

Міністерство освіти і науки України  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
Навчально-науковий інститут «Інститут геології»  
Кафедра геології нафти і газу

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**  
**Спеціальність 103 – Науки про Землю**  
**Освітня програма «Геологія нафти і газу»**

**ТЕМА: «Дослідження природи колекторів у перехідних кам'яновугільно-пермських породах району Соснівської солянокупольної структури (Приосоьова зона Дніпровсько-Донецької западини)»**

Виконав



студент 2-го курсу магістратури  
групи ГНГ

Данило ХАНКЕЛДІЄВ

Віктор ОГАР

Науковий керівник, професор



Робота рекомендована до захисту на засіданні кафедри

Протокол № 20 від « 16 » 05 2023 р.

Завідувач кафедри, професор



Олексій КАРПЕНКО

Київ – 2023

## РЕФЕРАТ

### Магістерської кваліфікаційної роботи

Ханкелдієв Данило Олександрович

На тему: «Дослідження природи колекторів у перехідних кам'яновугільно-пермських породах району Соснівської солянокупольної структури (Приосьова зона Дніпровсько-Донецької западини)».

**Спеціальність** 103 – Науки про Землю

Робота на 76 сторінках, складається з 4 розділів і містить 2 таблиці, 18 рисунків, 2 додатки. При підготовці роботи використовувалися матеріали з 29 джерел.

**Актуальність:** полягає у необхідності подальшого детального вивчення потенційно нафтогазоносного стратиграфічного інтервалу перехідних перехідних кам'яновугільно – пермських товщ Приосьової зони ДДЗ

**Мета роботи:** дослідження літологічного складу та умов седиментації картамиської світи і бахмутської серії, виявлення передумов формування неантиклінальні пасток вуглеводнів.

**Розв'язувані в роботі задачі:** завдання, що виконувались для досягнення мети полягали 1) в зборі та аналізі інформації щодо геологічної будови та нафтогазоносності Приосьової зони ДДЗ в опублікованих та фондових джерел; 2) вивченні результатів глибокого буріння у районі Соснівської солянокупольної структури; 4) дослідження кернового матеріалу та аналіз лабораторних даних щодо фізичних властивостей порід картамиської світи; 5) реконструкція умов седиментації на рубежі карбону і пермі; 6) прогнозування літологічно та стратиграфічно екранованих пасток вуглеводнів у картамиській світі.

**Основний зміст:** Дипломна робота складається з двох частин. Перша частина включає історію геологічного вивчення району Соснівської солянокупольної структури та коротку характеристику геологічної будови

Приосьової частини Дніпровсько-Донецької западини. У другій частині наводиться детальна літологічна характеристика порід картамиської світи та бахмутської серії, реконструйовано умови седиментації на межі кам'яновугільного і пермського періодів. Акцентовано увагу на значеннях пористості і проникності порід в залежності від їх генезису щільності, карбонатності, глинистості та вторинної мінералізації.

**Наукові результати:** Підтверджено висновок про те, що породи нижньої та верхньої часин картамиської світи формувались у різних палеогеографічних умовах та розділені регіональною стратиграфічною перервою. Показано, що значення пористості і проникності порід картамиської світи майже не залежать від їх об'ємної щільності та карбонатності, але найбільше залежать від глинистості.

**Наукова новизна:** підтверджено значне поширення піщаних тіл різного генезису у картамиській світі.

**Практичне значення:** прогноз нових літологічних і стратиграфічно екранованих пасток в картамиській світі сприяє нарощуванню ресурсної бази вуглеводнів в Приосьовій частині Дніпровсько-Донецької западини.

**Анотація:** На підставі аналізу геолого-геофізичних матеріалів Приосьової частини Дніпровсько-Донецької западини в цілому, та району Соснівської солянокупольної структури, зокрема, прогнозується значне поширення літологічно і стратиграфічно екранованих пасток вуглеводнів в картамиській світі. Це обґрунтовується наявністю регіональної стратиграфічної незгідності на межі карбону і пермі, що обумовлена зміною палеогеографічних умов, перервою в седиментації, частковим розмивом нижньої частини картамиської світи.

**Ключові слова:** Дніпровсько-Донецька западина, межа карбон/перм, картамиська світа, регіональна незгідність, піщані тіла, стратиграфічно екрановані пастки.

**Full name: Khankeldiiev Danylo.**

**Study of the origin of reservoirs in the transitional Carboniferous-Permian rocks of the Sosnivsk salt dome area (Preaxial zone of the Dnieper-Donets Basin)**

**Abstract:** Based on the analysis of the geological and geophysical materials of the Priaxial part of the Dnipro-Donets Basin in general, and the area of the Sosnivsk salt dome structure, in particular, a significant spread of stratigraphic hydrocarbon traps in the Kartamysh Suite is predicted. This is justified by the presence of a regional stratigraphic unconformity at the boundary between the Carboniferous and Permian systems, which is caused by a change in paleogeographic conditions, a break in sedimentation, and partial erosion of the lower part of the Kartamysh Suite.

**Key words:** Dnipro-Donets Basin, Carboniferous/Permian boundary, Kartamysh Suite, regional unconformity, sand reservoirs, stratigraphic traps.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ .....	6
ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ .....	10
РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНА ВИВЧЕНІСТЬ .....	13
РОЗДІЛ 3. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА.....	18
3.1 Стратиграфія .....	18
3.2 Тектоніка .....	32
3.3 Гідрогеологія.....	36
3.5 Газоносність .....	39
РОЗДІЛ 4 ЛІТОЛОГІЯ, УМОВИ СЕДИМЕНТАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ НЕСТРУКТУРНИХ ПАСТОК ВВ.....	42
4.1 Картамиська світа та неструктурні пастки ВВ.....	42
4.2. Літологія кернового матеріалу та генезис порід картамиської світи Західно-Соснівського родовища .....	48
4.3. Характеристика картамиської світи по свердловині 75 Західно-Соснівського родовища в інтервалі 3460-3673 м...52	
4.4. Літологічні особливості та вторинні зміни теригенних порід картамиської світи (на прикладі Кобзівського родовища) ...59	
4.6. Глинистість порід та її вплив та колекторські властивості...67	
4.5. Умови седиментації в картамиський та бахмутський часи та передумови формування неструктурних пасток.....	69
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71
ДОДАТКИ.....	75

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ДДЗ – Дніпровсько-Донецька западина

ГКР – газоконденсатне родовище

ГДС – геофізичні дослідження свердловин

УГВК – умовний газоводяний контакт

НГВП – нижня границя встановленої продуктивності

МВХ – метод відбитих хвиль

МСГТ – метод спільної глибинної точки

ВВ – вуглеводні

ФЄВ - фільтраційно-ємнісні властивості

## ВСТУП

Прогнозування та наступне картування неструктурних (літологічно та стратиграфічно-екранованих) перспективних об'єктів в карбоні і пермі Дніпровсько-Донецької западини є одним з найперспективніших напрямів нарощування ресурсної бази ВВ у Східному регіоні України. Такі об'єкти ДДЗ мають різноманітне походження, розміщуються на різних стратиграфічних рівнях в різних структурно-тектонічних зонах ДДЗ. В східній частині приосьової частини западини особливу увагу викликають перехідні кам'яновугільно-пермські відклади картамиської світи. В районі Соснівської солянокупольної структури виявлено ряд ГКР родовищ, серед яких Кегичівське, Красноградське, Західнососнівське, Кобзвське, Медведівське, що приурочені до атиклінальних структур. Перспективи виявлення нових покладів пов'язують з неструктурними об'єктами – літологічно та стратиграфічно екранованими (Височанський, 2013; Мачужак та ін., 2013), закономірності їх поширення і генезис вивчені недостатньо, що й обумовлює *актуальність* роботи.

*Об'єкт дослідження* – газоконденстатні родовища та перспективні ділянки району Соснівської солянокупольної структури, що розміщена в східній частині приосьової зони ДДЗ.

*Предмет дослідження* – ліологія, генезис та фізичні властивості порід картамиської світи та бахмутської серії.

Дослідження літологічного складу та умов седиментації картамиської світи і бахмутської серії проводились з *метою* виявлення передумов формування неантиклінальних пасток вуглеводнів.

*Матеріали і методи.* Геолого-геофізичні матеріали для написання кваліфікаційної роботи були отримані під час проходження переддипломної практики в м. Красноград на базі Хрестищенського ВБР філії БУ «УКРБУРГАЗ», що на Харківщині (с.Наталине, Красноградського району). Проведено аналіз і

узагальнення опублікованих та фондкових матеріалів щодо картамиської та інших світ та геологічної будови району Соснівської солянокупольної структури. Для вивчення літології кернавого матеріалу застосовано петрографічні методи досліджень. Стратиграфічне розчленування і кореляція розрізів свердловин проводилось з використання кривих ГДС. Для аналізу закономірностей розподілу фізичних властивостей порід картамиської світи в залежності від їх літологічного складу використано дані лабораторних досліджень УкрНДІГазу (Харків), та опубліковані матеріали (*Курганський, Маляр; Шехунова та ін., 2008*). Прогнозування літологічно та стратиграфічно екранованих об'єктів проводилось з врахуванням даних детальної сейсмозв'язки на Кобзівському ГКР, результатів глибокого буріння та з використанням методу аналогій.

*Результати робіт.* Підтверджено висновок про те, що породи нижньої та верхньої часин картамиської світи формувались у різних палеогеографічних умовах та розділені регіональною стратиграфічною перервою. Показано, що значення пористості і проникності порід картамиської світи майже не залежать від їх об'ємної щільності та карбонатності, але найбільше залежать від глинистості.

*Наукова новизна* проведених досліджень полягає в підтвердженні значного поширення піщаних тіл різного генезису у картамиській світі.

*Практичне значення* виконаних досліджень полягає у наявності сприятливих критеріїв для прогнозування нових літологічних і стратиграфічно екранованих пасток вуглеводнів у картамиській світі.

*Апробація.* Результати виконаних досліджень доповідались XIII Всеукраїнська молодіжна наукова конференція - школа «Сучасні проблеми наук про Землю» (2023).

Автор висловлює вдячність Файфер Олені Василівні, старшому геологу геологічного відділу Хрещищенського відділення бурових робіт (бурове

управління "Укрбургаз"), за надані під час проходження переддипломної практики геолого-геофізичні матеріали, що покладені в основу роботи, а також за подальші консультації в процесі написання роботи.

## РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ

Адміністративно площа досліджень знаходиться на території Красноградського та Кегичівського районів Харківської області України.

Найближчими районними центрами є міста Красноград, Кегичівка, а населеними пунктами, розташованими на площі або поблизу – села Петрівка, Соснівка, Попівка.

Район пересікає залізна дорога Красноград-Лозова. Територією району проходять автомагістралі E105 (Харків-Сімферополь), Красноград-Полтава. Основне сполучення відбувається автомобільними шляхами місцевого значення з асфальтовим покриттям та ґрунтовими.

Геоморфологічно територія є слабогорбистою рівниною, розчленованою річковими долинами, ярами та балками. Ландшафт району степовий з сіткою лісосмуг (*Луценко та ін., 2017*).

Максимальні висотні відмітки поверхні рельєфу сягають 160-180 м над рівнем моря і приурочені до водороздільних ділянок плато. Мінімальні абсолютні позначки сягають 100-140 м і приурочені до заплав річок - Берестової та її притоків. Притоки не мають постійних водотоків і обводнюються, головним чином, під час повеней.

Клімат району помірно континентальний з середньорічною температурою повітря +7-8°C і річною кількістю опадів 476-516 мм. Найбільш спекотні місяці – липень-серпень (до +30-36°C), найбільш холодні – січень-лютий (до -30-35°C). Сніговий покрив тримається 45-115 днів. Глибина промерзання ґрунту 1,0-1,2 м, іноді до 1,5 м.

Основними джерелами питної та технічної води є підземні води кайнозойських відкладів, а саме буцацького водоносного горизонту.

До корисних копалин відносяться лесовинні суглинки, глини та піски, які використовуються для будівництва і виготовлення цегли.

Та території розміщуються Західно-Соснівське, Красноградське, Кегичівське, Кобзівське та Медведівське газоконденсатні родовища (Луценко та ін., 2017).

Оглядова карта району робіт представлена на рис. 1.1

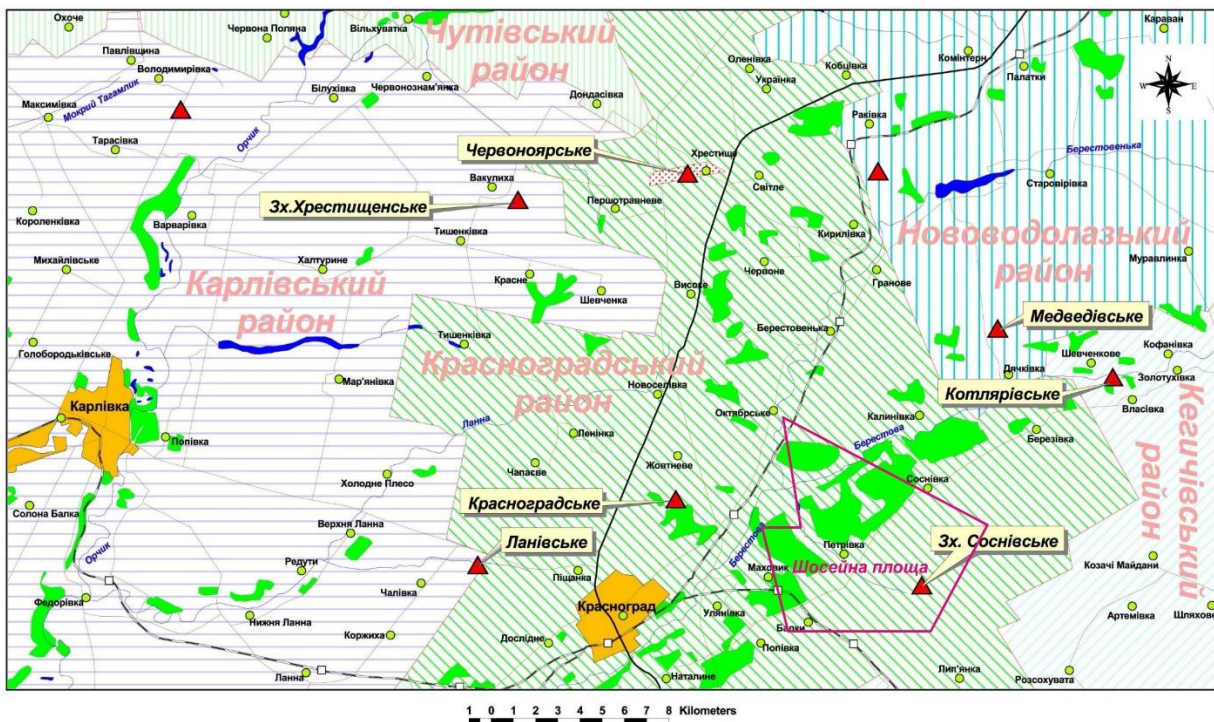


Рисунок 1.1 – Оглядова карта району робіт (за Луценком та ін., 2017).

## РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНА ВИВЧЕНІСТЬ

До 1952 року геолого-геофізичні дослідження в районі носили регіональний характер і проводились здебільшого з метою загального вивчення Дніпровсько-Донецької западини.

Структурно-картувальним бурінням в період 1952-1953 рр. було закартовано Соснівське підняття – воно відобразилося на карті по підшві мергелів київської світи палеогену. Ці матеріали стали підставою для постановки сейсмозвідувальних робіт і вже у 1955 році підняття було підтверджено роботами MBX у мезозойських та пермських відкладах.

В період 1958-1960 рр. на даній площі проведено структурно-пошукове буріння в комплексі зі сейсмозвідукою по юрським відкладам, в результаті яких були побудовані карти по маркуючим горизонтам відкладів оксфордського ярусу верхньої юри, вивчена стратиграфія мезозойських відкладів і в загальних рисах визначені форма і розміри соляного штоку. Глибоке пошукове буріння розпочате у 1959 році. Перші три свердловини з проектною глибиною 2-3 км були закладені по структурах у палеогенових відкладах в межах надштокового склепіння і не вийшли з девонської солі або зупинились в хомогенних відкладах нижньої пермі. Сейсмозвідувальними роботами, які виконувались на даній площі у 60-х роках, встановлено розбіжність структурних планів палеозою та мезозою, в результаті чого була визначена перспективність західної частини структури (*Луценко та ін., 2017*).

Сейсмічними роботами 1964-1965 рр. було виявлено та підтверджено уособлене поховане палеозойське підняття, що названо Західно-Соснівським. Після чого була вивчена геологічна будова Західно-Соснівського підняття і вперше виявлена Красноградська структура, ускладнена Вербівським соляним штоком (*Ільницький, 1965*). За результатами цих досліджень ці структури були підготовлені до пошукового буріння з відповідними паспортами.

Пошуково-розвідувальне буріння на Західно-Соснівській частині структури розпочалося в 1965 році розвідувальною свердловиною №4, яка відкрила Західно-Соснівське родовище в 1966 році, коли при випробуванні відкладів  $P_1kt-C_3^3$  отримано приплив газу дебітом 430 тис.  $m^3$ /добу на 26 мм діафрагмі.

В 1967 році був складений розвідувального буріння на родовищі (Тхоржевський та Коровушкин, 1967). Проектом передбачалося буріння 18 розвідувальних свердловин (№№5-23) з проектними глибинами 4100-5000 м для вивчення геологічної будови покладу у відкладах  $P_1kt-C_3^3$  і отримання даних для підрахунку запасів газу.

Згідно проекту були пробурені свердловини №№5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 20. Реалізація проекту була розпочата в 1967 р. бурінням свердловини №5, а остання з цих свердловин (№14) була закінчена бурінням в 1973 р. (табл. 2.1).

Стан фонду свердловин Зх-Соснівського родовища (Луценко та ін., 2017).

Таблиця 2.1.

