

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.*  
*« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року*

**ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ЗАХІДНО-СОСНІВСЬКОГО  
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА  
(ПРИОСЬОВА ЗОНА ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ  
ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ)**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

Виконав:  
студент 4 курсу, група ГН-41,  
спеціальність 103 Науки про Землю,  
освітньо-професійна програма  
«геологія нафти і газу»

**Пшеничко Євгеній Олегович**

Керівник:

ст. викладач

**Литвиненко Юлія Олексіївна**

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

\_\_\_\_\_ *Голова ЕК Безрук К.О.*

\_\_\_\_\_ *Секретар ЕК Тищенко І.І.*

*« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року*

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
Розділ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОДОВИЩЕ .....	5
1.1 Короткий географо-економічний нарис .....	5
1.2 Історія геолого-геофізичної вивченості .....	7
Розділ 2 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА .....	13
2.1 Літолого-стратиграфічний опис розрізу .....	13
2.2 Перелік продуктивних горизонтів .....	24
2.3 Тектоніка .....	35
Розділ 3 ФІЗИКО-ЛІТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНИХ ГОРИЗОНТІВ .....	45
3.1 Фізико-літологічна характеристика колекторів продуктив- них пластів і покришок за даними вивчення керну .....	45
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

## ВСТУП

Західно-Соснівське газоконденсатне родовище є одним із важливих об'єктів газової галузі України, що розташоване в межах приосьової зони південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) – провідного нафтогазоносного регіону країни. У регіональному тектонічному плані родовище приурочене до Соснівсько-Біляївського антиклінального валу, що є структурно складним елементом Глинсько-Солохівського газоносного району.

Родовищу притаманне складне геологічне моделювання – на території виділено значну кількість продуктивних горизонтів, які охоплюють відклади середнього і верхнього карбону, нижньої пермі, зокрема микитівської, картамиської, гжельської, касимівської, московської світ. Геолого-промисловий інтерес становлять горизонти А-5в, А-5н, А-6в, А-6н, А-7в, А-7н, Г-6, Г-7в, Г-7н, Г-8в, Г-8н, Г-9в, Г-9н та інші, в яких встановлено наявність вільного газу й конденсату.

Пошуково-розвідувальні роботи на площі родовища розпочались у середині ХХ століття. Західно-Соснівське родовище було відкрито у 1966 році, а вже у 1969 році його введено в дослідно-промислову розробку. Надалі протягом десятиліть тривало буріння нових свердловин, уточнювалась геологічна модель, проводилась переінтерпретація матеріалів ГДС, а також активно впроваджувались 3D-сейсмічні дослідження.

Станом на 2023 рік пробурено понад 60 свердловин, з яких значна частина – у межах Шосейної площі. Було підтверджено багатопластову будову покладів, невитриманість та літологічну мінливість колекторів, а також необхідність поетапного уточнення запасів вуглеводнів із розподілом за категоріями достовірності. Запаси газу й конденсату неодноразово підраховувались і затверджувались у Державній комісії України по запасах корисних копалин.

**Актуальність теми** дипломної роботи зумовлена необхідністю системного аналізу геологічної будови родовища в умовах змін ресурсної бази країни, що супроводжується уточненням меж продуктивних горизонтів, детальною стратиграфічною кореляцією, оцінкою технічного стану свердловин, а також прогнозом подальших напрямів освоєння.

**Мета роботи** – вивчення геологічної будови Західно-Соснівського газоконденсатного родовища, стратиграфо-літологічна характеристика розрізу, аналіз тектонічної будови, продуктивних горизонтів і колекторів, а також оцінка фізико-літологічних властивостей пластів за матеріалами буріння та каротажу.

**Об'єкт дослідження** – Західно-Соснівське газоконденсатне родовище, приурочене до приосьової зони південно-східної частини ДДЗ.

**Предмет дослідження** – геологічна структура родовища, особливості будови покладів, властивості продуктивних горизонтів і параметри запасів вуглеводнів.

**Основні завдання роботи:**

дати коротку характеристику географо-економічного положення родовища;

описати стратиграфічну й літологічну побудову розрізу;

виділити продуктивні горизонти та проаналізувати умови їх залягання;

охарактеризувати тектонічну будову родовища;

оцінити фізико-літологічні властивості колекторів за даними вивчення керна;

узагальнити геолого-економічні дані щодо запасів родовища та розробити рекомендації щодо їх оптимального вилучення.

Результати роботи можуть бути використані для оновлення геологічної моделі Західно-Соснівського родовища, подальших проектних розрахунків, а також для навчальних і практичних цілей у галузі геології нафти й газу.

## Розділ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОДОВИЩЕ

### 1.1 Короткий географо-економічний нарис

Західно-Соснівське газоконденсатне родовище та Шосейна площа в адміністративному відношенні знаходяться на території Берестинського району Харківської області України.

Районний центр (м. Берестин) знаходиться на відстані 15 км в західному напрямку, в 10 км на схід знаходиться смт Кегичівка. На відстані 90 км в північно-східному напрямку від родовища знаходиться обласний центр (м. Харків) (рис. 1.1).

Найближчими населеними пунктами є села Петрівка, Соснівка, Попівка.

В економічному відношенні район робіт є, переважно, сільськогосподарським, що спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур. На території району, за винятком газовидобувних, великих підприємств немає.

Поруч з родовищем проходить залізнична лінія Берестин-Лозова, а найближчою залізничною станцією є Балка. По території району проходять автомагістралі Е105 (Харків-Запоріжжя) та Берестин-Полтава. Основне транспортне сполучення здійснюється автомобільними дорогами з асфальтовим покриттям (місцевого значення) та ґрунтовими шляхами.

Ландшафт району степовий, з незначними лісовими, переважно хвойними, масивами.

В орогідрографічному відношенні район представляє слабохвилясту рівнину з незначним нахилом поверхні від північного сходу до південного заходу, розділеною рідкою мережею ярів та балок.

Найбільш значною водяною артерією є річка Берестова з численними притоками, що не мають постійних водотоків і наповнюються переважно під час повені.

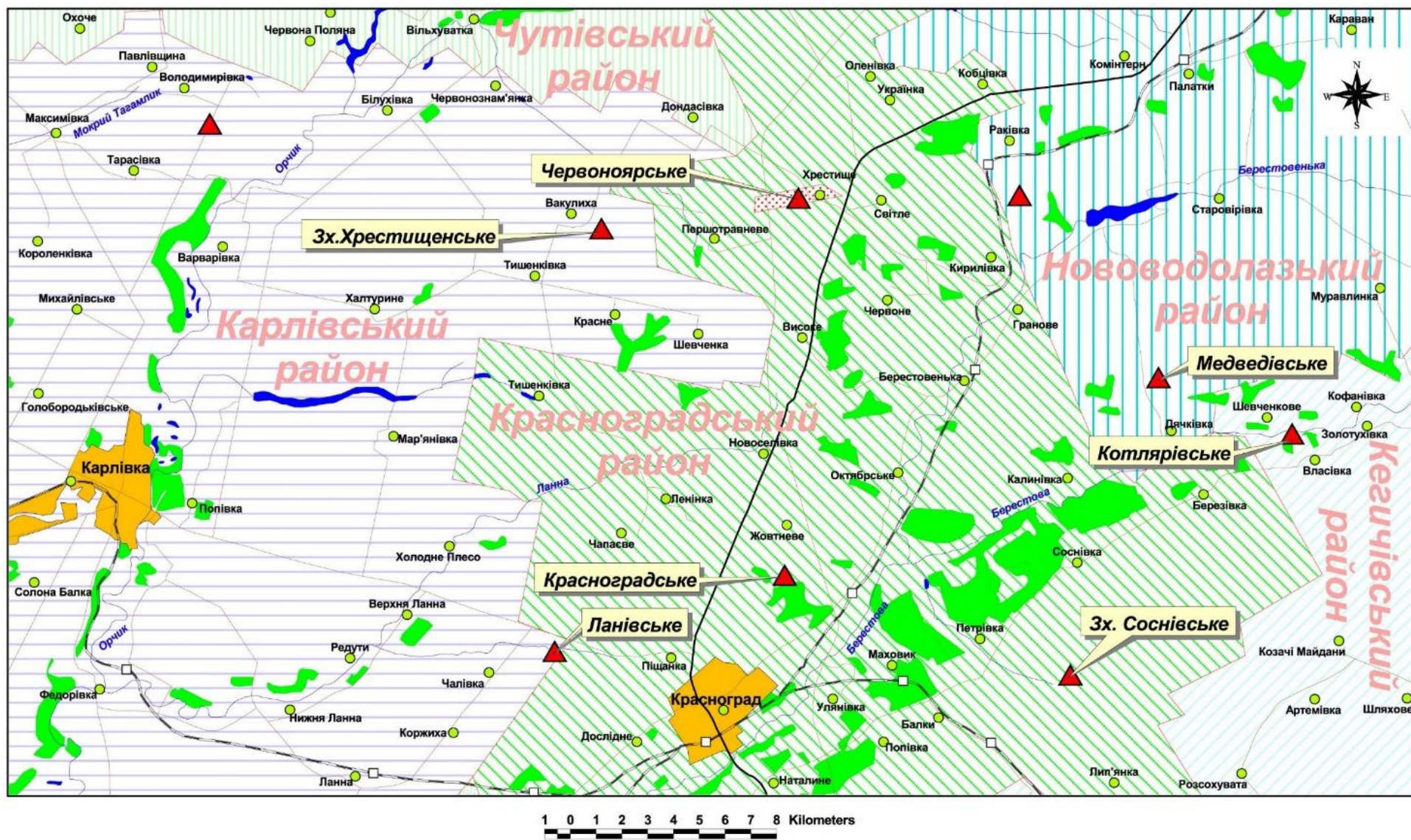


Рисунок 1.1 – Оглядова карта району робіт

Максимальні висоти рельєфу досягають 160-180 метрів над рівнем моря, тоді як мінімальні відмітки, розташовані у заплавах річок, становлять 100-140 метрів. Клімат - помірно-континентальний, середньорічна температура повітря +7-8 °С, річна кількість опадів - від 476 до 516 мм.

Найбільш спекотними місяцями є липень та серпень (+30 °С –36 °С), холодними – січень та лютий (-30 °С –35 °С). Тривалість снігового покриву складає 45-115 днів. Глибина промерзання ґрунту 1,0-1,2 м, іноді до 1,5 м. Переважний напрямок вітрів в зимовий час північний і північно-східний, влітку – південний і південно-східний. Тривалість сезону опалення 6 місяців.

Основним джерелом технічної та питної води є підземні води кайнозойських відкладів, зокрема буцацького водоносного горизонту.

Корисні копалини включають лесовидні суглинки, глини та піски, які використовуються у виробництві цегли та в будівництві.

В безпосередній близькості від Західно-Соснівського родовища відкрите Красноградське ГКР, поблизу знаходяться Кегичівське та Кобзівське родовища.

Взагалі, Західно-Соснівське родовище знаходиться в районі, який спеціалізується на видобутку природного газу. Це факт зумовив розвиток розгалуженої мережі газовидобувних промислів, газопроводів та збиральних пунктів. Найближчими об'єктами є Кегичівський газовидобувний промисел та підземне сховище газу (ПСГ).

## **1.2 Історія геолого-геофізичної вивченості**

Систематичні дослідження глибинної геологічної будови досліджуваного району розпочалися в сорокових роках ХХ століття.

Регіональні гравіметричні дослідження, проведені у 1949-1953 роках, виявили Соснівський та Павлівський мінімуми сили тяжіння.

У 1952-1953 роках за допомогою структурно-картувального буріння було нанесено на карту Соснівське підняття, яке проявилось на рівні подошви

мергелів київської свѣти палеогену. Ці дані стали основою для проведення сейсморозвідувальних робіт. Підняття було підтверджено у 1955 році сейсморозвідувальними роботами МВХ (автор Клименко А.Е., с.п. 8/55 Укргеофізика), у пермських та мезозойських відкладах [1].

Електророзвідувальні дослідження в районі Західно-Соснівської площі носили регіональний характер. Спочатку (у 1959 р.) партіями 25/59 і 26/59 тресту «Укргеофізрозвідка» була проведена площова електророзвідка ВЕЗ М 1 : 200 000, за результатами якої були складені: карта сумарної поздовжньої провідності, карта типів кривих ВЕЗ та структурна карта по поверхні опорного горизонту, який приурочений до хомогенних відкладів нижньої пермі, геоелектричні розрізи.

У 1958-1960 роках для підготовки Соснівської та Павлівської структур до глибокого пошукового буріння проводилися структурно-пошукові роботи. В результаті цих робіт були створені карти по маркуючих горизонтах відкладів оксфордського ярусу верхньої юри. Водночас, структурно-пошуковим бурінням (12 структурних свердловин) була досліджена стратиграфія мезозойських відкладів, а також загалом визначені розміри та форма соляного штоку [2].

У 1959 році розпочалося глибоке пошукове буріння. Три перші свердловини з проєктною глибиною 2-3 км були закладені у палеогенових відкладах в несприятливих структурних умовах – в межах надштокового склепіння, і не змогли вийти за межі девонської солі або зупинились у хомогенних відкладах нижньої пермі.

Сейсморозвідувальні роботи, проведені на цій площі у 60-х роках, виявили невідповідність структурних планів палеозою та мезозою, а також визначили перспективність західної частини структури.

Сейсмічними роботами СУГРЕ, проведеними у 1964-1965 роках (автор Ільницький І.Т., с.п. 47-48/64) було виявлено та підтверджено окреме поховане палеозойське підняття, яке отримало назву Західно-Соснівське.

Пошуково-розвідувальне буріння цієї частини структури розпочалося у 1965 році зі свердловини №4, яка в 1966 році відкрила Західно-Соснівське родовище. Під час випробування відкладів  $P_{1kt}-C_3^3$  було отримано приплив газу з дебітом 430 тис.  $m^3$ /добу на 26 мм діафрагмі. У 1969 році родовище було введено в дослідно-промислову розробку.

Наприкінці 1967 року на родовищі розпочалося випереджувальне експлуатаційне буріння, а в дослідно-промислову експлуатацію (ДПЕ) родовище було введено у 1969 році.

У 1969-1970 роках на Західно-Соснівській площі проведено аеромагнітну зйомку масштабом 1:50 000 з побудовою карти аномального магнітного поля. На цій карті Західно-Соснівському підняття відповідає малоінтенсивна (до 10 нТл) позитивна аномалія, яка в районі Соснівського штоку ускладнена слабовираженим мінімумом.

На основі гравіметричної зйомки, проведеної партією 235/76 ДГЕ "Дніпрогеофізика" у 1976-1977 роках масштабом 1:25 000, була складена карта аномального гравітаційного поля у редукції Буге. Був проведений якісний і кількісний аналіз поля з оцінкою морфології Соснівського штоку.

У період з 1973 по 1980 роки паралельно з бурінням велися сейсмічні роботи з метою деталізації геологічної будови продуктивних шарів. Структурна карта, складена СУГРЕ в 1973 році по відбиваючому горизонту  $IV\Gamma_2$  (с.п. 45/73), була використана в основі структурно-тектонічної моделі Західно-Соснівського родовища при підготовці звіту з оцінки запасів у 1974 році. Для вивчення характеру залягання поверхні кристалічного фундаменту у 1975 році в межах області досліджень був створений регіональний профіль МСГТ, який пролягав через склепіння Західно-Соснівського підняття і мав назву "Вільне-Ольшани" (відповідно до звіту за темою 113/89, автор Стовба С.М., пізніше його перейменували на "Богатойка-Мерефа").

