

**БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

**БР.НЗГ–00.00.000 ПЗ**

**Група НЗГ – 21-1**

**Трубіков Олег**

**2025**

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

УДК 553.98

## БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Вивчення літологічних та колекторських властивостей відкладів  
крататорської свити Олегівського родовища  
(назва відповідно до наказу ректора)

Спеціальність – 103 Науки про Землю

Освітня програма – Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

БР 103 – НЗ

(позначення)

Студент гр. НЗГ-21-1 \_\_\_\_\_ Трубніков О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_ доц. Гоптарьова Н.В.  
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

Консультанти:

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (посада, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (посада, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (посада, прізвище та ініціали)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ ас. Уграк Л.В.  
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

Перевірено на плагіат \_\_\_\_\_ ас. Уграк Л.В.  
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

*Допускається до захисту.*

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ доц. Михайлів І.Р.  
(підпис) (посада, прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (посада, прізвище та ініціали)

2025 р.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Факультет природничих наук  
Кафедра геології та розвідки нафтових і газових родовищ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ГРН

\_\_\_\_\_ доц. Михайлів І.Р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Спеціальність — 103 *Науки про Землю*

Освітня програма – Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна  
геологія та гідрогеологія

Студенту \_\_\_\_\_ Трубнікову Олегу Віталійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема бакалаврської роботи Вивчення літологічних та  
колекторських властивостей відкладів краматорської свити  
Олегівського родовища

затверджена наказом ректора університету від « 16 » квітня 2025 р. № 255/7

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Проект пошуково-розвідувальних робіт на Олегівській  
площі. Звіт про НДР, Харків, 2000. 2. Оперативний підрахунок приросту вуглеводнів за  
результатами пошуково-розвідувальних робіт на площах і родовищах ДК  
"Укргазвидобування" для виконання держзамовлення по нарощуванню сировинної бази (за  
2002 рік). Звіт про НДР, Укрндігаз, Харків, 2002. 3. План дослідно-промислової  
експлуатації свердловини 10 Олегівського родовища. Звіт про НДР, Укрндігаз, Харків, 2003.  
4. План дослідно-промислової експлуатації свердловини 20 Олегівського родовища. Звіт  
про НДР, Харків, 2003..; Власні спостереження і узагальнення під час навчання і практик.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) \_\_\_\_\_  
Геолого-геофізична модель Олегівського родовища  
Аналіз результатів відібраного керну із свердловин Олегівського родовища  
Аналіз літологічних та колекторських властивостей порід краматорської свити  
Сенишинського родовища  
Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)



## АНОТАЦІЯ

Бакалаврська робота на тему «Вивчення літологічних та колекторських властивостей відкладів краматорської свити Олегівського родовища»

містить сторінок, рисунок, літературних джерел.

Об'єкт дослідження – породи-колектори краматорської свити Олегівського родовища.

Мета роботи – вивчити літологічні та колекторські властивості відкладів краматорської свити Олегівського родовища.

Метод дослідження – аналіз літологічного складу порід з метою вивчення літологічних та колекторських властивостей відкладів краматорської свити Олегівського родовища.

Отримані результати та їх новизна – за проведеним аналізом будуть отримані карти розповсюдження колекторських властивостей відкладів краматорської свити Олегівського родовища.

Ключові слова: ЛІТОЛОГІЯ, КОЛЕКТОРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ, КРАМАТОРСЬКА СВИТА, ОЛЕГІВСЬКЕ РОДОВИЩЕ.

## ANNOTATION

Bachelor's thesis on "Study of lithological and reservoir properties of sediments of the Kramatorsk Formation of the Olegiv deposit".

contains pages, figures, literary sources.

The object of research is the reservoir rocks of the Kramatorsk Formation of the Olegiv deposit.

The purpose of the work is to study the lithological and reservoir properties of the deposits of the Kramatorsk Formation of the Olegiv deposit.

The research method is the analysis of the lithological composition of rocks in order to study the lithological and reservoir properties of the sediments of the Kramatorsk Formation of the Olegiv deposit.

The obtained results and their novelty - according to the analysis, maps of the distribution of reservoir properties of the deposits of the Kramatorsk Formation of the Olegiv deposit will be obtained.

Keywords: LITHOLOGY, COLLECTOR PROPERTIES, KRAMATORSKY FORMATION, OLEGIV DEPOSIT.

# ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП. ....	
1 ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ОЛЕГІВСЬКОГО РОДОВИЩА	
1.1 Загальні відомості та географо-економічна нарис Олегівського родовища. ....	
1.2 Геологічна будова та нафтогазоносність родовища .....	
1.2.1. Літолого стратиграфічна характеристика родовища. ....	
1.2.2. Тектонічна будова .....	
1.2.3. Газоносність .....	
1.2.4. Гідрогеологічна характеристика родовища. ....	
1.3. Постановка геологічного завдання .....	
2. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВІДІБРАНОГО КЕРНУ ІЗ СВЕРДЛОВИН ОЛЕГІВСЬКОГО РОДОВИЩА .....	
2.1. Фактичні дані керну відібраного із відкладів картамишської свити (P <sub>1kt</sub> ) .....	
2.1.1. Вивчення керну у свердловині № 11-Олегівка.. ....	
2.1.2. Вивчення керну у свердловині № 20-Олегівка.. ....	
2.1.3. Вивчення керну у свердловині № 21-Олегівка.. ....	
2.1.4. Вивчення керну у свердловині № 24-Олегівка.. ....	
3 АНАЛІЗ ЛІТОЛОГІЧНИХ ТА КОЛЕКТОРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРІД КРАМАТОРСЬКОЇ СВИТИ ОЛЕГІВСЬКОГО РОДОВИЩА. ....	
3.1 Літологічні особливості відкладів краматорської свити Олегівського родовища. ....	
3.2 Фільтраційно-ємнісні особливості відкладів краматорської свити Олегівського родовища. ....	
ВИСНОВКИ. ....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Породи-колектори піщано-карбонатного складу нафтогазонасичених товщ є важливим резервуаром вуглеводнів. Колекторські властивості порід-колекторів є важливими їх характеристиками як для оцінки видобувних запасів газу, так і для оптимізації технологічних режимів розробки покладів вуглеводнів. Оскільки ці властивості залежать від багатьох чинників і мають характерні особливості для різних типів порід-колекторів, їх вивчення є актуальним з наукового та практичного використання.

