н і С-5в. За даними ГДС газонасиченими в розрізі свердловини є також пласти Б-10н, М-4, М-3в.

В 1992 р. у відповідності до проекту [28], але із зміненим завданням (розвідка газових покладів в верхньосерпуховських відкладах) і проектною глибиною (4600 м) на відстані 400 м на південний схід від свердловини № 10 і 400 м на північний схід від свердловини № 13 була забурена свердловина № 57.

Під час буріння свердловини під експлуатаційну колону (на промивальній рідині густиною 1470-1180 кг/м<sup>3</sup>) на глибині 4126 м (горизонт В-12-13) відбулось поглинання зі зниженням рівня. Після доливу промивальної рідини рівень було відновлено. При цьому поглинання не відмічалися. При вибої 4168 м знову відбулось катастрофічне поглинання. В процесі проведення робіт по ліквідації поглинання спостерігались газопрояви. Наявність в розрізі свердловини поглинаючих і одночасно газопроявляючих пластів не дозволило провести успішно ліквідацію цих ускладнень. Подальше поглиблення свердловини без перекриття газопроявляючого розрізу обсадними колонами було визнане неможливим. В зв'язку з відсутністю (на той час) обсадних труб, після ліквідації газопроявів було вирішено встановити цементний міст в інтервалі 4130-4100 м, спустити експлуатаційну колону на глибину 4095 м, зацементувати її до устя. Після кріплення колони були передбачені: проробка ствола свердловини до вибою 4168 м, випробування її відкритим стволом, подальше поглиблення свердловини до технічно-можливої глибини на промивальній рідині густиною 1120-1140 кг/м<sup>3</sup>. Спроба виконати випробування за допомогою

випробувача пластів на трубах виявилась невдалою. Провели випробування відкритого ствола через 89 мм бурильні труби, спущені на глибину 4100 м з вивозом притоку на устя. Після заміни промивальної рідини на воду і зниженням рівня було отримано приток газу. В процесі очистки свердловини виносилась велика кількість води і породи. Для визначення дебіту свердловина була пущена в роботу через 7,0 мм шайбу – орієнтований дебіт газу склав 9 тис.м<sup>3</sup>/доб. Спроби подальшого поглиблення свердловини в зв'язку з поглинанням і газопроявами закінчились невдало. Подальше поглиблення свердловини було вирішено припинити при вибої її 4168 м. Відкритий ствол був перекритий 127 мм „хвостовиком”, спущеним в інтервалі 4168-4079 м з фільтром в інтервалі 4168-4090 м. Під час дослідження свердловини (пласт Б-12-13н – пісковик з  $h_{ef.}=1,2$  м,  $K_p=10,0$  %,  $K_{гн}=65,0$  %) разом з газом виносились вода і порода. Після установки цементного моста в інтервалі 4050-3920 м був випробуваний горизонт Б-10 в інтервалах 3886-3881 м і 3881-3876 м (пласт Б-10в<sub>2</sub> – пісковик карбонатний,  $h_{ef.}=1,6$  м,  $K_p=6,5$  %,  $K_{гн}=86,0$  %) – притоку не отримано. Без установки цементного моста сумісно були випробувані горизонти М-6 (пласт М-6с,  $h_{ef.}=1,6$  м,  $K_p=10,5$  %,  $K_{гн}=61,5$  %) в інтервалі 3136-3129 м, М-5 ( $h_{ef.}=3,4$  м,  $K_p=10,0-11,0$  %,  $K_{гн}=55,0-67,5$  %) в інтервалі 3035-3031 м, М-4 ( $h_{ef.}=6,2$  м,  $K_p=10,5-14,5$  %,  $K_{гн}=60,5-75,5$  %) в інтервалі 2994...2982 м – дебіт газу при дослідженні свердловини через 10,40 мм діафрагму склав 26,50 тис.м<sup>3</sup>/доб.

В 1995 р. свердловина № 57 була передана в експлуатацію на поклади пластів М-6с, М-5 і М-4, але відповідно до даних ГДС-контролю, виконаного в 2006 р., передбачається надходження газу і з пласта Б-10в<sub>2</sub>.

Отже, за результатами буріння і випробування свердловини № 57 була підтверджена продуктивність горизонтів Б-12-13 і Б-10 на локальних ділянках родовища, встановлений поклад, приурочений до пласта М-6с в блоці II.

В 1989 р. роботами т.п. 91/89 Придніпровської ГРЕ по відбиваючому горизонту  $Vb_1^1$  (C<sub>2m</sub>) була підготовлена Східно-Волохівська структура,

розташована на південно-східному периклінальному замиканні Волохівської брахіантиклінальної складки. Структура являє собою доволі крутопадаючу перикліналь, яка східчастоподібно занурюється на південний схід по трьох розривних порушеннях скидового характеру. В її межах виділяється два окремих блоки.