У 1977-1980 роках сейсмічні роботи СУГРЕ (с.п. 36/77 та 36/79) були спрямовані на вивчення глибинної будови підняття на структурному рівні середнього карбону та уточнення по пермі. Порівняно з попередніми роками,

на рівні нижньої пермі (з використанням горизонту відбиття  $IV_{Г2}$ ) передбачалося вже більш точне визначення контуру ніжки соляного штоку. Було складено п'ять карт, дві з яких (за відбиваючими горизонтами  $V_{Б1}$  та  $V_{Б2}$ ) характеризували палеозойський структурний поверх, а три – мезозойський (за відбиваючими горизонтами  $IV_{Б}$ ,  $IV_{В2}$  та  $IV_{Г2}$ ) [4].

УкрНДІгазом у 1981 році була проведена переінтерпретація сейсмічних матеріалів СУГРЕ за попередні роки (сейсмічні профілі с.п. 47-48/64 та структурні карти по відбиваючому горизонту  $IV_{Г2}$  – т.п. 45/77 та с.п. 36/79), що призвело до прогнозування ще більш вузьких меж розповсюдження Соснівського соляного штоку, включаючи звуження його контуру в східній та північно-східній частинах. Цей прогноз був підтверджений результатами буріння пошуково-розвідувальних свердловин 100, 101 та 103 у 1985-1987 роках.

У 1993-1994 роках сейсмопартіями 38/93 та 29/93 СУГРЕ були проведені деталізаційні сейсмічні дослідження. Підґрунтям для їх проведення став тематичний аналіз матеріалів сейсморозвідки (Марченко А.П., КГРЕ, 1991 р. [5]), згідно з яким у відкладах  $P_1$  та  $C_3$  на південно-західному продовженні Західно-Соснівської складки передбачалась наявність структурної форми під назвою Балківська структура. Метою проведення робіт с.п. 38/93 та с.п. 29/93 було підготовка до глибокого буріння та вивчення геологічної будови Балківської структури, а також відпрацювання профілів МСГТ на північному крилі Західно-Соснівського підняття для підтвердження у нижньопермських відкладах Прогнозної структури. Після рішення ГПУ "Шебелинкагазпром" (лист № 29-2294 від 04.08.1994 р.), остання задача була виключена, і сейсмічні дослідження в межах Прогнозної структури не проводились. Тому було зосереджено увагу лише на південній частині Західно-Соснівського родовища.

В результаті деталізаційних робіт були здійснені структурні побудови за допомогою відбиваючих горизонтів  $IV_{Г2}$  ( $P_{1nk}$ ),  $IV_{В2}$  ( $P_{1sl}$ ),  $V_{Б2}$  (верхня частина  $C_{2b}$ ) та  $V_a$  (покрівля  $C_3^3$ ), що підтвердили, в цілому, геологічну

будову Західно-Соснівської площі. На основі отриманих матеріалів уточнено розміри та форму Балківського структурного носу по всіх горизонтах пермі та карбону [6].

Підрахунок запасів газу Соснівського ГКР виконано і захищено в ДКЗ в 1974 р. (Харків, 1974 р., Черняков О.М., Сафонкіна І.А. та ін.) [7] об'ємним методом та МППТ. ДКЗ було затверджено 5016 млн м<sup>3</sup> початкових запасів газу, що оцінювались за МППТ. На баланс прийнято 2 972 млн м<sup>3</sup> поточних запасів при накопиченому видобутку 2044 млн м<sup>3</sup> (протокол ДКЗ № 7171). Після цього в процесі розробки запаси газу неодноразово переоцінювались.

Геологічна модель всього Західно-Соснівського родовища за результатами буріння нових свердловин зазнала певних уточнень і, як наслідок, запасів вуглеводнів.

В 2017 р. була затверджена в ДКЗ «Геолого-економічна оцінка Західно-Соснівського ГКР» (включаючи Шосейну площу) [8]. За матеріалами ГЕО була прийнята багатопластова модель покладу, згідно якої продуктивність пов'язана з верхньокам'яновугільними та нижньопермськими відкладами – газonosні горизонти встановлені у асельському ярусі нижнього відділу пермі (А-6в, А-6н, А-7в, А-7н, А-8в, А-8н, Г-6 – картамиська світа (P<sub>1</sub>kt-C<sub>3</sub>), гор. А-5в, А-5н – микитівська світа.), гжельському ярусі верхнього карбону (гор. Г-7в, Г-7н, Г-8в, Г-8н, Г-9в, Г-9н, Г-11в, Г-11н). Крім цього, свердловиною № 10 на той час розкриті відклади авилівської світи (гор. К-3-4) верхнього карбону.

ДКЗ було затверджено і прийнято на баланс: початкові загальні запаси «сухого» газу категорії С<sub>1</sub> (коди класів 111+221) – 9677 млн м<sup>3</sup>, конденсату – 281 тис. т. Видобувні запаси (код класу 111) склали 9396 млн м<sup>3</sup> та 166 тис. т, відповідно. Загальні початкові запаси газу категорії С<sub>2</sub> (коди класів 122+222+222пзб) – 356 млн м<sup>3</sup>, конденсату – 3 тис. т; також, запаси газу (код класу 332) – 1746 млн м<sup>3</sup>, конденсату - 36 тис. т.

У 2016-17 роках на території, яка охоплює зону дії спеціальних дозволів на користування надрами, виданих для Красноградського Західно-

Соснівського та Шосейного родовищ, Східно-Українська та Придніпровська геологорозвідувальна експедиція ДГП «Укргеофізика» провели сейморозвідувальні роботи методом МСГТ з використанням технології 3D. Була ретельно вивчена геологічна будова структур на основі відкладів палеозою та мезозою, зокрема горизонтів відбиття  $IV_{B2}$  ( $P_{1km}$ ),  $IV_B$  (T),  $IV_{B5}$  ( $P_{1sl}$ ),  $V_a$  ( $C_{1kt}$ ),  $IV_{Г2}$  ( $P_{1nk}$ ),  $V_{б1}$  ( $C_{2m}$ ),  $V_{б2}$  ( $C_{2b}$ ). аоаж було складено паспорт для пошукового буріння в середньокарбовоних відкладах, а саме відклади московського та башкирського ярусів ( $V_{б1}$  ( $C_{2m}$ ),  $V_{б2}$  ( $C_{2b}$ ) на Шосейній площі [9].

В 2017 році на основі паспорту УкрНДІгазом складено «Проект пошуково-розвідувального буріння на Шосейній площі» [10] і паралельно виконано звіт «Побудова та супроводження постійнодіючої геолого-технологічної моделі Західно-Соснівського газоконденсатного родовища» [11]. Протягом 2017-2022 рр. відбувався супровід геологічної 3D моделі Шосейної площі (також, в моделі відтворено частину Красноградського родовища на схід від Вербівського штоку) [12].

В 2023 р. на площі, що охоплює зону дії обох спеціальних дозволів на користування надрами, завершуються деталізаційні роботи за методикою 3D, результати яких повинні більш повно висвітлити геологічну будову Західно-Соснівського родовища та Шосейної площі, внести корективи в його подальше освоєння та дорозвідку.

## **Розділ 2 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА**

### **2.1 Літолого-стратиграфічний опис розрізу**

Більшість свердловин у межах Західно-Соснівського родовища, розкрили осадовий чохол, що складається з порід мезозойського, палеозойського та кайнозойського віку (таблиця 2.1).

Умови формування осадків, їх літофаціальні та каротажні характеристики розрізу Західно-Соснівського родовища подібні до тих, що спостерігаються в розрізах Кегичівського та Єфремівського родовищ. Це дозволило використовувати літологічні та палеонтологічні дані для визначення стратиграфічних границь та детального вивчення складу порід.

Результати представлені у зведеному геолого-геофізичному розрізі (граф. дод. 1).

#### **Палеозойська ератема (PZ)**

Палеозойські відклади представлені кам'яновугільною, пермською та девонською системами.

#### **Девонська система (D)**

Девонські відклади, які були виявлені свердловинами, представлені у вигляді перевідкладених товщ козирка Соснівського соляного штоку. Ці відклади складаються переважно з кам'яної солі, а у верхній частині товщі можуть зустрічатися брекчієвидні породи.

Брекчії в основному складені з чорної глини, іноді з сіро-бурою, піщанистою структурою. Час від часу в них можуть міститися включення піриту та уламків темно-сірих вапняків, що мають тріщини, заповнені кальцитом.

Кам'яна сіль має світло-сірий колір, хоча місцями може бути забруднена темно-сірим піщанистим матеріалом. Кристали цієї солі є великі.

Максимальна товщина розкритої солі досягає 2020 м (св. № 103).

#### **Кам'яновугільна система (C)**

В межах родовища розкриті відклади середнього та верхнього відділів системи, що представлені московським, гжельським та касимовським ярусами.

### **Середній відділ (С<sub>2</sub>)**

Середньокам'яновугільні відклади в межах родовища розкриті лише в обсязі московського ярусу.

#### **Московський ярус (С<sub>2m</sub>)**

Московський ярус частково розкритий св. № 150 й літологічно представлений перешаруванням пісковиків, алевролітів та аргілітів вапнистих з малопотужними прошарками вапняків у складі продуктивних горизонтів М-1, М-2 та верхів М-3.

В піднятому керні св. № 150 пісковики сірі, світло-сірі, тонкодрібнозернисті, прошарками середньо-дрібнозернисті з алевритовою домішкою, з глинистим цементом, мають косошарувату, місцями пологохвилястошарувату текстуру, подекуди з субвертикальними та субгоризонтальними тріщинами без мінерального заповнення, іноді з дрібним вуглефікованим рослинним детритом та нечисленними конкреціями піриту.

Алевроліти темно-сірі з домішкою тонкозернистого пісковика, пологохвилястошаруваті, косошаруваті.

Аргіліти вапнисті, темно-сірі до чорних, шаруваті, перем'яті, з дзеркалами ковзання та вапняні до мергелю глинистого, горизонтальношаруваті з численними дрібними уламками мушель двостулок та брахіопод, форамініфер, конкрецій сидериту.

Вапняк сірий, доломітовий, тріщинуватий прихованокристалічний з дрібними мушлями двостулок та одиничними форамініферами.

Розкрита товщина відкладів складає 474 м.

### **Верхній відділ (С<sub>3</sub>)**

Верхньокам'яновугільні відклади у межах родовища представлені гжельським та касимовським ярусами.

### **Касимовський ярус (C<sub>3k</sub>)**

Ярус представлений ісаївською (верхньою частиною) та авилівською світами.

**Ісаївська світа (C<sub>3</sub><sup>1</sup>)** (верхня частина) розкрита глибокою св. № 150, товщиною 198 м, представлена аргілітами з частими прошарками пісковиків товщиною від 2 до 10 м, з якими пов'язані газоносні пласти у складі горизонту К-6. Керном світа не висвітлена. За даними керну у св. №№ 11, 12, 14 Кобзівського родовища, пісковики представлені середньозернистими та сірого кольору. Вони включають тонкі прошарки світло-сірого грубозернистого пісковиків, які середньо-міцно зцементовані глинистим цементом. Текстура пісковиків є косошаруватою, утвореною численними, листуватими прошарками. Ці прошарки складені матеріалом темного сірого слюдисто-глинистого та вуглисто-слюдистого типу.

**Авилівська світа (C<sub>3</sub><sup>2</sup>)** згідно залягає на ісаївській та повністю розкрита св. № 150, товщиною 635 м, частково св. №№ 8, 10, 108, 123. Літологічно світа представлена чергуванням аргілітів, домінуючих в розрізі, алевролітів, малопотужних проверстків вапняків, вугілля та пісковиків, виявлених в 2-10-метрових прошарках до потужних пачок товщиною понад 20 м з вмістом поодиноких газонасичених пластів, згрупованих в горизонти К-1 – К-5. Вікова приналежність відкладів підтверджена в розрізі св. № 50-Єфремівська за даними палеонтологічних досліджень.

В керні вивчені вапняки, які мають сіре і світло-сіре забарвлення, є прихованокристалічними. Вони часто бувають піщанистими чи глинистими, міцними, а іноді містять прошарки вуглистих, чорних порід з фауністичними залишками. Алевроліти, які також були досліджені, мають сіро-зелене забарвлення, є нерівномірно зернистими, піщанистими та містять слюду у нашаруванні. Пісковики польвошпатово-граувакові, грауваково-кварцові середньо-грубозернисті до гравійних з прошарками конгломератів, зі значним вмістом уламків сланцевих та кременистих порід. Цемент полімінеральний: каолінітовий, гідрослюдистий, часто глинистий. Генезис

пісковиків є різноманітним, але переважно вони утворюються в результаті відкладення у руслах річок та дельтах. Товщина світи складає 84 – 635 м.

### **Гжельський ярус (C<sub>3g</sub>)**

Ярус представлений картамиською (нижня частина) та араукаритовою світами.

**Араукаритова світа (C<sub>3<sup>3</sup></sub>)** залягає узгоджено на відкладах касимовського ярусу. Нижня границя цієї світи простягається до подошви вапняків P<sub>1</sub> і підтверджена палеонтологічно у розрізі свердловини № 50-Єфремівська, де у вапняках знайдені такі форамініфери: *Friticites simplex* Schell., *Quasifusulina longissima* Moel., *Friticites rossikus* (Schell.) та ін.

В повному обсязі світа розкрита св. №№ 8, 10, 108, 123, 150, в різному об'ємі більшістю свердловин як Шосейної ділянки, так і всього Західно-Соснівського родовища.

Літофаціальна характеристика показує, що нижня частина розрізу в інтервалі вапняків P<sub>1</sub>-P<sub>5</sub> зберігає кам'яновугільний тип осадконакопичення у складі горизонтів Г-10 – Г-13, які мають характерний сірий колір порід. Вона формується з алевролітів, пісковиків і аргілітів з тонкими прошарками вапняків та вугілля.

Порівняно з Кегичівською, Західно-Єфремівською та Західно-Хрещищенською площами на Західно-Соснівській площі вміст пісковиків в нижній частині світи різко зменшується і становить лише 10-15% об'єму. Пісковики в розрізі дуже мінливі, мають лінзовидний характер розвитку, серед яких окремі пласти мають високі колекторські властивості і вміщують поклади вуглеводнів. Приуроченими до цієї частини розрізу є газonosні горизонти Г-11в, Г-11н, Г-12в, Г-12н, Г-13в, Г-13н.

В керні пісковики світло-сірі, сірі, зеленувато-сірі, олігоміктово-кварцові, кварц-польовошпатові, різнозернисті, ділянками до грубо-зернистих, з прошарками гравелитистих пісковиків з галькою темно-сірих до чорних аргілітів, з глинистим цементом контактного, контактнo-порового типу, масивні, від середньої міцності до міцних. Алевроліти сірі, темно-сірі,

бурі, кварцово-глинисті, з поодинокими включеннями слюдистого матеріалу, масивні, середньої міцності, міцні. Аргіліти сірі, коричневі, бурі, алевритисті, тонкошаруваті, масивні, середньої міцності, міцні з тонкими прошарками вугілля та вапняків.

Верхня частина світи в межах вапняків P<sub>5</sub>-P<sub>8</sub> у складі горизонтів Г-9 – Г-7 представлена континентальною товщею з характерним для неї строкатим забарвленням алевролітів, аргілітів з малопотужними й поодинокими прошарками пісковиків. Відповідно даним ГДС пористість пісковиків становить від 5,2% до 12,5%. До цієї частини розрізу приурочені газоносні горизонти Г-7в, Г-7н (R<sub>3</sub>), Г-8в, Г-8н (R<sub>4</sub>), Г-9в, Г-9н (R<sub>5</sub>) (табл 2.1, 2.2).