№ св. кат.	Альтитуда ротора, м	Глибина, м Вік на вибої		Термін буріння  початок кінець	Термін випробу-вання  початок кінець
		Проектн а	Фактичн а		
1	2	3	4	5	6
6 розв.	142,9	4300	4315	30.09.67	29.05.69
		$C_3^3$	$C_3^3$	29.05.69	30.06.69
7 розвідув.	120,5	4300	4307	20.07.67	07.09.68
		$C_3^3$	$C_3^3$	06.09.68	в аварії
8 розв.	145,6	4500	4525	27.01.68	<u>21.08.69</u>
		$C_3^2$	$C_3^2$	21.08.69	31.08.69
9 розв.	145,6	4023	4027	27.06.68	08.07.69
		$C_3^2$	$C_3^3$	07.07.69	31.08.69
10 пош.	141,3	4900	4903	12.09.69	24.10.72
		$C_3^2$	$C_3^2$	18.10.72	12.04.73
11 розв.	134,5	4400	4408	01.05.68	28.04.70
		$C_3^3$	$C_3^3$	28.04.70	06.08.70
12 розв.	134,4	4440	4452	22.03.71	29.03.72
		$C_3^3$	$C_3^3$	29.03.72	24.10.72

13 розв.	125,8	4400 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4402 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	25.07.69 18.09.70	
14 розв.	140,9	4400 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	3860 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	23.04.72 11.01.73	
17 розв.	107,6	4400 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4400 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	27.10.70 03.01.72	
20 розв.	159,8	4400 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4401 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	01.12.69 03.01.72	
63 експл.	159,6	3850 P <sub>1</sub> kt	3777 P <sub>1</sub> krt	01.02.72 20.09.73	20.09.73 10.10.73
74 експл.	140,6	3775 P <sub>1</sub> kt	3775 P <sub>1</sub> krt	06.11.14 28.06.15	29.06.15 31.07.15
100 пош.	157,1	4000 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4010 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	28.07.84 15.02.85	15.02.85 19.04.85
101 розв.	152,7	4000 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4007 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	28.09.85 07.05.86	07.05.86 17.07.86
103 розв.	168,1	4000 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4250 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	25.08.86 21.01.87	21.01.87 11.02.87
106 розв.	142,2	4200 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4200 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	24.06.16 06.04.17	07.04.17 01.09.17
104 Кр. пош.	98,2	4410 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	4410 C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	02.11.12 22.10.13	22.10.13 01.03.15

Результатами буріння свердловин №5, 6, 8 була доведена газоносність пермських відкладів та араукаритової світи верхнього карбону, коли при їх випробуванні в експлуатаційній колонні отримали промислові припливи газу, абсолютно вільний дебіт яких склав 422-819,5 тис. м<sup>3</sup>/добу.

В 1969 році родовище введено в дослідно-промислову розробку. В кінці 1967 року на родовищі було розпочато випереджувальн експлуатаційне буріння.

В 1969-1970 рр. в районі Західно-Соснівської площі була проведена аеромагнітна зйомка масштабу з побудовою карти аномального магнітного поля. На цій карті до Західно-Соснівського підняття приурочена малоінтенсивна позитивна аномалія.

За даними гравіметричної зйомки в 1976-1977 рр., складена карта аномального гравітаційного поля в редуції Буге, проведений якісний і

кількісний аналіз поля з оцінкою морфології Соснівського та Вербівського штоків.

В 1973-1980 роках паралельно з бурінням проводились сейсмічні роботи з метою деталізації геологічної будови продуктивної товщі. Структурна карта по відбиваючому горизонту IV<sub>Г2</sub> була покладена в основу структурно-тектонічної моделі Західно-Соснівського родовища при складанні звіту по підрахунку запасів в 1974 році. Для вивчення характеру залягання поверхні кристалічного фундаменту в 1975 р. в межах площі досліджень був відпрацьований регіональний профіль МСГТ (*Луценко та ін., 2017*).

Сейсмічними роботами 1977-1980 рр. було вивчено глибинну будову Західно-Соснівського підняття на структурному рівні середнього карбону та уточнено по пермі. В порівнянні з попередніми роками, на рівні нижньої пермі (горизонт відбиття IV<sub>Г2</sub>) прогнозувався вже більш вузький контур ніжки соляного штоку. Складено п'ять карт, дві з яких (по відбиваючих горизонтах V<sub>Б1</sub> та V<sub>Б2</sub>) характеризують палеозойський структурний поверх, три (по відбиваючих горизонтах IV<sub>Б</sub>, IV<sub>В2</sub> та IV<sub>Г2</sub>) – мезозойський (*Кметь та Яковлева, 1980*).

Основними дослідженнями, на яких базуються уявлення про геологічну будову території, є сейсморозвідувальні роботи КМЗХ, МВХ і МСГТ.

В 1981 році були переінтерпретовані сейсмічні матеріали минулих років і спрогнозовані більш вузькі межі поширення Соснівського соляного штоку, зокрема звуження його контуру в східній та північно-східній частинах. Цей прогноз підтверджено бурінням в 1985-1987 рр. пошуково-розвідувальних свердловин 100, 101 та 103 (*Істомін та Коровушкин, 1981*).

В 1993-1994 рр. були проведені деталізаційні сейсмічні дослідження. Основою для їх виконання став перегляд матеріалів сейсморозвідки, згідно якого на південно-західному продовженні Західно-Соснівської складки у відкладах P<sub>1</sub> та C<sub>3</sub> прогнозувалась наявність структурної форми під назвою

Балківська структура. Метою проведення робіт було вивчення геологічної будови і підготовка до глибокого буріння Балківської структури та відпрацювання профілів МСГТ на північному крилі Західно-Соснівського підняття для підтвердження у нижньопермських відкладах Прогнозної структури.

За результатами деталізаційних робіт були виконані структурні побудови по відбиваючим горизонтам  $IV_{B_2}$  ( $P_{1sl}$ ),  $IV_{Г_2}$  ( $P_{1nk}$ ),  $V_a$  (покрівля  $C_3^3$ ) та  $V_{B_2}$  (верхня частина  $C_2b$ ), що в цілому підтвердили геологічну будову Західно-Соснівської площі (Луценко та ін., 2017).

В період 1994-1995 рр. на Красноградській площі були проведені дослідження МСГТ, якими підтверджена будова Красноградської та Гриньківської складок по відкладах  $P_1$  та  $C_3$ . За результатами деталізаційних сейсмічних досліджень на Красноградській площі в 1996-2000 рр. уточнено модель геологічної будови Гриньківської структури. Встановлено, що структура ускладнена кільцевим розривним порушенням, по якому блоки, наближені до Вербівського соляного штоку, є більш зануреними. Ці ж висновки підтверджено і деталізаційними сейсмічними дослідженнями 1999-2001 рр. Пошукове буріння в межах Красноградської площі розпочато в 1977 році пошуковою свердловиною №1, що розкрила шлейфові утворення, які стратиграфічно відповідають слов'янській світі нижньої пермі, під «козирком» девонської солі. При випробуванні з цих відкладів одержано приплив газу 5,3 тис.  $m^3$ /добу. Після цього на площі пробурені свердловини №2, 100, 101, 101-біс, 102, 103. В останній, під час випробування карбонатних відкладів нижньої частини красносільської пачки було отримано приплив газу дебітом 20,3 тис.  $m^3$ /добу на 10 мм штуцері (Результати робіт МСГТ на Красноградській площі, виконаних в 1994-1995 рр. згідно з договором №2/94 з підприємством «Шебелинкагазпром»).

В 2013 році на Красноградському родовищі була пробурена пошукова похилоспрямована свердловина №104, при випробуванні якої з горизонту Г-9 було отримано слабкий приплив газу.

В період 2016-17 рр. на площі були проведені сейсмозв'язувальні роботи МСГТ за технологією 3D Деталізована геологічна будова структур по відкладах палеозою та мезозою (*Баранова та Варава, 2017*).

Наразі, всі відкриті на території ГКР - Західно-Соснівське, Красноградське, Кегичівське, Кобзівське та Медведівське перебувають у розробці. Всі вони приурочені до значних за розмірами антиклінальних структур. Перспективи нарощування ресурсів ВВ в районі пов'язують з виявленням неантиклінальних пасток - шлейфів солянокупольних структур, зон, літологічними тілами та зонами стратиграфічних незгідностей.

## РОЗДІЛ 3. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА

### 3.1 Стратиграфія

В геологічній будові району беруть участь породи осадового чохла, що мають палеозойський, мезозойський та кайнозойський вік (рис. 3.1). Докембрійський фундамент свердловинами глибокого буріння не розкритий. За даними КМЗХ та регіональних профілів МСГТ він залягає на глибинах 11-15 км.

Система	Відділ	Ярус	Світа	Пачка (репер)
Q+N+P				
К	К <sub>2</sub>			
	К <sub>1</sub>			
	Ј <sub>3</sub>			
	Ј <sub>1-2</sub>			
Т	Т <sub>2-3</sub>			
	Т <sub>1</sub>		Т <sub>1dr-ser<sub>1</sub></sub>	
	штокова сіль			
Р	Р <sub>1</sub>	сакмарський	Р <sub>1km</sub>	
		асельський	Р <sub>1sl</sub>	Р <sub>1sl</sub> ksl
				Р <sub>1sl</sub> nbr
				Р <sub>1sl</sub> br
				Р <sub>1sl</sub> pbr
Р <sub>1nk</sub>	Р <sub>1nk</sub> trs			
	Р <sub>1nk</sub> svt (Q <sub>8</sub> )			
Р <sub>1kt</sub>	Р <sub>1kt</sub>			
С	С <sub>3</sub>	гжельський	С <sub>3kt</sub>	С <sub>3kt</sub>

			C <sub>3</sub> <sup>3</sup>	R <sub>1</sub>
				R <sub>2</sub>
				R <sub>3</sub>
				R <sub>4</sub>
	касимовський	C <sub>3</sub> <sup>2</sup>		
		C <sub>3</sub> <sup>1</sup>		
	московський	C <sub>3</sub> <sup>1</sup>		
		(C <sub>2</sub> m)		
	C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> m		
башкирський		C <sub>2</sub> b		

Рис. 3.1. Стратиграфія району досліджень

За даними пошуково-розвідуального буріння не території досліджень складено зведену стратиграфічну колонку (рис. 3.2).

### Палеозойська ератема (PZ)

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

### Девонська система (D)

Девонські відклади розкриті в штоковому заляганні на Соснівській, Красноградській, Ланнівській та інших, розташованих поблизу, площах. Вони представлені кам'яною сіллю сірою, місцями забрудненою темно-сірим піщанистим матеріалом, крупнокристалічною. У верхній частині девонської соленосної товщі залягають брекчієвидні породи. Брекчії складені, в основному, з глин чорних, місцями сіро-бурих, піщанистих, зрідка з включеннями піриту та уламків вапняків темно-сірих, тріщинуватих, тріщини яких виповнені кальцитом. Штокова сіль на різних рівнях «зрізає» нижчезалягаючі утворення слов'янської та микитівської світ нижньої пермі.

Розкрита товщина девонської солі свердловинами Зх-Соснівського родовища становить від 227 до 1121 м. Максимальна товщина розкритої солі досягає 2152 м (св. №103 Західно-Соснівська).

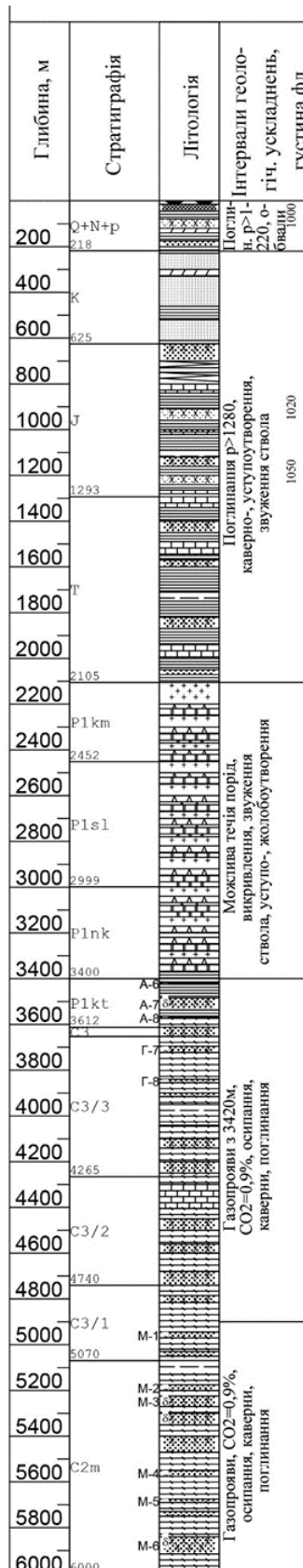


Рис. 3.2. Фрагмент зведеної стратиграфічної колонки по досліджуваній ділянці (за Луценком та ін., 2017).

## Кам'яновугільна система (С)

Кам'яновугільні відклади представлені нижнім, середнім та верхнім відділами. Згідно з Міжнародною стратиграфічною шкалою нижній відділ виділяється як місіссіпська, а середній і верхній – як пенсильванська підсистеми.

### Нижній відділ (С<sub>1</sub>).

Виділяється у складі трьох ярусів: *турнейського*, *візейського* і *серпуховського*, але на площі досліджень свердловинами глибокого буріння вони не розкриті.

Відклади турнейського, візейського і серпуховського ярусів розкриті свердловинами на Руденківській, Новомиколаївській, Новогригорівській та інших площах, які розташовані в південній прибортовій частині ДДЗ. Відклади візейського і серпуховського ярусів розкриті свердловинами на південь від площі досліджень на Дорошівській, Розумовській та Октябрській площах. Представлені вони теригенними породами з прошарками вапняків, з перевагою останніх в нижній частині розрізу. Товщина кам'яновугільних відкладів, за даними сеймостратиграфічної інтерпретації регіонального профілю Богатойка-Мерефа, в даному районі складає 6000-8000 м.

### Середній відділ (С<sub>2</sub>)

Представлені утвореннями *башкирського* і *московського* ярусів. Вони розкриті в повному обсязі на південь від площі досліджень - на Андріївській, Дорошівській, Богатойській, Октябрській та інших площах, де складені піщано-глинистими утвореннями з підпорядкованими прошарками вапняків і вугілля.

На Кобзівській площі башкирський ярус в обсязі донецької світи С<sub>2</sub><sup>4</sup> розкритий свердловинами №№12 та 14. Загальна товщина башкирського ярусу на Кобзівській площі, що розкрита свердловинами, складає 120-131 м. Розріз представлено аргілітами, що містять незначну кількість пісковиків та

алевролітів. До товщі порід башкирського ярусу приурочений горизонт відбиття Vб2.

Відклади московського ярусу розкриті на різних глибинах свердловинами № 90 Ланнівська, № 70 Західно-Хрестишенська, №№12, 14 Кобзівські в обсязі світ C<sub>2</sub><sup>5</sup>, C<sub>2</sub><sup>6</sup>, C<sub>2</sub><sup>7</sup> та C<sub>3</sub><sup>1</sup>, що відповідає продуктивним горизонтам М-1 – М-6 (рис. 3.3).

Літологію московські відклади представлені, в основному, теригенною товщею з малопотужними прошарками вапняків та вугілля. Для нижньої частини ярусу, яка відповідає свитам C<sub>2</sub><sup>5</sup>, C<sub>2</sub><sup>6</sup> та C<sub>2</sub><sup>7</sup> характерна присутність значної кількості пластів пісковиків та алевролітів. За даними лабораторних досліджень керну свердловин №№12, 14 Кобзівські, пісковики світло-сірі, середньо-дрібнозернисті, зрідка по шару містять кварцовий гравій. Ступінь їх цементації високий, цемент глинистий, вапняно-глинистий, імовірна присутність регенераційного цементу. Місцями містять прошарки насичені галькою аргіліту та вуглефікованими залишками рослин. Мають косошарувату, різноспрямовану текстуру, яка фіксується по листуватих прошарках, що складені чорним, вуглисто-слюдистим матеріалом. Алевроліти сірі, зачасту піщанисті. Мають не чітку, полого-хвилясту шаруватість, що утворена листуватими прошарками, які складені чорним вуглистим матеріалом. Містять досить численні відбитки та детрит рослин.

В розрізі верхньої частини ярусу, що в межах світи C<sub>3</sub><sup>1</sup>, превують аргіліти та глинисті алевроліти, що містять незначну кількість прошарків алевролітів і пісковиків, які невитримані по площі. Аргіліти чорні, зачасту містять домішок розсіяного алевритового або вапнистого матеріалу. Шаруватість горизонтальна. Іноді по шару зустрічаються лінзоподібні конкреції латунно-жовтого піриту. Містить прошарки мергелю, який збагачений детритом кріноїдей, брахіопод та двостулкових молюсків.

Товщина пісковиків до 10-40 м. Вони входять до складу регіонально-газоносних горизонтів М-6, М-5, М-4, М-3, М-2 та М-1 (Луценко та ін., 2017).

Загальна товщина московського ярусу на Кобзівській площі, що розкрита свердловинами складає 880 метрів.

До московського ярусу приурочений горизонт відбиття карбону – Vб<sub>1</sub>.

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

Представлений касимовським та гжельським ярусами. На площі досліджень ці відклади розкриті частково, повний розріз розкрили свердловини 11, 12 та 14 Кобзівські.

**Касимовський ярус** включає верхню частину ісаївської світи (С<sub>3</sub><sup>1</sup>) та всю авилівську світу (С<sub>3</sub><sup>2</sup>). В літологічному відношенні касимовський ярус утворений перешаруванням потужних пластів пісковиків та алевролітів з аргілітами. Прошарки вапняків зустрічаються відносно рідко і характеризуються малими товщинами. Загальна товщина ярусу на Кобзівській площі, що розкрита свердловинами, складає 940 метрів.

Пісковики відповідають аналогам продуктивних горизонтів К-6 (відклади С<sub>3</sub><sup>1</sup>) та К-5, К-4, К-3, К-2 та К-1 (відклади С<sub>3</sub><sup>2</sup>).

*Ісаївська світа* С<sub>3</sub><sup>1</sup> представлена переважно аргілітами та глинистими алевролітами, які містять прошарки пісковиків товщиною до 10 метрів. З цими пісковиками пов'язані газоносні пласти гор. К-6. За даними керну, що відібраний у свердловинах 11, 12, 14 Кобзівські, пісковики сірі середньозернисті, містять тонкі прошарки світло-сірого грубозернистого пісковіку. Середньо-міцно зцементовані глинистим цементом. Їх текстура косошарувата, утворена досить численними, листуватими прошарками, складеними темно-сірим слюдисто-глинистим та вуглисто-слюдистим матеріалом.

*Авилівська світа (С<sub>3</sub><sup>2</sup>)* згідно залягає на ісаївській, розкрита свердловинами №8, №10, №105 та №1 Красноградська. Літологічно представлена чергуванням теригенних порід – пісковиків, алевролітів, аргілітів з малопотужними прошерками вапняків та вугілля. Зустрінуті прошарки вапняків (до 0,3-0,5 м) вуглистих, чорних, наповнених фауністичними рештками. Генезис пісковиків різноманітний, переважають пісковики руслових і дельтових алювіальних фацій.

*Гжельський ярус (С<sub>3g</sub>)* представлений *араукаритовою світою*, що узгоджено залягає на відкладах касимовського ярусу. Нижня границя світи проводиться в підшві вапняку Р<sub>1</sub>. Світа частково розкрита свердловиною Красноградська №104, в різному об'ємі більшістю Західно-Соснівських свердловин, а в повному обсязі – свердловинами Західно-Соснівські №№8, 10 та Красноградська №1.

Нижня частина розрізу в інтервалі вапняків Р<sub>1</sub>-Р<sub>5</sub> зберігає кам'яновугільний тип осадконакопичення. Це товща пісковиків, алевролітів і аргілітів з тонкими прошарками вапняків та вугілля. Вміст пісковиків в нижній частині світи різко зменшується в порівнянні з Кегичівською, Західно-Єфремівською, Західно-Хрестищенською площами, і складає всього 10-15% об'єму. Пісковики входять до складу регіонально газонасних горизонтів Г-7 – Г-13. На Західно-Соснівському родовищі газонасним є горизонт Г-11.