**Метою бакалаврської роботи** є вивчення продуктивного розрізу Олегівського родовища з метою встановлення літологічного і фаціального складу, фізичних і колекторських властивостей порід відібраних у керні відкладів краматорської свити.

**Завдання досліджень** Основною задачею роботи є проведення всебічноо вивчення літофаціальних і літофізичних особливостей порід краматорської свити, визначення речового складу, фізичних і колекторських властивостей порід-колекторів, поданих у керні з метою виділення різниць з високими колекторськими властивостями і деталізація здобутої у відношенні цих різниць інформації до ступеню, необхідної для подальшого підрахунку запасів та складання проектів дослідно-промислової розробки.

**Об'єкт досліджень** – відклади краматорської свити Олегівського родовища.

**Предмет досліджень** – відбраний керн із свердловин у розрізі краматорської свити Олегівського родовища.

**Методи досліджень** – у роботі використані програмні продукти для встановлення кореляційних залежностей, а також для візуалізації просторового поширення значень пористості, проникності та карбонатності краматорської свити Олегівського родовища.

Основою для виконання бакалаврської роботи є фондові геолого-геофізичні матеріали та результати буріння свердловин у межах ліцензійної ділянки Олегівського родовища.

# 1. ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ОЛЕГІВСЬКОГО РОДОВИЩА

## 1.1. Загальні відомості та географо-економічна нарис Олегівського родовища

Олегівське газоконденсатне родовище відкрите у вересні 2002 р. розвідувальною свердловиною 10, яка пробурена згідно проекту пошуково-розвідувальних робіт на Олегівській площі (Укрндігаз, 2000 р. [1]).

Отримання припливу газу дебітом 51 тис.м<sup>3</sup>/добу на 5 мм діафрагмі у свердловині 10 з відкладів  $P_1^{kt}$  та позитивні дані ГДС у свердловинах 4, 9 (які пробурені раніше в 1971-1983 рр.) та 20 (у 2002 р. знаходилась в бурінні), дозволили Укрндігазу в 2002 р. здійснити підрахунок початкових запасів газу масивно-пластового покладу  $P_1^{kt}$  [2], які прийняті на Держбаланс у 2003 р. в об'ємі 2245 млн.м<sup>3</sup> по категорії С<sub>1</sub>.

В березні 2003 р. закінчена бурінням і випробуванням свердловина 20, з якої отримано приплив газу дебітом 159 тис.м<sup>3</sup>/добу на 8 мм штуцері.

В 2003 р. Укрндігазом були складені плани дослідно-промислової експлуатації свердловин 10 і 20 [3,4], на підставі яких вони були введені в роботу у травні 2003 р\*.

У кінці 2003 р. закінчено бурінням розвідувальні свердловини 21 і 24. Із свердловини 24 отриманий приплив газу з дебітом 353 тис.м<sup>3</sup>/добу на 8 мм штуцері.

Отримання промислового припливу газу у свердловинах 20, 24 та позитивні дані ГДС у свердловині 21 дозволили Укрндігазу у грудні 2003 р. здійснити перерахунок початкових запасів газу покладу  $P_1^{kt}$  Олегівського родовища. Приріст запасів газу кат. С<sub>1</sub> в об'ємі 12250 млн.м<sup>3</sup> був прийнятий на Держбаланс 30.01.2004 р. [5].

Результати десятимісячної дослідно-промислової експлуатації свердловин 10 і 20, а також нові дані про ресурсну базу вуглеводнів Олегівського ГКР надали підставу для складання проекту дослідно-промислової розробки цього родовища.

Олегівське ГКР розташоване на територіях Красноградського та Кегичівського районів Харківської області України (рисунок 1.1).

У орографічному відношенні район робіт представляє собою горбисту рівнину, що порізана численними ярками та балками, з найбільшою кількістю у міжріччі р. Орелі та р. Берестової. Загальний нахил поверхні простежується з північного сходу на південний захід. Абсолютні відмітки рельєфу на водорозділах +155 - +195 м, а у долинах до +108 м і нижче.

Клімат району континентальний. Найтепліший місяць – липень, найхолодніший – січень. Середньорічна температура повітря коливається від +8°C до +10°C. Сніговий покрив тримається 45-115 днів. Максимальна глибина промерзання ґрунту 1,0-1,2 м.

Район густозаселений. На території району, за винятком газовидобувних великих підприємств нема.

Найближчими населеними пунктами є районні центри с.м.т. Кегичівка, с.м.т. Сахновщина та м. Красноград.

Найближча залізнична станція – Кегичівка.

Кегичівський та Красноградський райони характеризуються розвинутою промисловістю, що спеціалізується на видобутку природного газу. Це обумовило, в свою чергу, наявність розвинутої мережі газопроводів, збиральних пунктів та газовидобувних промислів.

