

Міністерство освіти і науки України  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
ННІ «Інститут геології» Кафедра геології нафти і газу

**Кваліфікаційна робота бакалавра**  
спеціальність 103 – Науки про Землю  
освітня програма «Геологія нафти і газу»

**ТЕМА: Нафтогазоносність башкирських відкладів (пенсильваній)  
Абазівського газоконденсатного родовища (Дніпровсько-  
Донецька западина)**

Студентка Катерина ШЕВЧЕНКО

Науковий керівник проф. Віктор ОГАР

Робота рекомендована до захисту на засіданні кафедри протокол № 24 від  
" 15 " 06 2023 р.

Завідувач кафедри

проф. Олексій КАРПЕНКО

Київ - 2023

## Реферат

Шевченко К.В.

“Нафтогазоносність башкирських відкладів (пенсильваній) Абазівського газоконденсатного родовища (Дніпровсько-Донецька западина)”

Спеціальність 103 – Науки про Землю

Київ - 2023

Стор. 43, рисунків 13. При підготовці роботи використовувалися матеріали з 4 джерел.

**Актуальність** теми обумвлена необхідністю нарощування ресурсів вуглеводнів на Абазівському газоконденсатному родовищі, яке перебуває на завершальній стадії розробки.

**Мета роботи:** аналіз геологічної будови Абазівського газоконденсатного родовища, оцінка потенційної нафтогазоносності недостатньо вивчених башкирських відкладів.

**Розв’язувані в роботі задачі** зібрано геофізичні та геологічні дані по Абазівському родовищу, проведено аналіз петрофізичних властивостей продуктивних горизонтів верхів серпуховського та низів башкирського ярусів, виконано порівняння їх літології.

**Основний зміст.** Описана історія геолого-геофізичних досліджень, геологічна будова (стратиграфія, тектоніка) та нафтогазоносність Абазівського газоконденсатного родовища. Проаналізована літологія продуктивних горизонтів серпуховського та башкирського ярусів, досліджено залежність їх газонасиченості від пористості.

**Основні результати:** вказано на недостатню вивченість літології і нафтогазоносності башкирських відкладів Абазівського газоконденсатного родовища. Визначено основні риси подібності та відмінності пісковиків башкирського та серпуховського ярусів

**Оригінальність роботи:** показано, що перспективи нафтогазоносності на Абазівському родовищі можна пов'язувати з продуктивним горизонтом Б13, який недостатньо вивчений. Побудовано графіки залежності газонасиченості продуктивних горизонтів від їх пористості.

**Практичне значення роботи** полягає: визначенні напряму нарощування ресурсів вуглеводнів на Абазівському родовищі, що перебуває на заключній стадії розробки

**Анотація.** За результатами проведеного аналізу літології та фізичних властивостей пісковиків верхньої частини серпуховського та нижньої частини башкирського ярусів виявлено відмінності в їх літологічному складі та латеральній витриманості. На відміну від пісковиків серпуховського ярусу, башкирські пісковики характеризуються локальним поширенням і меншими за розмірами геологічними тілами. Однак вони можуть розглядатись як резерв для нарощування додаткових запасів вуглеводнів. Проте картування локальних літологічних тіл у башкирському ярусі потребує додаткових витрат, пов'язаних, зокрема, із застосуванням детальної сейсмозвідки. Ці витрати можуть бути доцільними, оскільки Абазівське родовище перебуває на завершальній стадії розробки.

**Ключові слова** Дніпровсько-Донецька западина, Абазівське газоконденсатне родовище, серпуховський ярус, башкирський ярус, пісковики, нафтогазоносність.

**Full name:** Shevchenko Kateryna

**Title of the Bachelor's thesis:** Oil and gas potential of the Bashkirian (Pennsylvanian) rocks in the Abazivka gas condensate field (Dnipro-Donets Basin)

**Abstract:** According to the results of the analysis of lithology and physical properties of the sandstones of the upper part of the Serpukhovian and lower part of the Bashkirian, differences in their lithological composition and lateral variability.

In contrast to the sandstones of the Serpukhovian formation, the Bashkirian sandstones are characterised by local distribution and smaller geological bodies. However, they can be considered as a reserve for increasing additional hydrocarbon reserves. Mapping of local lithological bodies in the Bashkirian requires additional costs associated, in particular, with the use of detailed seismic surveys. These costs may be reasonable as the Abazivka field is at the final stage of development.

**Keywords:** Dnipro-Donets depression, Abazivka gas condensate field, Serpukhovian, Bashkirian, sandstone, oil and gas potential

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
<b>ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА</b>	
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОДОВИЩЕ	8
1.1. Географо-економічний нарис	8
2. ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНА ВИВЧЕНІСТЬ РАЙОНУ	10
2.1. Історія геолого-геофізичної вивченості території	10
2.2. Геологорозвідувальні роботи	12
3. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА	15
3.1. Положення району у регіональній структурі	15
3.2. Стратиграфія	16
3.3. Тектоніка	20
3.4. Корисні копалини	23
4. НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ	24
<b>СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА</b>	
5. АНАЛІЗ ВЕРХНЬОЇ ЧАСТИНИ ПРОДУКТИВНОЇ ТОВЩІ АБАЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА	28
5.1. Літологія і нафтогазоносність продуктивних горизонтів башкиру і серпухову	28
5.2. Вичення залежності газонасиченості продуктивних пластів від їх пористості	33
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВВ - Вуглеводні

ГДС Геофізичні дослідження в свердловинах

ГКР Газоконденсатне родовище

ДДЗ Дніпровсько-Донецька западина

ДГП Державне геофізичне підприємство

МФГ Мікрофауністичний горизонт

НГВП Нижня границя визначеної продуктивності

ПГ Продуктивний горизонт

УГВК Умовний газоводяний контакт

## ВСТУП

Родовища нафти й газу є важливою складовою сучасної енергетики та мають величезне значення для розвитку національної та світової економіки (*Нетрадиційні...*, 2014). Одним з таких родовищ є Абазівське газоконденсатне родовище, розташоване на території України (Полтавська область).

Тема даної дипломної роботи “Нафтогазоносність башкирських відкладів (пенсильваній) Абазівського газоконденсатного родовища” є **актуальною** у зв'язку з високим рівнем експлуатації родовища, а також з необхідністю подальшого розкриття його потенціалу.

**Метою** досліджень є аналіз структури та нафтогазоносності Абазівського родовища, оцінка потенційної нафтогазоносності недостатньо вивчених башкирських відкладів.

Для досягнення мети зібрано геофізичні та геологічні дані по Абазівському родовищу, проведено аналіз петрофізичних властивостей продуктивних горизонтів верхів серпуховського та низів башкирського ярусів, виконано порівняння їх літології.

**Об'єкт досліджень** – Абазівське газоконденсатне родовище, його геологоструктурне положення, геологічна будова і особливості нафтогазоносності.

**Предмет досліджень** - перехідні серпуховсько-башкирські відклади Абазівського газоконденсатного родовища, їх літологічна і петрофізична характеристика і оцінка потенціалу нафтогазоносності.

## ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОДОВИЩЕ

#### 1.1. Географо-економічний нарис

Абазівське газоконденсатне родовище знаходиться в Полтавському районі Полтавської області в 15 км на захід від м. Полтава (рис. 1.1). На території родовища розташовані населені пункти - села Абазівка, Макарцівка, Витівка, Лаврики та інші, місцевість досить щільно населена. Площу родовища перетинають автомагістраль Харків - Київ і залізниця Полтава – Київ, найближчі станції: Абазівка, Уманцівка. У геоморфологічному відношенні Абазівська площа лежить серед Придніпровської низини, займаючи водороздільне плато між Пслон та Ворсклою. Рельєф - рівнина, порізана ярами і байраками; абсолютні відмітки поверхні від +87 до +155 м. Ландшафт місцевості - лісостеповий. Гідрографічну сітку на площі робіт представляє річка Полузир'я, долина якої заболочена, в сухі сезони потік часто пересихає. Клімат району помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря +7-8 оС, річна кількість опадів приблизно 500 мм. Тривалість опалювального періоду 5 місяців; мінімальні температури січня-лютого -25-30 оС. В безпосередній близькості від Абазівського родовища відкрите Семенцівське ГКР, поблизу знаходяться Байрацьке, Мачуське, Гоголівське родовища. Економіка Полтавського району переважно сільськогосподарська. Крім вуглеводнів, корисні копалини району представлені також лесоподібними суглинками, глинами, пісками, які використовуються в будівництві. Питні підземні води горизонтів палеогену і неогену використовуються для задоволення місцевих потреб. (Ліхван, 2011).