В керні алевроліти глинисті бурувато-коричневі із темно-вишневим відтінком, прошарками з сіро-зеленим забарвленням, неоднорідною текстурою, від полого-хвилясто-шаруватої до косошаруватої. Аргіліти алевритисті з характерним плямистим і шароподібним забарвленням від буро-червоного до сіро-зеленого, темно-сірого, з горизонтальношаруватою, плямистою текстурою, з чисельними крупними вуглефікованими піритизованими рослинними відбитками. Пісковики від буро-коричневого до зелено-сірого кольору, дрібно-середньозернисті, текстура косошарувата, горизонтальношарувата з прошарками, збагаченими вуглисто-слюдистим матеріалом, з глинистим цементом. Товщина араукаритової світи складає 686 – 714 м.

**Каргамиська світа** розглядається у складі верхньокам'яновугільного та нижньопермського відділів.

**Каргамиська світа (С<sub>3</sub>kt)** верхнього відділу кам'яновугільної системи є верхньою частиною розрізу верхньокам'яновугільних відкладів і представлена нижньою її частиною, що залишилася після розмиву. Літологічно складається з різнокольорових шарів глин, аргілітів, алевролітів з невеликими включеннями пісковиків. В цій світі виділяється продуктивний горизонт Г-6, де розміщені поклади вуглеводнів. В керні досліджено сірі

пісковики з зеленуватим відтінком, слабослюдисті темно-коричневі, дрібно-середньозернисті, ділянками крупнозернисті до гравійних, слабозцементовані. Глина бурувато-коричнева, місцями перем'ята, жирна слюдиста, невапняковиста, злам нерівний. Алевроліти темно-коричневі, тонкозернисті, слабо слюдисті, ущільнені. Аргіліти червоно-бурі з включеннями сірих, з блакитним відтінком, тонко відмучені, слюдисті, щільні, зустрічаються дзеркала ковзання. Товщина світи складає 36 – 55 м.

### **Пермська система (Р)**

В межах родовища система представлена нижнім відділом у складі сакмарського та асельського ярусів.

#### **Асельський ярус (Р<sub>1а</sub>)**

Ярус представлений верхньою надрозмивною частиною картамиської світи, а також слов'янською та микитівською світами.

**Картамиська світа (Р<sub>1к</sub>)** знаходиться з стратиграфічною незгідністю на верхньокам'яновугільних утвореннях. До пермської частини картамиської світи відноситься її верхня надрозмивна частина, яка відповідає інтервалу залягання вапняків Q<sub>5</sub>-Q<sub>8</sub>.

Літологічну будову світи переважно складають породи континентального походження – червонокольорові глини, рідше блакитно-сірі чи сірі. В сірих глинах зустрічаються малопотужні (5-30 см) прошарки доломітів. Доломіти можуть бути сірими або бурувато-сірими, мікрозернистими, з різним детритусовим матеріалом. Вапняки мікрозернисті, алевритисті, з великою кількістю вкрапленого піриту, рештками пелиципод, остракод, форамініфер – *Palaeonubecularia*.

Аргіліти червоно-бурі, алевритисті, грудкуваті горизонтальношаруваті, середньої до низької міцності з прошарками пісковиків та алевролітів. Алевроліти однорідні, червоно-бурі, тонкошаруваті, різнозернисті, слюдисті, олігомікрово-кварцові з полімінеральним цементом, зі згустками мікрозернистого карбонату, поодинокими стулками остракод.

В керні пісковики сіро-коричневі, буро-коричневі, олігоміктово-кварцеві, грауваково-кварцеві, грауваково-аркозові, дрібно-середньозернисті, слабозцементовані, горизонтальношаруваті, по площинам нашарування – слюда та вуглистий детрит. Цемент полімінеральний, переважає карбонатний, гідрослюдистий, хлорит-гідрослюдистий, його вміст в породі коливається від 5 % до 25 %.

У межах Західно-Соснівського родовища газовими колекторами виступають переважно пісковики і алевроліти, які дуже змінні за своїм просторовим розподілом та колекторськими властивостями. Вони утворюють газоносні горизонти А-6в, А-6н, А-7в, А-7н, А-8в, А-8н та локалізовані на обмежених літологічних ділянках території. У межах структури впевнено корелюється лише пласт пісковика товщиною 15-26 м, який приурочений до подошви картамиської світи в складі продуктивного пласта А-8н з пористістю по ГДС від 6,5% до 18,0%. Основні запаси вуглеводневого видобутку в Західно-Соснівському родовищі пов'язані з цією частиною розрізу, яка має товщину світи від 213 до 282 м.

**Микитівська світа (P<sub>1nk</sub>)** характеризується послідовністю святогірських та торських ритмопачок. Нижня межа світи визначена вапняком Q<sub>8</sub>. Подошва микитівської світи відповідає горизонтам відбиття IV<sub>Г2</sub>.

**Святогірська ритмопачка (P<sub>1nk</sub><sup>svt</sup>)** складається з ритмічного чергування алеврито-глинистих різновидів, домінуючих в нижній частині розрізу, з прошарками пісковиків та чітко виражених маркуючих карбонатних горизонтів: Q<sub>8</sub>, Q<sub>9</sub>, Q<sub>10</sub>, Q<sub>11</sub>, Q<sub>12</sub>, R<sub>1</sub>, ангідритів й пластів кам'яної солі. Колекторами є пісковики та алевроліти, дуже мінливі в розрізі. Вони групуються в літологічну пачку А-5. Проникна частина цієї пачки складає газоносні горизонти А-5в та А-5н. Карбонатні породи переважно представлені бурувато-сірими і сірими доломітами, а рідше – вапняками. Вапняки глинисті, темно-сірі, слабослюдисті, детритусові. Алевроліти буро-коричневі, рідше сірі та зеленувато-сірі, дуже міцні, місцями з дзеркалами

ковзання, з включеннями краплинок ангідриту. Глини світло-сірі, зеленувато-сірі, слабо слюдисті, шаруваті. Ангідрити сірі, рожеві, щільні, міцні, місцями окременілі.

В подошві святогірської ритмопачки зустрічаються прошарки від 0,5 м до 2,0 м текучих магнеєвих солей бішофіту. Товщина святогірської ритмопачки складає 235 – 293 м.

**Торська ритмопачка (*P<sub>1nk<sup>trs</sup></sub>*)** відрізняється від Святогірської своїм вищим вмістом евапоритів. Теригенні породи цієї пачки переважно мають сірий колір. Карбонатні горизонти R2, R3, R4 складаються з доломітів, які варіюються від світло- до темно-сірого та чорного кольорів, з прошарами і конкреціями ангідриту, шаруваті. У складі ритмопачки виділяються пласти, які групуються в літологічну пачку А-4. Газоносних пластів у цих відкладах не виявлено. Товщина Торської ритмопачки становить 168 – 204 метри.

Товщина світи на площі збільшується від центральних ділянок структури до периферійних частин.

**Слов'янська світа (*P<sub>1sl</sub>*)** відрізняється значним зростанням участі евапоритів, таких як галіт і ангідрит, за рахунок зменшення участі теригенних утворень та значного збільшення кількості карбонатних порід у верхній частині розрізу. На приштокових ділянках цієї світи на різних рівнях помітно заміщення кам'яною сіллю козирка штоку. Максимальна розкрита товщина цієї світи становить 633 метри (за св. № 64).

В обсязі світи можна виділити брянцівську, надбрянцівську, підбрянцівську та красносільську ритмопачки.

**Підбрянцівська ритмопачка (*P<sub>1sl<sup>pbr</sup></sub>*)** представлена ритмічним перешаруванням ангідритів, кам'яної солі, вапняків, доломітів, глин і мергелів. Кам'яна сіль крупно- та гіганто-кристалічна, безбарвна або з домішками бурого теригенного матеріалу. Доломіт бурувато-сірий з вираженою брекчієвидною будовою і домішками галіту та ангідриту. Ангідрити сірі, міцні, щільні. Мергелі від світло-сірих, сірих до бурих,

щільних з прошарками ангідриту. Всі різновиди порід згруповані в літологічну пачку А-3.

Основні маркуючі горизонти пачки ( $S_1, S_1^1, S_2$ ) літологічно представлені кавернозними та брекчієвидними доломітами. На Кегичівській, Західно-Медведівській та Мелихівській площах вони газonosні. На Західно-Соснівській площі підбрянцівська ритмопачка не продуктивна. Товщина ритмопачки складає 207 – 321 м, в приштокових св. №№ 100-103, 108 ритмопачка зрізана штоковою сіллю.

**Брянцівська ритмопачка ( $P_{1sl}^{br}$ )** розділена від Підбрянцівської доломітовим горизонтом  $S_2$ , що є загальнопоширеним і геофізичним знаковим показником. Пачка представлена ритмічними змінами галіту та сіро-кольорових, іноді буруватих ангідритів, мергелів вапняків та глин. Глини сірого кольору, високо засолені. Вапняки щільні, темно-сірі, також засолонені, містять органічні залишки та тріщини, заповнені галітом. Середня частина ритмопачки Брянцівської містить маркуючий горизонт  $S_3$ , складений зі сіро-бурого органічно-детритусового вапняку. В складі ритмопачки виділяється літологічна пачка А-2. Товщина Брянцівської ритмопачки становить 109–144 метри.

**Надбрянцівська ритмопачка ( $P_{1sl}^{nbr}$ )** у складі літологічної пачки А-1 представлена ангідритами, кам'яною сіллю, алевролітами, вапняками,. В керні кам'яна сіль крупнокристалічна, містить прошарки глин щільних засолонених. Ангідрити мають сірий та світло-сірий колір, є кристалічними. Товщина ритмопачки становить 64–88 метрів.

**Красносільська ритмопачка ( $P_{1sl}^{ks}$ )** в приштокових свердловинах повністю зрізана козирковою штоковою сіллю (св. №№ 8, 20, 74, 91, 100, 101, 103, 108), в решті свердловин складена галітовою товщею з тонкими прошарками ангідритів. Нижня частина складається з перешарування ангідритів, вапняковистих алевролітів, вапняків, рідко з прошарками червоно-бурих, сірих глин та маркуючими карбонатними горизонтами  $S_4, S_5$ . Товщина ритмопачки складає 111 – 177 м.

### **Сакмарський ярус (P<sub>1sk</sub>)**

В межах родовища представлений краматорською світою.

**Краматорська світа (P<sub>1km</sub>)** відображає завершальний етап усього нижньопермського галогенного циклу. Проте на Західно-Соснівському родовищі ця світа присутня не в повному обсягу, оскільки в західній присклепінній частині вона частково знищена передмезозойським розмивом, а в східній приштоковій частині частково або повністю заміщена сіллю козирка девонського штоку. Нижня границя Краматорської світи проводиться по горизонту T<sub>1</sub>, а верхня - по подошві тріасових червонокольорових відкладів. Складається переважно з кам'яної солі з підпорядкованими прошарками ангідритів, алевролітів, бішофітів. Товщина шару становить від декількох до 50-60 м. В галітовій товщі світи присутні часті прошарки ангідритів, калійних і калійно-магнієвих солей, алевролітів. До подошви краматорської світи приурочений горизонт відбиття IV<sub>B2</sub>. Товщина світи складає 0 – 760 м.

### **Мезозойська ератема (MZ)**

Мезозойська ератема представлена тріасовою, юрською та крейдовою системами.

### **Тріасова система (T)**

На родовищі тріасові відклади зі стратиграфічною та кутовою незгідністю залягають на розмитих нижньопермських утвореннях і представлені нижнім відділом.

### **Нижній відділ (T<sub>1</sub>)**

Нижній відділ представлений індським та оленьокським ярусом.

**Індський ярус (T<sub>1i</sub>)** представлений дронівською світою. Дронівська світа за літолого-фаціальними ознаками складається з двох товщ: піщано-глинистої та піщаної.

Піщано-глиниста товща (Тпг) складена аргілітами зеленувато-сірими, червоно-бурими піщанистими слабослюдистими щільними. Пісковиками

світло-сірими, сірувато-зеленими, коричнево-бурими кварцовими середньозернистими.

Піщана товща (Тп) представлена пісковиками зеленувато-сірими, світло-сірими слюдистими кварцовими середньозернистими. Товщина ярусу складає 315 – 837 м.

**Оленьокський ярус (Т<sub>10</sub>)** на даній території представлений нижньою частиною сребрянської світи. За літологічними ознаками чітко поділяються на дві товщі: піщано-карбонатну та глинисту.

Піщано-карбонатна товща (Тпк) складається з чергування вапняків, пісковиків карбонатних, алевролітів та глин строкатокольорових.

Глиниста товща (Тг) складається глинами строкатокольоровими (червоно-коричневими, червоно-бурими та зеленувато-сірими) з поодинокими прошарками пісковиків світло-сірих дрібно-середньозернистих. Товщина ярусу складає 312 – 395 м.

### **Юрська система (J)**

Юрські відклади зі стратиграфічною та кутовою незгідністю знаходяться на глинистих тріасових утвореннях і поділені на середній та верхній відділи.

**Середній відділ (J<sub>2</sub>)** характеризується батським, байоським та келловейським ярусами. Ці відклади складаються переважно з сірих пісковиків, глин блакитного, сірого та зеленого кольорів з залишками фауни, рештками обгорілої рослинності, а іноді містять прошарки вапняків-черепашників. Товщина цього відділу становить 292 – 337 метрів.

**Верхній відділ (J<sub>3</sub>)** включає оксфордський та кимериджський яруси. У літологічному відношенні ці відклади складаються з перешарування оливкових, сірих та різнокольорових глин, карбонатних пісковиків, вапняків та алевролітів. Товщина верхнього відділу становить 223 – 367 метрів.

### **Крейдова система (K)**

Зі стратиграфічним неузгодженням крейдова система залягає на верхньоюрських утвореннях і складається з двох відділі

**Нижній відділ (K<sub>1</sub>)** складається з товщі континентальних сірокольорових пісків з малопотужними прошарками глин. Піски є сірими, гравелітистими, крупно-середньо-зернистими з домішками конгломератовидних пісковиків. Прошарки глин мають сірий та попелясто-сірий колір і містять включення обвугленої деревини. Товщина відділу становить 15 – 82 метри.

**Верхній відділ (K<sub>2</sub>)** трансресивно залягає на ранньокрейдових утвореннях, представлений сеноманським, туронським та сантонським ярусами, які розглядаються спільно. В низах верхнього відділу зустрічаються сірокольорові кварцові та глауконітові піски з домішками пісковиків та глини. Вище розташована писальна крейда, яка має білий колір з прошарками крейдоподібних мергелів. Також спостерігаються світло-сірі глини з зеленуватим відтінком. Товщина відділу становить 198 – 474 метри.

### **Кайнозойська ератема (KZ)**

На території Кайнозойська ератема представлена неогеновою, палеогеновою і четвертинною системами (N, P, Q). Вони складені переважно зеленувато-сірими та сірими пісками, які включають прошарки мергелів, пісковиків, зеленувато-сірих і темно-зелених глин, а також ґрунтово-рослинного шару та суглинків.

## **2.2 Перелік продуктивних горизонтів**

Продуктивні горизонти, які містять запаси Західно-Соснівського ГКР, включаючи Шосейну площу, встановлені:

- в асельському ярусі нижнього відділу пермі (А-5в, А-5н – микитівська світа (P<sub>1nk</sub>), А-6в, А-6н, А-7в, А-7н, А-8в, А-8н, Г-6 – картамиська світа (P<sub>1kt</sub>-C<sub>3</sub>));
- в гжельському ярусі верхнього відділу карбону (гор. Г-7в, Г-7н, Г-8в, Г-8н, Г-9в, Г-9н, Г-11н (C<sub>3</sub><sup>3</sup>));
- в касимівському ярусі верхнього відділу карбону (гор. К-1, К-6 (C<sub>3</sub><sup>2-1</sup>));
- в горизонті М-2 (C<sub>2m</sub>) середнього відділу карбону.

Кореляція горизонтів по свердловинах наведена у таблиці 2.2 та на граф. додатку 2 (аркуші 1-14).