Найближчими до Олегівського родовища є Кегичівський газовидобувний промисел та ПСГ.



## 1.2. Геологічна будова та нафтогазоносність родовища

### 1.2.1. Літолого стратиграфічна характеристика родовища

Найстарішими осадовими утвореннями, що відкриті пошуковими свердловинами у межах Олегівської площі виявились породи ісаївської світи верхнього карбону. Середній карбон в межах родовища не розкривався і дані по ньому прийняті за аналогією зі Східно-Полтавського ГКР, свердловини якого розкрили повний розріз середнього та серпухівський ярус нижнього карбону [4].

З позиції нафтогазоносності найбільш цікаві є стратиграфічні комплекси середнього карбону, що залягають на доступних для сучасного буріння глибинах та являються регіонально продуктивними в регіоні.

Середній відділ карбону Олегівської площі, за аналогією зі Східно-Полтавською площею, представлений башкирським та московським ярусами.

**Башкирський ярус ( $C_2^6$ )** в обсязі світ  $C_1^5, C_2^2, C_2^3, C_2^4$ , розкритий свердловиною 12 Східно-Полтавською на повну товщину і представлений в нижній частині (світи  $C_1^5 - C_2^2$ ) перешаруванням аргілітів, алевролітів, пісковиків зі значною кількістю вапняків.

Вище по розрізу участь вапняків зменшується як за кількістю пластів, так і за їх товщиною. Розріз верхньобашкирського під'ярусу має виразливий теригенний характер зі значно більшою кількістю пластів-колекторів, які представлені пісковиками та аргілітами [4].

У верхній частині розрізу башкирського ярусу (світа  $C_2^4$ ) прогнозується наявність аналогів продуктивних горизонтів Б-1 та Б-2.

Загальна товщина башкирського ярусу на Олегівській площі очікується в межах 900-1000 м.

**Московський ярус ( $C_2m$ )** в обсязі донецьких світ  $C_2^5$  (від вапняка  $K_3$ ),  $C_2^6, C_2^7$  та частково  $C_3^1$  (до вапняка  $N_3$ ).

У стратиграфічному інтервалі московського ярусу в ДДЗ відмічається розмив, наслідком чого є стратиграфічне неузгодження на границі світ  $C_2^4$  та

$C_2^5$ . В деяких випадках спостерігається залягання верхів світи  $C_2^5$  на покрівлі горизонтів світи  $C_2^4$  [4].

В літологічному відношенні московські відклади представлені, в основному, теригенною товщею з малопотужними прошарками вапняків та вугілля.

Доля пісковиків значна, товщина окремих пластів сягає 30-40 м.

Згідно з уніфікованою схемою продуктивних горизонтів, що прийнята для ДДЗ, вказані пісковики згруповані в аналоги продуктивних горизонтів М-1, М-2, М-3, М-4, М-5-6 та М-7, з якими пов'язана промислова газоносність Східнополтавського ГКР [4].

Загальна товщина московського ярусу в районі Олегівського родовища очікується в межах 650-700 м.

**Верхній відділ карбону ( $C_3$ )**, представлений касимівським та гжельським ярусами, в повному обсязі і розкритий свердловинами на Східно-Полтавському і частково, на Олегівському ГКР.

Касимівський ярус включає верхню частину ісаївської світи ( $C_3^1$ ) та авилівську ( $C_3^2$ ) світу. В літологічному відношенні касимівський ярус утворений перешаруванням потужних пластів пісковиків та алевролітів з аргілітами. Прошарки вапняків зустрічаються відносно рідко і характеризуються малими товщинами.

Пісковики відповідають аналогам продуктивних горизонтів К-6<sup>2</sup> (К-11) та К-6<sup>3</sup> (К-12), що на Східно-Полтавському родовищі виявились продуктивними. Товщина ярусу прогнозується в межах 800 м [4].

Гжельський ярус представлений араукаритовою ( $C_3^2$ ) світою і згідно залягає на покрівлі касимівського ярусу.

В літологічному відношенні ярус представлений товщею піщано-глинистих порід, які у верхній частині розрізу, переважно, мають червоний колір.

Пісковики ущільнені товщиною до 10-20 м, водоносні.

Загальна товщина ярусу на Олегівській площі (свердловина 9) складає 814 м.

**Пермська система (Р)** представлена нижнім відділом в обсязі ассельського та сакмарського ярусів.

Нижньопермський комплекс з кутовим та стратиграфічним неузгодженням залягає на кам'яновугільних відкладах.

Ассельський ярус включає картамишську, микитівську, слав'янську світи.

Картамишська світа ( $P_{1kt}$ ) утворена червонобарвними піщано-глинистими породами з сірокольоровими пластами, які містять малопотужні (5-10 см) прошарки вапняків.

Загальна потужність світи на Олегівському родовищі 340 м.

Микитівська світа ( $P_{1mk}$ ) складається з двох пачок. Потужність світи – 460 м.

Слав'янська світа ( $P_{1sl}$ ) складається з чотирьох пачок, на відміну від микитівської, в її розрізі відсутні пісковики. Вона складена, переважно, потужними сольовими пластами з прошарками ангідритів та невеликою кількістю вапняків, доломитів та мергелів. Потужність світи сягає 600 м.

Загальна потужність ассельського ярусу складає 1200 м.

Сакмарський ярус представлений краматорською світою ( $P_{1km}$ ), що складена, переважно, кам'яною сіллю з частими прошарками аргідритів та червонобарвних алевріто-піщаних порід. Товщина сакмарського ярусу – 420 м.