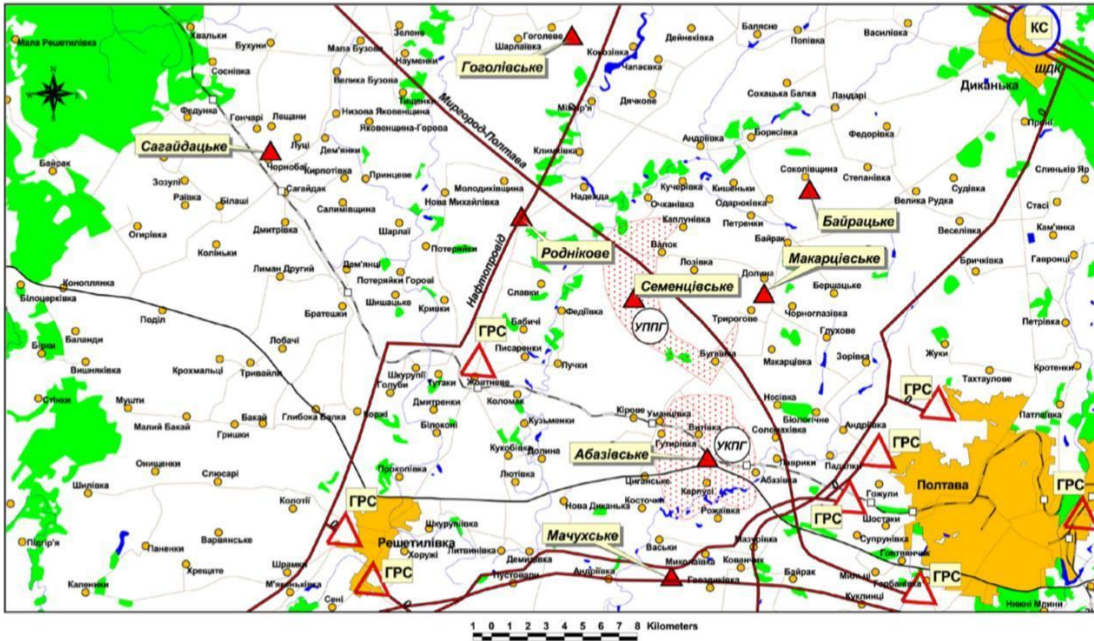


Рис. 1.1 - Оглядова карта району робіт

## **2. ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНА ВИВЧЕНІСТЬ РАЙОНУ**

### **2.1 Історія геолого-геофізичної вивченості території**

Абазівське газоконденсатне родовище було відкрите та досліджене в другій половині 20-го століття. На початок 1940-х років розпочалися систематичні геолого-геофізичні дослідження з метою пошуку похованих піднять на території на захід від Полтави. Під час сейсмічних і гравіметричних досліджень, проведених фондом "Укргеофізика" в 1949-1952 роках, було виявлено Семенцівське, Сагайдацьке та Самаринське підняття. У 1959 році структурно-картувальним бурінням Полтавського управління бурових робіт було виявлене Абазівське підняття, яке відображалось на карті по підшві мергелів київської свити палеогену. Ці дані були використані для проведення сейсморозвідувальних робіт. У 1961 році підняття підтверджено сейсморозвідувальними роботами МВХ, які проводилися на мезозойських відкладах. У 1968-1969 роках проведено аеромагнітну зйомку, яка охоплює ділянку досліджень. Результати зйомки були використані для створення карти магнітного поля масштабу 1:200000. За результатами досліджень встановлено, що магнітне поле площі зазнає незначних змін, з поступовим збільшенням значень  $\Delta T$  в північно-західному напрямку.

Родовище відкрито у 1977 році, коли із серпуховських відкладів отримано промисловий приплив газу. Дослідно-промислова розробка родовища почалася в 1980 році після проведення великої кількості геолого-розвідувальних робіт. Результати цих робіт, разом з даними опішукування та розвідки на суміжних ділянках, були використані для підрахунку запасів газу та нафти. Цей підрахунок був затверджений Держкомітетом з запасів корисних копалин СРСР в 1987 році.

Родовище було вивчене в рамках реалізації кількох проектів, включаючи "Геологічний проект пошукового буріння на Байракській та Абазівській площах" 1975 року, "Геологічний проект розвідувального буріння на Абазівській площі (Полтавська область УСРР)" 1977 року, проекти дорозвідки Семенцівського та

Абазівського ГКР 1990 року, проект дорозвідки Абазівського родовища 1998 року та проект пошуково-розвідувальних робіт на Південно-Абазівській (Рябинівській) площі 2000 року.

Наразі, на родовищі пробурено 38 свердловин, з яких 6 пошукових, 17 розвідувальних та 15 експлуатаційних. Були виявлені поклади, що належать башкирському (горизонт Б-13) та серпуховському ярусам С-3а-3б (С-2-3), С-4 (С-5а), С-5а-5б (С-5б), С-5в (С-6), С-6 (С-9), С-7, С-8. Промислова продуктивність пов'язана з утвореннями пізньосерпуховського віку.

За даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, на початок 2023 року запаси газу Абазівського родовища становлять близько 18 млрд м<sup>3</sup>, а запасів нафти - близько 5 млн т. З року в рік родовище забезпечує значну кількість виробництва газу та нафти в Україні. Так, за 2021 рік відбулося видобуток 2,6 млрд м<sup>3</sup> газу та 603 тис. т нафти. Розробка родовища забезпечує розвиток місцевої економіки, створення нових робочих місць, а також підвищення податкових надходжень до бюджету. Значну роль у розвитку Абазівського родовища відіграє підприємство "Укргазвидобування", яке забезпечує розробку та видобуток вуглеводнів на цій території. Крім того, на родовищі також працюють інші компанії, які займаються бурінням свердловин.

## **2.2. Геологорозвідувальні роботи**

З 1994 по 2000 роки на Абазівській площі проводилися сейсмічні дослідження з метою деталізації будови Абазівської структури та її південно-східного обрамлення в середньому та нижньому карбоні. Основною метою цих досліджень було прогнозування колекторських властивостей порід регіональних горизонтів, а також детальний аналіз структурно-тектонічного каркасу родовища та прилеглих

до нього ділянок. Для досягнення цих цілей були залучені компанія «Лайт+», Технологічний центр ДГП «Укргеофізика» та тематична партія 45 Східноукраїнської ГРЕ.

Компанія "Лайт+" провела науково-методичні роботи з вивчення можливості прогнозування літології та колекторів за сейсмічними даними з використанням методу сейсмічної декомпозиції (CSD). Технологічним центром ДГП "Укргеофізика" проведено комплексну інтерпретацію даних сейсмозвідки, ГДС та буріння з метою прогнозування зон розвитку колекторів у відкладах нижнього карбону на площі робіт СП 46/94. У тематичній партії 45 Східноукраїнської ГРЕ виконано прогноз контурів поширення покладів вуглеводнів у відкладах нижнього карбону з використанням методики простеження на часових розрізах МСГТ ореолу розсіяння.

Дослідження МСГТ проводились за допомогою цифрової сейсмостанції "Прогрес-3" та невибухових джерел генерації пружних коливань (вібратори СВ-10/180).

Після 1987 року розвідка Абазівського родовища глибокими свердловинами здійснювалась в рамках реалізації проекту дорозвідки Семенцівського і Абазівського ГКР 1990 року, проекту дорозвідки Абазівського родовища 1998 року, складених УкрНДІГазом. Проект 1990 року передбачав буріння загалом шести свердловин на Абазівській ділянці, включаючи дві незалежні пошукові свердловини для оцінки потенційної продуктивності візейсько-девонського осадового комплексу. Самостійну пошукову свердловину № 514 з проектною глибиною 5570 м і проектним горизонтом S1v2 планувалося розташувати в 600 м на південний схід від свердловини № 9 - Семенівської поблизу виявленого на той час сейсмозвідкою діагонального розлому в межах малоамплітудної структурно-тектонічної пастки в північній частині структурного носа Абазівського родовища. Пошукова свердловина №519 з проектною глибиною 6250 м і горизонтом – D3fm2, передбачалася на відстані 425 м на північ від свердловини №6 в межах

встановленої прогнозованої брахіантикліналі С1s2. Буріння розвідувальних свердловин №520-523 залежало від результатів, отриманих зі свердловини №519; їх прогнозовані глибини коливалися від 6170-6350 м з D<sub>3</sub>fm<sup>2</sup> як цільовий горизонт. Однак цей проект не був реалізований.

В проекті дорозвідки Абазівського ГКР 1998 року було заплановано буріння семи розвідувальних свердловин (№ 520-526), в тому числі двох незалежних, які повинні були розташовуватися в центральних частинах палеопідняття, зпрогнозованих за результатами аналізу товщин між сейсмогоризонтами Vb11-Vb13 серпуховського ярусу. Розвідувальна свердловина № 520, першочергова, незалежна, проектною глибиною 4650 м і горизонтом С-6 закладалася за проектом в північному палеосклепінні в 650 м на північний схід від св. 9 і в 1150 м на захід від св. 109. Залежними від її результатів були свердловини № 521, 522, 523, проектні глибини яких 4650 м. Пошукова св. № 524, незалежна, проектною глибиною 4600 м і горизонтом С-6 розташовувався в склепінні південного палеопідняття на відстані 1060 м східніше св. 102 та 800 м на північний захід від св. 7. Залежними від неї були свердловини № 525 та № 526 (проектний горизонт С-6, глибини 4600 м) (Ліхван, 2011). Фактично реалізовані були тільки свердловини № 520 та 524. Свердловина № 520 пробурена на своєму проектному місці і доведена до глибини 4655 м, розкритий розріз відповідає проектному, але з перспективних горизонтів промислових припливів вуглеводнів отримано не було і свердловина ліквідована як така, що опинилася в несприятливих геологічних умовах. Свердловина № 524 пробурена не на проектному місці, а знову ж таки в межах так званого північного давнього підняття на відстані 1075 м західніше св. 24 та в 900 м північно-західніше св. №109; таке рішення було прийняте геолого-технічною нарадою ДК “Укргазвидобування” від 03.03.1999 р. Метою її залишалася оцінка перспектив горизонту С-6 і закладалася вона в “Зоні розвитку продуктивних порід колекторів за методикою CSD – технології”. Проектна і фактична глибина – 4650 м. Хоча

свердловина і розкрила кілька продуктивних за первинним комплексом ГДС пластів в верхньому серпухові, їх випробування успіхом не увінчалось, пісковики горизонту С-6 виявилися в свердловині заглинзованими і щільними. Тобто свердловина № 524 пробурена так само, як і № 520 в «несприятливих геологічних умовах» (Ліхван, 2011).