Згідно проекту [28] в межах блоку, розкритого свердловиною № 13, передбачалось буріння залежної свердловини № 58, цільовим призначенням якої була оцінка газоносності башкирської карбонатної плити в межах прогнозованої зони тектонічної тріщинуватості.

Згідно протоколу геологічної наради ВО „Укргазпром” від 5.09.1991 р., приймаючи до уваги результати буріння свердловини № 13, яка розкрила (згідно даних ГДС) газоносні пласти в горизонтах М-7 – М-4, та нові дані сейсмозв'язки, які дозволили уточнити геологічну будову Східно-Волохівської ділянки по московських відкладах карбону, було змінено місцеположення свердловини № 58.

В 1994 р. свердловина № 58 була забурена на присклепінній частині крайнього східного блоку Волохівської структури на відстані 1690 м на південний схід від свердловини № 57 і 1770 м на схід від свердловини № 13. Проектна глибина свердловини була визначена в 4700 м. Буріння свердловини починаючи з глибини 3296 м (низи московського ярусу) проходило з значними ускладненнями (прихопленнями, затисненнями бурильного інструменту, втратою циркуляції, виливаннями великої кількості шламу). При вибої свердловини 4252 м, під час чергової спроби відбору керна відбулось прихоплення шарошок. Значний об'єм виконаних робіт по подальшому поглибленню свердловини до позитивних результатів не привів. При досягнутій глибині 4252 м свердловина була припинена бурінням з огляду на те, що опинилась в особливо складних гірничо-геологічних умовах.

За даними ГДС з метою визначення характеру насичення в свердловині було рекомендовані до випробування пласти в горизонтах московського ярусу середнього карбону. За допомогою випробувача пластів на трубах в

свердловині були випробувані пласти М-5 і М-2с (отримані притоки пластової води), горизонт М-1 – притоку не отримано.

Отже, станом на 1.01.2013 р. в процесі реалізації проекту [8] на Волохівській структурі пробурено три розвідувальні свердловини, зважаючи на результати буріння яких подальші розвідувальні роботи на родовищі призупинені.

Результати буріння, випробування і експлуатації свердловин свідчать про більш складну, ніж передбачалось, будову родовища в башкирських і нижчезалягаючих відкладах.

Метою складання даної роботи є узагальнення виконаних на родовищі геологорозвідувальних робіт, даних експлуатації свердловин, аналіз розробки покладів родовища з метою уточнення його геолого-економічної оцінки і визначення напрямку проведення подальших робіт на родовищі.

## ВИСНОВКИ

У результаті виконаної дипломної роботи було всебічно досліджено геологічну будову, тектонічні особливості та нафтогазоносність Волохівського нафтогазоконденсатного родовища. Основні висновки можна сформулювати таким чином:

**Волохівське родовище** приурочене до однойменного брахіантиклінального підняття, яке є частиною системи позитивних структур північної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини. Його формування пов'язане з тектонічною активністю, яка зумовила розвиток численних складчасто-блокових структур.

**Стратиграфічний розріз** родовища охоплює породи від девону до кайнозою, однак продуктивними є відкладами середнього та нижнього карбону — московського, башкирського, серпуховського та верхньовізейського ярусів.

**Поклади вуглеводнів** у межах родовища приурочені до понад 15 горизонтів, зокрема: М-2 – М-7 (московський ярус), Б-2, Б-10, Б-12-13 (башкирський ярус), С-4 – С-18 (серпуховський ярус), В-16 (верхньовізейський під'ярус). Це свідчить про багатоярусність та складність геологічної будови.

**Газові й газоконденсатні флюїди**, які залягають у пастках, характеризуються широким діапазоном компонентного складу. Основу складає метан (до 95 %), проте присутні також етан, пропан, бутани, а з неуглеводневих компонентів — азот, вуглекислий газ, гелій та незначна кількість водню.

**Поклади мають газовий режим**, за винятком горизонту Б-2, де виявлено водонапірний режим. Колектори — переважно пористо-кавітерні та тріщинуваті карбонатні породи. Пластові води — хлоркальцієвого типу, мінералізовані.

**Історія розвідки родовища** почалася в 1969 р. і супроводжувалась поетапним відкриттям нових продуктивних горизонтів. Найвищі дебіти газу були отримані зі свердловин №1, №11 та інших у період 1969–1985 рр.

**Запаси вуглеводнів**, затверджені ДКЗ у 1982 р., склали понад 6 млрд м<sup>3</sup> газу (категорії C1+C2) та понад 300 тис. т конденсату. За станом на 01.01.2021 р. було видобуто понад 1497 млн м<sup>3</sup> газу та 104 тис. т конденсату.