Верхня частина світи в межах вапняків Р<sub>5</sub>-Р<sub>8</sub> – товща червонокольорових осадів – пісковики, алевроліти, аргіліти. У верхній частині розрізу переважають строкатокольорові алевроліти і аргіліти. При цьому прошарки пісковиків поодинокі та малопотужні. До цієї частини розрізу на Західно-Соснівському родовищі приурочені газонасні горизонти Г-7, Г-8, Г-9. На Красноградському родовищі поклад виявлений в горизонті Г-9 (св. №104).

Аргіліти є домінуючими різницями в розрізі. Вони складають основну масу пачок порід, що ритмічно перешаровуються. Відмічені грубозернисті

прошарки, що містять уламки ефузивних порід, часті розетки кремнезему, аутигенні виділення сульфатів та ін., що по своєму складу відповідають «шлейфам» девонських штоків, широко розповсюджених в пермських відкладах. Кількість та потужність таких прошарків зростає поблизу штоку.

Вапняки верхньої частини араукаритової світи малопотужні, криптозернисті, згусткові, з рештками остракод.

Товщина розкритих свердловинами відкладів араукаритової світи на Західно-Соснівській площі коливається від 36 м (св. № 75) до 711-747 м (св. №№ 10, 8). На Красноградській площі свердловиною № 1 розкрита товщина світи С<sub>3</sub> становить 696 м.

**Картамиська світа (С<sub>3</sub>kt-Р<sub>1</sub>kt)** відноситься частково до верхньокам'яновугільного відділу, а частково – до нижньопермського відділу.

Картамиська світа верхнього відділу карбону завершує розріз верхньокам'яновугільних відкладів і представлена нижньою її частиною, збереженою від розмиву. Літологічно складена строкатокольоровою товщею перешарування глин, аргілітів, алевролітів з невеликими прошарками пісковиків. У складі світи виділений продуктивний горизонт Г-6, до якого приурочені поклади вуглеводнів на Західно-Соснівському ГКР. Розкрита потужність коливається від 44 м (св. №11) до 52 м (св. №7). Товщина картамиської світи на Красноградській площі становить 46-48 м. До покрівлі картамиської світи верхнього карбону приурочений горизонт відбиття Va (Луценко та ін., 2017).

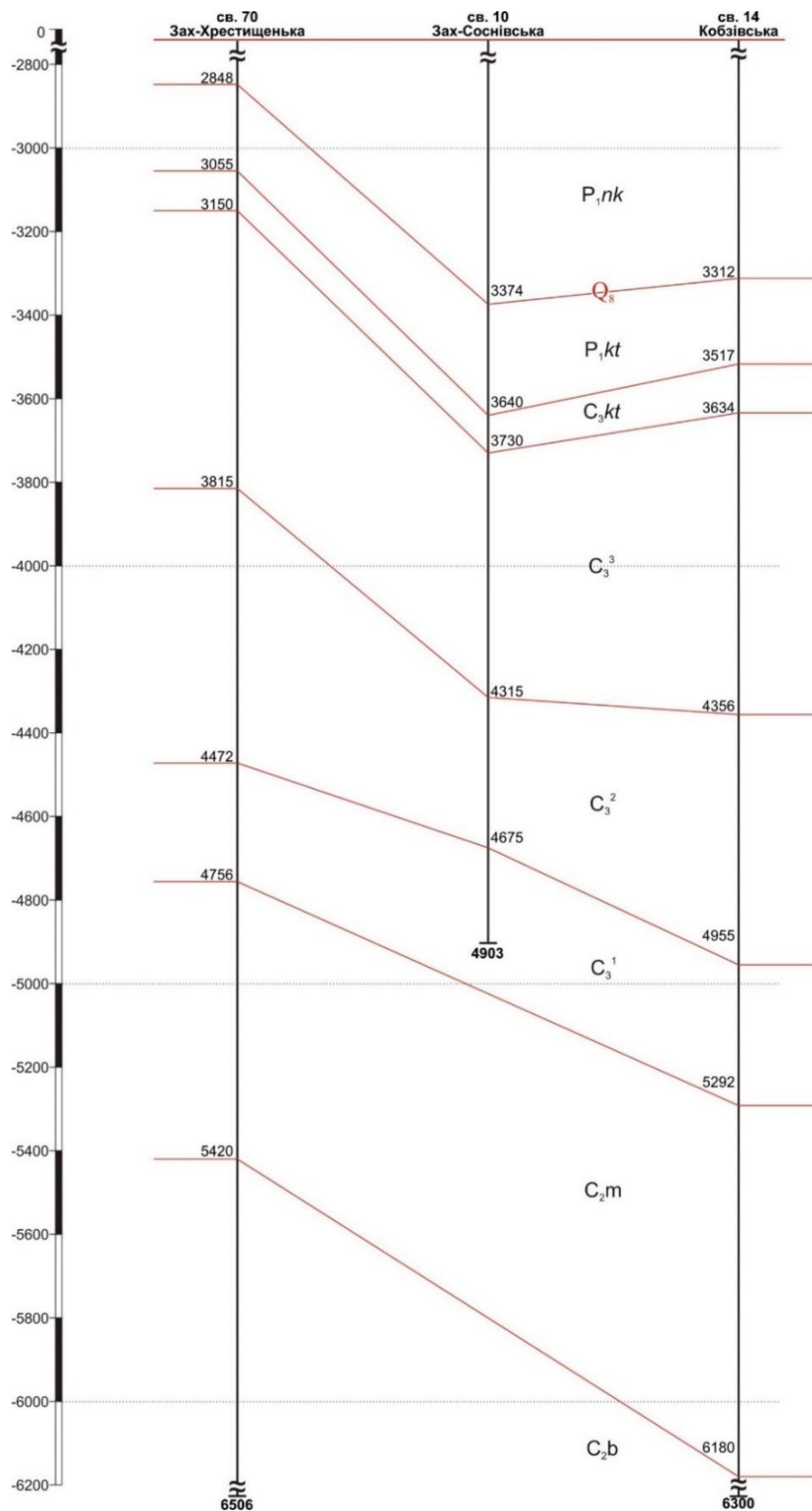


Рисунок 3.3 – Схема глибин розкриття стратиграфічних комплексів свердловинами Зах.-Хрестищенського, Зах.-Соснівського та Кобзівського ГКР (за даними УкрНДІгаз, Харків)

## Пермська система (P)

В межах Західно-Соснівської та Красноградської структур розкриті відклади нижнього відділу системи і представлені асельським та сакмарським ярусами

**Асельський ярус ( $P_{1a}$ )** представлений верхньою надрозмивною частиною картамиської світи, микитівською та слов'янською світами.

*Картамиська світа ( $P_{1kt}$ ).* Мелихівська ритмопачка. До пермської частини картамиської світи ( $P_{1kt}$ ) відноситься її верхня надрозмивна частина, що відповідає інтервалу залягання вапняків  $Q_5-Q_8$ . Нижня частина картамиської світи в цій частині западини знищена передмелихівським розмивом.

В літологічній будові світи переважають червонокольорові глини, зрідка зустрінуті сірі та блакитно-сірі з прошарками дрібно-зернистих пісковиків та алевролітів.

Пісковики та алевроліти згруповані в газоносні горизонти А-6, А-7, А-8. Вони мінливі по своєму просторовому розповсюдженню та колекторських властивостях. В межах Західно-Соснівської структури впевнено корелюється тільки пласт пісковика потужністю 15-24 м, приурочений до підшви **мелихівської** ритмопачки. До цієї товщі належить продуктивний пласт А-8, складений пісковиками сіро-коричневими та буро-коричневими, які віднесені за результатами петрографічних досліджень до грауваково-кварцових з полімінеральним цементом, з пористістю по ГДС 6,5-14,0%. До цієї частини розрізу приурочені основні запаси ВВ Західно-Соснівського ГКР.

Розкрита товщина світи коливається від 215 м (св. №9) до 279 м (св. №20).

**Бахмутська серія** є ритмічним перешаруванням теригенних (алеврито-глинистих), карбонатних (доломіти, мергелі) та евапоритових (кам'яна сіль, ангідрити) порід.

У складі серії виділяються три світи: микитівська, слов'янська асельського ярусу та крматорська сакмарського ярусу.

*Микитівська світа* ( $P_{1nk}$ ) в своєму складі містить два чітких ритми, що увінчуються відповідно одноіменними шарами солі – святогорським ( $P_{1nk}^{svt}$ ) і торським ( $P_{1nk}^{trs}$ ). Нижня границя світи проводиться по вапняку  $Q_8$ , верхня – по покрівлі торського пласта солі.

До подошви микитівської світи приурочений горизонт відбиття  $IV\Gamma_2$ .

Святогорська пачка ( $P_{1nk}^{svt}$ ) характеризується більш високим вмістом теригенних порід, домінують алеврито-глинисті різновиди. У складі пачки виділені пласти, які згруповані в літологічну пачку А-5, проникна частина якої складає газonosні горизонти А-5в та А-5н.

Розкрита потужність святогорської ритмопачки коливається від 175 м у св. №101 (повний розріз складає 235 м у св. №56) до 293 м у св. №104.

Торська пачка ( $P_{1nk}^{trs}$ ) відрізняється від святогорської більш високим вмістом евапоритів. У складі пачки виділені пласти, які згруповані в літологічну пачку А-4. Газonosних пластів у відкладах не виявлено. Розкрита потужність усього торського циклу складає 27 м у св. №100 (повний розріз від 169 м у св. №57 до 196 м у св. №5).

*Слов'янська світа* ( $P_{1sl}$ ) від микитівської світи відрізняється різким зростанням ролі евапоритів (галіт, ангідрит) за рахунок зменшення ролі теригенних утворень та значного збільшення вмісту карбонатних порід у верхній частині розрізу. На приштокових ділянках світа на різних рівнях заміщена кам'яною сіллю козирка штоку. Максимальна розкрита потужність світи складає 647 м (св. №6).

В об'ємі світи виділяються: підбрянцівська ( $P_{1sl}^{pbr}$ ), брянцевська ( $P_{1sl}^{br}$ ), надбрянцівська ( $P_{1sl}^{nbr}$ ) та красносільська ( $P_{1sl}^{ks}$ ) ритмопачки.

Підбрянцівська ритмопачка ( $P_1sl^{pbr}$ ) представлена ритмічним перешаруванням кам'яної солі, ангідритів, доломітів, вапняків, мергелів і глин. Всі різновиди порід згруповані в літологічну пачку А-3.

Брянцівська ритмопачка ( $P_1sl^{br}$ ) відділена від підбрянцівської доломітовим горизонтом  $S_2$ , що простежується повсюдно і є геофізичним репером. У складі ритмопачки виділена літологічна пачка А-2.

Надбрянцівська ритмопачка ( $P_1sl^{nbr}$ ) представлена кам'яною сіллю, ангідритами, вапняками, алевролітами у складі літологічної пачки А-1.

**Сакмарський ярус ( $P_1s$ ).** Краматорська світа ( $P_1km$ ) в цілому представляє собою завершальний етап усього нижньопермського галогенного циклу. На Красноградській площі відклади краматорської світи в свердловинах №№ 1, 101, 101біс, 103, 104 перекривають «козирьок» девонської штокової солі. Товщини розкритих відкладів світи становить від 164 м (№ 104) до 275 м (№ 101). В свердловинах №№ 2, 102 ці відклади відсутні. На ділянках, де утворення штокової солі відсутні, до подошви краматорської світи приурочений горизонт відбиття IVв<sub>2</sub>.

## **Мезозойська ератема (MZ)**

### **Тріасова система (Т)**

З кутовою та стратиграфічною незгідністю залягає на розмитій поверхні палеозою і представлена нижнім, середнім та верхнім відділами. Літологічно представлена пісковиками глинами. Повна розкрита потужність відкладів складає 510-785 м. Зміна потужності обумовлена внутрішньодронівськими розмивами. Горизонт відбиття IVб відповідає подошві тріасових відкладів мезозою.

### **Юрська система (J)**

Юрські відклади з кутовою та стратиграфічною незгідністю залягають на глинистих тріасових утвореннях і представлені морськими глинами з прошарками пісковиків сірих, іноді з включеннями кремнієвої гальки. Інколи

зустрічаються прошарки вапняків-черепашників. Розкрита товщина становить від 223 м (св. №101) до 363 м (св. №11).

### **Крейдова система (K)**

Залягає зі стратиграфічною незгідністю на верхньоюрських утвореннях і представлена товщею сірокольорових континентальних пісковиків з малопотужними прошарками глин.

Вище за розрізом – писальна крейда, біла з прошарками крейдоподібних мергелів, світло-сірих з зеленуватим відтінком та глин. Загальна потужність від 272 м (св. №74) до 474 м (св. №13).

### **Кайнозойська ератема (KZ)**

Представлена **палеогеновою, неогеновою і четвертинною** системами (P, N, Q). Вони складені зеленувато-сірими та сірими пісками з прошарками пісковиків, мергелів, темно-зелених та зеленувато-сірих глин, суглинками, ґрунтово-рослинним шаром. Їх загальна потужність 140-180 м (*Луценко та ін., 2017*).

Стратиграфічне розчленування розрізів свердловин на Зх-Соснівському родовищі ми можемо побачити по побудованому геологічному профілю св. 6-151-8-20 на рисунку 3.4 та ДОДАТКУ Б.

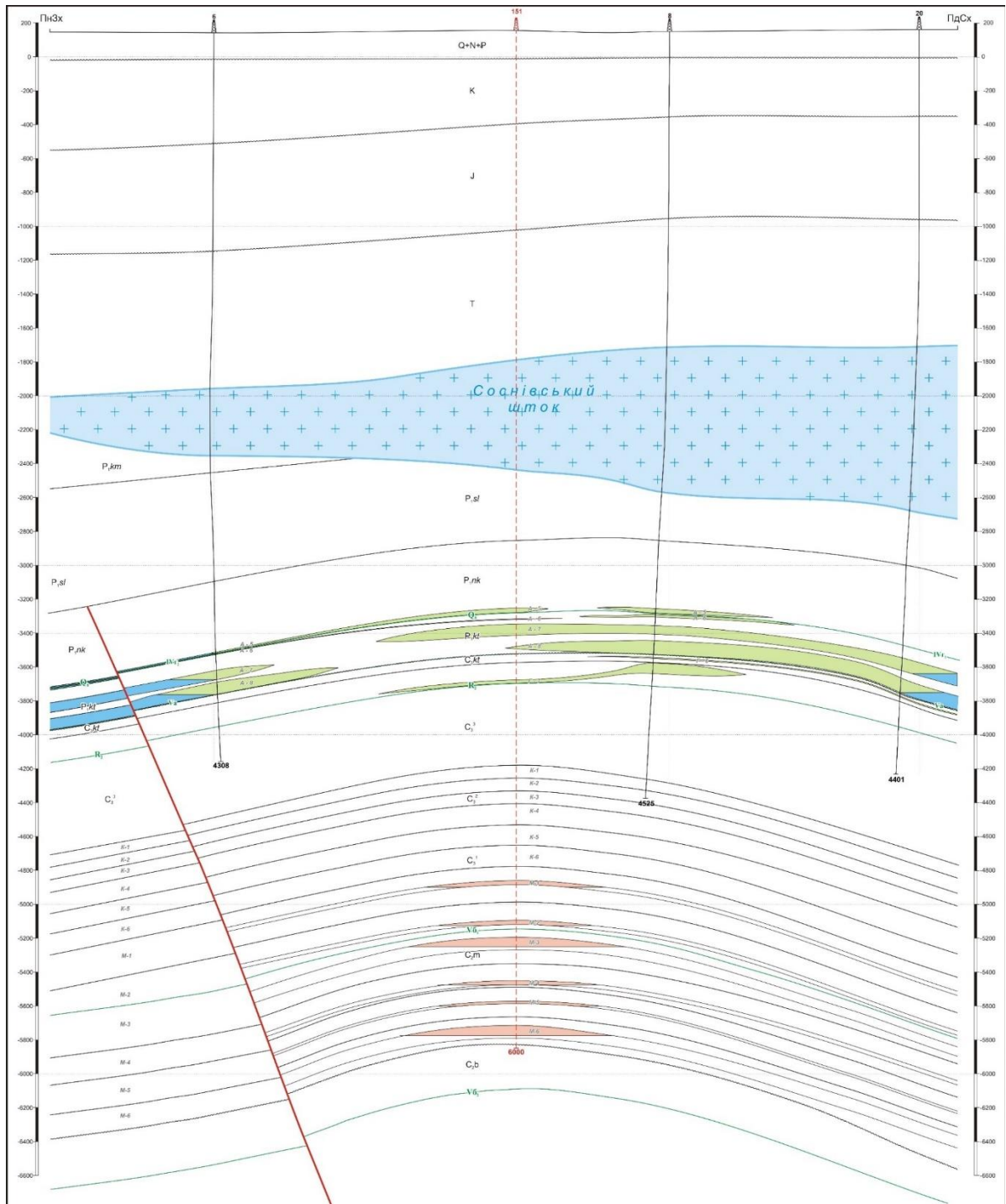


Рисунок 3.4 – Геологічний профіль по св. 6-151-8-20 (за даними УкрНДІгаз, Харків).

### 3.2 Тектоніка

Територія досліджень розташована в південно-східній частині приосьової зони Дніпровсько-Донецької западини. Відносно структур фундаменту площа розташована над південним схилом Розпашнівської западини. Фундамент розбитий на блоки порушеннями переважно субмеридіального та субширотного простягання (рис. 3.5, ДОДАТОК А). Глибини залягання докембрійських порід, за даними КМЗХ, змінюються від 11 до 15 км.

Будова району характеризується наявністю значних за розмірами як позитивних, так і негативних плікативних форм, природа яких генетично пов'язана як із загально-тектонічними рухами, так і з проявами соляного тектогенезу. Головною особливістю даної тектонічної зони є наявність двох структурних поверхів – мезозойського та палеозойського, що зміщуються в межах локальних структур один відносно одного.

В осадовому чохлі на цій території були виділені Красноградська, Західно-Соснівська, Кегичівська, Західно-Світлівська та Західно-Медведівська структури, які ускладнені відповідно Вербівським, Соснівським, Павлівським, Миронівським та Медведівським соляними штоками. Кобзівська структура, що знаходиться на південь, соляною тектонікою не ускладнена. Між підняттями розміщуються і Лихачівський, Південно-Соснівський, Григорівський, Хорольський та Берестовеньківський прогини.

Зх-Соснівська структура з півночі межує з Західно-Медведівським підняттям, від якого відділяється сідловиною, яку пізніше назвали Лихачівським прогином. На півдні, через обширний Південно-Соснівський прогин, межує зі значним за розмірами Кобзівським підняттям (*Луценко та ін., 2017*).