**Горизонт А-5в** вміщує в собі три газоконденсатні поклади, які мають лінзовидні тіла розвитку колектора. В склепінній частині – в св. № 71, на південному крилі структури – в св. № 62 та на північно-східному крилі структури – в св. №№ 63, 75, 88. За даними ГДС ефективна товщина проникних прошарків, що складають розріз горизонту, змінюється від 0,6 м (св. № 62) до 3,4 м (св. № 71). Поклад повністю розташований в межах Західно-Соснівського спецдозволу.

**Горизонт А-5н** розвинутий на значній площі родовища, за даними ГДС газоносний у 24 свердловинах. Теригенний колектор досить невитриманий, ефективна товщина змінюється від 1,0 м (св. № 80) до 8,8 м (св. № 53). Поклади ВВ містяться в північно-східній (св. №№ 4, 6, 8, 10, 51, 53, 57, 63, 64, 73, 76, 84, 88, 92) та південно-західній (св. №№ 5, 12, 58, 62, 80, 81, 82, 85, 89, 90) частинах родовища, центральна ж частина представлена щільною зоною (св. №№ 20, 59, 54, 72, 77, 9, 150 та ін.). Основна частина запасів покладу знаходиться в межах Західно-Соснівського спецдозволу, а ресурси значною частиною знаходяться за його межами – в Шосейному спецдозволі.

**Горизонт А-6в** літологічно невитриманий, в склепінній частині структури за даними ГДС виділяється розгалужений колектор, який утримує єдиний газоконденсатний поклад. На сході він обмежується Соснівським соляним штоком. Ефективні потужності змінюються від 0,8 м (св. № 6) до 13,6 м (св. № 64). Продуктивність горизонту доведена при сумісному випробуванні в 15 свердловинах, в більшості яких отримано промислові припливи газу. Основна частина запасів покладу знаходиться в межах Західно-Соснівського спецдозволу.

**Горизонт А-6н.** Колектори горизонту представлені пісковиками та алевролітами, ефективна газонасичена товщина коливається в межах від 0,8 м (св. № 71) до 7,6 м (св. № 10). Колектор невитриманий по площі, газоносний за ГДС в 16 свердловинах. Горизонт випробуваний у св. №№ 5,

51, 53, 55, 56, 58, 77, 85, 101, в яких при сумісному випробуванні отримано промислові припливи газу. Поклади ВВ горизонту містяться в трьох окремих літологічно обмежених покладах. Один розташований в південно-західній частині структури і має витягнуту форму з південного заходу на північний схід (св. №№ 53, 56, 58, 64, 71-1, 71-2, 77, 80, 82, 85). Другий знаходиться в центральній частині структури, має витягнуту форму з півночі на південь, розкритий 6 свердловинами (св. №№ 4, 5, 10, 51, 55, 78). Третя ділянка розвитку колектора прилягає з північного заходу до Соснівського соляного штоку та обмежується літологічно, розкрита св. № 101, де за ГДС виділяються газонасичені пласти загальною товщиною 8,9 м. Основна частина запасів та ресурсів покладу розташовані в межах Західно-Соснівського спецдозволу.

**Горизонт А-7в** один з чотирьох основних за площею та запасами горизонтів родовища, представлений піщано-алевритовими різницями. Колектор витриманий в склепінній частині структури і має ефективні потужності зі значеннями до 16,8-20,6 м (св. №№ 53, 9). Горизонт А-7в у своєму складі містить єдиний склепінний газоконденсатний поклад, який на півночі (св. №№ 13, 120) та заході (св. № 126) обмежується розвитком колектору, а на сході – Соснівським соляним штоком. Горизонт розкритий усіма свердловинами, при випробуванні більшості яких отримали промислові припливи газу. Поклад розробляється 20 свердловинами (св. №№ 8, 51, 54, 58, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 85, 88, 90, 91, 101, 106, 107, 108). Об'єм розвіданих запасів горизонту переважно розташований в межах Західно-Соснівському спецдозволу, а об'єм попередньо розвіданих запасів в межах Шосейного спецдозволу.

**Горизонт А-7н** розвинутий досить витримано в склепінній частині структури та на північно- і південно-східному її крилах. Ефективна товщина коливається в межах від 1,0 м (св. № 84) до 10,2 м (св. № 73). Продуктивність горизонту доведена випробуванням 22-х свердловин (св. №№ 4, 5, 6, 9, 11, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 74, 75, 76, 80, 100, 101). При сумісному

випробуванні, окрім 4-х свердловин (св. №№ 9, 57, 63 – «сл.газ»; св. №11 – «сухо»), отримано промислові припливи газу, доведеними даними ГДС-контролю. Поклад розробляється св. №№ 51, 54, 58, 75, 76, 80, 101. Горизонт А-7 входить до чотирьох основних за площею та запасами горизонтів родовища.

Основна частина запасів горизонту А-7н розташована в межах Західно-Соснівського спецдозволу.

**Горизонт А-8в.** Колектор горизонту розповсюджений майже по всій площі родовища, крім західної її частини. Один з чотирьох основних горизонтів за площею та запасами Західно-Соснівського родовища. Значна різноманітність колекторських властивостей горизонту підкреслюється виділенням чотирьох ділянок його розвитку, з яких три містять газоконденсатні поклади.

Відповідно до ГДС - горизонт є газоносним у 42 свердловинах. Ефективні газонасичені потужності змінюються в межах від 2,8 м (св. №№ 85, 89) до 18,2 м (св. № 72). Водоносний у св. №№ 12, 62, 63, 88, 92, 104 та 121, ефективна водонасичена товщина варіюється від 3,2 м (св. № 88) до 18,8 м (св. № 104). Св. № 62 знаходиться у зоні ГВК, свердловиною де розкрито 6,4 м ефективної водонасиченої товщини та 3,0 м ефективної газонасиченої товщини.

Основний поклад горизонту А-8в містить піщане тіло в центральній частині структури, має найбільшу площу розповсюдження та утримує склепінний літологічно та тектонічно обмежений (соляний шток) газоконденсатний поклад. Даний поклад випробуваний в 25-ти свердловинах. В більшості отримано промислові припливи газу, підтвердження за даними ГДС-контролю або випробування окремим об'єктом проведено в 9-ти свердловинах. Слабкі припливи газу отримано в св. №№ 9, 57, 73, 124, в 2-х з них (№№ 73, 124) є підтвердження за даними ГДС-контролю. Поклад розробляється 14-ми свердловинами.

Решта ділянок розповсюдження колектору мають незначні площі та розвинені в вигляді трьох окремих піщаних тіл: в південно-західній частині родовища ділянка колектора розкрита св. №№ 12, 121 у водоносній частині та св. № 62 в газоводяній зоні; на північному сході у св. № 6 з газонасиченими за даними ГДС пластами з ефективною товщиною 5,0 м та окрема лінза розкрита св. №№ 63, 88, 92 та заповнена водою (за даними ГДС в свердловинах). Основна частина запасів горизонту А-8в розташована в межах Західно-Соснівського спецдозволу.

**Горизонт А-8н.** Область розвитку колекторів горизонту займає центральну частину території родовища, де спостерігається площинний розвиток проникних верств, та південно-західну, де в районі св. № 11 виділяється поле літологічно обмеженого з усіх боків колектора.

В 37-ми свердловинах за даними ГДС горизонт визначається як газоносний. Ефективна газонасичена товщина змінюється від 1,6 м (св. №№ 107, 150) до 11,4 м (св. № 5). Водонасичену частину розрізу розкрила св. № 103 (ефективна товщина – 11,4 м).

Газоносність горизонту доведена випробуванням. З 29-ти випробуваних свердловин отримали промислові припливи газу в усіх, окрім св. №№ 9, 11, 84. Робота газом пластів горизонту доведена даними ГДС-контролю в св. №№ 8, 54, 58, 72, 100, 101 і при випробуванні окремим об'єктом – у св. №№ 5, 6, 70, 71, 89 та 92.

Основний поклад горизонту А-8н має значну площу неправильної форми, розташованої в склепінній частині структури, і розповсюджується до Соснівського соляного штоку та на південно-східне і північно-східне крила структури. В склепінні структури св. №№ 76, 78 розкрито ділянку заміщення колектора непроникними породами. Горизонт А-8н на родовищі входить до чотирьох основних за площею та запасами горизонтів Західно-Соснівського родовища.

В північно-західному напрямку від основного покладу невелике окреме піщане тіло має субмередіонально витягнуту форму, розкрите св. № 11 (3,6 м

ефективної товщини колектора). Об'єм розвіданих запасів горизонту переважно розташований в межах Західно-Соснівському спецдозволу, а об'єм попередньо розвіданих запасів та ресурсів – в межах Шосейного спецдозволу.

**Горизонт Г-6** літологічно мінливий. В 17 свердловинах за даними ГДС горизонт визначається як газонасичений, ефективна газонасичена товщина змінюється від 1,2 м (св. №№ 20, 75) до 6,2 м (св. № 82). Водонесний у св. №№ 7, 62, 93, 122, 126, ефективна водонасичена товщина змінюється від 3,0 м (св. № 93) до 10,0 м (св. № 7). В межах структури виявлено три окремих ділянки розвитку колектора, кожна з яких утримує газоконденсатні поклади. На західному крилі структури за даними ГДС в св. №№ 14, 82, 106 та 123 виділяється літологічно екранований та обмежений поклад. Друга ділянка колектору розташована на півдні склепінної частини структури, утримує газоконденсатний поклад, розкритий св. №№ 71 та 58 (що розробляє цей поклад). Третя ділянка колектора в св. №№ 4, 8, 10, 20, 51, 59, 75, 87, 91, 100, 108 має неправильну форму, розвинута на сході структури та прилягає до Соснівського соляного штоку. Поклад цієї ділянки розробляється св. №№ 8, 51, 59, 87, 91, 100. Запаси розміщені в межах двох спецдозволів.

**Горизонт Г-7в** газонесний за даними ГДС в 21 свердловині, ефективна газонасичена товщина змінюється від 2,2 м (св. № 10) до 16,2 м (св. № 108), водонесний у св. № 62 (ефективна водонасичена товщина – 5,8 м). Горизонт Г-7в літологічно невтриманий. В межах Західно-Соснівського родовища за даними ГДС та буріння виділяються три ділянки колектору, дві з яких вміщують в собі газові поклади, а третя являє собою водяну лінзу св. № 62. Інтервал горизонту Г-7в випробувано у 24 свердловинах, промислові припливи газу отримали в св. №№ 4, 8, 53, 54, 56, 58, 76, 77, 100, 106, 120, 125.

Основний поклад горизонту розташований у витягнутій вздовж склепіння ділянці колектора неправильної форми. Газоконденсатний поклад склепінний літологічно та тектонічно обмежений. Поклад випробувано у

багатьох свердловинах, в 12-ти яких отримали промислові припливи. Поклад розробляється св. №№ 54, 76, 78, 106, 120.

Поклад в південно-західній частині родовища розкритий св. №№ 11 та 125 з ефективними товщинами 3,6 м та 6,4 м, відповідно. При випробуванні св. № 125, отримано промисловий приплив газу, на сьогодні вона і розробляє даний поклад. З св. № 11 припливу не отримали.

Запаси та ресурси покладу горизонту Г-7в розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт Г-7н** газonosний за даними ГДС в 21 свердловині, ефективна газонасичена товщина змінюється від 1,6 м (св. № 5) до 16,6 м (св. № 78). Горизонт Г-7н літологічно невитриманий, за даними буріння в межах структури виділяються дві окремі ділянки розвитку колектора. Інтервал залягання горизонту Г-7н випробувано у 18 свердловинах. При спільному випробуванні з іншими горизонтами зафіксовано викид газу у св. № 53, а також промислові припливи газу в більшості інших свердловин., в св. №№ 5 та 9 отримали виділення газу.

Перша ділянка субширотного простягання розташована на північно-західному крилі структури і розкрита св. №№ 7, 17, 120, 122 з газonosними за даними ГДС пластами горизонту. Газоконденсатний поклад випробуваний в св. № 120, де отримано промисловий приплив газу сумісно з горизонтами Г-7в, Г-8в, Г-8н, поклад введений в розробку.

Друга ділянка колектора має неправильну форму і розвинута на склепінні структури – на її південному крилі та в напрямку до соляного штоку. Вона утримує склепінний літологічно та тектонічно обмежений газоконденсатний поклад. Запаси покладу розробляються св. №№ 54, 58, 76, 77, 78, 79, 81, 101. Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт Г-8в** продуктивний за даними ГДС в 8-ми свердловинах, ефективна товщина змінюється від 2,0 м (св. № 122) до 10,6 м (св. № 9).

Горизонт Г-8в літологічно невитриманий, за даними буріння в межах структури виділяється дві окремі ділянки розвитку колектора.

Інтервал горизонту Г-8в випробуваний в св. №№ 5, 9, 11, 86, 100, 107, 120, 124, промислові припливи отримано лише в 2-х свердловинах (св. №№ 107 та 120).

Перша ділянка субширотного простягання розташована на північно-західному крилі структури і розкрита св. №№ 7, 120, 122 з газоносними за даними ГДС пластами, св. № 17 розкрила водоносну частину горизонту.

Газоконденсатний поклад випробуваний в св. № 120, де отримано промисловий приплив газу сумісно з горизонтів Г-7в, Г-7н, Г-8н.

Друга ділянка розвитку колектора розташована в західній частині склепінної частини структури, має неправильну форму та утримує літологічно екранований та обмежений газоконденсатний поклад. Він розробляється св. № 107.

Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт Г-8н** продуктивний за даними ГДС в 8-ми свердловинах, ефективна товщина змінюється від 1,2 м (св. № 86) до 11,4 м (св. № 9). Горизонт літологічно невитриманий, переважно ущільнений. За даними буріння виділено дві незначні ділянки розвитку колектора.

Інтервал горизонту Г-8н випробуваний в св. №№ 9, 106, 107, 120 та 11. Промислові припливи отримано в св. №№ 106, 107, 120.

Перша ділянка розташована на південно-західному крилі структури, розкрита св. № 12 з газонасиченими за ГДС пластами. Вона утримує літологічно екранований та обмежений газоконденсатний поклад. Друга ділянка розвитку колектора розташована на північному заході присклепінної частини структури і утримує літологічно екранований та обмежений поклад, який розробляється св. №№ 106, 107, 120.

Запаси та ресурси покладу розташовані переважно за межами Західно-Соснівського спецдозволу, на Шосейній площі.

**Горизонт Г-9в.** Окремий поклад горизонту містить єдину ділянку розвитку колектора в західній частині склепіння структури. Розкрита св. №№ 9, 82, 107, 150 з газоносними за ГДС пластами, ефективна товщина змінюється від 3,6 м (св. №№ 9, 82) до 8,8 м (св. № 150). Горизонт не випробуваний.

Запаси покладу розташовані в межах Західно-Соснівського спецдозволу та за його межами, на Шосейній ділянці і розподіляються майже навпіл.

**Горизонт Г-9н** продуктивний за даними ГДС в 11-ти свердловинах, ефективна газонасичена товщина змінюється від 4,0 м (св. № 123) до 18,4 м (св. № 122). Горизонт літологічно невитриманий, за даними буріння виділено дві ділянки розвитку колектора. Горизонт випробуваний у 8 свердловинах, в чотирьох з них (св. №№ 93, 106, 121, 122) отримано промислові припливи газу, в решті – слабкий газ (св. №№ 10, 11), виділення газу (св. № 5) або припливу не отримано (св. № 9).

Перша ділянка має неправильну форму та розташована на західному крилі структури, утримує літологічно екранований та обмежений газоконденсатний поклад. Розробляється поклад св. №№ 93, 106, 121, 122.