### **3. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА**

#### **3.1 Положення району у регіональній структурі**

Абазівське газоконденсатне родовище розташоване в Полтавській обл. України, яке належить до Глинсько-Солохівського газонафтоносного району Східного нафтогазоносного регіону. Розташоване в приосьовій зоні Дніпровсько-Донецької западини в межах Семенцівсько-Мачуської групи підняття (*Лещенко та ін., 2010*).

Полтавська область є частиною центрального регіону України та Придніпровського економічного району. Полтавський район, будучи одним з найбільших районів області, має значний потенціал для розвитку агропромислового комплексу. Крім вуглеводнів, що видобуваються з Абазівського родовища, він також має значні запаси інших цінних корисних копалин, які використовуються в будівництві та інших галузях промисловості.

Крім того, Полтавська область, де знаходиться якої входить Абазівське родовище, є одним з провідних регіонів України за обсягами виробництва та переробки сільськогосподарської продукції, а також металургії, машинобудування, нафтогазової промисловості. Тому розробка Абазівського родовища відіграє важливу роль у забезпеченні енергетичної безпеки та сприянні економічному зростанню не лише Полтавщини, а й України в цілому.

Загалом, Абазівське газоконденсатне родовище є важливим ресурсом для України і має великий потенціал для подальшої розробки та використання. Забезпечення ефективного використання цього ресурсу потребує ретельного планування, налагодження співпраці між різними галузями промисловості та врахування екологічних аспектів.

#### **3.2. Стратиграфія**

Абазівське газоконденсатне родовище розташоване на глибинах від 4100 до 4828 метрів і локалізоване у відкладах серпуховського та башкирського ярусів. Глибина залягання родовища забезпечує видобуток високоякісного газу та нафти з мінімальними втратами.

*Кам'яновугільна система.*

Більшість свердловин Абазівського газоконденсатного родовища знаходяться у верхньосерпуховських відкладах нижнього карбону, за винятком свердловини № 1-Абазівська, яка розташована у нижньосерпухівському під'ярусі.

Вік стратиграфічних підрозділів був встановлений на основі палеонтологічного аналізу мікрофауни, що міститься у вапняках, відібраних зі свердловин Абазівської площі та прилеглих структур, і відповідає добре вивченим розрізам.

*Нижній відділ. Серпуховський ярус. Нижньосерпуховський під'ярус.*

На глибині 158 метрів розкрито інтервал ІХ мікрофауністичного горизонту. Потужність цієї підзони на прилеглих структурах становить приблизно 350 метрів. Цей інтервал має загальну товщину близько 350 метрів на прилеглих структурах, таких як свердловина 507-Семенцівська, складається з перешарування темно-сірих і чорних аргілітів і алевролітів з великою кількістю рослинного детриту і вугільних прошарків. Верхні шари пісковика в цьому розрізі зустрічаються рідко і мають невелику потужність (3-5 метрів). Вони сірі, дрібнозернисті, глинисті, алевролітові різновиди з поганою сортованістю класичного матеріалу і належать до регіонального газоносного горизонту С-17. Проте покладів газу на цій ділянці на Абазівській структурі та на прилеглих ділянках не виявлено.

*Верхньосерпуховській під'ярус.*

Належить до VIII, VII, V-VI МФГ, межі яких підкреслені поверхнями незгідностей. Цей комплекс містить майже усі промислові поклади родовища. Літологічний склад цього ппіярусу подібний до Опішнянського, Матвіївського та

Солохівського родовищ, розміщених у західній частині басейну. На основі цих розрізів прийнята номенклатура газоносних горизонтів.

*Середній відділ. Башкирський ярус.*

Башкирські відклади мають значне поширення на території западини в усіх структурно-фаціальних зонах. Вони трансгресивно залягають на різних горизонтах серпуховського і візейського ярусів, а на північному заході на докембрії. В їхній нижній частині переважають нормально-морські карбонатні породи з прошарками аргілітів і алевролітів. Верхньобашкирські відклади складені циклічною товщею, що характеризується перешаруванням аргілітів, пісковиків, вапняків і вуглистих порід. Роль уламкових порід зростає в північно-західному напрямку. Товщина башкирських відкладів змінюється від 500 м на північному заході до 2500 м у приосьовій частині западини. Загальна товщина башкирських відкладів на родовищі коливається в межах 620-670 метрів.

Московський ярус складається з чергування шарів потужних пачок піщаних і глинистих відкладів, включаючи рідкісні вугільні пласти і ще більш рідкісні вапняки. Пісковики складають від чверті до третини розрізу зі структурою від дрібнозернистої до конгломеративної. Породи поліміктові за складом, переважно мають сірувато-зелені та зеленувато-сірі відтінки. Загальна потужність шару становить приблизно 520-620 метрів.





### 3.2 Тектоніка

Абазівське родовище розташоване у приосьовій частині Дніпровсько-Донецької западини на західному схилі Ландарійської западини, яка являє собою кристалічний фундамент, вкритий осадовою мантією. Глибина залягання мантії в цьому районі коливається від 8 до 10 кілометрів. Ця структура належить до Петренківсько-Мачуського валу, який з північного сходу обмежений Орданівським прогином, а з півдня - Судіївським прогином. Розташована між Семенецьким і Мачуським підняттями, в межах карбонового осадового чохла.

На структурному рівні башкирського і серпуховського ярусів Абазівська структура являє собою структурний ніс, що простягається з півночі на північний схід (рис. 3.2, 3.3). Він, ймовірно, утворений антиклінальною складкою. На користь цього свідчить максимальне витончення верхньосерпуховського під'ярусу в свердловині № 1, де, ймовірно, в цей час знаходилася вершинна частина Абазівського палеопідняття. Вісь сучасної напівантикліналі дещо хвилеподібно змінює напрямок з північного сходу на північ. Периклінальна частина складки зчленовується з периклінальною частиною Семенівської структури через розширену сідловину, ускладнену мініатюрним Ватківським підняттям, яке буде розглянуто нижче більш детально. У південно-західному напрямку впоперек Абазівської напівантикліналі відслонюються підняті шари.

Потужна осадова товща, старша за мезозойську еру, розділена на три окремі блоки двома потужними тектонічними розломами субмеридіонального простягання, які на сході пірнають назустріч один одному. Абазівський структурний ніс розташований у центральному блоці цієї системи, і його крила поламані цими згаданими розломами. На південь від нього лежить Рябинівський структурний ніс, який є північно-східним продовженням Мачуської складчастості. Північно-західне крило Абазівського структурного носа коротке і широке, а північно-східне крило більш круте і довше.

На Абазівській рівнині виділяються два основних розриви (позначені на карті цифрами 1 і 2 в реперній точці D3), які мають зональний характер і простежуються на прилеглих структурах, таких як Мачуська, Рябинівська, Семенцівська, Байрацька. Ці диз'юнктиви простягаються паралельно одна одній у субмеридіональному напрямку з півдня на північ, однак у північній частині Абазівської рівнини їхнє простягання змінюється на північний схід.