Лихачівський та Південно-Соснівський прогини, ймовірно, формувалися одночасно з ростом Соснівської структури під впливом дії компенсаційних

рухів осадової товщі, обумовлених перерозподілом девонських соляних мас під час формування штоку. Соснівський соляний шток мав великий вплив на формування структурного плану території. Прорвавши кам'яновугільні та нижньопермські ( $P_{1kt}$ ,  $P_{1nk}$ ,  $P_{1sl}$ ) відклади, він перевідклався у краматорський вік, утворивши «грибоподібне» соляне тіло. Східна частина родовища межує з Кегичівським підняттям саме через Соснівський соляний шток. З заходу родовище площа межує з Хорольським та Берестовеньківським прогинами. В північно-західній частині родовище оконтурено Вербівський шток, який в палеозойських відкладах ускладнює Красноградську і Гриньківську антиклінальні складки. У відкладах верхнього карбону і нижньої пермі вони утворюють єдину Красноградсько-Гриньківську антикліналь, що примикає зі сходу та заходу до Вербівського штоку у вигляді структурно-тектонічних периклінальних блоків.

Після тривалої паузи в сейсмогеологічних досліджень, в 2016-17 роках на родовищі були проведені сейсмозвідувальні роботи МСГТ за технологією 3D. Основні перспективи нафтогазоносності пов'язуються з західною перекліналлю та приштоковою ділянкою Західно-Соснівського ГКР, що є значною складовою Шосейної площі.

Характерною особливістю геологічної будови району є слаборозвинута мережа диз'юнктивів. На рівні палеозойських відкладів нижньої пермі, верхнього і середнього карбону наявність та характер розривних порушень в межах структури базується виключно на сейсмічних побудовах. Наявні порушення по горизонтах відбиття башкирського та московського ярусів середнього карбону ( $V_{b2}$  та  $V_{b1}$ ) пов'язані, швидше за все, з рухами блоків фундаменту, які викликали незначний підйом девонської солі і мають амплітуди до 75 м. Вище по розрізу кількість порушень та їх амплітуда зменшуються. Кільцеві порушення, які радіально відходять від стінок штоків, утворились під час активних фаз формування самих штоків.

За результатами інтерпретації сейсмозвідувальних робіт, по відкладах башкирського ярусу (відбиваючий горизонт  $V_{b2}$ ) середнього карбону Західно-Соснівська структура являє собою брахіантиклінальну складку субширотного простягання, східна перекліналь якої примикає до Соснівського штоку. Центральна частина підняття ускладнена порушенням північно-західного простягання, яке радіально відходить від Соснівського штоку і розбиває структуру на два блоки – західний і східний. Східний блок, розташований ближче до стінки штоку, більш вузький та припіднятий відносно західного. В межах ізогіпси мінус 6350 м розміри структури складають 2,75×7,5 км. Амплітуда складки 150 м.

За даними переінтерпретації сейсмогеологічних матеріалів, по часовим розрізам структурні плани башкиру не успадковуються. По відкладах московського ярусу (відбиваючий горизонт  $V_{b1}$ ) середнього карбону Західно-Соснівська структура дещо змінюється і набуває більш витягнутої форми, має два склепіння, що оконтурюються ізолініями -5650 м та -5675 м та втрачає ряд ускладнюючих малоамплітудних порушень, що згасають у відкладах московського ярусу.

На рівні підшви відкладів картамиської світи (відбиваючий горизонт  $V_a$ ) амплітуда тектонічних порушень стає меншою (до 25 м), структура стає більш розлогою, її будова має плікативний характер, що властиво структурам облягання. Вверх по розрізу спостерігається зміщення припіднятої частини структури, де розташована свердловина №4, зміщується на захід в напрямку штоку і відповідає позначці -3800 м. В межах ізогіпси -3575 м розміри структури складають 6,9×3,6 км (Луценко та ін., 2017).



### 3.3. Гідрогеологія

Територія розташована в центральній приосьовій частині Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну в межах Соснівсько-Біляївського структурного валу, в найбільш зануреній південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини, де розвинуті максимальні товщини хемогенної пермі.

Згідно з моделлю вертикальної гідрогеологічної зональності у розрізі Шосейної площі виділяються верхній і нижній гідрогеологічні поверхи (Заріцький та Зіненко, 1989).

Верхній гідрогеологічний поверх (поверх інфільтрогенних вод) містить ґрунтові води четвертинних відкладів, межигірсько-обухівський, новопетрівсько-берекський, бучацький водоносні горизонти і сеноман-нижньокрейдяний водоносний комплекс. Горизонти містять прісні води з загальною мінералізацією до 1,0 г/л. За складом води переважно гідрокарбонатні кальцієві. За даними регіональних спостережень вони характеризуються високою водозбагаченістю. Припливи води із окремих водоносних горизонтів можуть досягати 100-300 м<sup>3</sup>/добу. Положення рівнів води залежить від умов рельєфу та поширення депресійної вирви, що утворилася внаслідок відбирання води для централізованого водопостачання.

Для централізованого і господарського водопостачання в даному районі використовуються води бучацького водоносного горизонту, у зв'язку з чим вони підлягають ретельній охороні від забруднення при бурінні свердловин або проведенні в них ремонтних робіт.

Регіональним флюїдотривом, що відділяє верхній поверх від нижнього є глини верхньої юри з окремими водоносними горизонтами. Під глинистим флюїдотривом набуває розвиток нижній гідрогеологічний поверх (поверх седиментогенних вод).

Основний юрський водоносний горизонт є приуроченим до пухких пісковиків товщиною 70-100 м. За даними по сусідніх площах припливи води тут можуть досягати 500 м<sup>3</sup>/добу. Статичні рівні встановлюються на глибинах 70-80 м. Пластові води за хімічним складом хлоридні натрієві з мінералізацією 1-6 г/л у верхній частині до 30 г/л у нижній.

Нижче у розрізі залягає тріасовий водоносний комплекс, який представлений перешаруванням глинистих і піскових пластів з переважанням останніх. Статичні рівні встановлюються на глибинах 100-140 м. Припливи пластових вод коливаються від 5 до 50 м<sup>3</sup>/добу і більше. Води за хімічним складом хлоридні натрієві з мінералізацією 100-130 г/л.

Водорозчинений газ, як і у юрському комплексі, азотного складу із загальною газонасиченістю до 180 см<sup>3</sup>/л. У сребрянській світі виділяється водоносний горизонт (Т<sub>п-к</sub>).

У соленосних відкладах нижньої пермі на Західно-Соснівському родовищі, а відповідно і на Шосейній площі, водоносні горизонти відсутні. Взагалі водоносність хемогенних відкладів нижньої пермі у цій частині ДДЗ носить локальний характер і пов'язана із зонами тріщинуватості та окремими ізольованими прошарками і лінзами алевролітів та пісковиків (*Заріцький та Зіненко, 1989*).

При випробуванні свердловин, що розкрили підбрянцівський горизонт, приплив води був отриманий у свердловині 26 Кегичівського ГКР і становив 0,4 м<sup>3</sup>/добу при динамічному рівні 1579 м. При сумісному випробуванні микитівської та картамиської світ нижньої пермі у свердловині 12 Кегичівського ГКР в інтервалі 2990-3093 м було отримано приплив води з дебітом 0,84 м<sup>3</sup>/добу при динамічному рівні 1293 м.

Окремі водоносні прошарки на родовищах південно-східної частини ДДЗ містять пластові води з загальною мінералізацією 300-330 г/л. За складом

вони – хлоридні натрієві. Взагалі соленосні відклади, товщина яких на складає 1500 м, є регіональним флюїдотривом.

Гідрогеологічний комплекс підсольових відкладів охоплює горизонти картамиської світи нижньої пермі, а також горизонти верхнього карбону. Відклади картамиської світи більш глинисті, в них зустрінуті невитримані слабководносні горизонти. Маловодні водоносні горизонти приурочені до піщано-алевритових порід картамиської світи (*Заріцький, 2003*).

Верхньо-середньокам'яновугільний водоносний комплекс складають відклади араукаритової, авилівської та ісаївської світ, а також відклади московського ярусу. У відкладах араукаритової світи водоносні горизонти приурочені до пластів пісковиків.

На Західно-Соснівському родовищі при випробовуванні у 1972 році свердловини 62 з горизонту А-6 було отримано приплив пластової води з дебітом 3,0 м<sup>3</sup>/добу. З горизонту А-8 у свердловині 12 Західно-Соснівського ГКР з інтервалу глибин 3665-3678 м був отриманий приплив пластової води, який складав 0,5 м<sup>3</sup>/добу при динамічному рівні 3386 м. Мінералізація пластових вод – 287-323 г/л. За складом пластові води – хлоридні натрієві. Води є високометаморфізованими, для них характерні високі концентрації бромю.

У відкладах араукаритової світи водоносні горизонти приурочені до пластів пісковиків. Мінералізація води може досягати 287-328 г/л, склад води хлоридний кальцієво-натрієвий (*Заріцький та Зіненко, 1991*).

В рамках гідрогеологічної зональності у межах нижнього гідрогеологічного поверху виділяються два яруси: елізійний, який залягає вище ізотерми 110°C, і термодегідратаційний, який набуває розвитку під ізотермою 120°C. Розділяються вони перехідною зоною, яка складена ущільненими, зцементованими винесеними з глибинних зон термодегідратації карбонатною і силікатною речовинами породами, і

отримала назву катагенетичного флюїдоупору (КФУ).

У межах елізійного ярусу напори вод утворюються внаслідок елізійного ущільнення глинистих порід. Напрямок руху флюїдів переважно латерально-висхідний. Тут розвинені первинно-порові колектори.

У межах термодегідратаційного ярусу напори вод утворюються внаслідок термодегідратації мінералів. Напрямок руху флюїдів – вертикально-висхідний. З цим ярусом генетично пов'язана глибинна зона аномально високих пластових тисків (АВПТ), а також ще низка аномальних явищ, серед яких варто вказати на гідрохімічну інверсію і збагачення флюїдів діоксидом вуглецю.

Вивчення геотемпературного поля показало, що у розрізі КФУ буде залягати на глибинах приблизно 6050-6800 м. Отже, продуктивна товща залягає у межах елізійного ярусу де існує дуже повільне збільшення температури за глибиною (*Заріцький, 2003*).

### **3.4 Газоносність**

Територія входить до складу Глинсько-Солохівського газоносного району поблизу Західно-Соснівського, Кегичівського, Красноградського та Кобзівського родовищ, де встановлена продуктивність пов'язана переважно з нижньопермськими та верхньокам'яновугільними відкладами.

Як було зазначено вище, в результаті проведених сейсмогеологічних досліджень деталізована геологічна будова структур по відкладах палеозою та мезозою - по горизонтах відбиття IV<sub>б</sub> (Т), IV<sub>в2</sub> (P<sub>1</sub>km), IV<sub>в5</sub> (P<sub>1</sub>sl), IV<sub>г2</sub> (P<sub>1</sub>nk), Va (C<sub>1</sub>kt), V<sub>б1</sub> (C<sub>2</sub>m), V<sub>б2</sub> (C<sub>2</sub>b).

На території в інтервалі глибин, що можуть розкриватися сучасним бурінням, передбачається наявність двох поверхів нафтогазоносності - верхнього, що приурочений до нижньопермських та верхньокам'яновугільних

відкладів, і нижнього, що пов'язується з середньокам'яновугільними відкладами (Луценко та ін., 2017).

Газоносність першого досить добре вивчена бурінням свердловин, саме на Шосейній площі, і охоплює стратиграфічний діапазон від асельського ярусу нижньої пермі до гжельського ярусу верхнього карбону.

Нижній поверх продуктивності охоплює відклади верхнього та середнього карбону, і має досить високі перспективи продуктивності за аналогією з рядом родовищ Глинсько-Солохівського газоносного району.

На Східно-Полтавському газоконденсатному родовищі за даними ГДС у відкладах верхнього карбону виділяється ряд перспективних пластів, відкрита пористість яких складає до 11-16 %, газонасиченість – 67-70 %. (горизонти К-4-б). Дані ГДС доведені результатами випробування ряду свердловин на родовищі (№№ 8, 14, 60, 57), були отримані припливи газу дебітами 77,5-102 тис.м<sup>3</sup>/добу.

На Кобзівському ГКР горизонти К-1-5 касимівського ярусу містять в своєму розрізі багаточисельні піщані пласти з високими ФЄВ (Кп= 12-23%), але за даними ГДС всі вони водонасичені. Горизонт К-6 розкритий в свердловинах №: №11, 12 та 14 і містить газонасичені пласти пісковиків з пористістю 9,5-10 %. При розкритті цих пластів відмічалось падіння питомої ваги бурового розчину з 1,5 до 1,43 г/см<sup>3</sup>, вміст метану за даними газокаротажної станції збільшився до 30-80 %. Пласти випробуванням не охоплені.

Нижче за розрізом, на структурних побудовах по відкладах башкирського та московського віку середнього карбону (відбиваючі горизонти Vб<sub>1</sub> (C<sub>2m</sub>), Vб<sub>2</sub> (C<sub>2b</sub>), виділяються антиклінальні та комбіновані перспективні об'єкти (Луценко та ін., 2017).

У На схід від Соснівського штоку відсутні свердловини, що розкрили ці відклади, та за аналогією з глибокими свердловинами Кобзівського ГКР перспективи цієї частини розрізу досить високі. За даними інтерпретації ГДС в

розрізі гор. М-1-6 визначені газонасичені та слабогазонасичені пласти. На жаль, випробуванням охоплена лише частини з них і промислових припливів ВВ та значних дебітів води з гранулярного колектору не отримано. Але, як відомо, колекторами можуть слугувати не тільки піщані відклади, а й породи схильні до тріщиноутворення та породи з природною макро- та мікротріщинуватістю, пов'язаною з механічною неоднорідністю порід розрізу.

Враховуючи значну глибину залягання перспективних в нафтогазоносному відношенні горизонтів, можна очікувати розвиток вторинних колекторів, пов'язаних з катагенетичними процесами. За даними опису керну свердловин №№ 11, 12, 14 Кобзівських, пісковики представлені сірими, світло-сірими, олігоміктовими, крупно-грубозернистими різновидами, що містять гравій. Лабораторними дослідженнями виділено ущільнені порові, порово-тріщинні та тріщинно-порові піщані колектори. За результатами петрографічних досліджень відзначаються досить інтенсивні катагенетичні перетворення.

Наявні результати лабораторних досліджень керну дають можливість стверджувати, що параметри прогнозних пластів-колекторів підходять для проведення гідророзриву пласта, позитивний досвід проведення якого є у св. № 73 та 106 на Західно-Соснівському ГКР (Луценко та ін., 2017).

## **РОЗДІЛ 4. ЛІТОЛОГІЯ, УМОВИ СЕДИМЕНТАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ НЕСТРУКТУРНИХ ПАСТОК ВВ**

### **4.1 Картамиська світа та неструктурні пастки ВВ**

Проблема нарощування фонду нових перспективних об'єктів ВВ в районі Дніпровсько-Донецької западини стоїть дуже гостро і полягає в тому, що майже всі пастки в антиклінальних структурах уже виявлені, а всі зони нафтогазонакопичення отримали свою оцінку щодо свого промислового значення. Постає новий етап пошуків покладів ВВ в зонах великих глибин, а також в зонах складнопобудованих несклепінних пастках.

Виявлення неструктурних пасток вуглеводнів ДДЗ є одним з найважливіших основних напрямів нарощування ресурсної бази вуглеводнів (*Височанський, 2013*). Воно потребує застосування детальної сейсмозв'язки та ретельного вивчення літології і генезису потенційно нафтогазоносних відкладів. Результати пошуково-розвідувальних робіт показують, що поширена у південно-східній частині Приосьової зони ДДЗ картамиська світа, є одним з найперспективніших стратиграфічних підрозділів для виявлення нових літологічних і стратиграфічних об'єктів. Це підтверджено відкриттям газоконденсатних покладів у продуктивних горизонтах картамиської світи Кегичівського, Кобзівського, Західно-Соснівського та інших родовищ, що локалізовані в районі Соснівської солянокупольної структури (*Мачужак та ін., 2013*).

Як і зазначалося раніше, територія досліджень та родовища, приурочені до неї, розташовані в південно-східній частині приосьової зони ДДЗ та є західним елементом Соснівсько-Біляївського антиклінального валу. В ході вивчення геологічних особливостей району було встановлено, що основна продуктивність площі пов'язана переважно з нижньопермськими та

верхньокам'яновугільними відкладами на західній перикліналі структури, з якими можуть бути пов'язані літологічно екрановані і обмежені пастки.

В основу проведених досліджень покладено результати пошуково-розвідувального буріння на Західно-Соснівському родовищі, що розміщене західніше від Соснівської солянокупольної структури. З метою визначення генезису та закономірностей просторового поширення неструктурних пасток попередньо було досліджено зразки керну з верхньої та нижньої підсвіт картомиської світи, узагальнено фондові та опубліковані дані по сусіднім родовищах.

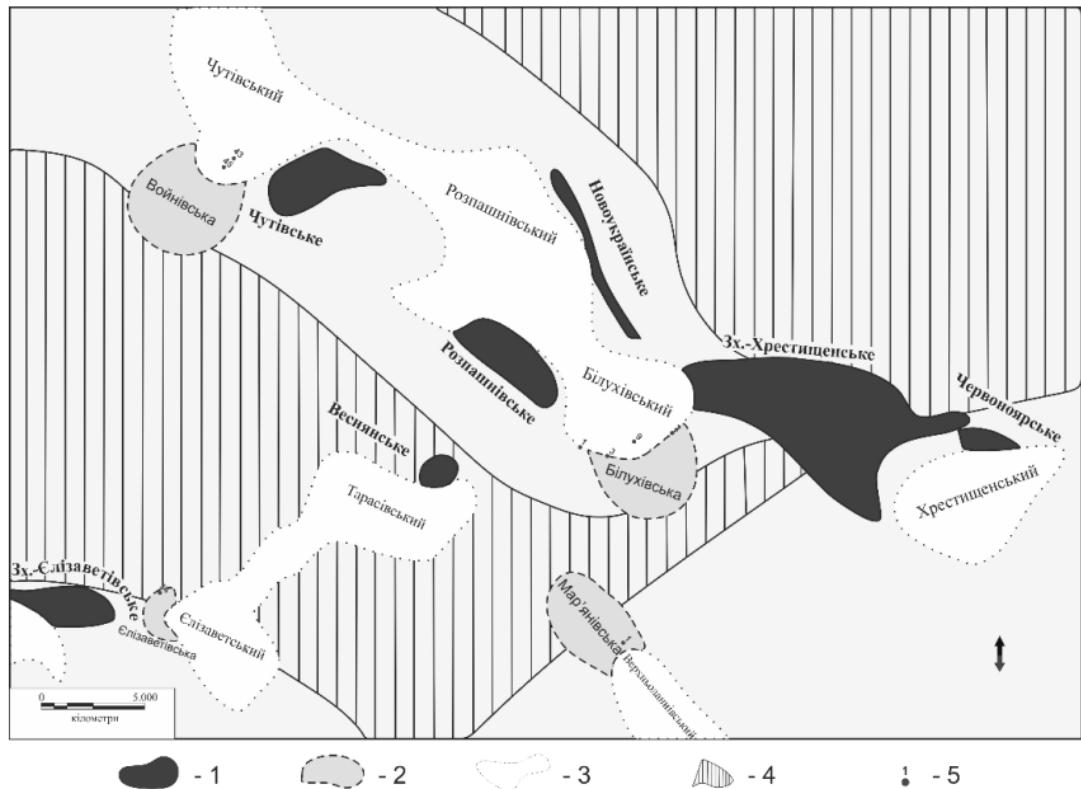
Картомиська світа поширена по приосьовій частині ДДЗ та має локалізовану стратиграфічну незгідність, що припадає на перехідну зону між відкладами карбону та відкладами пермі. У межах Глинсько-Солохівського газоносного району виділяється зона стратиграфічного виклинювання нижньої частини світи, де знаходиться значна кількість стратиграфічних пасток. Накопичення ВВ пов'язане з стратиграфічними виклинюваннями асоціації з антиклінальними структурами.