**Аналіз результатів геологорозвідувальних і бурових робіт** засвідчив складну будову родовища в башкирських і серпуховських відкладах, що вимагає подальшого уточнення геолого-гідродинамічної моделі для ефективнішої розробки залишкових запасів.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок про **перспективність подальшого освоєння Волохівського родовища** з урахуванням уточнення геологічної моделі, перегляду класифікації запасів і впровадження сучасних методів інтенсифікації видобутку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас родовищ нафти і газу України: у 3 т. Т. 1–3. Східний нафтогазоносний регіон. – Львів: УНГА, 1998.
2. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький. – Полтава: ПУЕТ, 2012. – 230 с.
3. Годованець Г. І. Геологія України / Г. І. Годованець. – Львів: ЛНУ, 2005. – 396 с.
4. Губар Ю. І. Основи геоморфології / Ю. І. Губар. – Київ: КНУ, 2016. – 144 с.
5. Гукалов Б. М. Гідрогеологія з основами інженерної геології / Б. М. Гукалов. – Київ: Лібра, 2010. – 216 с.
6. Дубина В. Д. Гідрогеологія / В. Д. Дубина, Л. О. Шестопалова. – Дніпро: НГУ, 2015. – 288 с.
7. Зейлик Є. М. Основи гідрогеології / Є. М. Зейлик. – Львів: ЛНУ, 2011. – 235 с.
8. Квасніков В. І. Геологічна будова та ресурси Донбасу / В. І. Квасніков. – Слов'янськ: ДДПУ, 2007. – 180 с.
9. Ковальчук І. П. Стратиграфія України / І. П. Ковальчук. – Київ: Наукова думка, 2018. – 416 с.
10. Колос Г. І. Геологічне картування / Г. І. Колос. – Київ: Ліра-К, 2019. – 194 с.
11. Лазаренко Є. К. Корисні копалини України / Є. К. Лазаренко, Ю. І. Полтавець. – Київ: Вища школа, 1995. – 302 с.
12. Лукаш О. Д. Палеонтологія з основами історичної геології / О. Д. Лукаш. – Харків: ХНУ, 2020. – 156 с.
13. Мамчур І. І. Геологічна зйомка та основи стратиграфії / І. І. Мамчур. – Київ: Освіта України, 2006. – 144 с.
14. Микитюк О. М. Основи тектоніки / О. М. Микитюк. – Чернівці: ЧНУ, 2009. – 162 с.

15. Міллер О. М. Геологія України / О. М. Міллер, Г. І. Панов. – Харків: Основа, 2021. – 220 с.
16. Недошовенко О. Г. Геологія корисних копалин / О. Г. Недошовенко, В. А. Сахно. – Київ: Либідь, 2017. – 180 с.
17. Олійник М. І. Гідрогеологія України / М. І. Олійник. – Київ: Логос, 2014. – 196 с.
18. Палієнко В. І. Геологічна будова Дніпровсько-Донецької западини / В. І. Палієнко. – Київ: Геопростір, 2008. – 248 с.
19. Петлован А. Ю. Основи регіональної гідрогеології / А. Ю. Петлован. – Львів: Світ, 2013. – 204 с.
20. Рудко Г. І. Основи геоекології / Г. І. Рудко. – Київ: Знання, 2010. – 276с.
21. Сологуб В. А. Інженерна геологія / В. А. Сологуб. – Київ: КНЕУ, 2012. – 284 с.
22. Струк В. М. Геологічна історія України / В. М. Струк. – Київ: Кондор, 2016. – 212 с.
23. Хільчевський В. К. Основи гідрології / В. К. Хільчевський. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020. – 148 с.
24. Яцишин А. О. Екологічна геологія / А. О. Яцишин. – Львів: ЛНУ, 2011. – 170 с.
25. Бейтс Р. Л. Глосарій геологічних термінів / Р. Л. Бейтс, Дж. А. Джексон; пер. з англ. – Київ: Логос, 2004. – 348 с.
26. Міллер Ф. Вступ до гідрогеології / Ф. Міллер ; пер. з англ. – Львів: Артос, 2010. – 236 с.
27. Фіцсіммонс Р. Геофізичні методи в геології / Р. Фіцсіммонс ; пер. з англ. – Київ: Освіта, 2016. – 180 с.
28. Хуббард Б. Тектоніка для геологів / Б. Хуббард ; пер. з англ. – Львів: Літопис, 2017. – 192 с.
29. Geological Map of Ukraine [Електронний ресурс] // Державна служба геології та надр України. – Режим доступу: <https://www.geo.gov.ua>