На розмитій поверхні палеозою з кутовим та стратиграфічним неузгодженням залягає дронівська світа триасової системи.

**Тріас (Т)** в обсязі дронівської, сребрянської та пересажської світ, представлений в нижній частині перешаруванням алевріто-глинистих строкатобарвних порід, в середній частині – піщано-вапняковою товщею, а в верхній частині – глинистою пачкою, характеризується в межах Олегівського ГКР товщиною до 765 м [4].

**Юрська система (J)** залягає зі стратиграфічним неузгодженням на відкладах тріасу і представлена трьома відділами.

В літологічному відношенні нижній та середній відділи представлені піщано-глинистою сіробарвною, а верхній - червонобарвною товщами з рідкими малопотужними прошарками вапняків [4].

Товщина юрської системи сягає 640 м.

**Крейдяна система (K)** з стратиграфічним неузгодженням залягає на верхньоюрських горизонтах і представлена двома відділами.

Нижньокрейдяний відділ ( $K_1$ ), разом з сеноманським ярусом верхнього відділу в літологічному плані представляє перешарування сіробарвних пісків, пісковиків та глин.

Верхній відділ ( $K_2$ ) складений крейдою з прошарками жовтокольорових та сірих мергелів. Загальна товщина крейди сягає 380-400 м.

**Палеогенова система (P)** в обсязі бучакського, київського та харківського ярусів середнього відділу представлена строкатокольоровими та сірокольоровими глинами, пісками, мергелями з рідкими прошарками слабозцементованих пісковиків.

Товщина палеогену складає 90-100 м.

**Неогенова (N) та четвертинна (Q) системи**, загальною потужністю до 100 м представлені червонобарвними, сірокольоровими глинами та пісками, суглинками та лесами.

### 1.2.2. Тектонічна будова

Олегівське підняття належить до Олегівсько-Мечебилівського антиклінального валу, по осі якого умовно трасується границя між південною прибортовою зоною та центральним грабенем у східній частині Дніпровсько-Донецької западини [1].

Структурно-тектонічна будова цього району характеризується наявністю значних за розмірами як позитивних, так і негативних

пликативних форм, природа яких генетично пов'язана як із загально-тектонічними рухами, так і з проявами соляного тектогенезу.

За відбиваючими горизонтами палеозойських відкладів Олегівська структура є брахіантикліналь субширотного простягання розмірами (за відбиваючим сейсмічним горизонтом  $V_{b_2}$  – башкирський ярус середнього карбону) 13х6 км та вертикальною амплітудою більш ніж 250 м (за ізогіпсою мінус 6750 м, відбиваючий горизонт  $V_{b_2}$ ) [2].

Складка має асиметричну будову – більш похиле південне крило занурюється в Григоровський брахісинклінальний прогин під кутом до  $15^\circ$ , північне крило під кутом до  $8^\circ$  занурюється на північний захід в Південно-Соснівський прогин та утворює сідловину, що на північному сході відокремлює Олегівську структуру від Кегичівського підняття [3].

Західна перикліналь вузька та довга під кутом до  $5^\circ$  занурюється в бік сідловини, що відокремлює Олегівську структуру від Західно-Олегівського структурного носа. Східна перикліналь коротка та широка, занурена в бік Сахновщинського структурного виступу, де приймає участь в формуванні широкої сідловини, яка утворює перетин в східній частині Григоровського прогину.

Отже, до Олегівської структури примикають шість відомих пликративних елементів – три позитивних – Кегичівська брахіантикліналь, Західноолегівський структурний виступ та Сахновщанський структурний ніс, та негативні – Григоровський, Південнососнівський та Східногригоровський прогини [1].

Принципової різниці структурної будови Олегівської згортки за різними відбиваючими сейсмічними горизонтами палеозойських нема, але з глибиною помітно зростає глибина сідловини, що відокремлює її від Кегичівського підняття. Якщо по відбиваючому горизонту  $IV_6$  (верхня перм) амплітуда сідловини дорівнює 50-60 м, то по відбиваючому горизонту  $IV_{r_2}$  (микитівська світа нижньої пермі) вона складає 75-80 м, а по відбиваючому горизонту  $V_{b_2}$  (башкирський ярус середнього карбону) – сягає 300-320 м [2].

Дані про наявність та характер розривних порушень в межах Олегівської структури та прилеглих ділянках базуються виключно на сейсмічних побудовах.

Слід зазначити, що для даного району характерна слаборозвинута мережа диз'юнктивів, більшість яких виявляється в стратиграфічному інтервалі від башкирського ярусу ( $V_{b_2}$ ) до візейського ярусу ( $V_{v_2}$ ) карбону.

Пермські структурні плани мають суто пликативний характер, на часових розрізах в інтервалах, що відповідають пермсько-верхньокам'яновугільному комплексу, підстав для трасування розривних порушень немає [4].

На башкирському структурному плані (гор.  $V_{b_2}$ ) розривними порушеннями скидового характеру ускладнена будова південного крила та східної перикліналі складки.

Амплітуди вказаних порушень відносно невеликі – коливаються в межах від 30 до 40 м.

Найбільш суттєво на структурний план Олегівської брахіантикліналі впливає скид південно-захід-північно-східного простягання, по площині якого східна перикліналь Олегівської згортки скинута відносно склепінної частини. На північному закінченні його траси воно утикається в площину субширотного скиду, по якій сідловина проміж Олегівським та Кегичівським підняттями в північному напрямку скинута в бік Східно-Григоровського компенсаційного прогину з амплітудою до 30-40 м [4].