Друга ділянка розвитку колектора розташована в центральній частині склепіння структури з розвитком на південне її крило. Вона утримує літологічно екранований та обмежений газоконденсатний поклад, Поклад горизонту випробувано в св. №№ 5, 10, де отримано слабкі припливи газу та розкрито св. № 78 з виділеними за ГДС газоносними пластами. Поклад не розробляється. Поклад горизонту Г-9н розташований навпіл: перша ділянка знаходиться повністю в межах Шосейного спецдозволу, друга – повністю в межах Західно-Соснівського спецдозволу.

**Горизонт Г-11в.** Продуктивність горизонту пов'язана з окремими ділянками розвитку колектора на західному крилі структури. Зона розкрита нерівномірною сіткою св. №№ 7, 11, 12, 106, 123, в яких за даними ГДС виділено газонасичені пласти горизонту, ефективна газонасичена товщина

змінюється від 1,6 м (св. № 7) до 8,4 м (св. № 123). Горизонт випробуваний в єдиній св. № 11, при сумісному випробуванні якої отримано слабкий приплив газу. Значна частина запасів та ресурсів покладу горизонту Г-11в розташована в межах Шосейного спецдозволу, решта – в Західно-Соснівському спецдозволі.

**Горизонт Г-11н.** Відклади горизонту розкрито нерівномірною сіткою з 12-ти свердловин. Горизонт літологічно невитриманий, переважно ущільнений. Газоносний за даними ГДС у св. №№ 7, 11, 12, 108, ефективна газонасичена товщина змінюється від 0,6 м (св. № 7) до 9,0 м (св. № 108). З них випробувано св. №№ 12 та 108, де отримано слабкий приплив газу (до 4 тис. м<sup>3</sup>/добу) та приплив газу (7,2 тис. м<sup>3</sup>/добу), відповідно.

За даними буріння в межах структури виділяється чотири окремі ділянки розвитку колектора, відповідно, навколо св. №№ 7, 11, 12, 108. Три з них розташовані на західному крилі структури. Вони утримують літологічно екрановані з боку склепіння та літологічно обмежені пластові газоконденсатні поклади. Приштокова ділянка колектору розкрита св. № 108, де при випробуванні отримано промисловий приплив газу.

Запаси та перспективні ресурси покладу розташовані переважно за межами Західно-Соснівського спецдозволу – на Шосейній площі.

**Горизонт Г-12в.** Відклади горизонту розкрито нерівномірною сіткою з 12-ти свердловин. Газоносний (за даними ГДС) у св. №№ 7, 11, 12, 123, ефективна газонасичена товщина змінюється від 1,8 м (св. № 7) до 13,0 м (св. № 12). Відклади горизонту не випробовувались. Чотири окремих ділянки розвитку колектора розташовані на західному крилі структури, відповідно до газоносних за ГДС свердловин. Вони утримують літологічно екрановані з боку склепіння та літологічно обмежені пластові газоконденсатні поклади.

Запаси та перспективні ресурси покладу розташовані переважно за межами Західно-Соснівського спецдозволу – на Шосейній площі.

**Горизонт Г-12н.** Відклади горизонту розкрито нерівномірно 7-ма свердловинами. За даними ГДС газоносний у св. №№ 123, 150, ефективна

газонасичена товщина змінюється від 5,0 м до 6,2 м, відповідно. Відклади горизонту випробовувались у св.№10 («сухо») та у св. № 150 («виділення газу»). Єдина ділянка розвитку колектора розташована на північно-західному крилі структури. Вона утримує літологічно екранований з боку склепіння та літологічно обмежений пластовий газоконденсатний поклад.

Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт Г-13в.** Відклади горизонту розкрито нерівномірною сіткою 6-ма свердловинами (св. №№ 8, 10, 12, 108, 123, 150). За даними ГДС газonosний у св. №№ 8, 10, 108, 123, 150, ефективна газонасичена товщина змінюється від 8,6 м (св. № 123) до 18,0 м (св. № 108). Відклади горизонту випробовувались у св. №№ 12, 108 («сухо»), у св. №№ 123, 150 після ГРП отримано промислові припливи газу. Поклад пластовий, склепінний, літологічно обмежений, розробляється св. № 150.

Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт Г-13н.** Відклади горизонту, як і вище залягаючого, розкрито нерівномірною сіткою свердловин (св. №№ 8, 10, 108, 123, 150). За даними ГДС газonosний у св. №№ 8, 10, 108, 123, 150, ефективна газонасичена товщина змінюється від 9,6 м (св. № 150) до 30,0 м (св. № 108). Відклади горизонту випробовувались у св. № 108 («слабке виділення газу»), в св. № 150 після ГРП отримано промисловий приплив газу. Поклад пластовий, склепінний, літологічно обмежений, розробляється св. № 150.

Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт К-1.** Відклади горизонту розкрито 5-ми свердловинами (св. №№ 8, 10, 108, 123, 150), за даними ГДС газonosний в чотирьох, окрім св. № 108. Ефективна газонасичена товщина змінюється від 11,0 м (св. № 8) до 28,2 м (св. № 123). Відклади горизонту випробовувались в св. № 123

(«слабкий газ з водою») та в св. № 150 («слабкий газ»). Поклад пластовий, склепінний, літологічно обмежений.

Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт К-6.** Відклади горизонту розкриті єдиною св. № 150. За даними ГДС пласт газонасичений з ефективною товщиною 4,4 м. При випробуванні даного пласта в свердловині отримали слабке виділення газу. Поклад пластовий, склепінний, літологічно обмежений та екранований з боку склепіння.

Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

**Горизонт М-2.** Відклади горизонту розкриті єдиною св. № 150. За даними ГДС пласт газонасичений з ефективною товщиною 10,8 м. При розкритті даного пласта в свердловині отримали промисловий приплив газу. Поклад пластовий, склепінний, літологічно обмежений та екранований з боку склепіння, не розробляється.

Запаси та ресурси покладу розташовані в межах двох спецдозволів: Західно-Соснівського та Шосейного.

### 2.3 Тектоніка

Шосейна площа, у тектонічному відношенні, як частина Західно-Соснівського газоконденсатного родовища, розташовується у південно-східній частині привісьової зони Дніпровсько-Донецької западини та представляє собою західний компонент Соснівсько-Біляївського антиклінального валу.

В порівнянні з фундаментальними структурами, вона знаходиться вище за найглибшу частину привісьової зони ДДз. Фундамент розділений на блоки порушеннями, переважно з орієнтацією субмеридіонального та субширотного простягання. Глибини залягання докембрійських формацій, згідно з даними КМЗХ, варіюються від 13 до 14,5 км.

Будова цього району відзначається значними за розмірами плікативними формами, як позитивними, так і негативними. Походження цих форм пов'язане як з загальними тектонічними процесами, так і з явищами соляного тектогенезу (рис. 2.1). Особливістю даної тектонічної зони є наявність двох структурних поверхнь - мезозойської та палеозойської, які зміщуються в межах локальних структур одна від одної.

На цій території у осадовому чохлі виділяються такі структури, як Західно-Соснівська, Красноградська, Західно-Світлівська Кегичівська та Західно-Медведівська, які ускладнені Павлівським, Соснівським, Вербівським, Медведівським та Миронівським штоками. Кобзівська структура, що розташована на південь, не має зв'язку з діапірами, проте за деякими даними її утворення пов'язане з криптодіапіром. Серед синклінальних структур в районі площі спостерігаються Південно-Соснівський, Лихачівський та Григорівський прогини.

Західно-Соснівське підняття на півночі межує з Західно-Медведівським підняттям, від якого відділяється сідловиною, що пізніше була названа Лихачівським прогином. На півдні межує з обширним Південно-Соснівським прогином, що відокремлює Західно-Соснівське підняття від великого за розміром Кобзівського.

На сході через Соснівський соляний шток межує з Кегичівською структурою, що являє собою брахіантикліналь субширотного простягання, східна перикліналь якої зрізана Павлівським соляним штоком. На заході - з незначною малоамплітудною Красноградською структурою, яка західною частиною прилягає до Вербівського штоку.

Південно-Соснівський і Лихачівський прогини, ймовірно, формувалися синхронно з ростом Соснівської структури під впливом компенсаційних рухів осадової товщі, викликаних перерозподілом девонських соляних масивів впродовж формування штоку.



Соснівський соляний шток суттєво вплинув на формування досліджуваної площі. Прорвавши кам'яновугільні та нижньопермські відклади ( $P_{1kt}$ ,  $P_{1nk}$ ,  $P_{1sl}$ ), він сформував "грибоподібне" соляне тіло у краматорський вік. Шток належить до типу переднижньопермських, закритих, і за ступенем активності класифікується як активний [8]. До 12 км в діаметрі сягає площа розповсюдження козирка, а кути нахилу його підосви становлять 17-25 градусів (є відносно пологими).

В різні роки геологічна будова родовища досліджувалася сейсмопартіями 35/66-67, 31/68, 36/76, 36/77, 36/79, 29/84, 29/89, 38/93, 29/93 по горизонтах відбиття  $IV_b$  (T),  $IV_{b2}$  ( $P_{1sl}$ ),  $IV_{\Gamma_2}$  ( $P_{1nk}$ ) в пермі та  $V_{b2}$  ( $C_{2b}$ ) в карбоні.

Після великої перерви в сейсмогеологічних дослідженнях, на Шосейній площі, яка охоплює зону дії Західно-Соснівського, Красноградського та Шосейного спеціальних дозволів на користування надрами, Східно-Українською та Придніпровською ГРЕ ДГП «Укргеофізика» у 2016-2017 роках були проведені сейсмозв'язувальні роботи МСГТ за технологією 3D. Ці роботи дозволили деталізувати геологічну будову структур по відкладах палеозою та мезозою – по горизонтах відбиття  $IV_b$  (T),  $IV_{b2}$  ( $P_{1km}$ ),  $IV_{b5}$  ( $P_{1sl}$ ),  $IV_{\Gamma_2}$  ( $P_{1nk}$ ),  $V_a$  ( $C_{1kt}$ ),  $V_{b1}$  ( $C_{2m}$ ),  $V_{b2}$  ( $C_{2b}$ ) (граф. дод. 5). З західною перикліналлю та приштоковою Шосейною площею Західно-Соснівського ГКР пов'язують основні перспективи нафтогазоносності.

Однією з визначальних рис геологічної будови цього району є слабка розвиненість диз'юнктивів, що спричиняє просту тектонічну будову родовища. Наявність і характер розривних порушень на рівні палеозойських відкладів нижньої пермі та верхнього і середнього карбону базуються виключно на сейсмічних побудовах. Розривні порушення по горизонтах відбиття башкирського та московського ярусів середнього карбону ( $V_{b2}$  та  $V_{b1}$ ) ймовірно пов'язані з рухами блоків фундаменту, які спричинили невеликий підйом девонської солі, з амплітудами 70-75 м.

Згідно з інтерпретацією сейсморозвідувальних робіт, по відкладах башкирського ярусу (відбиваючий горизонт  $V_{b2}$ ) середнього карбону Західно-Соснівська структура є брахіантиклінальною складкою субширотного простягання. Східна перикліналь цієї складки примикає до Соснівського штоку. Центральна частина підняття ускладнена порушенням північно-західного простягання, яке радіально відходить від Соснівського штоку, розділяючи структуру на два блоки – західний і східний. Східний блок, розташований ближче до стінки штоку, є вужчим і піднятим відносно західного блоку. В межах ізогіпси -6350 м розміри структури складають  $2,75 \times 7,5$  км, а амплітуда складки становить 150 м.

Результати переінтерпретації сейсмогеологічних матеріалів показують, що по часовим розрізам структурні плани башкирського ярусу не успадковуються. По відкладах московського ярусу (відбиваючий горизонт  $V_{b1}$ ) середнього карбону Західно-Соснівська структура змінює свою форму, стаючи більш витягнутою. Вона набуває два склепіння, оконтурені ізолініями -5550 м, і втрачає ряд малоамплітудних порушень, які згасають у відкладах московського ярусу. В межах ізогіпси - 5550 м розміри структури складають  $3,75 \times 7,85$  км.

Західно-Соснівське підняття, яке простягається субширотно, характеризується брахіантиклінальною складкою середньо-пізньокам'яновугільних та ранньопермських відкладів, ускладненою Соснівським штоком з переднижньотріасовим підйомом солі. Складка має яскраво виражену асиметричну будову. Західна перикліналь більш полого і широка, ніж східна. Відклади на крилах залягають під кутами до  $15^\circ$  (середній карбон), занурюючись в південно-східному та північно-східному напрямках в Південно-Соснівській та Лихачівській компенсаційні прогини. Вісь Західно-Соснівської складки в межах розлогої західної перикліналі віграє. Північно-східний відріг зорієнтований в субширотному напрямі на Красноградську структуру, другий, чіткіший і значно більший за розмірами, спрямований на південний захід.

Геологічну будову цієї частини розрізу характеризує структурна карта по реперу R<sub>3</sub>, що відповідає покрівлі продуктивного горизонту Г-8 (граф. дод. 7). Згідно карти, в межах останньої замкненої на заході ізогіпси -3925 м Західно-Соснівська брахіантиклінальна складка має вертикальну амплітуду близько 295 м. Максимально високе значення, що встановлене в свердловині 53, яка розташована майже в склепінні родовища, складає -3631,2 м. В зв'язку з асиметричною будовою розмір складки в межах ізогіпси -3925 м коливається. Ширина складки: в приштоковій східній частині – 2,6 км; в центральній склепінній частині та західній частині – 5,2-7,6 км. Довжина складки в центральній частині складає біля 10 км, збільшуючись до 10,5 км в напрямку північно-західного відрогу і до 11,1 км в напрямку південно-західного відрогу осі.

Формування структури у пермський період, як і в пізньокам'яновугільний, характеризується більш пологим заляганням порід на крилах складки (кут нахилу 5-10 градусів) у порівнянні з середньокам'яновугільним періодом. Це супроводжувалося поступовим збільшенням розмірів штоку, що призвело до «зрізки» пермських відкладів і формування максимального поширення козирка у краматорсько-красносільський час. За даними сейсмозв'язки та буріння, площа поширення козирка простежується до свердловини №12 Кегичівської на сході. В межах Західно-Соснівської структури вона проходить між свердловинами №55 і №72, №64 і №75, і досягає Лихачівського прогину на півночі. На південному сході підшва козиркової солі разом з підсолевими відкладами різко занурюється і простягається до Південно-Соснівського прогину.

Геологічна будова пермських відкладів докладно окреслена на сейсмічній карті по відбиваючому горизонту IVГ<sub>2</sub> (P<sub>1nk</sub>), на підставі якої побудована структурна карта по реперу Q<sub>8</sub> (граф. дод. 6). Згідно карти, в межах останньої замкненої на заході ізогіпси -3500 м складка має вертикальну амплітуду близько 255 м.

Максимально високе значення, що встановлене в свердловині №72, яка розташована в склепінній частині родовища, складає -3245,4 м. Розмір складки в межах ізогіпси -3500 м коливається. Її ширина: в приштоковій східній частині – 2,8 км; в центральній склепінній частині – 5,55 км; в західній частині – 7,34 км. Довжина складки в центральній частині складає біля 10,15 км, збільшуючись до 10,8 км в напрямку північно-західного відрозу осі. Складка має плоске склепіння і майже симетричні пологі крила (біля 5°), кут нахилу яких зменшується до 2° в південно-західному та північно-західному напрямках та збільшується до 15° в найбільш крутій південно-східній приштоковій частині.

На будову східної частини складки значний вплив мав Соснівський соляний шток. З віддаленістю від ніжки козирок штоку залягає на все більш молодих відкладах. Так в св. №101 козирок лежить на святогірських відкладах, в св. №№100, 103 - на торських, в св. №№8, 20 – на брянцівських, в св. №№4, 10, 51, 54, 59, 63, 75, 104 – на красносільських і в св. №№5, 6 – на краматорських відкладах. В будові пасток газу, що вміщують відклади нижньої пермі та верхнього карбону, Соснівський шток відіграє роль бокового екрану. Його положення на структурній карті визначено за даними сейсмозвідки і буріння свердловин.