Картомиська світа розкрита більшістю свердловин. У її складі виділяються три підсвіти, причому за біостратиграфічними даними нижня і середні підсвіти віднесені до верхів карбону (гжельський ярус), а верхня - до низів пермі (асельський ярус). Нижньокартомиська підсвіта складена червоноколірними алеврито-глинистими породами. Вона містить піщані породи продуктивних горизонтів Г-6 і Г-7. У складі середньокартомиської підсвіти з'являються тонкі прошарки вапняків і доломітів та пісковики продуктивних горизонтів А5-8. Середня підсвіта відділена від нижньої стратиграфічною незгідністю, обумовленою перервою в седиментації і значним розмивом (мелихівським) нижньої частини світи. Товщина кам'яновугільної частини світи - до 350 м. Верхньокартомиська підсвіта відрізняється появою доломітів, ангідритів, що

залягають серед червоноколірних глин і алевролітів. Її товщина – до 180 м (Луценко та ін., 2017).

На прикладі Кобзівського родовища, можемо побачити, що вся продуктивна площа локалізована у верхньому карбоні, де породами колекторами є пісковики, у нижній частині розрізу – гравеліто-пісковики. Даний стратиграфічний інтервал поширений в зоні Машівсько-Шебелинського газоносного району і за методом аналогії є потенційно нафтогазоносним.

Слід відзначити, що у стратиграфічному розрізі наявні стратиграфічні незгідності між підсвітами картамиської світи. Ці процеси є результатом седиментаційної перерви осадконакопичення на початку пермського періоду та частковим розмивом верхньокам'яновугільних товщ картамиської світи. Внаслідок цих процесів утворилися зони виклинювання та поширення стратиграфічних пасток вуглеводнів. За схемою І.В. Височанського передбачається, що найперспективніші зони для накопичення та пошуків ВВ у породах-колекторах картамиської світи є саме ці ділянки стратиграфічного виклинювання, які збігаються з виявленими сейсмозвідкою антиклінальними структурами (рис. 4.1, 4.2).



*Рисунок 4.1. Схема розміщення перспективних ділянок, пов'язаних з виклинюванням нижньої частини картамиської світи (Машівсько-Щебелинський газonosний район): 1 – родовища ВВ; 2 – контури виділені автором перспективних ділянок; 3 – соляні штоки; 4 – контури території, де картамиська світа повністю або частково розмита; 5 – свердловини (за І.В. Височанським, 2013)*

По всій території досліджень та приурочених до неї родовищ, таких як Котлярівське, Зах.Соснівське, Червоноярське тощо, виділяється Машівсько-Артемівська ЗНГН (зона нафтогазосності), у межах якої знаходяться Машівсько-Єфремівська та Бахмутсько-Торецька депресії. Встановлено, що по цій території, як йшлося вище, виражена стратиграфічна незгідність між границями кам'яновугільних і пермських комплексів. На рисунку 4.2 можемо побачити чітку лінію зрізу картамиської світи верхнього карбону та її виклинювання.

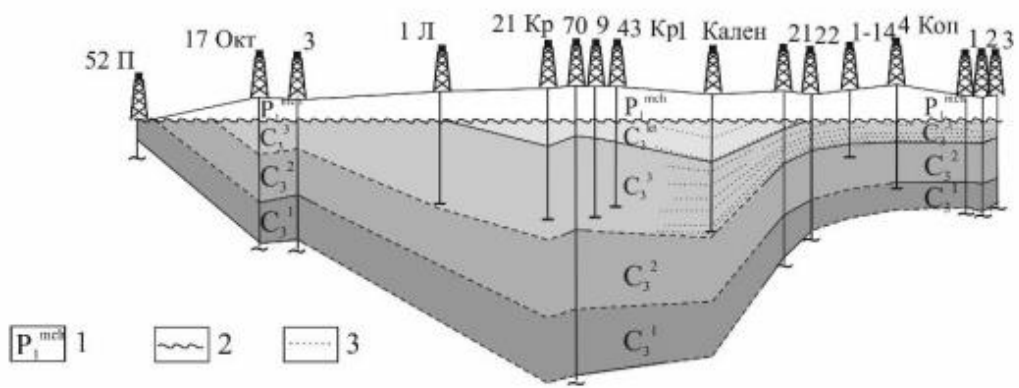


Рис. 4.2. Стратиграфічна і кутова незгідність в межах кам'яновугільної і пермської систем: (за І.В.Височанським, 2013) 1 - індекси стратиграфічних підрозділів; 2 - лінія стратиграфічної незгідності; 3 - піщані горизонти.

Також, слід відзначити, що у межах загального контуру локалізації картамиської світи можна побачити ділянки інтенсивного розмиву (рис. 4.3)

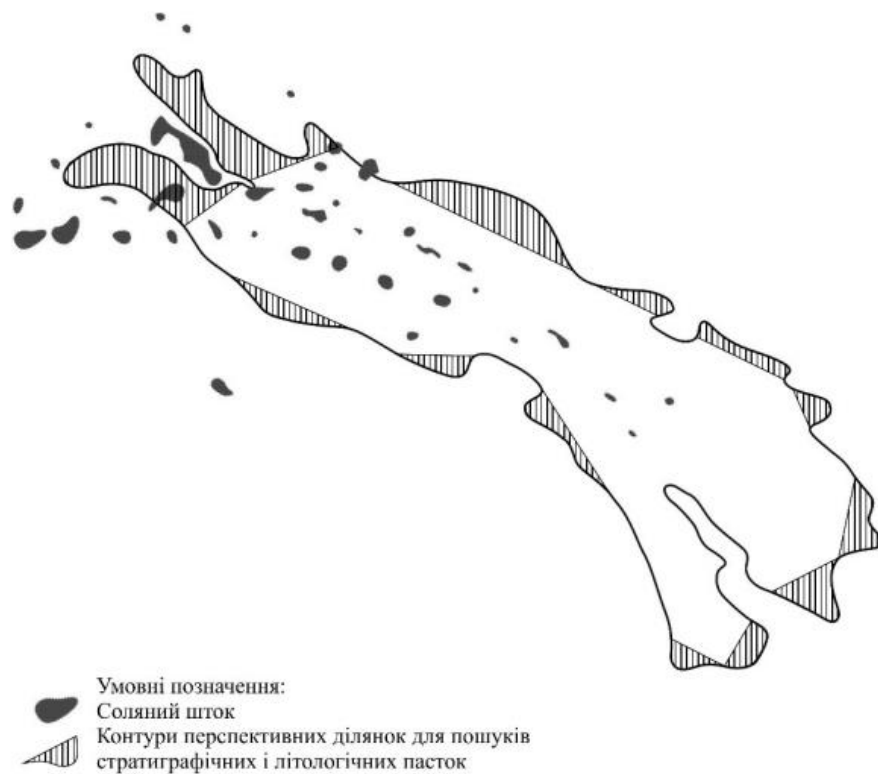


Рис. 4.3. Умовний контур поширення картамиської світи у межах Машівсько-Артемівської ЗНГН (за М.Ф. Бринзою та І.В. Височанським).

Беручи до уваги продуктивність картамиської світи на ряді родовищ, які лежать у зоні наближеної до її виклинювання, можна побачити ряд утворень стратиграфічних та літологічних пасток у сприятливих структурних зонах цієї світи. Окрім вимивання кам'яновугільних відкладів, потужного розмиву зазнають хомогенні товщі нижньої пермі в зонах виклинювання з наявною безсоленосністю у розрізі. У цих зонах простежується утворення порідколекторів, що цілком можуть виступати у ролі стратиграфічних та літологічних пасток.

Результати буріння свердловин в прогині між Зах.Соснівським і Котлярівським родовищами показують, що окремі піщані пласти в теригенній товщі P1-C3 на схилах утворених валів виклинюються, де також можливі утворення пасток ВВ (*Височанський, 2013*).

Говорячи про соляні структури та їх вплив на утворення несклепінних пасток ВВ у приштокових зонах, за методом аналогії на прикладі споріднених родовищ, можемо побачити вплив шлейфових утворень. Такі науковці як Авер'єв В.О. (1962) та Хникін В.І (1964) досліджували процеси проникнення девонської солі у прошарки молодших порід в процесі їх утворення. За дослідженнями Когана В.Д. були обґрунтовані зв'язки шлейфових утворень (брекчієподібних пісковиків) з конседиментаційним ростом штоків девонської солі в ранньопермський час. Таким чином, з середини картамиської світи, ці штоки росли конседиментаційно, а за рахунок розмиву утворювались підводно-делювіальні шлейфи. Утворення пасткових умов. Що пов'язані зі шлейфовими відкладами, знайдені в межах Вербівського, Рябухинського, Соснівського та інших штоків. У розрізі нижньої пермі колектори цих утворень характеризуються аритмічною будовою, що мають в своєму складі поганосортвані теригенні уламки порід, які зустрічаються в штоках. Це свідчить про їх накопичення в зонах активної хвильової діяльності та процесів переносу уламкового матеріалу, що подібні за своїм характером до берегових

смуг. Подібні утворення зустрічаються і у продуктивних шлейфах картамиської світи Соснівського штоку. Також, подана інформація підтверджує факт того, що окремі штоки досягали субаквальної поверхні вже в верхньокам'яновугільні часи. В результаті чого формувалися соляні козирки, які перекривали шлейфові резервуари, а за рахунок ніжок штоків відбувалося екранування покладу. Пасткові умови у таких шлейфових утвореннях екранувалися завдяки соляним тілам та літологічного обмеження, а накопичення ВВ в пастках відбувалось за рахунок вертикальної міграції по слабких зонах або диз'юктивних порушеннях (*Височанський та ін., 2022*).

Отже, в межах території досліджень на підставі отриманих геологічних суджень та фактичних даних по особливостям геологічної будови даної ділянки та приштокових зон, можна спрогнозувати наявність приштокових блоків, соленоштоковоекранованих блоків, шлейфів, а також диз'юктивно екранованих пасток вуглеводнів.

#### **4.2. Літологія кернавого матеріалу та генезис порід картамиської світи Західно-Соснівського родовища**

Однією із найважливіших задач пошуково-розвідувального буріння є вивчення фізичних характеристик продуктивних горизонтів шляхом відбору керну та аналізу результатів промислово-геофізичних досліджень. Ці дані лежать в основі генетичної інтерпретації.

Керновий матеріал є базою для одержання найбільш вірогідної геологічної інформації, а результати його комплексного дослідження разом з геофізичними даними покликані забезпечити надійну геолого-геофізичну інтерпретацію при пошуках, розвідці та підрахунку запасів газу.

Не зважаючи на те, що територія досліджень знаходиться у достатньо вивченому газоносному регіоні, де нижньопермські та верхньокам'яновугільні відклади розкриті великою кількістю пошуково-

розвідувальних та експлуатаційних свердловин, висвітленість керном продуктивного розрізу вкрай незадовільна.

Попередньо було досліджено зразки керна, що відібрані зі свердловин Західно-Соснівського родовища. Пісковик нижньокартамиської підсвіти (рис. 4.4) світло-сірий, середньозернистий, кварцовий на каолінітовому цементі, однорідний, міцний. За наявними даними (УкрНДІгаз) його пористість 7,8-12,3%, проникність 0,08-0,93 мД. Ймовірно, що цей пісковик утворювався в умовах дельти або морського узбережжя.



Рисунок 4.4. Фото пісковика нижньокартамиської підсвіти.

Пісковик з середньокартамиської світи підсвіти (рис. 4.5) сірий з тонкими темно-сірими прошарками, дрібнозернистий на глинистому цементі, крихкий. Текстура хвилясто-шарувата, підкреслена вуглистим детритом і лусками серициту. Наявність вуглистого детриту свідчить про седиментацію в умовах наближеного до суші напівзамкнутого басейну можливо озерного типу. Піщані

тіла картамиської світи на Західно-Соснівському родовищі мають лінзовидну форму і виклинюються по простяганню (рис. 4.6).

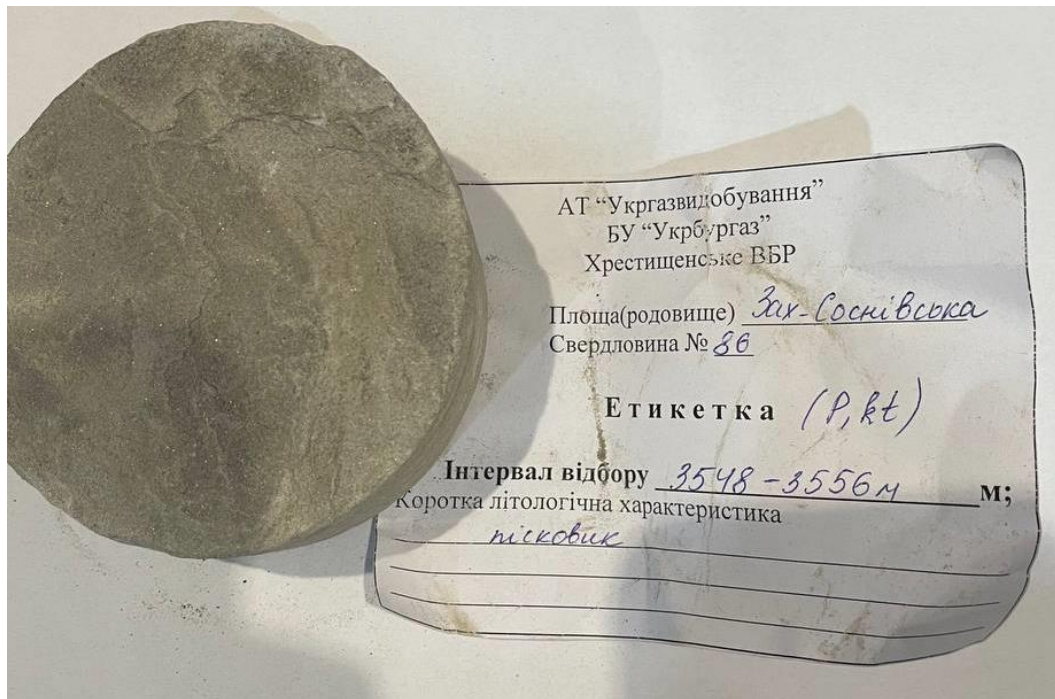


Рисунок 4.5. Фото пісковика середньокартамиської світи підсвіти.

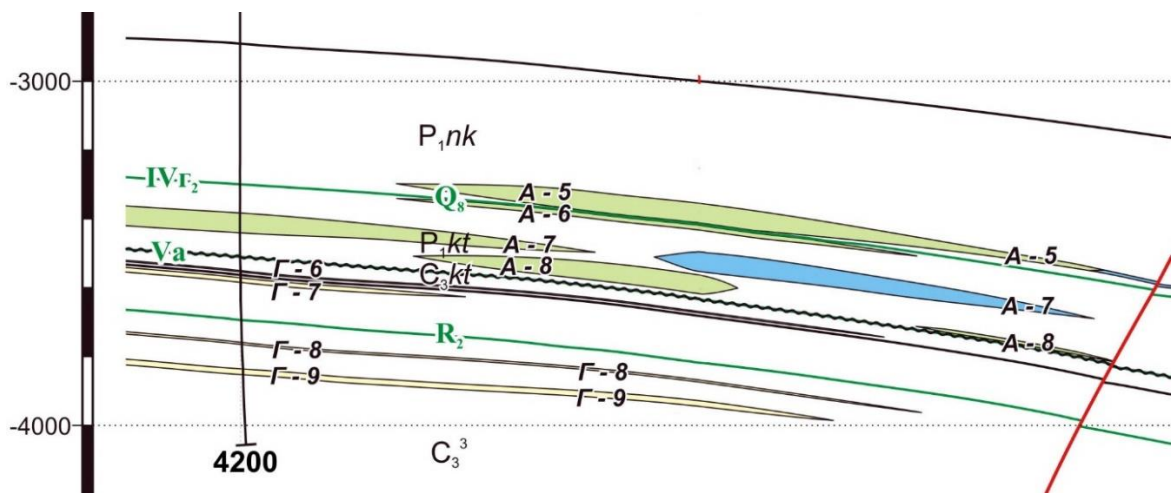


Рисунок 4.6. Фрагмент розрізу Західнососнівського родовища, район св. 106 (за даними УкрНДІгаз, Харків). Зелені і жовті контури – продуктивні горизонти і їх індекси, синій контур – водонасичені породи; зелені латинські літери – реперні горизонти, зелені римські цифри з індексами – відбивальні сейсмогоризонти; хвиляста чорна лінія – стратиграфічна незгідність (мелихівська)

Таку ж форму за опублікованими даними мають продуктивні горизонти Кобзівського та Кегичівського родовищ. Але, якщо продуктивні горизонти

Кегичівського родовища приурочені до антиклінальної структури, то основний продуктивний горизонт Г6<sup>2</sup> Кобзівського родовища виходить далеко за межі наявної тут антиклінальної структури, утворюючи літологічно обмежений поклад (Кривуля та ін., 2012).

Унікальність цих родовищ полягає в тому, що можлива наявність утворень у вигляді літологічно-екранованих покладів картамиської світи у неструктурних умовах, відкриває ряд перспектив для дослідження порід нижньопермсько-верхньокам'яновугільних комплексів та приурочених до них пасток неантиклінального типу. Уявлення про особливості геологічної будови та умов формування ВВ на родовищах, дає можливість визначити нові напрями прогнозування, виявлення та дослідження неструктурних пасток вуглеводнів у цій частині ДДЗ.

Як зазначалося вище, в межах газоносних продуктивних горизонтів картамиської світи нижньої пермі та верхнього карбону існує стратиграфічна незгідність – меліхівський розмив. Характерною особливістю порід-колекторів є їх локалізація у переважно глинистих товщах. За результатами дослідження цих порід дійшли до висновку про те, що формувалися вони в умовах підводної та надводної частин річкової дельти, які утворювалися в результаті міграції теригенного матеріалу. Різкі зміни у седиментаційних процесах призводили до просторової зміни потоків та переносу окремих центрів накопичення пісковиків. Наявна незгідність свідчить про майже повний розмив верхньокарбонної частини картамиської світи, що підтверджується перекриттям сіроколірних відкладів араукаризової світи верхнього карбону червоноколірними відкладами картамиської світи нижньої пермі (Кривуля та ін., 2012).