У північній крильовій ділянці до основного скиду примикають два порушення, по яких південна крильова та південно-західна периклінальні частини скинуті на південь з вертикальною амплітудою до 30 м.

У межах західної перикліналі трасується фрагмент повздовжнього порушення типу нормального скиду з зануреним північним крилом, генезіс якого, вірогідніше за все, пов'язаний з процесом формування південної компенсаційної мульди, що викликано відтоком девонської солі в Павловський та Сосновський соляні штоки [1].

### 1.2.3. Газоносність

На Олегівському родовищі на 1.04.2004 р. промислова газоносність приурочена до відкладів картамишської світи нижньої пермі. Поклад масивно-пластовий, поверх газоносності близько 200 м. Колекторами є пласти піщано-алевролітових порід продуктивних горизонтів А-6-8 [2].

Величина пористості колекторів коливається від 7,5-15,0 %, газонасиченість – 42-75 %.

Газоносність вивчена бурінням пошукових і розвідувальних свердловин.

Слабкі припливи газу при випробуванні картамишських відкладів були отримані в свердловині 4.

Так, випробуванням III об'єкту в інтервалі глибин 3507-3424 м (вибірково 27 м) з пласту алевроліта, що за даними ГДС інтерпретувався як слабогазоносний (має питомий електричний опір 5-9 Ом), після розкриття його за допомогою кумулятивних перфораторів ПКС-105 щільністю 13 отв./м.п. в інтервалах 3507-3502 м, 3475-3464 м, 3446-3440 м та 3429-3424 м на буровому розчині питомої ваги 1,33 г/см<sup>3</sup>, був отриманий слабкий приплив газу дебітом 133 м<sup>3</sup>/добу [2].

Наступний IV об'єкт в інтервалі 3388-3292 м (вибірково 54 м) представлений пластами алевролітів з питомим електричним опором 4-12 Ом, за ГДС слабогазоносний. Після розкриття його за допомогою кумулятивних перфораторів ПКС-105 (щільністю 13 отв./п.м.) в інтервалах 3388-3369 м, 3351-3347 м, 3340-3328 м, 3319-3310 м, 3307-3304 м та 3299-3292 м отримали приплив газу дебітом 4-5 тис.м<sup>3</sup>/добу.

З метою інтенсифікації припливу газу в свердловину закачали 26 м<sup>3</sup> 0,5 % розчину сульфанолю і здійснили 50 циклів МЗТ. Однак, дебіт збільшився не суттєво з 4-5 до 8,6 тис.м<sup>3</sup>/добу [2].

Після проведення ГДС під тиском (термокаротаж) були виявлені окремі інтервали, що працювали газом.

З метою уточнення продуктивних характеристик цього об'єкту було прийняте рішення про необхідність повторного розкриття найбільш перспективних за даними ГДС інтервалів.

Для цього було здійснено випробування IVa об'єкту, який був розкритий за допомогою більш потужних кумулятивних перфораторів ПКН-89 по 8 отв./п.м в інтервалі 3383-3372 м. Дебіт газу склав 8,8 тис.м<sup>3</sup>/добу [2].

Статичний тиск відновлювався протягом 168 годин і склав:  $P_{ст.тр.} = 28,04$  МПа,  $P_{ст.зтр.} = 28,2$  МПа, пластовий тиск заміряний на глибині 3330 м склав 37,07 МПа [3].

В свердловині 5 за даними ГДС пласти в інтервалах 3420-3424 м, 3425-3428 м, 3482-3506 м з питомим опором  $3,8 \div 7,5$  Омм,  $K_n = 0,07 \div 0,08$  та коефіцієнтом насиченості  $0,3 \div 0,4$  інтерпретуються як слабогазонасні.

Враховуючі те, що в свердловині 4 з аналогів цих пластів, які характеризуються кращими ФЄВ, отримані незначні припливи газу (абс. в. дебіт становив 8,8 тис.м<sup>3</sup>/добу), було прийняте рішення про недоцільність спуску експлуатаційної колони.

Для уточнення отриманих даних було виконано випробування відкритих свердловиною теригенних відкладів випробувачем пластів на каротажном кабелі (ВПК-7-10) в інтервалі 3410-3507 м. Всього було відібрано 29 проб. Об'єкт виявився "сухим".

В свердловині 8 продуктивні горизонти картамишської світи розкриті на 90 м нижче, ніж в свердловині 4. При цьому спостерігається зменшення товщини піщано-алевролітових прошарків відносно до їх аналогів в свердловині 4.

З метою уточнення продуктивних характеристик і характеру насичення слабогазонасичених пластів в свердловині проведено випробування за допомогою ВПК-7-10. Всього було відібрано 15 проб в інтервалі 3438-3548 м, об'єкт визначився "сухим".

У свердловині 10 з відкладів  $P_1^{kt}$  отримали приплив газу дебітом 34,2 тис.м<sup>3</sup>/добу на 6 мм діафрагмі, після солянокислотної обробки дебіт збільшився до 50,6 тис.м<sup>3</sup>/добу на 5 мм діафрагмі. На базі отриманих результатів випробування даної свердловини у 2002 р. було виконано підрахунок запасів газу [2].

При випробуванні фільтром свердловин 20 і 24 були отримані промислові припливи газу. Дебіти на 8 мм штуцері склали 158,8 і 260 тис.м<sup>3</sup>/добу, відповідно (таблиця 2.2) [4].