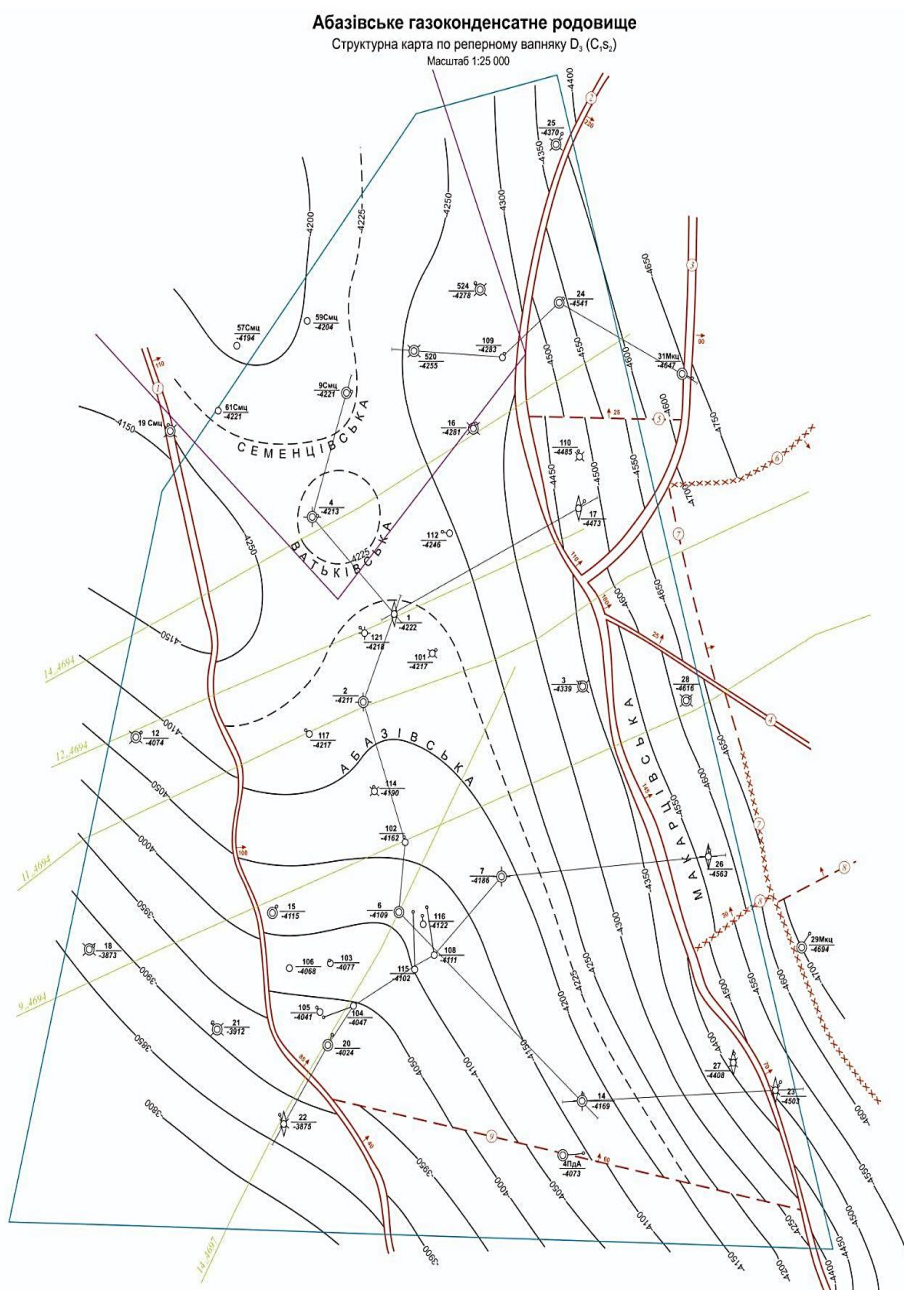


Рис. 3.2 - Структурна карта Абазівського ГКР по реперному вапняку D<sub>3</sub> (Ліхван, 2011)

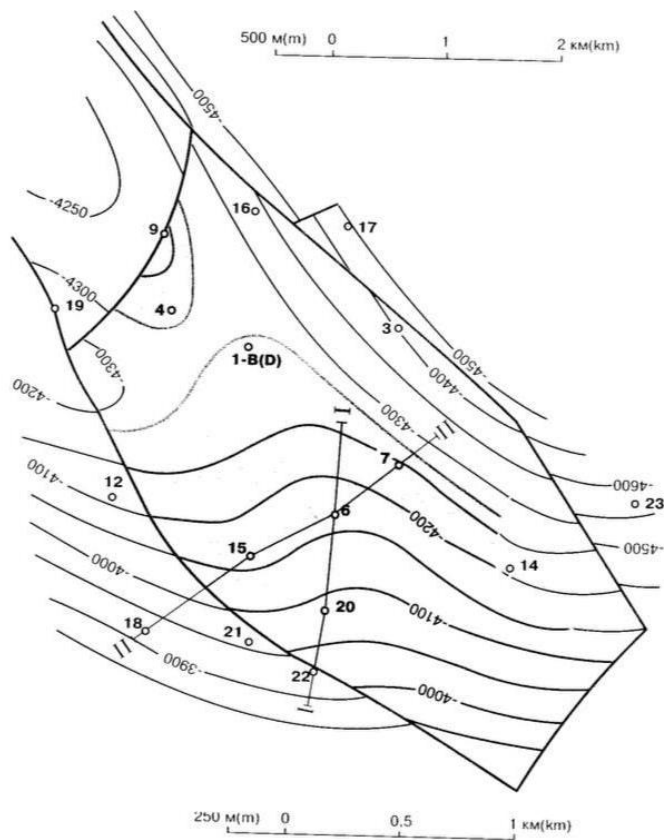


Рис. 3.3 - Структурна карта Абазівського родовища (Атлас...,1998)

### 3.3 Корисні копалини

Основною коисною коралинами району є нафта і газ, які зосереджені в ряді родовищ, включаючи Абазівське ГКР. Інші корисні копалини мають місцеве значення. Ц переважно будівельні матеріали – глини і піски червертинного віку. На глибинах зосереджені поклади кам'яної солі девонського та пермського віку та поклади бішофіту.

#### 4. НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ

Поклади газу і конденсату на Авазівському газоконденсатному родовищі були виявлені в серпуховських відкладах нижнього кам'яновугільного віку, зокрема в пластах С-3а, С-3б, С-4, С-5а, С-5б, С-5в, С-6, С-7 і С-8. Одне родовище також було знайдено у формації В-13 башкирських відкладів середнього кам'яновугільного віку. Літологічна будова відкладів характеризується перешаруванням пісковиків, алевролітів, аргілітів, вапняків, кам'яного вугілля та сидеритів. Всі продуктивні пласти складені пісковиками, переважно псамітами, дуже рідко алевролітами та гравелітами.

Горизонт В-13 представлений зелено-сірими та сірими пісковиками з дрібнозернистим, слюдистим та подекуди вугільним прошарками. За даними каротажу пористість пісковиків цього горизонту коливається в межах 8,5-12%. Відбір керну в горизонті В-13 дуже поганий і представлений ущільненим різновидом у свердловині № 26.

Потужність пласта В-13 змінюється від 1,2 до 8,4 м. Пласт С-3а складається з пісковиків різних відтінків кольору від світло-сірого до темно-сірого, дрібнозернистих і середньозернистих, добре згуртованих полі- і середньозернистими мінералами, карбонатно-глинистим цементом, високої проникності. Пласт С-3б складається з пісковиків світло-сірих і сірих, середнього, полі- і олігомерного складу, дрібно- і середньозернистих пісковиків середнього, полі- та олігомерного складу, тонко- та середньозаруваті, добре згущені карбонатно-глинистим та кварцово-глинисто-карбонатним цементом, високопроникні.

Горизонт С-4 складається з темно-сірих і сірих пісковиків з дрібним і мікроскопічним розміром зерен. Містить кварцові та кварц-польовошпатові компоненти, а також домішки глини. Для забезпечення міцності він скріплений карбонатними та глинистими речовинами. Пористість пісковика, згідно з

дослідженнями керна, коливається від 2,4% до 11,6%, а газопроникність досягає  $2,86 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ . За даними каротажу пористість становить 13%, а газонасиченість - до 86%. Загальна потужність горизонту змінюється від 2,6 м до 20,4 м.

Пласт С-5а складається з коричнево-сірих і світло-сірих дрібнозернистих пісковиків з домішками кварцу і слабких слюдистих компонентів. Вони щільні та тверді, з пористістю від 3,4% до 19,1% і газопроникністю  $75,91 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ , як визначено за результатами досліджень керна. Дані каротажу вказують на пористість від 8,5% до 14% і газонасиченість від 80% до 94%. Загальна товщина горизонту коливається від 2 м до 18 м.

Горизонт С-5б складається зі світлих і жовтувато-сірих пісковиків, від дрібно- до дрібнозернистих, кварцових і щільних, з домішками глини і вугілля. Лабораторні дослідження керна показують, що пористість пісковика коливається від 1,6 до 8,1%, а газопроникність досягає  $10 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ . За даними каротажу пористість становить 18%, а газонасиченість - 94%. Загальна товщина горизонту змінюється від 1,2 м до 20,4 м.

Горизонт С-5в складають пісковики від жовтувато-сірих до темно-сірих та чорних, середньо- та крупнозернисті, іноді гравелитисті, кварцові, інколи з додаванням глинистого матеріалу та сидериту. Пористість пісковиків за даними досліджень керну складає 21,9 %, а проникність  $910,79 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ . За даними ГДС пористість сягає 20,5 %, а газонасиченість - 98 %. Загальна потужність горизонту становить 20-25 м.

Горизонт С-5с складається з жовтувато-сірих, темно-сірих і чорних пісковиків, із середньо- і грубозернистим, іноді конгломератним кварцом, іноді з домішками глини і сидериту. Згідно з даними керна, пористість цього пісковика становить 21,9%, а проникність -  $910,79 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ . За даними каротажу пористість сягає 20,5%, а газонасиченість - 98%. Загальна потужність горизонту становить 20-25 м.

Горизонт С-6 складається зі світло-сірих кварцових пісковиків з кварц-доломітовою цементациєю. Алевроліти цього горизонту темно-сірі, масивні, мають дрібнозернисту структуру. Породи підшви цієї формації щільні та міцні, з помірною цементациєю. Пористість пісковиків коливається від 0,3% до 7,8%, а газопроникність становить  $0,54 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ . У каротажі свердловин пористість коливається від 9% до 13,5%, а газонасиченість від 72% до 90%. Товщина горизонту коливається від 1,4 м до 21,2 м. Горизонт С-6 має товщину від 1,4 м до 21,2 м.

Горизонт С-7 складається зі світло-сірого алевроліту на доломітно-відновленому кварцовому цементі. Пористість керну досягає 4,3%, а проникність -  $0,1 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ . За даними каротажу пористість коливається від 9% до 16,5%, а газонасиченість - від 73% до 87%.