У районі Кобзівської структури в картамиський час панували прибережно-морські умови, що позитивно вплинули на формування

алювіальних, делювіальних та піщано-алевритових відкладів, які пізніше виступили у ролі порід-колекторів для накопичення вуглеводнів.

Виходячи з особливостей умов седиментації на Кобзівському родовищі, генезису порід-колекторів та беручи до уваги наявність покладів ВВ далеких від антиклінальних структурних елементів, можна спрогнозувати значне поширення неструктурних пасток газоносних колекторів на поряд розташованих ділянках. Розвиток колекторів на схилі південної прибортової частини ДДЗ можна пов'язати, як зазначалося раніше, з відкладами підводної та надводної частин річкової дельти, їх міграції по шляхам водних потоків «мандруючих» річок (*Кривуля та ін., 2012*).

Отже, у межах території досліджень наявні всі необхідні умови для формування літологічно-екранованих пасток для накопичення ВВ. Цілком імовірно, що подібні лінзовидні піщані тіла, які тяжіють до стратиграфічної незгідності, мають значне поширення у межах південно-східної частини Приосьової зони ДДЗ. Вони можуть локалізуватись не тільки в межах антиклінальних структур, а й на моноклінальних крилах піднять. При цьому регіональна незгідність всередині картамиської світи може розглядатись як один з найвагоміших критеріїв прогнозування зон розвитку літологічно- та стратиграфічно екранованих пасток вуглеводнів.

#### **4.3. Характеристика картамиської світи по свердловині 75 Західно-Соснівського родовища в інтервалі 3460-3673 м**

Було проаналізовано керновий матеріал картамиської світи зі свердловини №75 в інтервалі 3460-3673 м та 4 інтервали, охарактеризовані керном керну (за даними УкрНДІгаз).

Керн №1 був відібраний в інтервалі 3460-3468м з продуктивного горизонту А-6 та був представлений двома шарами порід. Шар 1 - Алевроліт сірий з бурим відтінком. Текстура перехресно-хвилясто-шарувата та полого-

хвилясто-шарувата, що підкреслюється тонкими прошарками глинистого матеріалу бурого кольору. Макрофауна та рослинний детрит не помітні. Зустрічаються нечисленні субгоризонтальні тріщини без слідів зміщення та мінералізації. Відзначається чіткий поступовий субгоризонтальний контакт з нижчезалягаючим шаром. Міцність породи середня. Шар представлений зразком 1-1.

Шар 2 - Аргіліт червоно-бурий, алевритистий, ділянками – алевритовий. Наявні різноспрямовані тріщини. Текстура грудкувата та відзначаються ділянки з горизонтальною шаруватістю. Макрофауна та рослинний детрит не помітні. Відзначаються поодинокі гніздоподібні та лінзовидні включення білого ангідриду розміром до 1,5×2,5 см. Подекуди присутні прошарки алевроліту сіро-бурого, товщини прошарків – до 12 см. Спостерігаються фрагменти дзеркал ковзання. Керн представлений штуфами довжиною до 13 см та уламками плитчастої форми. Міцність породи низька до середньої. Шар представлений зразками 1-2 – 1-8.

Керн №2 був відібраний в інтервалі 3526-3534м з продуктивного горизонту А-7. Аргіліт червоно-бурий. Текстура невиразна, вірогідно, грудкувата. Макрофауна та рослинний детрит не помітні. Міцність породи низька. Керн представлений висипкою уламків неправильної форми дресвяної та більш крупної розмірності.

Керн №3 був відібраний в інтервалі 3598-3606м з продуктивного горизонту А-8. Аргіліт червоно-бурий з незначною алевритовою домішкою. Текстура грудкувата та, ділянками, горизонтально шарувата. Макрофауна та рослинний детрит не помітні. Трапляються численні різноспрямовані тріщини без слідів зміщення та мінералізації. Міцність породи середня.

Керн №4 був відібраний в інтервалі 3665-3673м з продуктивного горизонту А-8 та був представлений трьома шарами порід. Шар 1 - Аргіліт червоно-бурий, алевритистий до низу шару. Текстура грудкувата. Макрофауна

та рослинний детрит не помітні. Спостерігаються фрагменти дзеркал ковзання. В інтервалі 1,5-1,75 м від верху шару відзначається прошарок алевроліту червоно-бурого, глинистого. Міцність породи низька. Шар представлений зразками 4-1 – 4-5.

Шар 2 - Пісковик червоно-бурий, тонкозернистий. Текстура перехресно-хвилясто-шарувата та полого-хвилясто-шарувата. Міцність породи середня. Ознак насичення вуглеводневими сполуками не помітно.

Шар 3 - Аргіліт, аналогічний до описаного в шарі 1.

За наявними даними (УкрНДІгаз) був проведений аналіз колекторських властивостей порід картамиської світи в інтервалі 3460-3673м (табл. 4.1).

Результати визначення колекторських властивостей порід, що відібрані у св. 75 Західно-Соснівського родовища в інтервалі 3460-3673 м (за даними УкрНДІгаз). Таблиця 4.1.

Лабораторний № зразка	№ керну	№ зразка, та його прив'язка	Вік / Горизонт	Інтервал відбору керну *, м	Вихід керну, м	Опис породи	Карбонатність, СаСО <sub>3</sub> , %	Проникність, а · 10 <sup>-15</sup> м <sup>2</sup>	Пористість, %	Щільність, а · 10 <sup>3</sup> кг/м <sup>3</sup>	
										об'ємна	позірна мінералогічна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
46808	1	1-1; 0,3 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Алевроліт сірий з бурим відтінком	2,5	не визн.	8,9	2,50	2,74
46809	1	1-2; 0,5 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	1,7	не визн.	9,6	2,54	2,81
46810	1	1-3; 1,3 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	1,7	5,74тр.	7,8	2,54	2,76
46811	1	1-4; 2,4 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	2,5	не визн.	8,2	2,54	2,77
46812	1	1-5; 3,5 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	2,9	не визн.	9,7	2,45	2,71
46813	1	1-6; 4,6 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	2,1	не визн.	7,2	2,54	2,74
46814	1	1-7; 5,3 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	0,8	не визн.	8,6	2,49	2,72
46815	1	1-8; 6,1 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-6	3460-3468	7,2	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	0,8	не визн.	7,6	2,56	2,77
46816	2	2-1; середина шару	P <sub>1</sub> kt/A-7	3526-3534	0,2	Аргіліт червоно-бурий	0,8	не визн.	7,6	2,56	2,77
46817	3	3-1; 0,4 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	4,6	не визн.	6,6	2,59	2,77
46818	3	3-2; 1,2 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	7,1	не визн.	6,3	2,62	2,79
46819	3	3-3; 2,3 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	3,4	не визн.	8,1	2,57	2,80
46820	3	3-4; 3,4 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	0,8	не визн.	7,8	2,51	2,72
46821	3	3-5; 4,5 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	0,8	не визн.	7,5	2,57	2,78
46822	3	3-6; 5,7 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	0,4	не визн.	8,1	2,57	2,79
46823	3	3-7; 6,4 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	0,8	не визн.	6,7	2,55	2,73
46824	3	3-8; 7,2 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3598-3606	7,5	Аргіліт червоно-бурий	0,4	<0,01тр.	6,4	2,54	2,72

46825	4	4-1; 0,5 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Аргіліт червоно-бурий	0,4	не визн.	7,2	2,55	2,74
46826	4	4-2; 1,6 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Алевроліт червоно-бурий, глинистий	0,0	0,03тр.	6,3	2,56	2,73
46827	4	4-3; 2,7 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Аргіліт червоно-бурий	0,0	не визн.	6,2	2,60	2,77
46828	4	4-4; 3,2 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Аргіліт червоно-бурий	0,0	не визн.	5,9	2,57	2,73
46829	4	4-5; 3,7 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Аргіліт червоно-бурий, алевритистий	0,0	<0,01тр.	6,3	2,57	2,74
46830	4	4-6; 0,2 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Пісковик червоно-бурий, т/з на глин. цем.	0,0	0,62тр.	6,4	2,58	2,76
46831	4	4-7; 0,5 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Пісковик червоно-бурий, т/з на глин. цем.	0,0	<0,01	8,4	2,52	2,75
46832	4	4-8; 0,8 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Пісковик червоно-бурий, т/з на глин. цем.	0,0	0,12тр.	6,2	2,56	2,73
46833	4	4-9; 1,2 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Пісковик червоно-бурий, т/з на глин. цем.	0,0	не визн.	5,6	2,57	2,72
46834	4	4-10; 1,5 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Пісковик червоно-бурий, т/з на глин. цем.	0,0	<0,01	7,9	2,53	2,75
46835	4	4-11; 1,8 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Пісковик червоно-бурий, т/з на глин. цем.	0,0	<0,01	7,2	2,55	2,75
46836	4	4-12; 1,2 м в. п. ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3665-3673	8,0	Аргіліт червоно-бурий	4,6	не визн.	5,8	2,63	2,79

За наявними даними зі св. 75 Західно-Соснівського родовища (інтервалі 3460-3673 м), нами були побудовані діаграми розсіювання за даними пористості, щільності та карбонатності (рис. 4.7 – 4.10.).

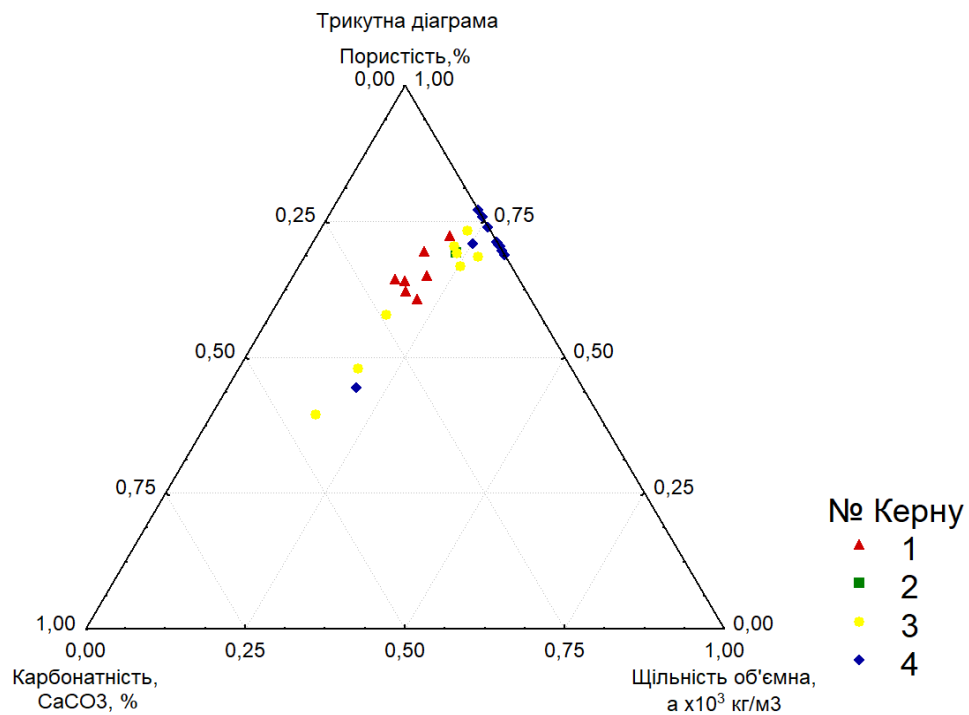


Рисунок 4.7. Трикутна діаграма за показниками карбонатності, щільності об'ємної та пористості.



Рисунок 4.8. Діаграма розсіювання по карбонатності та пористості.

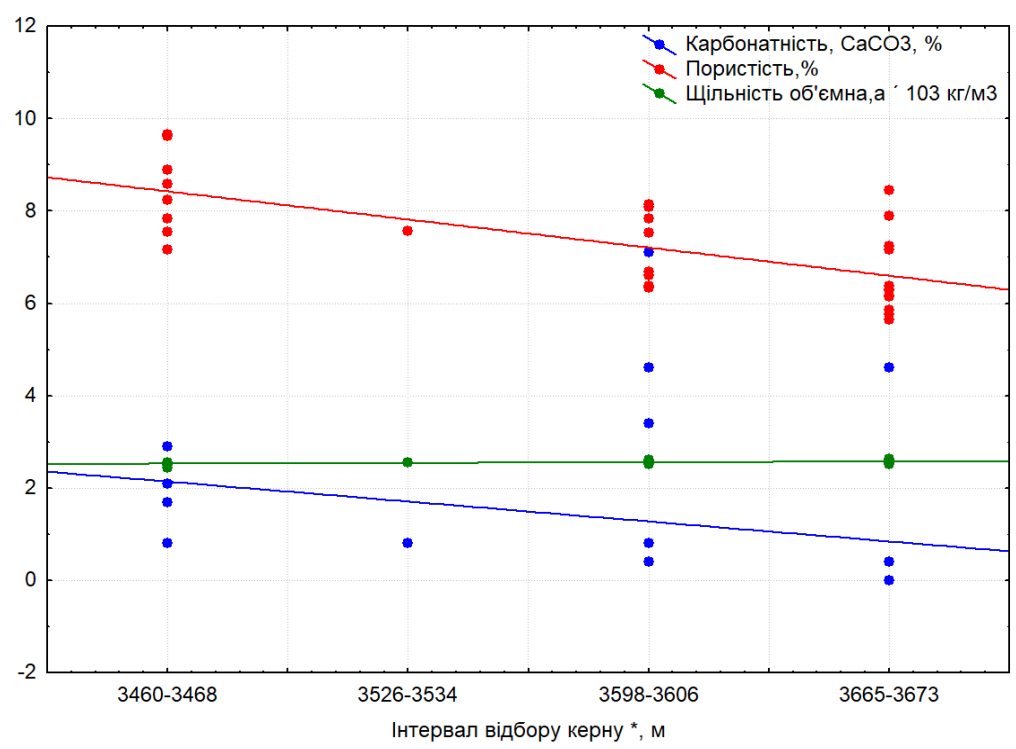


Рисунок 4.9. Діаграма за показниками відносно інтервалам відбору керну.

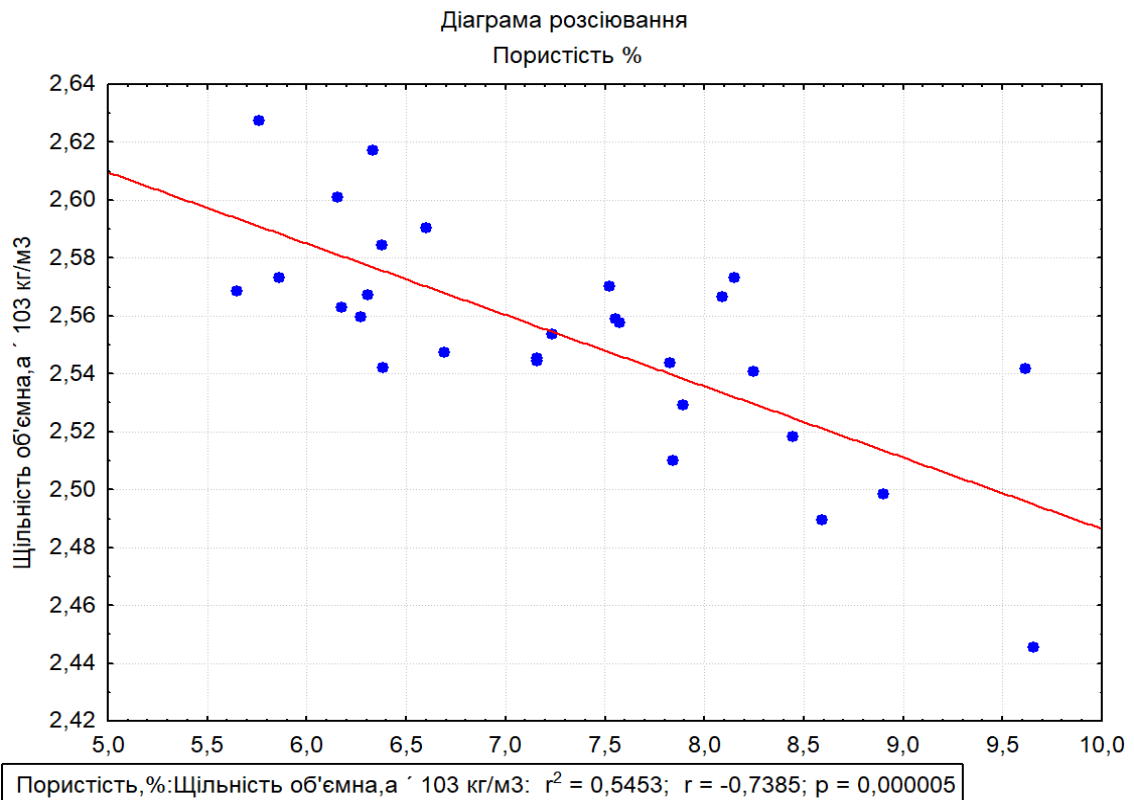


Рисунок 4.10. Діаграма розсіювання по пористості та щільності

Аналізуючи результати, наведені на діаграмах, можна простежити тенденцію погіршення колекторських властивостей з глибиною. Карбонатність порід не впливає на колекторські властивості порід. Окрему увагу варто приділити зразкам керну №3. Необхідно провести додаткові мікроскопічні дослідження шліфів даних зразків для уточнення особливостей літології керну.

#### **4.4. Літологічні особливості та вторинні зміни теригенних порід картамиської світи (на прикладі Кобзівського родовища)**

Як зазначалося раніше, відклади Приосьової частини ДДЗ на межі карбон-перм формувалися в умовах тектонічних подій всього регіону, в результаті чого утворилася низка котловин та депресій. В цих структурах були сформовані червоноколірні (картамиські) товщі та соленосні формації. Рядом учених досліджувались основні літостратиграфічні особливості нижньопермських відкладів, їх ритмічність та умови утворення.

С.Б. Шехуновою, О.А. Шевченко та С.О. Мачуліною (*Шехунова та ін., 2008*) на Кобзівському родовищі були проведені комплексні літологічні дослідження зразків червоноколірних теригенних відкладів, які мають велику спорідненість з зразками кернавого матеріалу Західно-Соснівського родовища. Характерною особливістю порід є їх текстура: смугаста шаруватість у дрібнозернистих пісковиках і алевролітах, хвиляста, лінзоподібна – в алевролітах та плямиста – в аргілітах. Характерна шаруватість обумовлена частковою зміною гранулометричного та мінералогічного складу порід, що може проявлятися і в особливостях кольору (прояву більш темних чи світлих прошарків).

Червоноколірні теригенні товщі зазнали значних вторинних змін. Серед таких процесів необхідно виділити наступні: гідрослюдизація, карбонатизація, каолінітизація та окварцювання. Хлоритизація є провідним та найпоширенішим процесом, який значною мірою впливає на цемент породи

та розростається по зернах польового шпату та слюд. Поширена також регенерація кварцу та гідрослюдизація польових шпатів. З-поміж діагенетичних утворень встановлено наявність піриту. Подібні катагенетичні зміни та інші вторинні процеси вмісних товщ можуть вказувати на можливе утворення вторинної пористості порід-колекторів (*Шехунова та ін., 2008*).