В свердловині 21 за результатами ГДС було виділено 13 газонасичених пластів, які рекомендовано розкрити фільтром. При освоєнні отримали  $P_y = 0/1,3$  МПа. Після повторної перфорації в інтервалах 3339-3347 м, 3371-3375 м, 3392-3398 м, 3429-3434 м, 3436-3441 м, 3457-3463 м, 3480-3486 м, 3488-3492 м, 3531-3536 м отримали приплив пластової води [4].

За даними ГДС від 12.02.04 р. при максимальній розрядці свердловини зафіксовано підняття рівня води до глибини 3395 м. По ТК в газовіддачі найбільш інтенсивно проявляв себе пласт в інтервалі 3429-3435 м, пласт в інтервалі 3560-3565 м продукував воду.

#### 1.2.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Детальна гідрогеологічна характеристика Олегівського ГКР надана у проекті [1]. У даному розділі наведено дані про основні флюїдоносні та флюїдотривкі комплекси у розкритому розрізі родовища, більше уваги приділивши результатам гідрогеологічних досліджень продуктивних горизонтів картамишської світи нижньої пермі, поклад якої вводиться у розробку.

У верхній частині розрізу дуже водозбагаченими є межигірськообухівський і бучацький водоносні горизонти та сеноман-нижньокрейдяний водоносний комплекс, які розділені мергелями київського ярусу товщиною близько 100 м та мергелями і крейдою товщиною понад 300 м. Водозбагаченість вказаних горизонтів і комплексу характеризується дебітами води зі свердловин до 1000 і навіть до 1900 м<sup>3</sup>/добу. Статичні рівні води у свердловинах знаходяться близько поверхні землі. Мінералізація вод частіше не перевищує 1 г/л, а інколи досягає 4 г/л, особливо у сеноман-нижньокрейдяному комплексі. Хімічний склад вод різноманітний, переважає гідрокарбонатно-хлоридний натрієво-кальцієвий та натрієвий. Води цих відкладів широко використовуються у питних цілях [4].

Верхньоюрська товща в цілому є флюїдоупором, хоч у ній зустрічаються окремі водонасичені пласти з солонуватими (5-10 г/л) водами хлоридного натрієвого складу з бальнеологічними властивостями.

Нижче залягають верхньобатський і байоський водоносні горизонти, розмежовані товщею глинистих відкладів нижнього бату і верхнього байосу. Із цих горизонтів, що газonosні на Більському, Солохівському і Рибальському родовищах, були отримані значні припливи води хлоридного кальцієво-натрієвого складу і мінералізацією від 50 до 70-90 г/л [4].

Верхня частина тріасових відкладів (тріас глинистий і частково тріас піщано-карбонатний) представлена переважно глинами. А нижня частина (тріас піщаний) складає флюїдоносний комплекс з великою водозбагаченістю, із якого на Тимофіївському родовищі у свердловині 53 був отриманий приплив води 864 м<sup>3</sup>/добу. Мінералізація вод комплексу досягає 150 г/л, склад води – хлоридний натрієвий. Даний комплекс може використовуватися як об'єкт повернення супутніх пластових вод [4].

Пласти глин, галіту, доломіту, ангідриту нижньої пермі складають потужний регіональний флюїдоупор, в якому можуть бути зустрінуті тільки окремі тонкі шари водонасичених пісковиків та алевролітів. Картамишська світа нижньої пермі і товща відкладів верхнього і середнього карбону

характеризуються розвитком пластів пісковиків, що чергуються з алевролітами і вапняками. Товщина пісковиків спочатку досягає 15-20, потім 40 м. Але водозбагаченість пісковиків невисока, тому що вони мають поліміктовий склад. На Східно-Полтавському родовищі у свердловинах 7, 12 були отримані припливи води, але вони кількісно не охарактеризовані. Можна перерахувати припливи газу із продуктивних горизонтів на припливи вод із врахуванням співвідношення в'язкостей газу і води. Розрахунки показують, що припливам газу 4-240 тис.м<sup>3</sup>/добу, що спостерігались, відповідають припливи води 1-80 м<sup>3</sup>/добу. Флюїдоносність кожного горизонту дуже мінлива як по площі, так і розрізу. Зокрема, на Східно-Полтавському родовищі промислові припливи газу спостерігалися переважно в західній частині структури. На Олегівській площі спостерігається аналогічна ситуація: проникні різновиди пісковиків переходять в ущільнені [4].

Матеріали сусідніх площ свідчать, що у нижньопермсько-верхньокам'яновугільному водоносному комплексі вміщуються розсоли хлоридного натрієвого та кальцієво-натрієвого складу з мінералізацією до 300 г/л і вище.

На Соснівському родовищі мінералізація розсолу перевищила 300 г/л. Характерним є дуже великий вміст йоду (до 46 мг/л) і бромю (до 1000 мг/л). Ці розсоли несуть відбиток впливу рапи ранньопермського солеродного басейну, коли осад солей доходив до стадії утворення бішофіту, пласти якого є у розрізі Східно-Полтавського родовища. При дослідженні свердловин 10 і 20 на продуктивність були відібрані дві проби води, які представлені фільтратом бурового розчину [2].

У свердловині 21 в інтервалі 3331-3592 м (фільтр) був отриманий приплив води, який кількісно не визначався, та відібрані дві проби води, які рознесені у часі. За вмістом основних іонів та мінералізацією (273 і 297 г/л) воду можна віднести до пластової, типової для картамишської світи (таблиця 2.8) [4]. Привертають увагу дуже великі концентрації бромю (1206 і 1318,5 мг/л), що переконливо вказують на природний генезис вод у стовбурі свердловини.