Потужність горизонту С-7 коливається від 2,4 м до 24,2 м.

У свердловині 103 горизонт С-8, який складається з пісковика і є продуктивним з пористістю 9,5% і газонасиченістю 88%, але зразки породи не були відібрані. Товщина цього горизонту коливається від 2 до 14 метрів залежно від свердловини. Що стосується відкладення газового конденсату, то флюїдоносій родовища складається з тонких, горизонтально шаруватих (іноді злегка хвилястих) аргілітів товщиною 20-50 метрів, які містять фауну, вугілля та обвуглений рослинний детрит, іноді складаються з сидеризованого темних, бурих та чорних аргілітів. Ці породи мають морське та прибережно-морське походження.

Запаси ВВ Абазівського родовища – газу 32 985 млн м, газоконденсату 2250 тис. т (*Атлас...\_ 1998*)

## СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Ця частина дипломної роботи має на меті систематизувати та проаналізувати наявні дані про башкирські відклади на Абазівському родовищі, визначити їх основні літологічні характеристики, властивості та потенційну нафтогазоносність.

Основні завдання дослідження включали:

- Визначення літологічного складу башкирських відкладів на Абазівському родовищі. Наведено детальний аналіз складу осадових порід, виявлення головних літологічних зон та визначення їх характеристик.

- Дослідження властивостей башкирських відкладів, таких як пористість, проникність, газонасиченість та інші параметри.

## 5. АНАЛІЗ ВЕРХНЬОЇ ЧАСТИНИ ПРОДУКТИВНОЇ ТОВЩІ АБАЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА

### 5.1. Літологія і нафтогазоносність продуктивних горизонтів нижнього башкиру і верхнього серпухова

Башкирські відклади значно поширені і зустрічаються в усіх тектонічних і фаціальних зонах (рисю 5.1). В ДДЗ вони залягають на різних шарах серпуховського і візейського ярусів, а на північному заході - на докембрії. Нижню частину займають звичайні морські карбонатні породи з домішками аргілітів і алевролітів. Верхньобашкирські відклади складаються з аргілітів, пісковиків, вапняків і кам'яного вугілля. Роль уламкових порід зростає в північно-західному напрямку. Потужність башкирських відкладів змінюється від 500 м у північно-західній частині до 2500 м ближче до осі западини.

Башкирські порди Абазівського родовища мають прийнятні колекторські властивості для нафти і газу, характеризуючись високою пористістю і проникністю, які сприяють накопиченню і зберіганню нафти і газу (рис. 5.1. 5.2).

Горизонт Б-13 наявний у відкладах башкирського ярусу середнього карбону і представлений зеленувато-сірими та сірими пісковиками, дрібнозернистими, слюдистими, подекуди вуглистими, середньої міцності та інтенсивності; дані ГДС вказують на те, що у цьому горизонті пісковик має пористість 8,5-12%. Всі продуктивні пласти представлені псамітами - переважно пісковиками, дуже рідко алевролітами і гравелітами. Товщина пласта В-13 коливається від 1,2 до 8,4 м.

Пісковики горизонту Б-13 на Абазівському родовищі поширені у вигляді окремих "острівців" у дуже примхливий спосіб. З ними пов'язані три газові поклади, виявлені виключно на основі промислово-геофізичних даних.

Один з покладів віднесено до найбільш південного поля свердловини № 15,. Він тектонічно і обмеженим і літологічно екранованим. Продуктивність виявлена також у свердловинах № 103 і 115. Умовні ГВК проведено з півночі та північного

сходу по середній відстані між підшвою продуктивної частини горизонту свердловини № 115 та покрівлею водоносного горизонту свердловини № 108 на абсолютній глибині -3919,0 м. Ефективна газонасичена товщина коливається від 0,8 до 2,6 м. В єдиному випадку випробування покладу горизонту Б-13 на цьому родовищі експлуатаційна колона була перфорована в інтервалах 4049-4053 і 4061-4066 м без подальшого припливу флюїду. Лінійні розміри пласта становлять 3,0 x 0,7 км, висота - 44 м.

Керн був погано відібраний, і представлений ущільненими різновидами і лише в свердловині 26. Через низький ступінь розвіданості всі поклади віднесені до класу попередньо розвіданих запасів 332. Виявлений поклад горизонту Б-13 є некомерційним і немає прямих доказів продуктивності у свердловинах, тому перспективні ресурси тут не виділяються (*Ліхван, 2011*).

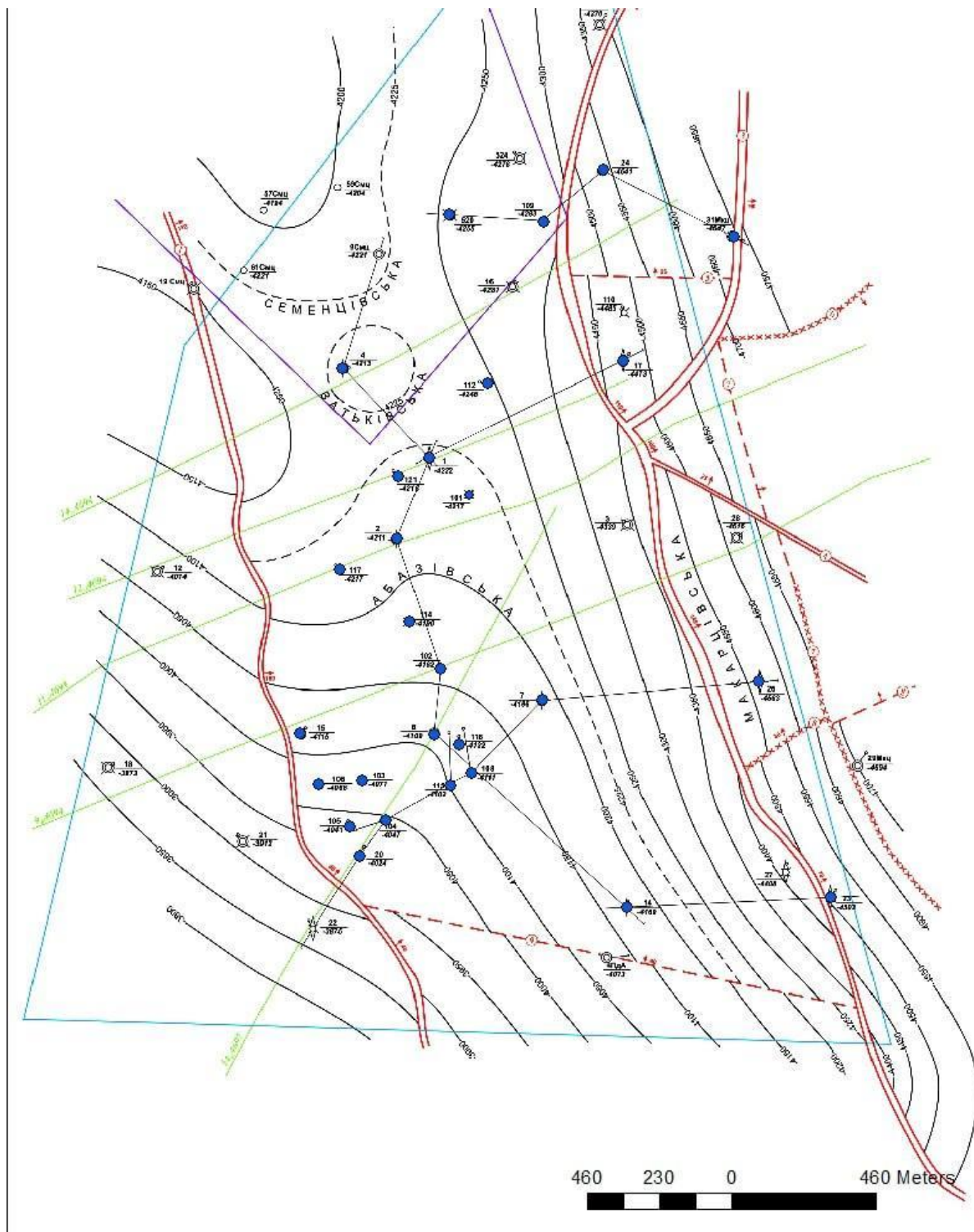


Рис. 5.1 – Свердловини, що розкрити ПГ Б-13, С-3а, С-3б(виділені синім кольором).  
Структурна основа Лихван, 2011

Проаналізуємо також горизонти, що залягають нижче підшви башкирського ярусу, тобто серпуховські (рис. 5.5-5.8). Сюди відносяться горизонти: С-3а-3б (С-2-3), С-4 (С-5а), С-5а-5б (С-5б), С-5в (С-6), С-6 (С-9), С-7, С-8. Верхні з них аналізувалися найбільш детально.

Область розвитку пласта С-3а знаходиться в центральній та північно-західній і південно-східній частинах Абазівського родовища, де спостерігається площинне залягання пластів, а в районі свердловин № 14, 23, 27 і 4-Південно-Абазівська виділені літологічно обмежені поклади-колектори. Максимальна ефективна товщина основного покладу, що розкритий свердловинами - 7 (12,8 м), 101 (13 м), 4 (14,6 м) і 2 (15,2 м) і ледь перевищує 1-2 м на крайній півночі структури. У 14-й свердловині ефективна товщина покладу досягає товщини 10,4 м.