Тектонічна активність у мезозойських формаціях обмежена. За результатами сейсмічних досліджень по відкладах мезозою, відображеним на структурній карті за відбиваючим горизонтом IVб (T<sub>1dr</sub>), у центральній частині площі було виявлено тектонічне порушення, яке поділяється на два окремих складових скидового типу. Амплітуди їх поступово збільшуються від північного заходу до південного сходу від 0 до 250 м, розбиваючи структуру на окремі блоки. У північній частині куполу розташована свердловина №103.

За кайнозойським планом Західно-Соснівська структура представлена пологою брахіантикліналлю, яка з'єднується з сусідніми підняттями. У кайнозойських відкладах не виявлено ознак тектонічних порушень.

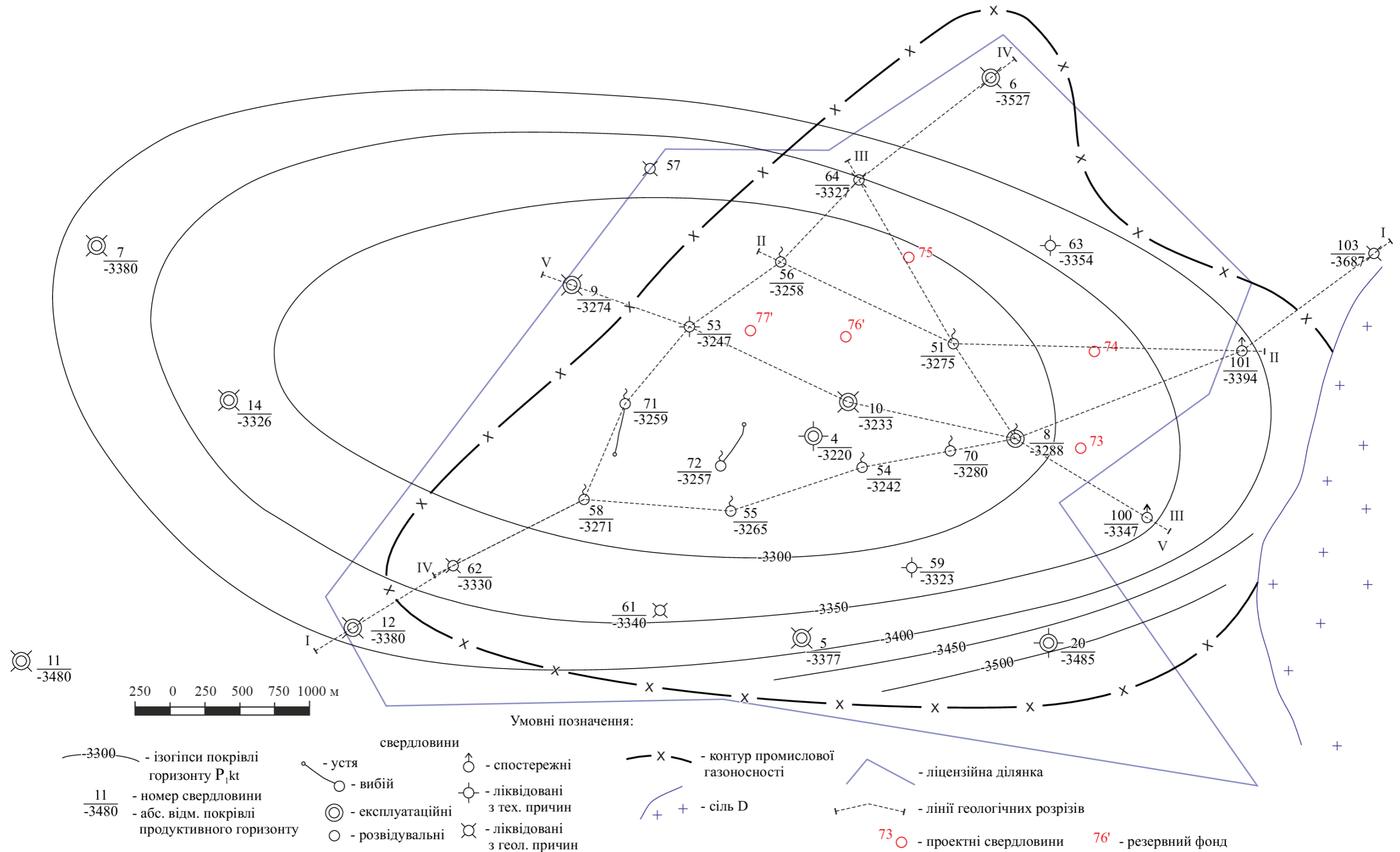


Рисунок 3.1 – Структурна карта по покрівлі горизонту P<sub>1</sub>kt Західно-Соснівського ГКР. Масштаб 1 : 25 000 [23]



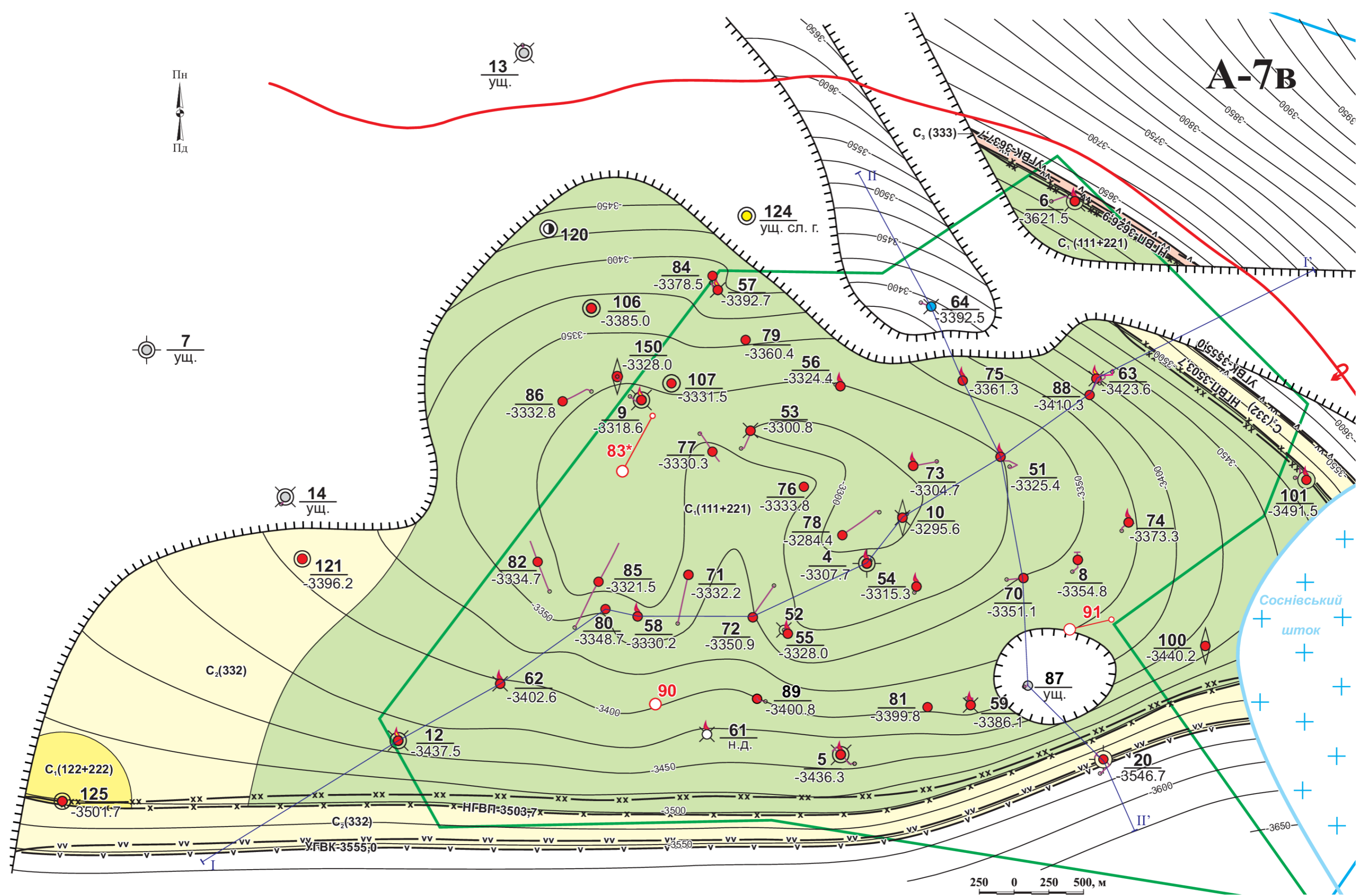


Рисунок 3.3 – Структурна карта по покрівлі продуктивного горизонту А-7в Західно-Соснівського ГКР. Масштаб 1 : 25 000 [13]

## **Розділ 3 ФІЗИКО-ЛІТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНИХ ГОРИЗОНТІВ**

### **3.1 Фізико-літологічна характеристика колекторів продуктивних пластів і покришок за даними вивчення керну**

Комплексне дослідження наявного кернового матеріалу свідчить, що у Шосейній площі та на всьому Західно-Соснівському родовищі переважною мірою колекторами газу є дрібнозернисті та середньозернисті пісковики та алевроліти. Фільтраційно-ємнісні властивості цих матеріалів залежать від якісного складу цементу та його кількісного вмісту у поровому просторі. Кращі ФЄВ на родовищі притаманні теригенним породам з полімінеральним цементом в кількості 6-20%, рідше – до 20-25%, а також пісковики з незначним вмістом (6-12%) карбонатно-каолінового цементу. У породах з базально-поровим та базально-карбонатним або гідрослюдистим та гідроокисним залізистим цементом відзначається значне погіршення колекторних характеристик. Відкрита пористість в таких породах становить 1-5%, а проникність  $> 0,2-0,5$  мД.

Піщано-алевритові пласти демонструють нерівномірність як за розподілом у просторі, так і за характером. Часто вони заміщені глинистими відкладами і можуть мати лінзовидну форму залягання. Варіабельність колекторних властивостей може бути підкреслена неоднаковим розміщенням колектору в породах та контролюється літологічною границею, яка проходить посередині між свердловинами, де горизонт є колектором, і тими, де він більш ущільнений.

Колекторами газу на Західно-Соснівському ГКР, включаючи Шосейну площу, є пласти загальною потужністю від 1-3 м до 10-48,4 м, а кількість прошарків від 1 до 7 (св. №70, А-8В).

В графічному вигляді кореляція продуктивних горизонтів відображена на схемах кореляції (граф. дод. 2, аркуші 1-14).

Колекторські властивості вказаних піщано-алевритових різниць характеризуються відкритою пористістю, яка коливається від 9-10% до 13-16,5%, в горизонті Г-13в пористість сягає 17,54-18,42% (св. № 123), газопроникність сягає 84-88 мД, що дозволяє віднести їх до колекторів IV-V класів (по А.А. Ханіну).

Продуктивні горизонти, які містять різні ресурсні обсяги, виявлені у нижньому відділі пермського асельського ярусу на Західно-Соснівському ГКР (А-6в, А-6н, А-7в, А-7н, А-8в, А-8н, Г-6 – картамиська світа,  $P_{1kt-C_3^3}$ ; гор. А-5в, А-5н – микитівська світа,  $P_{1nk}$ ); гжельському (гор. Г-7в, Г-7н, Г-8в, Г-8н, Г-9в, Г-9н, Г-11в, Г-11н, Г-12в, Г-12н, Г-13в, Г-13н) ярусі верхнього карбону ( $C_3^3$ ). Крім цього, св. № 150 розкриті відклади авилівської, ісаївської світи ( $C_3^{2-1}$ , гор. К-1, К-6) та відклади московського ярусу середнього карбону ( $C_2m$ , гор. М-2). Літологічно представлені аргілітами, алевролітами, пісковиками. Аргіліти темно-сірі або коричнювато-сірі, місцями тонкошаруваті, однорідні. Перешаруванням алевролітів темнозелених та сірих, з чіткою паралельною, місцями слабохвилястою шаруватістю, тонкого вуглистого та глинистого матеріалу вздовж площин нашарування. Пісковики нерівномірно середньозернисті, світло-сірі, однорідні або неясношаруваті, з прошарками слюдисто-вуглистого складу по нашаруванню, грауваково-кварцові. Цемент полімінеральний та глинистий, тип цементації контактово-поровий та плівковий. Породи помітно ущільнені, з пористістю нижче граничних значень.

**Горизонт М-2** виділяється у складі московського ярусу, він розкритий св. № 150 з ефективною товщиною 10,8 м та пористістю 9,7% (за даними ГДС). Керном горизонт не висвітлено.

У складі касимівського ярусу виділяються продуктивні горизонти К-1 авилівської світи ( $C_3^2$ ) та К-6 ісаївської світи ( $C_3^1$ ).

**Горизонт К-6** ісаївської світи ( $C_3^1$ ) розкритий св. № 150 з ефективною товщиною 4,4 м та пористістю 10,7% (за даними ГДС). Керном горизонт не висвітлено.

**Горизонт К-1** авилівської світи (С<sub>3</sub><sup>2</sup>) в продуктивній частині розкрито св. №№ 8, 10, 108, 123, 150 (ефективна газонасичена товщина складає 2,8-12,8 м). Керном горизонт висвітлено в св. №№ 8, 10 та поблизу соляного штоку – в св. №108. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту К-1 проходка з відбором керну складає 93 м, винос керну – 32,17 м, досліджено 40 зразків, з них 7 зразків відповідають кондиціям.

Літологічно керн представлений пісковиками та алевролітами. Пісковики сірі, дрібно- та середньо-зернисті, міцноцементовані глинистим цементом. Алевроліти від сірих до коричнево-бурих, неясношаруваті. За результатами лабораторних досліджень їх пористість складає 2,9-10,97 %.

У складі гжельського ярусу (араукаритова світа) виділяються продуктивні горизонти Г-13н, Г-13в, Г-12н, Г-12в, Г-11н, Г-11в, Г-9н, Г-9в, Г-8н, Г-8в, Г-7н, Г-7в.

**Горизонт Г-13н** повністю розкритий св. №№ 8, 10, 108, 123, 150. Газонасичені пласти, виділені за даними ГДС, мають ефективну газонасичену товщину від 3,4 до 30 м та пористість до 10,2% (св. №№ 123, 108). Керном горизонт охарактеризований у св. №№ 8, 10, підняті взірці характеризують газонасичену частину розрізу в св. № 10. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-13н проходка з відбором керну складає 62,0 м, винос керну – 11,03 м.

Літологічно керн представлений пісковиками. Пісковики слюдисті, дрібно- до крупно-зернистих. Св. №№ 8 і 10 пробурені в 1969-1972 рр., на жаль, матеріали лабораторних досліджень керну горизонту Г-13н свердловин відсутні.

**Горизонт Г-13в** повністю розкритий св. №№ 8, 10, 108, 123, 105. Газонасичені пласти, виділені за даними ГДС, мають ефективну газонасичену товщину від 8,6 до 18 м та пористість до 11,0 % (св. № 150). Керном горизонт охарактеризований у св. №№ 8, 10, 108, 123. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-13в проходка з відбором керну складає 58 м, винос керну – 40,32 м, досліджено 131 зразок, з них 47 зразків

відповідають кондиціям. Підняті взірці характеризують газонасичену частину розрізу. Літологічно керн представлений пісковиками. Пісковики сірі, від дрібно- до крупно-зернистих на глинистому цементу. За результатами лабораторних досліджень їх пористість складає 4,3-10,8 %, а абсолютна газопроникність становить до  $1,12 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  (св. № 108).