Фільтраційно-ємнісні властивості пласта-колектора у районі свердловин 10 і 20 порівняно невисокі. На це вказує пористість 10-12 % і проникність  $1-30 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  [4].

Слід указати, що зона активного водообміну, або інфільтрогенний гідрогеологічний поверх, прісні води якого використовуються для питного постачання, залягає до глибини 800-900 м і обмежується верхньоюрським регіональним флюїдоупором. Водоносні горизонти цього поверху необхідно

оберігати при розробці родовища від забруднення технічними розчинами, нафтопродуктами або солоними водами і розсолами більш глибоких горизонтів.

### **1.3. Постановка геологічного завдання**

Аналіз геологічної будови родовища показав, що продуктивними є відклади картамишської світи нижньої пермі. Поклад у межах родовища масивно-пластовий, поверх газоносності становить біля 200 м. Колекторами є пласти та пропластки піщано-алевролітових порід у межах продуктивних горизонтів А-6-8.

Значення пористості колекторів коливається від 7,5-15,0 %, газонасиченість відповідно – 42-75 %.

Оскільки ступень вивченості продуктивного розрізу відкладів  $P_1^{kt}$  родовища на даному етапі його розвідки та розробки недостатній, то в роботі будуть вирішені питання, що пов'язані з отриманням нових даних розподілу колекторських властивостей відкладів картамишської світи нижньої пермі.

## 2. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВІДБРАНОГО КЕРНУ ІЗ СВЕРДЛОВИН ОЛЕГІВСЬКОГО РОДОВИЩА

### 2.1. Фактичні дані керну відбраного із відкладів картамишської свити (P<sub>1kt</sub>)

#### 2.1.1. Вивчення керну у свердловині № 11-Олегівка

Пошукова свердловина №11 закладена у центральній частині Олегівського родовища з метою пошуків покладів нафти і газу у відкладах С<sub>3</sub>, С<sub>2m</sub> і С<sub>2b</sub>. Розташована на відстані 526 м на північний схід від свердловини 10 та в 1016 м на південний схід від свердловини 4. Проектна глибина 6300 м (С<sub>2b</sub>), свердловина знаходиться у бурінні, на 28.11.2003 р. її вибій становить 4965 м (С<sub>3</sub>), співвідношення проектних та фактичних даних – у таблиці 2.1. У свердловині запланована проходка з відбором керну в обсязі 190 м, з яких на відклади картимишської свити (P<sub>1kt</sub>) приходиться 30 м, фактична проходка з відбором керну становить 22 м (73,3 % від запланованої), винос становить 19 м (86,4 %). По піднятому керну проведено макроскопічний опис, відібрано 30 зразків, виконано 150 аналізів стандартного комплексу визначення колекторських властивостей [4]. Опис керну наведено у таблиці 2.2 [9, 11],

Таблиця 2.1 Дані про інтервали відбору керна, винос керна, кількість зразків і аналізів, виконаних по св. 11 Олегівського родовища [9, 11]

Проектні			Фактичні							
Вік, горизонт	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Вік, горизонт	№ керну	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Винос керну		Кількість зр.	Кількість аналізів
							м	%		
P <sub>1kt</sub> А-6-8	3310-3330	30	P <sub>1kt</sub> А-7	1	3325-3332	7	7	100	14	70
С <sub>3</sub> <sup>1</sup> К-6	5205-5220	15	“	2	3376-3383	7	6	85,7	4	20
С <sub>3</sub> <sup>1</sup> М-1В	5305-5315	10	“	3	3383-3391	8	6	75	12	60
С <sub>2m</sub> М-1Н	5485-5495	10								
С <sub>2m</sub> М-2	5555-5570	15								
С <sub>2m</sub> М-3	5655-5670	15								
С <sub>2m</sub> М-4	5755-5775	20								
С <sub>2m</sub> М-5-6	5825-5855	30								
С <sub>2m</sub> М-7	5945-5960	15								
С <sub>2b</sub> Б-1	6095-6110	15								
С <sub>2b</sub> Б-2	6205-6220	15	“							
	Σ	190			Σ	22	19	86,4	30	150

Керн відібрано в інтервалі 3325-3391 м з відкладів P<sub>1kt</sub>, горизонт А-7. Породи, підняті у керні, представлені аргілітоподібними глинами 9,45 м (49,7 %), алевролітами – 6,45 м (34 %) і пісковиками 3,1 м (16,3). Алевроліти і пісковики характеризуються досить низькими колекторськими властивостями. Шар алевролітів товщиною 5,6 м в 1-му керні (3325-3332 м) за результатами дослідження керну має пористість від 7,7 до 10,5 %, середня за 12 визначеннями становить 9,5 %, проникність визначена за 1 зразком –  $0,16 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ , решта зразків зруйновані або з тріщинами.