Серед повід картамиської світи найпоширенішим типом є червоноколірні тонкозернисті алевро-пісковики та аргіліти. Текстура, яких є горизонтально шарувата. Форма уламкового матеріалу напівокатана, кутаста. Породи гарно та середньосортовані. У складі глинистих мінералів переважають хлорит, іліт з домішками каолініту, майже відсутні розбухаючі змішаношаруваті утворення. Таким чином, з викладеної вище інформації, можна спрогнозувати, що осаждонакопичення відбувалося у водних басейнах з підвищеною солоністю з відсутнім активним гідродинамічним режимом. Відклади накопичувалися в аридному кліматі субплатформного режиму. Про що може свідчити високий ступінь розкристалізованості глинистого матеріалу, відсутності деградованої гідрослюди, підвищений вміст бору та сульфатної сірки. Переважання натрію та магнію у складі комплексу свідчать про підвищену солоність басейну в якому формувались осадки (*Айзенберг та ін., 1988*).

Згідно з дослідженням, проведеними вченими з ІГН НАН України (*Шехунова та ін., 2008*) розподіл породоутворюючих компонентів визначався механічним та хімічним перерозподілами у седиментогенезі на стадії ката- та діагенезу. Процеси хлоритизації характерні для більшості ряду порід. Хлорит забезпечує утворення зеленуватих лусочок та дрібнолускатих агрегатів; спостерігається інтенсивна хлоритизація цементу порід, польових шпатів та кварцу; хлорит кородує зерна та поширюється по тріщинах спайності. Важливим є також процес каолінітизації. Каолінит у породі має форму слабообкатаних зерен каолініту, що формується у поровому просторі.

В свою чергу сіроколірні прошарки вказують на умови, коли в морських умовах, вода, позбавлена кисню, у природному шарі та на дні переважають відновні анаеробні процеси. Осадконакопичення сіроколірного матеріалу відповідають періодам трансгресії, окрім окремих сірих «плям», які утворилися в умовах діагенетичних змін. Червоноколірні різновиди порід відрізняються лише наявністю кисню, кальцію й сірки; в свою чергу, на забарвлення впливає форма мінералу заліза та його відношення між дво- та трьовалентним елементами (*Шехунова, 2008*).

#### **4.5. Глинистість порід та її вплив та колекторські властивості**

Фільтраційно-ємнісні властивості порід (пористість та проникність) залежать від вмісту глинистих мінералів, їх складу та просторового розподілу. В породах, в яких здебільшого відсутній карбонатний та силікатний цемент, що є типовим для теригенних товщ картамиської світи, глинистість є одним з головних факторів при розподіленні порід на колектори та неколектори. В залежності від кількості глинистого матеріалу в породах-колекторах визначається зміна відкритої пористості, проникність та флюїдонасиченість (*Курганський В. та ін., 2011а*).

Залежність коефіцієнта пористості від вагової глинистості за аналізом ядерного матеріалу на Кобзівському ГКР ми можемо побачити на рисунку 4.11, за якого видно, що зі збільшенням показника глинистості – зменшується показник пористості, себто погіршуються ФЄВ та втрачається якість породи-колектора.

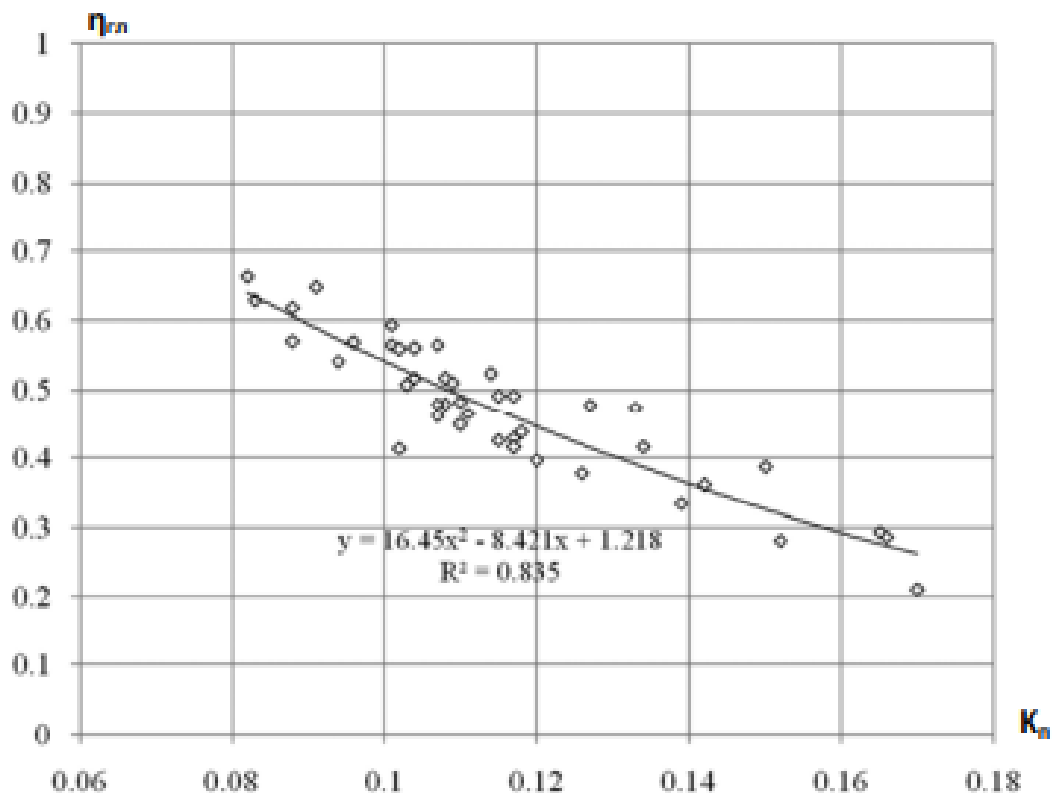


Рисунок 4.11. Зіставлення коефіцієнта пористості від вагової глинистості за аналізом кернавого матеріалу на Кобзівському ГКР (за Курганським та ін., 2011а).

В окремих випадках (за даними ГДС) показники глинистості повнішою мірою характеризують породу-колектор ніж та власне значення пористості.

Лабораторними дослідженнями УкрНДІГаз методом відмучування після диспергації зразків алевролітових порід шляхом попереднього руйнування та термічної обробки, було визначено діапазон зміни вагової глинистості від 5,5% до 18,4%.

#### **4.6. Умови седиментації в картамиський та бахмутський часи та передумови формування неструктурних пасток**

Геологічний матеріал, отриманий внаслідок буріння по території Дніпровсько-Донецької западини дозволяє уточнити умови осадконакопичення осадкових товщ верхнього палеозою. Геологічний розріз

представлений двома різними комплексами порід. Нижній, складений теригенними породами з прошарками вапняків та вугілля, включаючи ісаєвську, авіловську араукаритову світи верхнього карбону і майже позбавлену фауністичних залишків картамиську світу. Верхній осадовий комплекс, що складається переважно з хемогенних відкладів, розділений на три світи: нікітовську, слов'янську і краматорську, які об'єднані в бахмутську серію (Коган, 1964).

На окраїнах Бахмутської депресії відклади нижньої пермі відомі давно. На захід вони вперше були встановлені в 1950 р. в межах Щебелинського підняття. У 1953 р. С. Є. Черлак, Б. С. Воробйов, Л. С. Палець та інші геологи виділили тут породи, віднесені до картамиської світи та бахмутської серії. У той час вважалося, що далі на захід всі нижньопермські відклади поступово виклинюються. У 1954 р. Ф. Є. Лапчик встановила залягання порід бахмутської серії в розрізі Чернігівської опорної свердловини з розмивом на кам'яновугільних та відсутність відкладів картамиської світи на захід від Полтави (Лапчик, 1954).

У 1955 р. Ф. М. Диса опублікував роботу, в якій стверджує, що Бахмутське море не було залишковим морем прогину, а «новим, трансгресивним морем», яке поширилося на північно-західні та західні райони Донбасу та на територію Дніпровсько-Донецького прогину, де його відклади незгідно перекривають відклади карбону та картамиської світи (Диса, 1955). Таким чином, у наш час постає актуальне завдання, яке полягає в необхідності довести трансгресивний характер залягання порід картамиської світи та бахмутської серії, а також в з'ясуванні масштабів і деталей цієї трансгресії.

Трансгресії в той чи інший геологічний період повинні відповідати в розрізі наступними ознаками: різновікові відклади, що підстилають трансгресивний комплекс порід; омоложення подошви цього комплексу у напрямі поширення трансгресії; наявність базального шару; зміна відкладів

континентальних або перехідних морськими, більш глибоководними; порушення «палеонтологічної» послідовності; кутова незгідність між трансгресивним комплексом та підстилаючими відкладами. Масштаби прояву цих ознак можуть бути різними.

Далі розглядається ряд проявів зазначених ознак у зв'язку з трансгресією Бахмутського моря. У середній та південно-східній частинах Дніпровсько-Донецької западини араукаритова, авіловська та ісаєвська світи гарно ідентифіковані в розрізах свердловин завдяки літологічним відмінностям, більшість яких характеризується специфічним комплексом мікрофауни і чітко виділяється за промислово-геофізичними дослідженнями.

Як вже відомо, питання про вік картамиської світи є предметом дискусій. Одні дослідники паралелізують з відкладами нижньої пермі, інші вважають вік картамишської світи верхньокам'яновугільним. Г. Д. Кіреєва наводила границю швагерінового горизонту (асельського ярусу) в низах світи, припускаючи, що вона може проходити у її середній частині.

Результати вивчення керн свердловин та матеріалів сейсмічних робіт МОВ у південно-східній частині Дніпровсько-Донецького прогину підтвердили думку К. І. Іносової та ін. про пізньокам'яновугільний вік відкладів нижньої половини картамиської світи, оскільки з літології та умов залягання вона ближче до араукаритової світи і суттєво відрізняється від порід, що залягають вище. Крім того стало можливим виділити верхню частину картамиської світи між горизонтами  $Q_5$ - $Q_8$  потужністю 210—300 м у самостійну меліховську світу, яка має бути включена до складу бахмутської серії. При виділенні бахмутської серії вказувалося, що її нижню частину слід було б проводити за зміною озерно-континентальних відкладів картамиського часу лагунно-морськими відкладами бахмутського моря. Однак цю границю зручніше проводити за наявним у розрізі потужним пластом вапняків  $Q_8$ . Таким чином, свідомо, хоча, мабуть, і даремно, зі складу бахмутської серії була виключена ця товща, що

відрізнялася від картамиської світи як характером теригенних порід, так і наявністю тонких карбонатних та сульфатних шарів (Андрієва та ін., 1966).

Подальшими дослідженнями встановлено, що ця «перехідна» зона має ряд індивідуальних особливостей, які дозволяють виділяти її в самостійну стратиграфічну одиницю, що відповідає окремій світі. Остання і була названа меліхівською. Меліхівська світа складена буро-червоними та сіривато-зеленими глинами, малопотужними прошарками зеленувато-сірих, сірих та буро-сірих алевролітів та пісковиків, як правило, тонкогоризонтально-шаруватих. У глинистих прошарках присутні лінзи ангідриту.

У розрізі меліхівської світи у великій кількості трапляються вапнякові пісковики, що містять уламки органогенних вапняків. Безпосередньо під меліхівською світою на різних розвідувальних площах простежуються утворення відкладів нижньої половини картамиської, араукаритової та навіть авіловської світ. Перерва в розрізі верхнього палеозою між породами бухмутської серії та підстиляючими її різновіковими відкладами на території Дніпровсько-Донецької западини пов'язана, ймовірно, з розмивом, що фіксує зміну тектонічного режиму в даному районі і, можливо, виступає границею систем - кам'яновугільної та пермської (Андрієва та ін., 1966).

Частина розрізу картамиської світи, що збереглася від розмиву (в товщах горизонтів резонтів  $Q_1-Q_5$ ) простежується на південному сході западини від Слов'янського до Єфремівського підняття (рис. 4.12). На захід від Меліхівської, Єфремівської та Сосновської площ відклади картамиської світи на пробурених підняттях відсутні. Розкриті тут червоноколірні породи, що підстиляють микитівську світу, входять до складу меліхівської світи, потужність яких поступово зменшується в північно-західному напрямку, тобто вони відносяться до бахмутської серії. У напрямку зі сходу на захід породи бахмутської серії перекривають дедалі давніші відклади.

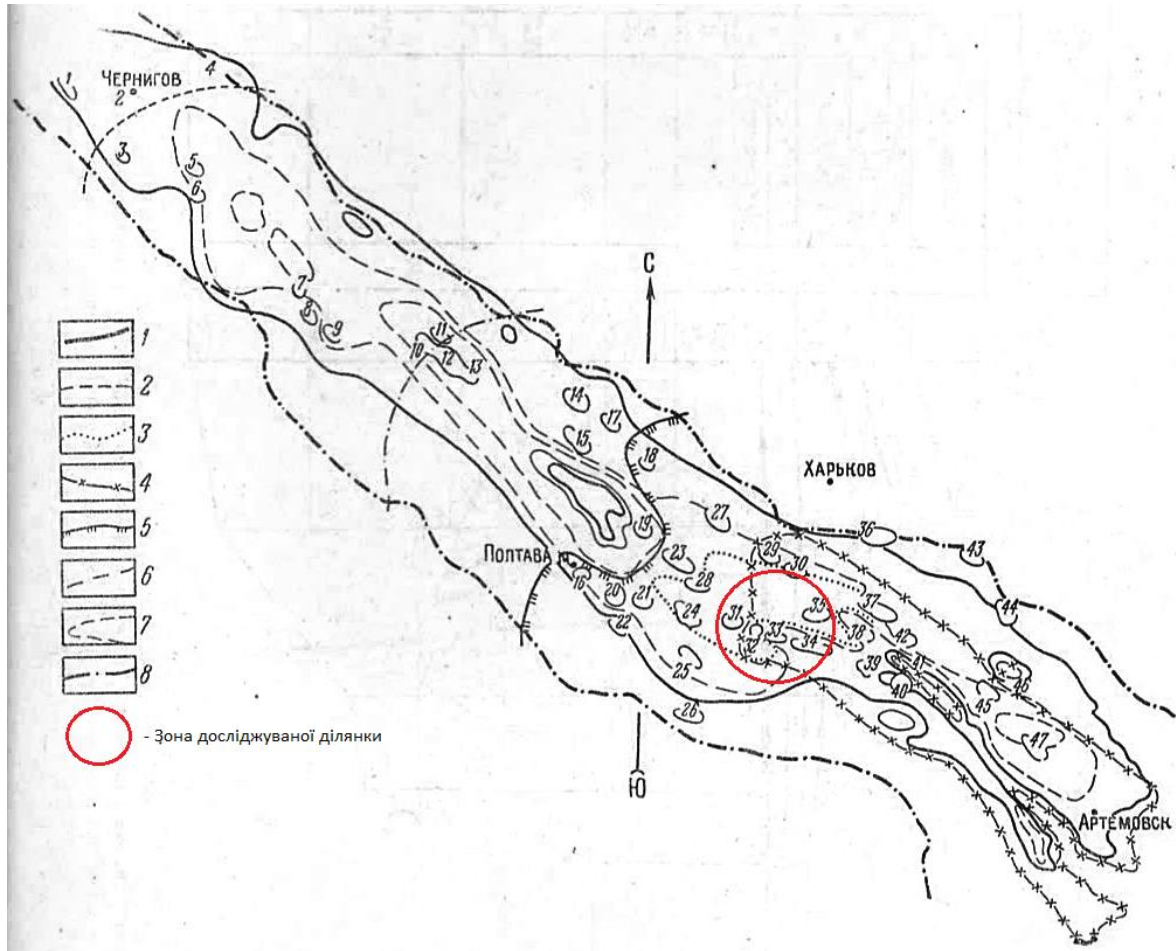


Рисунок 4.12 - Схема поширення верхньопалеозойських відкладів у Дніпровсько-Донецькій западині: 1 - границі відкладів бахмутської серії; 2- те ж, красносельського і краматорського пластів солі; 3 - те саме, єфремівських пластів солі; 4 - те ж, відкладів картамиської світи; 5 - західний кордон поширення мелихівської товщі; 6 – границі відкладів араукаритової світи; 7 - те ж, відкладів верхнього карбону; 8 – межі Дніпровського грабену (за В. Чирвінською).

Структури: 1 – Видельцевська... 24 - Верхньо-Ланівська, 25 - Жовтнева, 26 - Перещепинська, 27 - Коломацька, 28 - Хрестищенська, 29 - Ново-Водолазька, 30 - Рябухінська, 31 - Західно-Соснівська, 32 - Кегичівська, 33 - Павловська, 34 - Миронівська, 35 - Єфремівська, 36 - Старо-Покровська, 37 - Щебелінська, 38 - Алексіївська, 39 - Мироліубівська, 40 – Степківська та ін.

Стратифікація відкладів бахмутської серії вивчена настільки, що можна корелювати складові цієї серії на пласти та горизонти потужністю від декількох десятків до 0,3—1,0 м у межах всієї ДДЗ, внаслідок збереження послідовності, місцезнаходження та характеру промислово-геофізичних реперів, речовинного складу, текстури, структури та інших ознак пластів порід. Це дозволило встановити різновіковість підшови відкладів нижньої пермі. Майже по всій території у південно-східній та центральній частинах Дніпровсько-Донецької западини вона розташовується приблизно на рівні карбонатного горизонту Q<sub>5</sub>, тобто нею виступає підшва меліхівської світи, що знаменує початок трансгресивного циклу осадконакопичення (Андрієва та ін., 1966).

Найбільш чітко омолодження підшови фіксується за добре корельованими частинам розрізу (вище горизонту Q<sub>8</sub>), тобто в тих випадках, коли на підстилаючі відклади лягають маркуючі горизонти микитівської та слов'янської світ. Краще всього це проявляється на локальних підняттях у середній та південно-східній частинах западини. Також, трансгресивне залягання характерне і для пластів кам'яної солі.

Враховуючи те, що найбільш давні відклади бахмутської серії тяжіють до середньої частини Дніпровського грабену, можна припустити, що зв'язок Бахмутського моря з морським басейном південного сходу Східноєвропейської платформи здійснювалася через вузьку протоку, гирло якої знаходилося десь між Червоним Осколом та Новою Водолагою.

Континентальний або переважно континентальний характер умов седиментації в картамиський час досліджується у роботах Є. З. Шалит, Ф. Є. Лапчик, А. П. Феофілової та інших. Але загалом, геологи вважають, що відклади картамиської світи утворилися в приморських умовах. Вони визнають їх накопичення в мілководних басейнах, які мали дуже обмежений зв'язок з відкритим морем, або опріснювалися у водоймищах типу лагун (Рябих, 1961).