Колектори горизонту С-3б залягають на більшій частині території родовища, за винятком південної та західної частини, де поклади відсутні. Невеликі ізольовані ділянки щільного пласта С-3б були виявлені в свердловинах 24 і 121. У центральній частині цієї ділянки він переходить у занурену зону, простежену у свердловинах 104, 6 і 114, таким чином представляючи два окремі поклади із водогазових контактів.

Максимальна ефективна товщина 14,6 м була виявлена у свердловині 108.

Горизонт С-3а складається з дрібно-, тонко- і середньозернистих світло- і темно-сірих пісковиків, які є полімінеральними, переважно полі-мезоміктовими з карбонатно-глинистим цементом. За даними керн, відкрита пористість пісковиків коливається в межах 6,6-10%, а максимальна газопроникність становить  $2,8 \times 10^{-15}$  м<sup>2</sup>. За даними каротажу пористість сягає 17,5% (свердловина 18), а газонасиченість - 83% (свердловина 23).

У горизонті С-3б пласт-колектор і подібні до нього пласти літологічно складені пісковиками. Вони світло-сірі та сірі, дрібнозернисті та багатозернисті, середньозернисті та олігозернисті, добре консолідовані карбонатно-глинистим та

кварцово-глинисто-карбонатним матеріалом. Лабораторні дослідження керна показують, що відкрита пористість пісковиків коливається від 7,5 до 12%, а газопроникність - від 0,47 до  $2,56 \times 10^{-15}$  м<sup>2</sup>. За даними промислових досліджень та геофізичних досліджень, пористість сягає 16% (свердловина 18), а газонасиченість 96% (свердловина 115).

Загальна товщина горизонту змінюється від 2,4 м (свердловина 101) до 17,6 м.

У межах продуктивного пласта С-3а родовища виявлено чотири окремі газоносні поклади. Найбільше з них знаходиться в районі свердловини 14, де виявлено великий поклад колектора - пісковика. Ефективна газонасичена товщина, виявлена в цій свердловині, становить 10,4 м.

Горизонт С-3б містить три окремі поклади. Основний поклад знаходиться в полі свердловини № 14, на схід від Абазівського структурного носа, літологічно екранованого з півдня і заходу, що відповідає УГВР між свердловинами № 102 і № 7. Газоносні пісковики цього горизонту були виявлені у свердловинах №14, 102, 108, 115 і 116. Ефективна товщина газового розрізу коливається від 5,0 до 14,6 м. Поклади знаходяться в експлуатації, і за даними ІПТ запаси в межах 500 м від свердловини 14 та 1000 м від свердловин 102 і 115 класифікуються як 111+221 та 122+222 в просторі між цими покладами на УГВК. Тип пластовий літологічно екранований, розміром 4,5 x 1,6 км і висотою 108 м.

На західному боці структурного прогину промислово-геофізичні дані свердловин №20 і 105 підтвердили наявність продуктивного покладу в пласті С-3б, відокремленого від основного покладу безпластовою зоною; у свердловині №20 поклад розвідано в розрізі 4003-3991 м, отримано негативні результати зі слабким припливом води. Проте запасам пласта присвоєно класифікацію 122+222 з урахуванням потенційної можливості отримання позитивних результатів у свердловині 105, яка наразі відпрацьовується як опорний об'єкт; по підшві продуктивного пласта у свердловині 105 проведено НГВП-3899,7 м; УГВК-3905,6 м

пробурено по підшві НГВП та по падінню по середній відстані від покрівлі водонасиченого покладу свердловини 106, де визначено перспективне ресурсне поле. Ефективна газонасичена товщина, яку розкрила свердловина, становить 1,8-5,2 м. Поклад має розміри 0,5 x 0,4 км, висоту 60 м і є геологічно та літологічно екранованим.

## **5.2. Вичення залежності газонасиченості продуктивних пластів від їх пористості**

На основі аналізу наявних даних (рис. 5.2) побудовано графіки і гістограми залежності газонасиченості продуктивних пластів верхів серпуховського і низів башкирського ярусу від їх пористості (рис. 5.3-5.8).

Блок свердловин	Свердловини	Пористість, %	Газонафто- насиченість, %
1	2	3	4
Горизонт Б-13			
4	4	9,0	66,7
7	7	10,0	74,7
15	15	11,5	79,6
	103	8,5	67,0
	115	9,0	77,0
Горизонт С-3а			
4	4	11,0	66,7
14	14	10,6	66,5
20	20	9,7	63,7
	103	9,5	69,0
	104	12,8	70,4
	105	13,0	80,4
23	23	10,1	79,7
Горизонт С-3б			
4	4	10,5	77,0
14	14	10,8	87,0
20	102	9,3	75,0
	108	9,0	88,0
	115	10,7	92,2
	116	10,6	90,6
	20	10,5	67,1
	105	10,0	82,0

Рис. 5.2 - Вихідні дані пористості та газонафто-насиченості для горизонтів Б-13, С-3а, С-3б (Ліхван, 2011)