**Горизонт Г-12н** повністю розкритий св. №№ 8, 10, 12, 104, 108, 123, 150. Газонасичені пласти (за даними ГДС) виділені лише у св. №№ 123 та 150, де ефективна газонасичена товщина складає від 5,0 м (св. №123) до 6,2 м (св. № 150) та пористість – 10,5-10,8% (св. № 123). Керном горизонт охарактеризований в св. №№ 8 та 123. За результатами лабораторних досліджень в св. № 123 пористість газонасиченої частини розрізу сягає 10,93-11,72 %. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-12н проходка з відбором керну складає 49,0 м, винос керну – 23,14 м, досліджено 67 зразків, з них 25 зразків відповідають кондиціям.

**Горизонт Г-12в** повністю розкритий св. №№ 7, 8, 10, 11, 12, 13, 17, 104, 106, 108, 123, 150. Газонасичені пласти (за даними ГДС) виділені у св. №№ 7, 11, 12, 123 (ефективна газонасичена товщина складає 1,8-10,2 м, пористість до 12,7% у св. № 123). Керном горизонт не охарактеризований.

**Горизонт Г-11н** повністю розкритий св. №№ 8, 10, 11, 12, 13, 17, 104, 106, 108, 123, 150, частково – св. № 7. Газонасичені пласти (за даними ГДС) виділені у №№ 7, 11, 12 та 108. Ефективна газонасичена товщина складає від 0,6 м до 9,0 м (св. № 108). Керном горизонт охарактеризований у чотирьох свердловинах: №№ 10, 12, 13, 104, але підняті взірці характеризують ущільнену частину розрізу. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-11н проходка з відбором керну складає 40,0 м, винос керну – 18,0 м; досліджено 2 зразка, але вони не відповідають кондиціям. Літологічно керн представлений пісковиками, алевролітами, аргілітами. Пісковики слюдисті, дрібно-зернисті, міцнозцементовані. Алевроліти від сірих до червоно-коричневих та бурих, неясношаруваті або плямисті з численними зеркалами ковзання та слюдою по нашаруванню. За результатами

лабораторних досліджень їх пористість складає 3,2 %, абсолютна газопроникність становить  $< 0,11-0,62 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  (св. № 104). Аргіліти червоно-бурі, голубувато-сірі, тонковідмучені, слюдисті, міцні, місцями з включеннями піриту та зеркалами ковзання.

**Горизонт Г-11в** розкритий на повний розріз св. №№ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 81, 82, 104, 106, 107, 108, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 150 та, частково, св. № 100. Газонасичені пласти (за даними ГДС) виділені у св. №№ 7, 12, 106, 108, 123 (ефективна газонасичена товщина складає 1,6 - 8,4 м). Керном горизонт охарактеризований у двох свердловинах: св. № 12 та св. № 123. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-11в проходка з відбором керну складає 18,0 м, винос керну – 10,7 м, досліджено 33 зразка, з них 12 зразків відповідають кондиціям. Літологічно керн представлений пісковиками, коричнево-сірими, дрібно-та тонко-зернистими з глинистим цементом.

**Горизонт Г-9н** розкритий на повний розріз св. №№ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 81, 82, 84, 93, 104, 106, 107, 108, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 150. Загальна потужність коливається від 50,5 м (св. № 93) до 73,8 м (св. № 104). За даними ГДС піщано-алеєвритові різниці горизонту мають пористість 9,1-10,4%, коефіцієнти газонасиченості – 0,76-0,81. Продуктивність цієї частини розрізу доведена випробуванням св. №№ 11, 93, 121, 122, де отримано припливи газу. Відбір керну виконувався в св. №№ 7, 8, 9, 11, 12, 17, 81, 120, 122, 125, 126, але підняті взірці переважно характеризують законтурну частину розрізу. В керні пісковики дрібнозернисті, рідше середньозернисті, алеєвритисті, бурувато-коричневого кольору, однорідні, неясношаруваті. Алеєврити сірі та темно-сірі, дрібнозернисті, неясношаруваті та однорідні з лусочками лимонізованої слюди по нашаруванню. Аргіліти темно-коричневі, місцями з плямами зеленувато-сірого кольору, ущільнені, почасти з зеркалами ковзання та прошарками кам'яного вугілля. В аргілітах часті прожилки (до 3 мм) ангідриту рожевого, рештки пелеципод, гастропод, з відбитками стволиків

рослин (св. № 9, керн 12, зр. 31, 32 за даними тресту «Харківнафтогазрозвідка» [7]). Пісковики тонко-дрібнозернисті, рідше середньозернисті, алевритисті, бурувато-коричневого кольору, однорідні, неясношаруваті з пористістю до 8,94 %. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-9н проходка з відбором керну складає 232,74 м, винос керну – 114,45 м, досліджено 132 зразка, але з них жоден не відповідає кондиціям.

**Горизонт Г-9в** розкритий в 29 свердловинах (№№ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 93, 104, 106, 107, 108, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 150). Проникна частина горизонту Г-9в за даними ГДС виділена у св. №№ 9, 82, 107, 150 – це від 3,6 м до 8,8 м пісковика з пористістю до 10,1 %, газонасиченістю – 0,71-0,89. Керн з цієї частини розрізу не відбирався. В решті свердловин, що розкрили горизонт, піщано-алевритові різниці за даними ГДС щільні. Керн з непроникної частини розрізу відібрано в св. №№ 7, 9, 10, 17, 20, 120, 124. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-9в проходка з відбором керну складає 113,8 м, винос керну – 72,9 м, досліджено 28 зразків, але з них жоден не відповідає кондиціям. Літологічно представлений алевролітами та аргілітами. Аргіліти червоно-бурі, буро-коричневі, плямами – коричнювато-зелені, тонковідмучені, слабослюдисті, щільні. Алевроліти коричнево-бурі, глинисті, олігоміктові-кварцові, неясношаруваті, зі слюдою по нашаруванню з нерівномірною перекристалізацією гідрослюдистої цементуючої маси.

**Горизонт Г-8н** розкритий на повний розріз св. №№ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 78, 81, 82, 86, 104, 106, 107, 108, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 150. Загальна потужність горизонту коливається від 49 м (св. № 122) до 60,7 м (св. № 20). За даними ГДС газонасичені пласти розвинені в св. №№ 9, 12, 86, 106, 107, 120, 123, 150 (ефективна товщина прошарків складає 1,2-11,4 м). Керном горизонт охарактеризований у св. №№ 10, 12, 13, 17 і 100. Сумарно з відбором керну пройдено 124,0 м, але проникна частина горизонту висвітлена лише в св. № 12. Літологічно представлений чергуванням аргілітів

червоно-бурих, місцями зеленувато-сірих, тонковідмучених з алевролітами бурувато-коричневими, неясношаруватими, комкуватими, ущільненими.

**Горизонт Г-8в** розкритий значною кількістю свердловин на родовищі. Загальна потужність горизонту коливається від 39 м (св. № 123 ) до 51,9 м (св. № 104). За даними ГДС проникні пласти ефективною товщиною 2,0-10,6 м розвинені в західній частині структури та літологічно розділяються на два резервуари. Перший в присклепінній західній частині структури розкрито св. №№ 9, 79, 86, 85, та 107, другий на західній перикліналі – св. №№ 7, 120, 122. Керном горизонт висвітлений у св. №№ 8, 10, 11, 20, 100 та 101, де він представлений ущільненими різновидами. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-8в проходка з відбором керну складає 100 м, винос керну – 43,85 м. Підняті взірці представлені алевролітами бурими, крупно-зернистими, піщанистими, олігоміктово-кварцовими, аргілітами бурими, комкуватими, щільними та пісковиками кварцовими, дрібно-зернистими, червоно-бурими з рідкими зеленувато-сірими плямами та прошарками.

**Горизонт Г-7н** розкритий на повну потужність в 38 свердловинах родовища та в 14-ти – частково. Загальна потужність горизонту коливається від 66 м (св. № 101) до 90,5 м (св. № 77). Керном горизонт охарактеризований в 7 свердловинах: №№ 10, 11, 12, 14, 17, 20, 101. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-7н проходка з відбором керну складає 302,5 м, винос керну – 154,4 м. Підняті в керні пісковики сірі зі слабким зеленуватим відтінком, погано відсортовані, в своєму складі мають зерна від тонко- до крупнозернистих піщаних фракцій. Склад пісковиків грауваково- і олігоміктово-кварцовий. Цемент (до 18-30%) лимонітовий в поєднанні з гідрослюдою. Тип цементації порово-плівковий.

Підняті в керні аргіліти та алевроліти червоно-бурі, ділянками зеленувато-сірі, місцями комкуваті з лимонітованими рослинними рештками по нашаруванню. Інколи простежуються гравійні прошарки (до 10 см), складені уламками глинистих та карбонатних порід.

**Горизонт Г-7в** розкритий значною кількістю свердловин. Відбір керну виконувався в св. №№ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 100, 103, 104, 106, 124. Загальна потужність горизонту коливається від 37,4 м (св. №85) до 73,7 м (св. № 20). Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту Г-7в: проходка з відбором керну – 287 м; винос керну – 146,56 м. Підняті взірці керну характеризують продуктивну частину розрізу.

В лабораторії досліджено 29 зразків, значення пористості 12-ти з них (св. № 106), відповідають граничним, що визначені в даному підрахунку. Літологічно підняті взірці керну представлені алевролітами сіро-бурими, олігоміктовими, тонкогоризонтально-шаруватими, інколи з прошарками сірого криптозернистого вапняка та малопотужними прошарками пісковиків.

Пісковики дрібнозернисті, глинисті, червоно-бурі. Текстура безладна, обумовлена розподілом «уламків» глинистого матеріалу з рослинними рештками, заміщеними глинистим матеріалом.

Аргіліти алевритисті, коричнево-бурі, неясношаруваті, з плитковою окремістю, місцями ущільнені. Інколи наявні прошарки строкатокольорових, комкуватих різниць, місцями алевритистих.

**Горизонт Г-6** (картамиська світа,  $P_{1kt-C_3^3}$ ), частково розкритий у св. №№63, 70, 71, 72, рештою – на повну потужність. Відбір керну виконувався в св. №№ 5, 7, 8, 9, 11, 12, 17, 20, 100, 101.

Літологічні різниці представлені алевролітами червоно-бурими та сірими з лусочками лимонітизованої слюди по нашаруванню, піщанисті. Місцями алевроліти дрібно-зернисті, олігоміктові, кварцові, ущільнені. Аргіліти темно-сірі та темно-коричневі слюдисті, щільні, з великою кількістю вуглефікованих рослинних рештків по нашаруванню. Зустрічаються прошарки глини бурі, аргілітоподібних.

Сумарно по горизонту Г-6 проходка з відбором керну складає 247,3 м, винос керну – 150,56 м. З відібраного керну досліджено 18 зразків, з них тільки 6 зразків, коефіцієнт пористості яких вище граничного значення. На жаль, з газонасиченої частини розрізу зразки керну в лабораторії не

досліджувались. З водонасиченої за ГДС частини розрізу піднято 8,0 м керну (св. № 7). Літологічно керн представлений пісковиками світло- та зеленувато-сірими, тонкозернистими, невапняковистими, середньозцементованими. В нижній частині – конгломератовидний прошарок. За даними лабораторних досліджень коефіцієнт пористості складає 12,8-13,2% (табл. 4.2).

Асельський ярус на Шосейній площі, як і на всьому Західно-Соснівському родовищі, представлений горизонтами А-8н, А-8в, А-7н, А-7в, А-6н, А-6в в межах картамиської світи, горизонтами А-5н, А-5в в межах микитівської світи. Ці горизонти розкриті всім фондом свердловин.

**Горизонт А-8н.** За геофізичними даними товщина горизонту відносно витримана по площі, коливається від 13,5 м (св. № 85) до 25,9 м (св. № 87). Відбір керну виконувався в десяти свердловинах: №№ 5, 7, 9, 12, 20, 75, 100, 101, 103, 106. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту А-8н проходка з відбором керну складає 134,7 м, винос керну – 81,04 м, досліджено 110 зразків, з них відповідають кондиціям по пористості 55 зразків (табл. 4.1, 4.2).

З водонасиченої за ГДС частини розрізу піднято 13,0 м керну (св. № 103), з яких відібрано та досліджено 8 зразків, в більшості вони ущільнені. Коефіцієнт пористості складає 6,2-6,5% (табл. 4.2).

Виявлені в кернових зразках дрібно- та середньозернисті пісковики сіро-коричневого та буро-коричневого кольорів, за результатами петрографічних аналізів, віднесені до грауваково-кварцових порід з полімінеральним цементом. Структура породи псамітова, з величиною зерен від 0,15-0,23 до 0,32-0,40 мм, з рідкими зернами 0,5-0,8 мм.

Аргіліти темно-коричневі, плямами зеленувато-сірі, слюдисті, тонковідмучені, щільні, місцями з зеркалами ковзання. Алевроліти бурі або сірі, слюдисті. Зустрічаються прошарки (0,4 м) доломітів темно-сірих, піщанистих, слюдистих, міцних.

**Горизонт А-8в.** Загальна потужність горизонту коливається від 47,0 м (св. № 73) до 88,7 м (св. № 20). Відбір керну виконувався в 9-ти

свердловинах: №№ 7, 10, 11, 12, 20, 75, 100, 101 та 104. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту А-8в проходка з відбором керну складає 300,8 м, винос керну – 155,95 м, досліджено 40 зразків, з них 9 зразків відповідають кондиціям.

Підняті взірці керну літологічно представлені пісковиками дрібнозернистими, алевритистими, олігоміктово-кварцевими, з гідрослюдистим залізистим цементом контактово-порового, плівкового типу. Структура породи алевро-псамітова, величина зерен коливається в межах 0,04-0,10-0,13 мм, форма зерен кутувата, слабоокатана. Цемент полімінеральний. Переважає гідроокисний залізистий, гідрослюдистий, рідше в окремих порових ділянках – ангідритовий. Тип цементу базально-поровий, контактовий. В керні алевроліти нерівномірностернисті, олігоміктово-кварцові, мікротекстура нечітка, горизонтально-шарувата. Структура породи алевритова, величина зерен від 0,01 до 0,08 мм, форма слабоокатана. Цемент (10-15%) гідрослюдистий та гідроокисний залізистий контактово-порового типу. Аргіліти бурувато-коричневі, ділянками сірі, однорідні або неясно-горизонтально-шаруваті, алевритисті, слюдисті, ущільнені.

За результатами лабораторних досліджень піщано-алеєвритові різниці мають такі ФЄВ: пористість в межах 3,0-12,5 %, здебільшого вони ущільнені, абсолютна газопроникність коливається від зовсім непроникних до 6,01 мД, багато зразків зруйнувалися під час виготовлення (табл. 4.2).

**Горизонт А-7н.** Загальна потужність горизонту коливається від 36,0 м (св. №№ 76, 85) до 64,8 м (св. № 20). Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту А-7н проходка з відбором керну складає 94,0 м, винос – 42,17 м. Відбір керну виконувався в св. №№ 7, 10, 12, 17, 103, що розташовані в різних частинах структури. Літологічні різниці, що підняті в св. № 10 (склепінева частина) та у св. №№ 7, 12, 17 (західна частина структури), представлені алевролітами буро-коричневими, слюдистими, глинистими, невапняковистими, міцними, аргілітами алевритистими темно-

сірими, бурувато-коричневими, піщанистими, слюдистими, з безладним вуглистим детритом, місцями з комкуватою окремістю. Присутні прошарки (10-20 см) пісковиків дрібнозернистих, алевритистих, олігоміктово-кварцевих, темно-коричневих, значно ущільнених, мікротекстура однорідна, цемент полімінеральний: переважає гідроокисний залізистий, рідко – ангідритовий (св. № 10, К-6, зр. 14). Алевроліти бурувато-коричневі, дрібнозернисті, слюдисті, глинисті невапняковисті, міцні. Іноді зустрічаються алевроліти з уламками сланцевих порід з гідрослудистим та гідроокисним цементом базального типу. Структура породи пеліто-алевритова, з елементами псамітової, величина зерен від 0,02 до 0,05 мм, рідше – до 0,10 мм, форма зерен слабоокатана (св. №10, К-5, зр. 08, 10). За результатами лабораторних досліджень (св. № 7) алевритові різниці мають такі ФЄВ: їх пористість коливається в межах 5,04 – 9,78 %, здебільшого вони ущільнені, абсолютна газопроникність складає від <0,01 до 0,3 мД (табл. 4.2).