Картамиська світа в тому обсязі, який залишається після виокремлення її від складу меліхівської світи, не містить витриманих за площею карбонатних горизонтів. Лише зрідка тут зустрічаються малопотужні доломіти, позбавлені органічних залишків і мають обмежене поширення.

Починаючи з підосви меліхівської світи в розрізі з'являються витримані на великій площі карбонатні горизонти із рештками брахіопод, гастропод, пелеципод та лопатоногих молюсків. Таким чином, можна говорити про те, що доля характеру морської седиментації у той час поступово та безперервно зростала, поки морські відклади не стали відігравати переважну роль у бахмутській серії. З'ясування характеру палеонтологічної послідовності на межі картамиської та меліховської світ затрудняється у зв'язку з відсутністю в першій керівних фауністичних комплексів (*Андрієва та ін., 1966*).

Отже, породи верхньої частини картамиської світи та бахмутської серії характеризуються всіма ознаками трансгресії. Особливо чітко це виражено на північному заході ДДЗ. На південному сході перерва в розрізі значно менша. Зміна регресуючого басейну пізнього карбону трансгресивним басейном ранньої пермі свідчить про суттєву регіональну перебудову тектонічного плану території, що розглядається. Наведені вище факти відкривають можливість пошуків нових неструктурних пасток екранованих покладів нафти та газу під відкладами трансгресивно верхньокартамисько-бахмутського комплексу і дозволяє поставити питання про доцільність довивчення цих ділянок, тим більше, що фонд нерозвіданих антиклінальних пасток у верхньому палеозойському структурному поверсі ДДЗ майже вичерпано.

## ВИСНОВКИ

За результатами аналізу опублікованих та фондкових джерел, що стосуються геологічної будови та нафтогазоносності Приосьової зони ДДЗ. Особлива увага була зосереджена на районі Західнососнівського ГКР в інтервалі перехідних від карбону до пермі відкладів (картамиська світа та бахмутська серія).

Досліджено керновий матеріал з цього інтервалу, залучено дані лабораторних досліджень пористості, проникності, щільності, карбонатності та інших властивостей порід. Наявні дані свідчать про близькі значення об'ємної щільності і карбонатності зразків керну, які не мають суттєвого впливу на значення пористості і проникності. Як було встановлено раніше на зміну фільтраційно-ємнісних властивостей пісковиків картамиської світи найбільше впливає глинистість (*Курганський та ін., 2011*). Крім того, на зміну цих властивостей можуть впливати вторинні перетворення первинного складу порід, серед яких хлоритизація, гідролюдизація, карбонатизація, каолінітизація та окварцювання (*Шехунова та ін., 2008*). Проте вплив цих процесів на значення ФЄВ порід потребує подальших досліджень.

Аналіз літологічних особливостей порід картамиської світи і бахмутської серії свідчить про різку зміну характеру седиментації на межі кам'яновугільного і пермського періодів. Нижня (кам'яновугільна частина) картамиської світи формувалась на регресивному етапі розвитку басейну. В цей час утворювались алювіальні, узбережно-морські, дельтові та авандельтові піщані тіла. Натомість, верхня (нижньопермська) частина картамиської світи і бахмутська серія є результатом трансгресії, що відбувалась на фоні аридного клімату і призвела до виникнення морських і лагунно-морських обстановок, що підтверджується також знахідками викопних решток.

Отже, межа карбону і пермі розміщується всередині картамиської світи. Вона проявлена не тільки у зміні літологічного складу порід і комплексів органічних решток, а й відображена у вигляді регіональної незгідності, яка створила умови для формування поряд з літологічними також і стратиграфічно екранованих пасток в нижньокартамиській підсвіті.

Окремої уваги заслуговує також вивчення динаміки росту Соснівської солянокупольної структури та її впливу на розподіл фацій. Зокрема, раніше над деякими солянокупольними структурами були виявлені шлейфи пермських грубоуламкових порід над штоками. За аналогією з ними, прогнозується, що Соснівська солянокупольна структура також може містити подібні шлейфи, що є потенційними колекторами вуглеводнів.

В цілому ж, масштаби розвитку неструктурних (літологічних та стратиграфічно екранованих) пасток в районі Соснівської солянокупольної структури досліджені поки що недостатньо. Відповідно кількісна оцінка вуглеводневого потенціалу таких пасток поки що утруднена. Разом тим, очевидно, що їх виявлення є одним з найперспективнішим напрямом нарощування ресурсної бази ВВ району досліджень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Айзенверг Д.Е, Берченко О.И., Бражникова Н.Е. и др. (1988). Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Стратиграфия. – Киев: Наук. думка, – 148 с.

Андреева В. И. , Коган В. Д., Лурье Е.М. (1966). О начале раннепермского галогенеза в ДДЗ. В кн. «Вопросы развития газовой промышленности Украинской ССР», Тр. УкрНИИГаз вып. 2 М, изд-то «Недра».

Атлас родовищ нафти і газу України (1998) Східний нафтогазоносний регіон. Львів, Том 3

Баранова Н.М., Варава Л.П., (2017). Звіт про виконання сейсмозв'язувальних робіт на Шосейній площі за технологією 3D. «Укргеофізика» - Київ.

Білецький В.С. (2004) Гірничий енциклопедичний словник. – Донецьк: Східний видавничий дім, - Том 3.

Височанський І. В., Яковлев А. О. та ін., (2022). Умови формування несклепінних пасток вуглеводнів у приштокових зонах південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія», випуск 56. С. 24-48.

Височанський І.Б. (2013). Геологічні фактори формування несклепінних пасток в особливих зонах нафтогазонакопичення Дніпровсько- Донецького авлакогена. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Геологія. Географія. Екологія. Вип. 39. 45–65.

Дысса Ф.М. (1955). О триасовых и пермских отложениях западных районов ДДЗ. Изв. Днепропетровского ин-та, т. 24, «Геология угольных месторождений», М., Углетехиздат.

Зарицкий А. П., Зиненко И. И. (1991). Взаимосвязь гидрогеологической зональности с газоносностью ДДв // Новые материалы по водонапорным системам крупнейших газовых и газоконденсатных месторождений.- М.: ВНИИГАЗ. -С.69-80.

Зарицкий А.П., Зиненко И.И. (1989). Методика гидрогеологических исследований глубоких горизонтов нефтегазоносных бассейнов // Современные тенденции развития газовой промышленности УССР: Тез. докл. обл. науч. техн. конф. –Харьков, – С.15-16.

Заріцький О.П. (2003). Генетична схема зональності елементів осадовної системи ДДЗ – основа ефективного освоєння вуглеводневих ресурсів / О.П. Заріцький, І.І. Зіненко // Питання розвитку газової промисловості України – Харків, – С. 9-154.

Ильницкий И.Т (1965). Отчет о работах Красноградской 47/64 и Сосновской 48/64 сейсморазведочных партий. Фонды ВУГРЭ – Россошенцы.

Истомин А.Н., Коровушкин В.Д., (1981). «Проект доразведки Западно-Сосновского газоконденсатного месторождения», отчет о НИР; Харьков.

Каптаренко-Черноусова, О.К. (Ред.). (1971). Стратиграфія УРСР. Том I-VIII Київ: Наукова думка.

Кметь А.Ф., Яковлева А.А. (1980). Отчет о работах на Западно-Сосновской площади, выполненных сейсморазведочной партией 36/79 в 1979-80 годах. Фонды ВУГРЭ – Полтава.

Коган В. Д. (1964) Брекчиевидные песчаники и гравилиты – свидетели консолидационного роста штоков девонской соли в раннепермское время/ В. Д. Коган (1966) // Условия образования и особенности нефтегазоносности солянокупольных структур : материалы первого симпозиума (г. Львов). – Киев – С. 216– 222.

Коган В.Д. (1964). Основные ритмы хемогенной толщи донецкой перми. «Советская геология», №9.

Кривуля С., Лагутін, А. Загороднов, О. Горяйнова, Поверенний С. (2012). Будова та фаціальні особливості літологічноекранованого покладу продуктивного горизонту Г-6<sup>2</sup> Кобзівського газоконденсатного родовища. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. № 3 (44). 135–144.

Курганський В., Колісніченко В., Маляр В., (2011а) ГЛИНИСТІСТЬ ПОРІД КАРТАМИШСЬКОЇ СВІТИ КОБЗІВСЬКОГО ГКР ТА ЇЇ ВПЛИВ НА КОЛЕКТОРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ. ВІСНИК Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вип. 54, с. 29-33.

Курганський В., Колісніченко В., Маляр В., (2011б) ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ ПРОГНОЗНИХ ФІЛЬТРАЦІЙНО-ЄМНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛЕКТОРІВ КАРТАМИШСЬКОЇ СВІТИ ЗА ДАНИМИ ЗД СЕЙСМОРОЗВІДКИ. ВІСНИК Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вип. 53, с. 34-38.

Лагутін А.А., Горяйнова О.Б., Загороднов А.В. та ін, (2011), «Оцінка ресурсів вуглеводнів середнього карбону Кобзівського ГКР». звіт про НДР,- Харків.

Луценко В.Г., Геєць Є.Ю. та ін, (2011). «Проект розвідувального буріння на Шосейній площі», звіт про НДР, - Харків.

Луценко В.Г., Геєць Є.Ю. та ін., (2017). «Геолого-економічна оцінка Західно-Соснівського газоконденсатного родовища Харківської області України» / звіт про НДР, Харків.

Мачужак М.І., Лизанець А.В., Тихомиров А.С. (2013). Нові напрями робіт із пошуку великих за запасами родовищ вуглеводнів у ДДЗ. Нафтогазова галузь України. № 5. 31-36.

Результати робіт МСГТ на Красноградській площі, виконаних в 1994-1995 рр. згідно з договором №2/94 з підприємством «Шебелинкагазпром».

Результати робіт МСГТ на Красноградській площі, виконаних в 1994-1995 рр. згідно з договором №2/94 з підприємством «Шебелинкагазпром».

Рябых О.Ф., (1961). Красноцветная медистая и соленосная осадочные формации донецкого верхнего палеозоя. В Кн. «Материалы по геологии и газоносности нежнепермских отложений юга Русской платформы». Харьков, изд-то Харьк. Гос. Ун-та.

Тхоржевский С.А., Коровушкин В.Д. (1967). «Проект глубокого разведочного бурения на Западно-Сосновской площади (юго-восточная часть Днепровско-Донецкой впадины)» / Харьков.

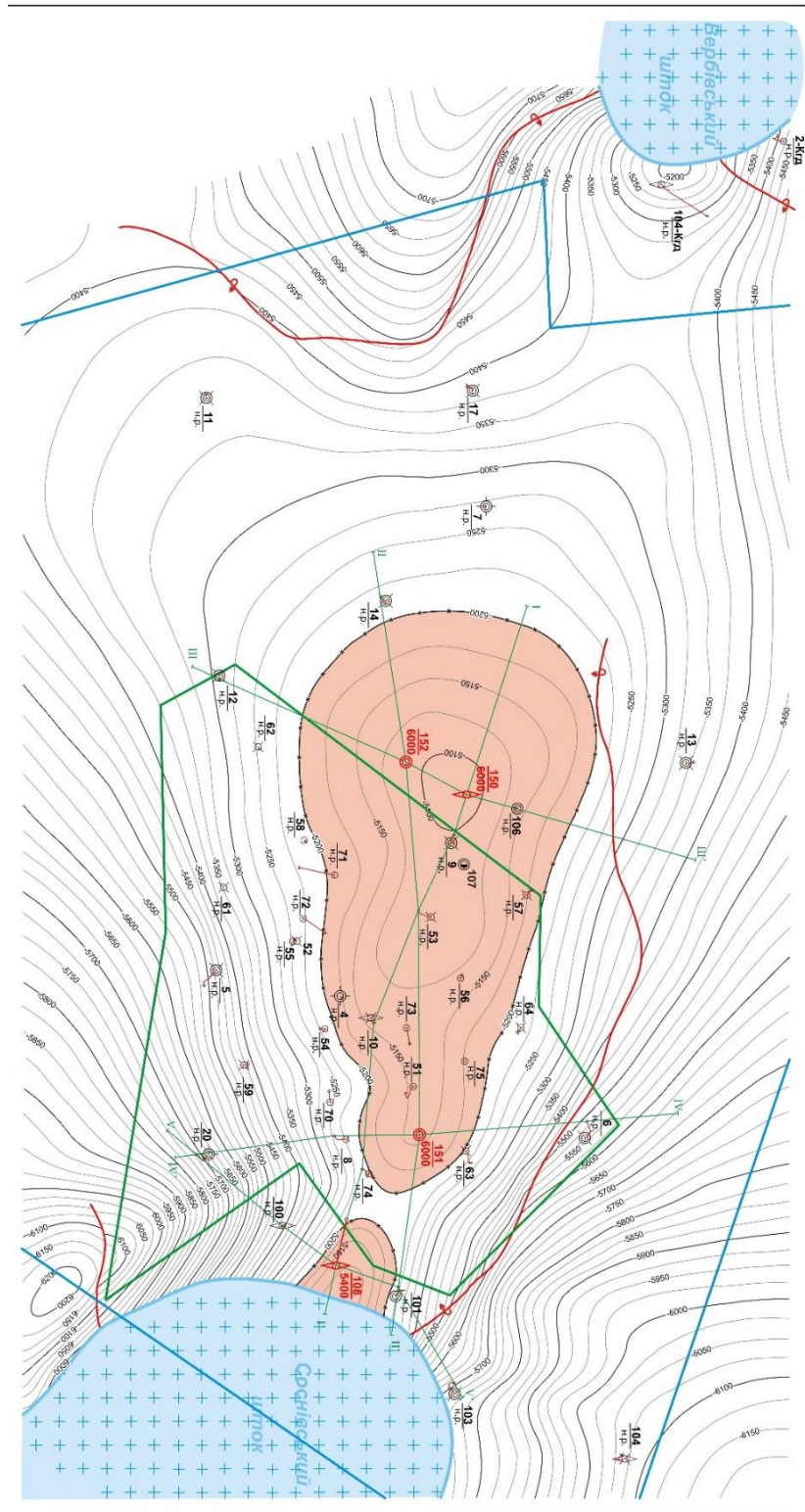
Ханкелдієв Д.О., (2023), УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПАСТОК ВУГЛЕВОДНІВ КАРТАМИСЬКОЇ СВІТИ (ПРИОСЬОВА ЗОНА ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ), XIII Всеукраїнська молодіжна наукова конференція - школа «Сучасні проблеми наук про Землю». – с. 14-15

Черевко Є.Л., Кулініч М.В. та ін., (2016), «Попередня геолого-економічна оцінка Красноградського газоконденсатного родовища Харківської області України» / звіт про НДР, Харків.

Шехунова С.Б., Шевченко О.А., Мачуліна С.О. (2008). Літологічні особливості порід теригенної червоноколірної (картамишської) формації (південно-східна частина Дніпровсько-Донецької западини). Зб. наук. пр. Інституту геологічних наук НАН України. — Вип. 1. — С. 216-223.

# ДОДАТКИ

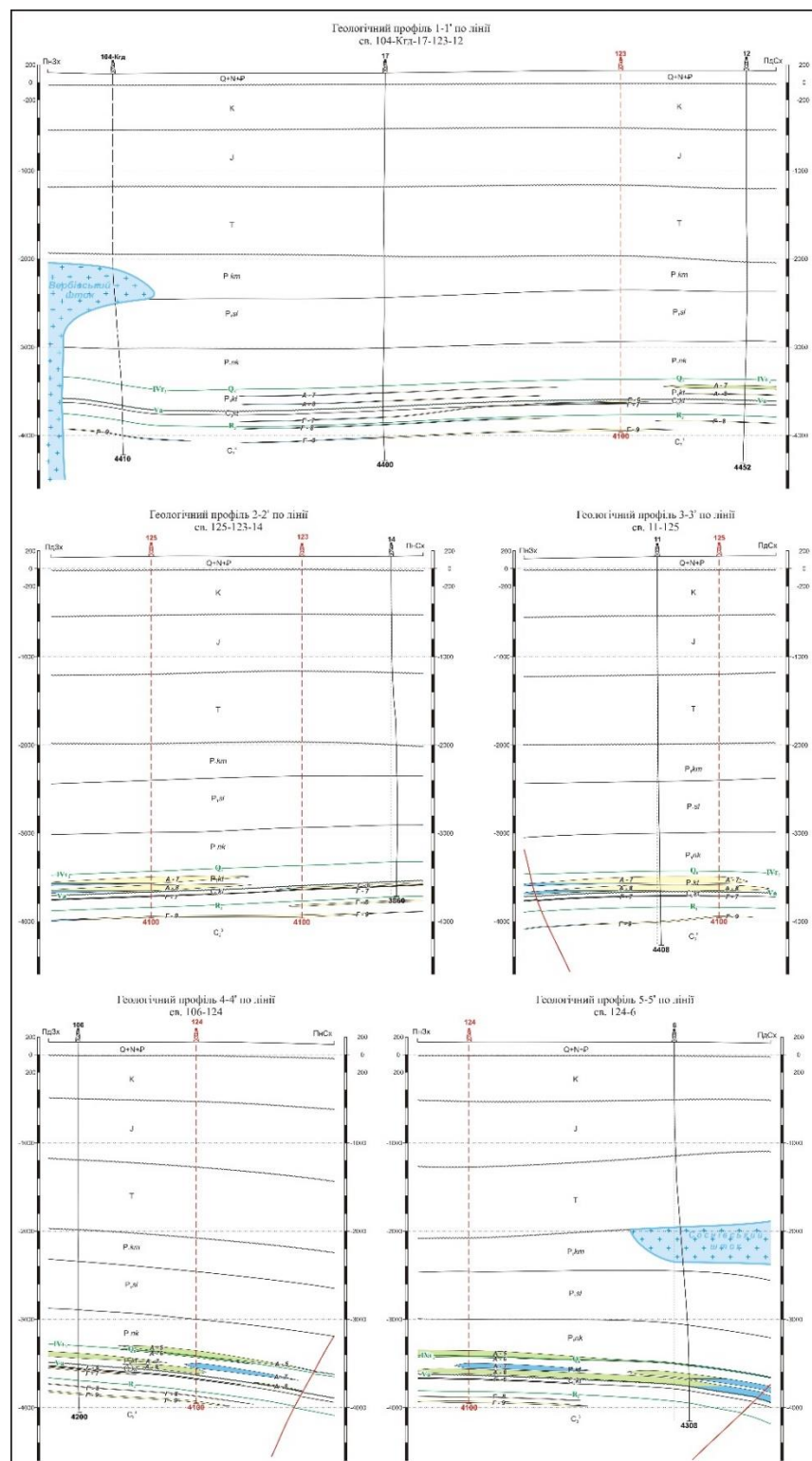
## Додаток А



Структурна карта покрівлі по продуктивному горизонту М-6

(Луценко та ін., 2017 )

## Додаток Б



Геологічні профілі по Зх-Соснівському родовищу та суміжним ділянкам  
(Луценко та ін., 2017)