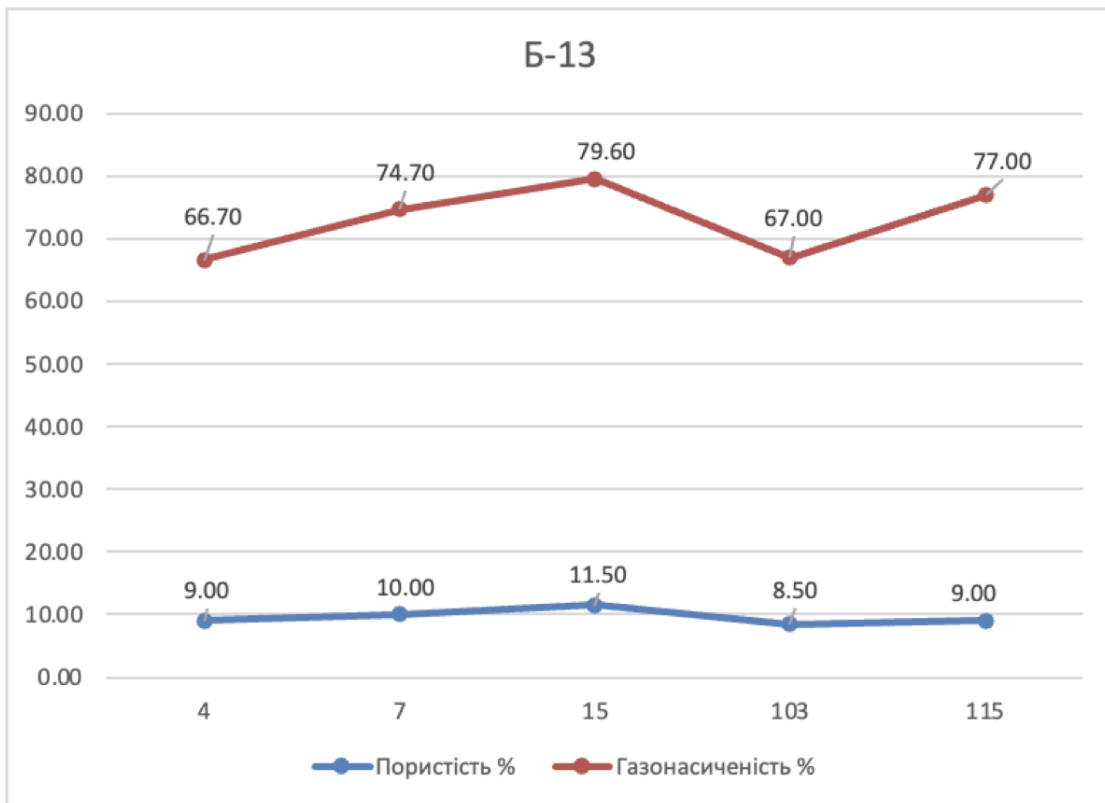


Рис. 5.3 - Графік пористості та газонасиченості для горизонту Б-13

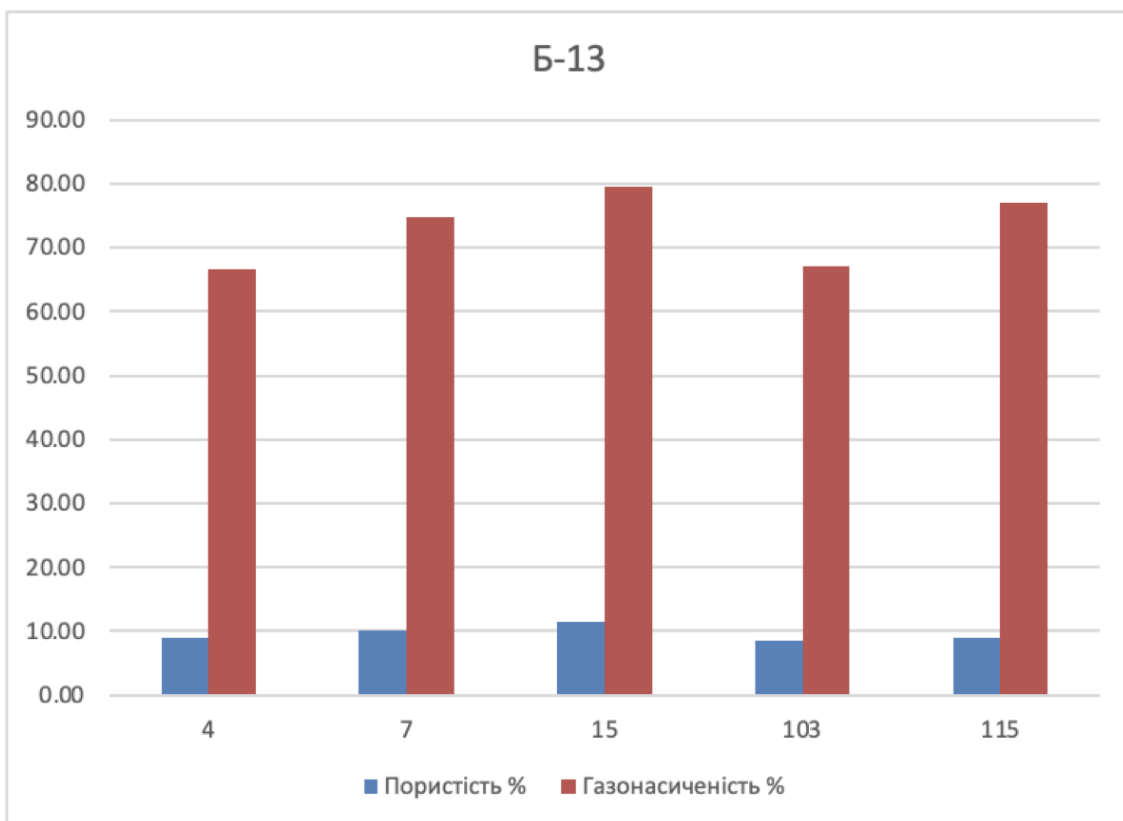


Рис. 5.4 - Гістограма пористості та газонасиченості для горизонту Б-13

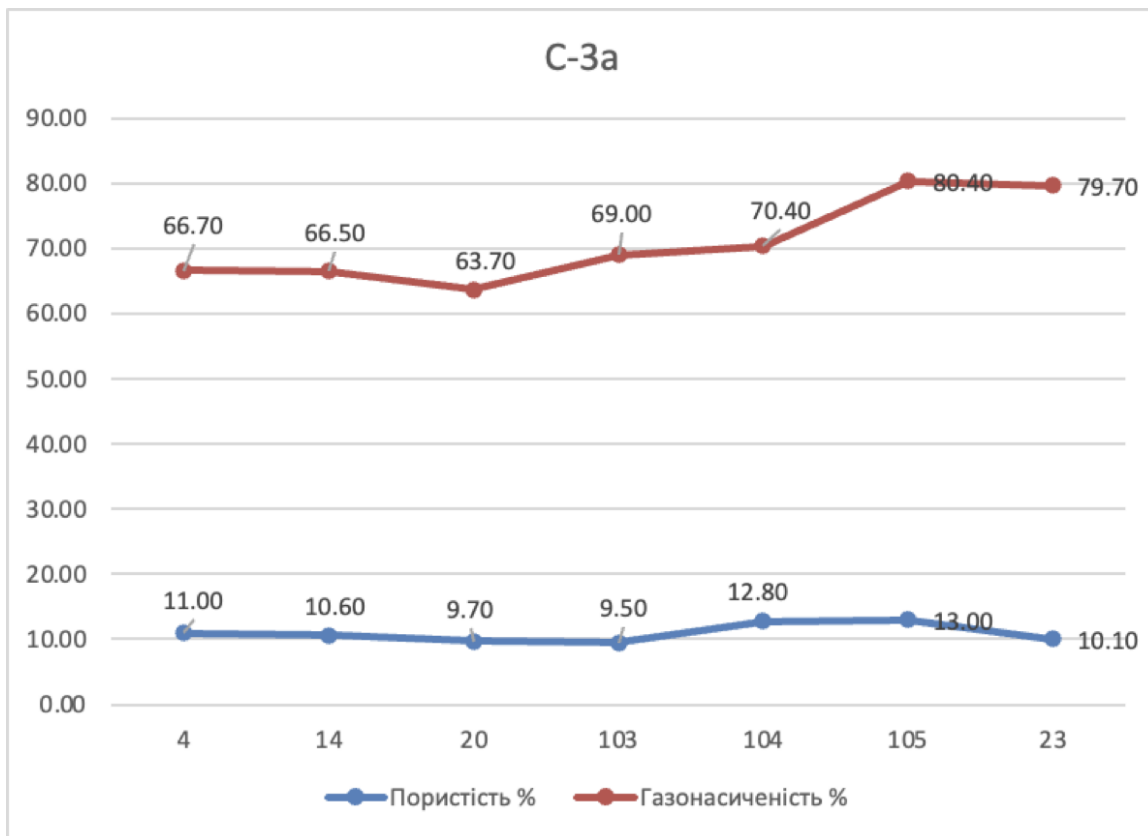


Рис. 5.5 - Графік пористості та газонасиченості горизонту С-3а

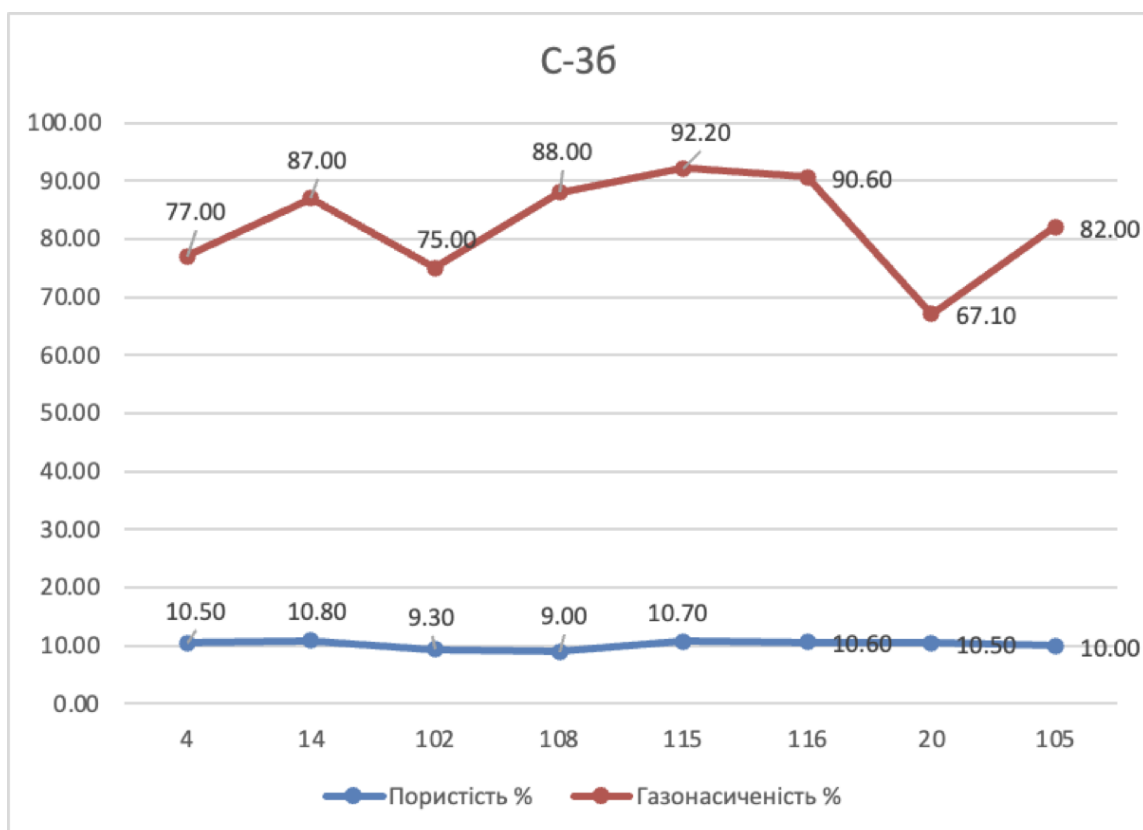


Рис. 5.6 Графік пористості та газонасиченості для горизонту С-3б

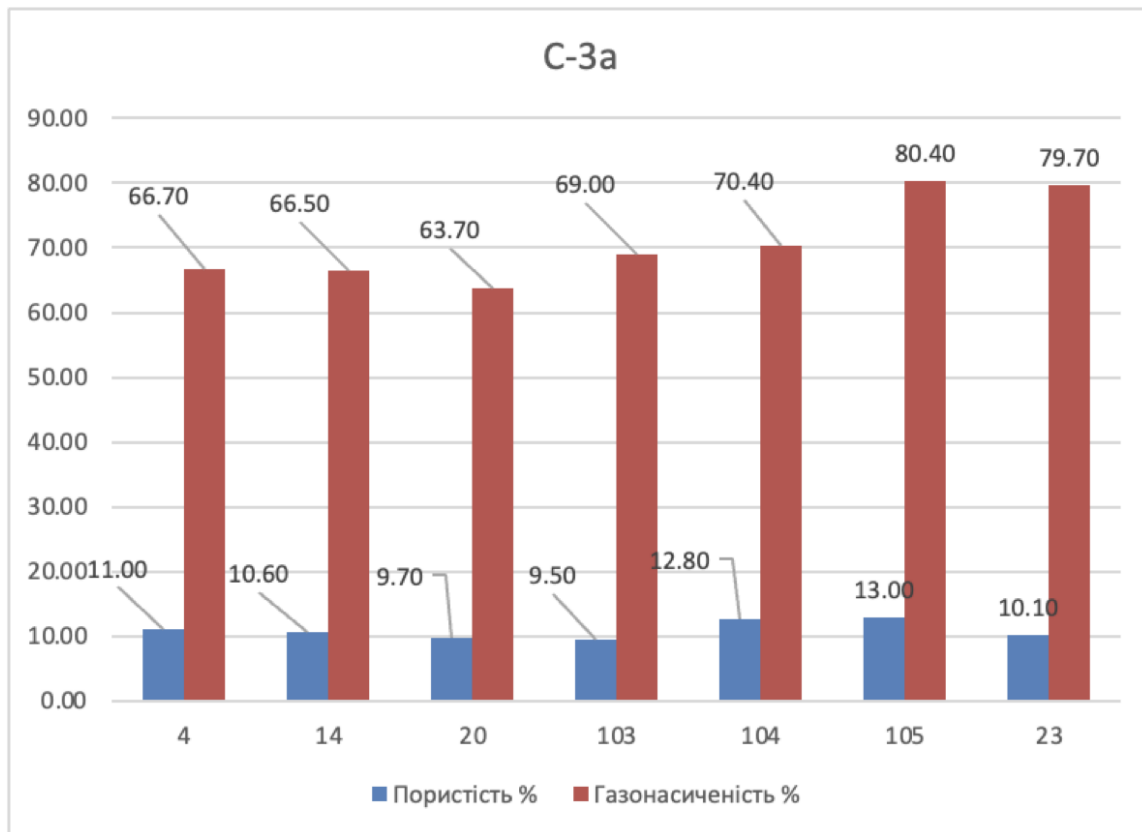


Рис. 5.7 - Гістограма пористості та газонасиченості для горизонту C-3a

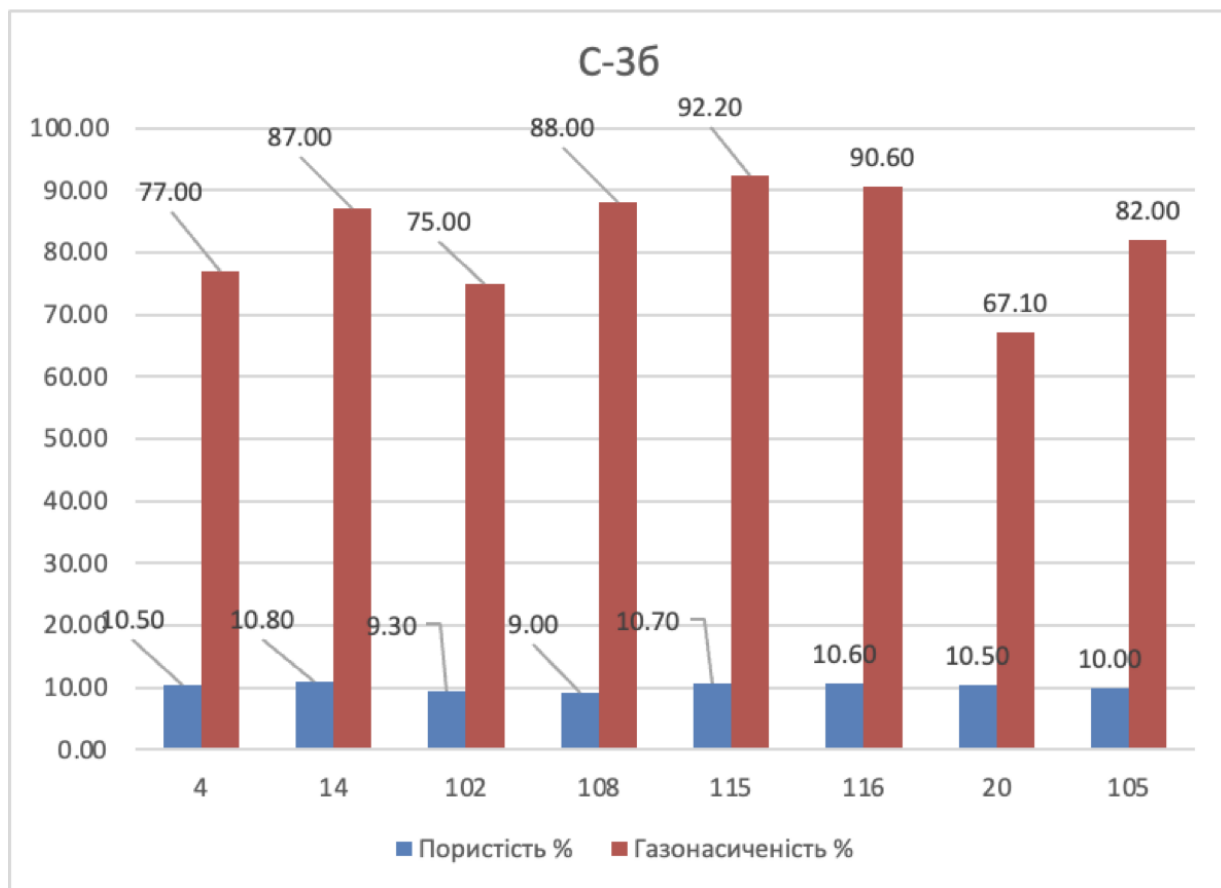


Рис. 5.8 - Гістограма пористості та газонасиченості для горизонту С-36

З наведених графіків і гістограм видно, що газонасиченість залежить від пористості, однак пряма кореляція не завжди витримується. Це добре видно на прикладі горизонту С36, для якого характерні значні коливання значень газонасиченості при близьких значеннях пористості (рис. 5.6, 5.8, 5.9), що може пояснюватись його неоднорідністю за товщиною та літологією.



Рис. 5.9 - Кореляція між пористістю та газонасиченістю для горизонтів Б-13, С-3а, С-3б

Отже на основі вище згаданих даних можна бачити подібність між башкирськими та серпуховськими відкладами на Абазівському родовищі, що проявляється в літологічному складі та стратиграфічному положенні обох комплексів.

1. *Літологічний склад.* Обидва комплекси складаються зі схожих порідних типів, таких як вапняки, аргіліти та пісковики. Хоча можуть бути відмінності в деталях літологічного складу, загальні риси вказують на подібні умови відкладання.

2. *Стратиграфічне положення.* Башкирські та серпуховські відклади мають відносно стале стратиграфічне положення і розташовані один над одним у геологічному розрізі.

3. *Розмри та поширення піщаних тіл.* Піщані горизонти верхів серпуховського ярусі витримані по простяганню і мають знане латеральне поширення. На відміну

від них, башкирські пісковики характеризуються локальним поширенням і меншими за розмірами геологічними тілами.

## ВИСНОВКИ

У роботі наведена комплексна характеристика нафтогазоносних башкирських відкладів (пенсильваній) на Абазівському газоконденсатному родовищі, розташованому в Дніпровсько-Донецькій западині. Метою роботи було дослідження аналізу структури родовища, визначення літологічного складу, нафтогазоносності та фізичних властивостей цих відкладів.