В керні св. № 103 (приштокова зона) підняті алевроліти бурі, доломіти темно-сірі, глинисті та глина аргелітоподібна. Крім цього піднята засолонена карбонатно-глиниста порода та порода, що характеризує фацію шлейфу девонської солі. За результатами лабораторних досліджень максимальна відкрита пористість складає 6,3%, газопроникність <0,01 мД.

**Горизонт А-7в.** За геофізичними даними товщина горизонту коливається від 38 м (св. № 53) до 49,3 м (св. № 78). Горизонт розкритий всіма свердловинами родовища. Відбір керну виконувався в св. №№ 5, 7, 10, 12, 14, 17, 75, 100, 101, 103 та 104.

Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту А-7в проходка з відбором керну складає 245,0 м, винос керну – 130,39 м, досліджено 35 зразків, з них 4 відповідають кондиціям. Літологічні різниці представлені алевролітами бурувато-коричневими, глинистими, слюдистими, невапняковистими. Взірці, що підняті з газонасиченої частини розрізу, представлені алевролітами дрібно-зернистими, бурими. За даними

лабораторних досліджень керну відкрита пористість зразків сягає 12,9 % (св. №101, зр. 10), газопроникність – 3,56 мД. З водонасиченої, за даними ГДС, частини розрізу керн піднято у св. № 104. Літологічно це алевроліти крупно-зернисті, бурі. За даними лабораторних досліджень пористість взірців складає 3,9-8,8 %. Структура породи алевритова, форма зерен кутувата, слабоокатана. Мікротекстура плямиста і нечітка, горизонтально-шарувата. Плямистість обумовлена нерівномірним забарвленням породи гідроокисами заліза.

В більшості випадків цемент (15-20%) гідрослюдистий та гідроокисний залістий. Тип цементу базально-поровий, плівковий.

Аргіліти бурі, з вертикальними тріщинами, шаруваті, комкуваті. Шаруватість орієнтована під кутом  $30^{\circ}$  до вісі керну. Інколи аргіліти буро-коричневі, плямами зеленувато-сірі, піщанисті, слюдисті, з нерівною площиною сколу, з включеннями ангідритових сполук.

**Горизонт А-6н.** За геофізичними даними товщина горизонту коливається від 16 м (св. № 11) до 30 м (св. № 5). Горизонт розкритий всіма свердловинами родовища. Керном охарактеризований погано – керн відібраний лише у трьох свердловинах: св. №№ 5, 17, 104. При цьому проникна за ГДС частина виділена тільки у св. № 5 і підняті взірці керну її не характеризують. Підняті в керні алевроліти сірі або червоно-бурі, слюдисті, однорідні з базальтово-пористим та гідрослюдистим цементом, міцні. Аргіліти бурувато-коричневі, місцями зеленувато-сірі, слабовапняковисті, слабослюдисті з зеркалами ковзання, щільні.

**Горизонт А-6в** розкритий значною кількістю свердловин родовища. Керном горизонт охарактеризований у св. №№ 5, 11, 75, 103. Сумарно по горизонту А-6в проходка з відбором керну складає 40,0 м, винос керну – 26,2 м. Підняті взірці характеризують ущільнену частину розрізу.

Літологічно це алевроліти, від світло- до темно-сірих, місцями буро-коричневі, слюдисті, дуже міцні, з великою кількістю лимонізованої слюди. Аргіліти бурувато-коричневі, слюдисті, слабощаністі, злам нерівний. В керні зустрічаються незначні прошарки (0,3 м) вапняку зеленувато-сірого, глинистого, міцного, ангідриту рожевого, перем'ятого, міцного та грубоуламкова порода з вапняковим цементом. В лабораторії досліджено 16 зразків, за результатами досліджень алевритові різниці мають низькі ФЄВ: їх пористість коливається в межах від 2,7 до 8,9 %, газопроникність в більшості випадків не визначалась, при визначенні вона складає 0,05-0,36 мД.

**Горизонт А-5н** розкритий значною кількістю свердловин родовища, загальна потужність коливається в межах 35-54,8 м. Керн відібраний у св. №№5, 6, 100, 101, 103, 104. Сумарно по перетинах продуктивних пластів горизонту А-5н проходка з відбором керну складає 121,0 м, винос керну – 77,5 м, досліджено 26 зразків, з них лише 1 зразок відповідає кондиціям по пористості. Літологічно горизонт складений алевролітами, аргілітами доломітами та глинами. Алевроліти темно-сірі та бурі, хвилясто- та горизонтально-шаруваті, крупнозернисті, слюдисті на базально-карбонатному цементі. Зустрінуті уламки кремнистих сланцевих порід. Аргіліти бурі та сірі, шаруваті, шаруватість орієнтована під кутом 15° до вісі керну. Глини аргілітоподібні, червоно-коричневі, тонкошаруваті, ділянками алевритисті, інколи спостерігаються розсіяні включення піриту.

В керні св. № 100 (3460-3468 м, К-2) спостерігається прошарок пісковіку світло-сірого, слюдисто-польовошпатово-кварцового, дрібнозернистого, міцноцементованого, алевритистого, з нечіткою горизонтально-хвилястою шаруватістю, обумовленою зміною гранулометричного складу. Сортування уламкового матеріалу погане –

ділянками відмічаються скупчення грубоуламкового матеріалу (різнозернистий, до гравійного кварц, уламки глинистих порід, ангідриту, розміром 1-3,5 см), що складає прошарки, кармани або у вигляді поодиноких включень. Спостерігаються прошарки, нерідко лінзовидні, глинистих порід товщиною від 1-3 мм до 5-10 см. Пісковик ділянками карбонатний, кути нашарування від 5° до 25°.

**Горизонт А-5в** розкритий всіма свердловинами на родовищі, загальна потужність коливається в межах 27-36 м. За геофізичними даними виділений у св. №№ 62, 63, 71, 75. Керном горизонт охарактеризований у 2-х свердловинах: св. №№ 4 та 104. Проходка з відбором керну складає 30 м, винос керну – 17,5 м. Підняті взірці характеризують ущільнену частину розрізу. Літологічно представлені алевролітами бурими, щільними з включеннями ангідриту світло-сірого та галіту. Аргіліти строкатокольорові (бурі з плямами сірого та зеленого кольору), місцями алевритисті, щільні.

Просторове розміщення покладів вуглеводнів Західно-Соснівського родовища, включаючи і Шосейну ділянку, зумовлено наявністю в розкритому розрізі, в першу чергу, чітких покришок, представлених глинистим та карбонатно-глинистим літофаціальним типом порід.

Породи-покриви складаються з аргілітів, глин аргіліто-подібного типу та переривчастих пластів алевролітів, змішаних з глинами аргіліто-подібного типу або аргілітами. Товщина цих шарів може варіюватися від міліметрів до 0,8-1,0 м. В кернових зразках товщина покривів становить 1-8 м, у окремих випадках може досягати 15-20 м. Порівняно з даними каротажу, товщина шарів покривів може коливатися в межах 10-30 м. Зазвичай це коричнево-бурі породи, іноді коричнево-сірі, або навіть породи зі змішаним кольором, з різним вмістом алевролітового включення, кількість якого може змінюватися

від декількох відсотків до 20-40%. Чисті, тонко відмучені глинисті породи зустрічаються рідко. Фаціально ці відклади представлені осадами, які формувалися в умовах континентальних лагун і заплав. В кернових зразках не помітно помітної різниці між гжелськими, асельськими та касимівськими глинистими породами. Не відзначено значного зміцнення глинистих порід у зв'язку з їх глибиною залягання в розрізі. Пористість аргіліто-подібних глин коливається від 2,7% до 15%, у середньому 7-8%, а пористість аргілітів становить від 1,1% до 10%, у середньому 3-5%. За екрануючими властивостями ці породи віднесені до класів С та В відповідно до класифікації покришок за А. А. Ханіном.

В зв'язку з тим, що поклади вуглеводнів у межах родовища пов'язані з виклинюванням, літологічним і тектонічним обмеженням по площі розповсюдження, в забезпеченні ізоляції покладу певне місце також відводиться товщині та якості не тільки покришок, але й підложок піщаних пластів-колекторів.

## ВИСНОВОК

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було досягнуто поставлену мету – здійснено комплексне геолого-геофізичне дослідження Західно-Соснівського газоконденсатного родовища та його північно-західної ділянки – Шосейної площі. На основі аналізу сейсмічних, геолого-розвідувальних і промислових матеріалів були з'ясовані основні структурні елементи, стратиграфічна побудова розрізу, характер залягання колекторів, їхні фізико-літологічні властивості, а також обсяги початкових та залишкових запасів вуглеводнів.

Проведено аналіз геолого-геофізичної та геолого-промислової інформації по родовищу, зокрема відкладів асельського ярусу нижньої пермі, гжелського, касимівського ярусів верхнього карбону та горизонту М-2 середнього карбону в межах Західно-Соснівського родовища.

Підтверджено багатопластовий характер газоконденсатних покладів, що представлені продуктивними горизонтами А-5в, А-5н, А-6в, А-6н, А-7в, А-7н, А-8в, А-8н, Г-6, Г-7в, Г-7н, Г-8в, Г-8н, Г-9в, Г-9н, Г-11в, Г-11н, а також К-1, К-6 і М-2.

Уточнено межі літологічного заміщення пластів-колекторів, встановлено значну змінність їх товщин і фільтраційно-ємнісних властивостей.

Встановлено, що загальні початкові запаси по всьому родовищу станом на 01.01.2023 р. склали 28,6 млрд. м<sup>3</sup> газу та 0,7 млн. т конденсату, у тому числі в межах Шосейної площі – 10,5 млрд. м<sup>3</sup> газу та понад 0,2 млн. т конденсату.

Вивчено оптимальні напрямки подальшого використання родовища, зокрема: проведення додаткових геофізичних досліджень у південно-східній частині Шосейної площі, буріння свердловин-контуровиків для уточнення меж покладів та інтенсифікацію видобутку у свердловинах з високим залишковим потенціалом.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Доповнення до проекту розробки Кегичівського ГКР. Звіт про НДР, тема 51.321/2005-2006 / Щербина В., Аксьонов В. та ін. – Харків: УкрНДІгаз, 2006. – 289 с.
2. Деталізація геологічної будови та підрахунок запасів газу нижньопермських-верхньокарбонівих відкладів Кегичівського газоконденсатного родовища об'ємним методом... – Київ: ЗАТ «Укрнафтогазгеофізика», 1999. – 342 с.
3. Зарицький А. П., Зіненко І. І. Взаємозв'язок гідрогеологічної зональності з газоносністю ДДЗ // Нові матеріали з водонапірних систем найбільших газових та газоконденсатних родовищ. – К.: ВНІГАЗ, 1991. – С. 69–80.
4. Інструкція з комплексного дослідження газових та газоконденсатних пластів та свердловин / За ред. Зотова Г. А., Алієва З. С. – К.: Надра, 1980. – 301 с.
5. Атлас родовищ нафти і газу України. В 6-ти т. Т. 2. – Львів : УНГА, 1998. – 923 с.
6. Посібник із дослідження свердловин / Гриценко А. І., Алієв З. С., Єрмілов О. М., Ремізов В. В., Зотів Г. А. – К.: Наука, 1995. – 522 с.
7. Зотов Г. А., Тверковкін С. М. Газодинамічні методи досліджень газових свердловин. – К.: Надра, 1970. – 191 с.
8. Ширковський А. І. Розробка та експлуатація газових та газоконденсатних родовищ. – К.: Надра, 1979. – 303 с.
9. Козлов А. Л., Мінський Є. М., Фіш М. Л. та ін. Підрахунок запасів газу з падінням тиску // Праці ВНІЕгазпром. – К.: ВНІЕгазпром, 1969. – С. 50–75.
10. Козлов А. Л. Методика визначення запасів газу з падінням пластового тиску // Праці ВНДІгазу. Вип. 19/27. – К.: ВНДІгаз, 1964.
11. Коротаєв Ю. П. Комплексна розвідка та розробка газових родовищ. – К.: Надра, 1968. – 240 с.

12. Підрахунок запасів нафти і газу: підручник / Рудько Г.І., Ляху М.В., Ловинюков В.І., Багнюк М.М., Григіль В.Г. – За заг. ред. доктора геолого-мінералогічних наук, доктора географічних наук, доктора технічних наук, професора Г.І. Рудька. – Київ – Чернівці: Букрек, 2016. – 592 с.
13. Аналіз і корективи проекту розробки Кегичівського родовища: звіт (заключний) / УкрНДІгаз. – Х.: 2000. – 180 с.
14. Підрахунок запасів газу Кегичівського ГКМ щодо падіння тиску: звіт (заключний) / УкрНДІгаз. – Х.: 1990. – 210 с.
15. Розробка та реалізація методики прогнозування видобутку газу з родовища: звіт (заключний) / УкрНДІгаз. – Х.: 1993. – 105 с.
16. Закиров С. Н. Теорія та проектування розробки газових та газоконденсатних родовищ. – М.: Надра, 1989. – 320 с.
17. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. Бойка В. С., Кондрата Р. М., Яремійчука Р. С. – Львів: Вид-во ЛНУ, 1996. – 620 с.
18. Правила розробки нафтових і газових родовищ. Затверджено Наказом Мін-ва екології та природних ресурсів України 15.03.2017 № 118. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0692-17#Text>
19. Система антикорозійного захисту об'єктів нафтогазового комплексу. ВБН В.2.3-00018201.01.01.01-96. – Київ: Держкомнафтогазпром, 1996.
20. Галузевий стандарт України. Охорона довкілля. Спорудження розвідувальних і експлуатаційних свердловин... – Київ: 1998.
21. Правила безпеки у нафтогазовидобувній промисловості. Затверджено наказом Міністерства економіки України 27.04.2023 № 2610 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0928-23#Text>
22. Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Пояснювальна записка / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державна геологічна служба. Український державний геологорозвідувальний інститут. – Київ : УкрДГРІ, 2007. – 132 с. –

Режим доступу : <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/09/3.-TK-Ukrainy-Zapyska-ch-I.pdf>

23. Кодекс України про надра. – Київ: Верховна Рада України, 1994. – 35 с.
24. Галузевий стандарт України. Дослідно-промислова розробка нафтових, газових і газоконденсатних родовищ. – Київ: Мінгеоприроди України, 2000. – 17 с.
25. Нафтогазоперспективні об'єкти України. Перспективи нафтогазоносності бортових зон западин України [Текст] : [монографія] / І. І. Чебаненко [та ін.] ; НАН України, Інститут геологічних наук, Національна акціонерна компанія "Нафтогаз України". - К. : Варта, 2006. - 263 с.
26. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. – Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. – 312 с.
27. Бойко В. С. Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу: У 2-х т. / В. С. Бойко, Р. В. Бойко. – Київ : Міжнародна економічна фундація, 2004-2006. – Т. 1. – 560 с. – Т. 2. – 800 с.
28. Геологія та нафтогазоносність Дніпровсько-Донецької западини. Нафтогазоносність / Кабишев Б. П., Шпак П. Ф., Білик О. Д. та ін.; Ін-т геологічних наук. – Київ: Наук. думка, 1989.