За результатами досліджень, було встановлено, що башкирські відклади на Абазівському родовищі складаються переважно з вапняків, мергелів, аргілітів та пісковиків. Пісковики характеризуються середньою та високою пористістю та проникністю, що сприяє нагромадженню нафти та газу.


Геологічна структура Абазівського родовища характеризується наявністю складчасто-розломних структур, які створюють сприятливі умови для акумуляції та утримання нафти та газу.

На родовищі виявлено наявність газового та конденсатного видів вуглеводнів. Значні запаси нафти та газу знаходяться в пісковикови башкирських та серпуховських відкладів. При цьому на відміну від пісковиків серпуховського ярусу, башкирські пісковики характеризуються локальним поширенням і меншими за розмірами геологічними тілами та вивчені недостатньо.

Так, горизонт Б-13 у Абазівському родовищі є некомерційним та немає достатніх прямих доказів щодо його продуктивності в наявних свердловинах. Однак важливо зазначити, що відсутність комерційної продуктивності у горизонті Б-13 може пояснюватись його недостатньою вивченістю і не виключає можливості наявності перспективних горизонтів башкирського ярусу.

Тому подальше більш глибоке вивчення геологічної структури родовища, зокрема із застосуванням детальної сейсмозрозвідки, може допомогти виявити локальні поклади в піщаних тілах башкирського ярусу, які можуть бути

комерційно вигідними для подальшого розвитку Абазівського ГКР. Це особливо важливо, якщо врахувати тає, що це родоище перебуває на завершальній стадії експлуатації, а атже додаткові витрати в його дорозвідку можуть бути економічно виправданими.

Шлебенко К.В. 

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Атлас родовищ нафти і газу України в шести томах / Східний нафтогазоносний регіон* Українська нафтогазова академія.. – Львів. – 1998
2. Звіт про науково-дослідну роботу : геолого-економічна оцінка Абазівського ГКР полтавської області України / наряд-замовлення № 100 ПГВ/2011-2011 / відп. вик. : *В.М. Ліхван.* – Харків. – 309 с.
3. Лещенко Л. З., Бура А. О., Письменний І. В. Особливості видобутку вуглеводнів з Абазівського газоконденсатного родовища, яке перебуває на завершальній стадії розробки // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Геологія — Географія — Екологія. 2010. № 924. Вип. 33. С. 44–47.
4. *Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Східний нафтогазоносний регіон / Аналітичні дослідження.* – Київ, 2014.