Таблиця 2.2 Опис керну зі свердловини 11 Олегівського родовища [9, 11]

Вік гор-т	№ керна інт. відбору, м	Винос керна, м/‰	№ шару товщина шару, м	Опис породи
1	2	3	4	5
$P_{ikt}$ А-7	1 3325-3332	7,0 7 (100)	1 5,6	Алевроліт коричнево-бурий, місцями сіривато-коричневий. Зрідка відзначаються плями зеленувато-сірого кольору. Не скипає з HCl у штуфі. Текстура пологохвилястошарувата з елементами перехресно-хвилястої, утворена листуватими і тонкими прошарками, складеними коричнево-бурою глиною аргілітоподібною, іноді товщина прошарків глини сягає 5-10 см. Шаруватість орієнтована під кутом 87-80° до вісі керну. По прошарках глини розвинена тріщинуватість. На поверхнях нашарування відзначається дрібний слюдистий матеріал. Місцями порода містить ознаки каламучення та місцевого перемиву осаду. Міцність породи середня. Хлороформенну витяжку повільно ледь забарвлює.
				Зр. 1-1; верх шару (21499) 1-8; 3,1 м від в. ш. (21506) 1-2; 0,3 м від в. ш. (21500) 1-9; 3,3 –“– (21507) 1-3; 0,9 –“– (21501) – пр-к глини 1-10; 3,6 –“– (21508) 1-4; 1,5 –“– (21502) 1-11; 4,0 –“– (21509) 1-5; 1,8 –“– (21503) 1-12; 4,4 –“– (21510) 1-6; 2,2 –“– (21504) 1-13; 4,9 –“– (21511) 1-7; 2,7 –“– (21505)
			$\frac{2}{1,4}$	Глина аргілітоподібна коричнево-бура з плямами сіривато-зеленого кольору, місцями алевритиста. Не скипає з HCl у штуфі. Текстура пологохвилястошарувата, утворена листуватими прошарочками, збагаченими алевритовим матеріалом, орієнтованими під кутом 85-80° до вісі керну. Відзначаються рідкі прошарки світлого сіривато-зеленого глинистого алевроліту. Порода розмокає у воді на протязі години. Міцність середня до низької.
				Зр. 1-14; середина шару (21512)
$P_{ikt}$ А-7	2 3377-3383	7,0 6 (85,7)	1 0,95	Глина аргілітоподібна коричнево-бура, алевритиста, не скипає з HCl у штуфі. Текстура горизонтальношарувата, фіксується по поверхнях сколу, що орієнтовані субгоризонтально. Місцями відзначаються плями сіривато-зеленого кольору. По нашаруванню розвинена тріщинуватість. Міцність породи низька.
				Зр. 2-1; 0,1 м від в. ш. (21513)
			$\frac{2}{0,35}$	Алевроліт коричнево-бурий з плямами сіривато-зеленого кольору, доломітистий. Нечіткої пологохвилястошаруватої текстури, орієнтованої під кутом ~85° до вісі керну. Міцний, щільний.
				Зр. 2-2; 0,05 м від в. ш. (21514)
			$\frac{3}{4,7}$	Глина аргілітоподібна, коричнево-бура, в цілому аналогічна до описаної у шарі 1. По шару місцями відзначаються тонкі пологохвилясті прошарки зеленувато-сірого і коричнево-бурого алевроліту глинистого, орієнтовані в цілому субгоризонтально. На відстані 2,3 м від верху шару відзначається 0,15-м прошарок коричнево-бурого алевроліту глинистого пологохвилястошаруватої текстури, на поверхнях нашарування відзначається рябь мілководдя.
				Зр. 2-3; 2,3 м від в. ш. (21515) – пр-к ал-ту 2-4; 3,3 –“– (21516)

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5
P <sub>1</sub> kt	3	8	1	Пісковик коричнево-бурий тонкозернистий, тонко-дрібнозернистий, середньо зцементований глинистим цементом. Текстура шарувата, морфологічно неясного типу, бо kern подано у вигляді дрібних уламків, зрідка до 4×7 см за розміром. Пісковик інтенсивно тріщинуватий як по нашаруванню, так і під різними кутами до нього. Серед уламків зустрічаються уламки глини аргілітоподібної і алевроліту.
А-7	3383-3391	6 (75)	0,95	
			2	Зр. 3-1; верх шару (21579) – уламок ал-ту 3-2; середина шару (21580) – уламок п-ку Глина ущільнена коричнево-бура, алевролитиста, не скипає з HCl у штуфі. Нечіткої
			1,05	пологохвилястошаруватої текстури, що фіксується по поверхнях сколу. На поверхнях нашарування зрідка відзначаються гієрогліфи. Зрідка відзначаються фрагменти дзеркал ковзання. Міцність породи низька, розмокає у воді на протязі 7 хв. Зр. 3-3; 0,75 м від в. ш. (21581)
			3	Алевроліт на верхніх 0,1 м зеленувато-сірий, далі коричнево-бурий, не скипає з HCl у штуфі.
			0,5	Текстура пологохвилястошарувата з елементами лінзовидно-хвилястої, орієнтована під кутом 85-83° до вісі керну. Досить міцний. Зр. 3-4; верх шару (21582)
			4	Глина ущільнена коричнево-бура, алевролитиста, не скипає з HCl у штуфі. Текстура
			1,35	пологохвилястошарувата, утворена тонкими (до 1 см), рідко листуватими прошарками зеленувато-сірого алевроліту, орієнтованими під кутом 88-85° до вісі керну. Міцність породи низька, розмокає на протязі 20 хв. Зр. 3-5; 0,9 м від в. ш. (21583)
			5	Пісковик коричнево-бурий тонкозернистий, середньо зцементований глинистим цементом,
			2,15	на відстані 0,6 м від верху відзначається 0,2 м товщиною прошарок на глинисто-карбонатному цементі. Текстура косохвилястошарувата і перехреснохвилястошарувата, місцями пологохвилястошарувата, утворена листуватими прошарками, збагаченими глинистим матеріалом. Косі прошарочки орієнтовані під кутом 80-65° до вісі керну. В нижній частині шару у пісковіку відзначаються досить численні включення глини аргілітоподібної 1-10 мм за розміром. У пісковіку на окремих ділянках відзначаються дві системи тріщинуватості – субвертикальна, по якій kern розколотий навпіл, або обколотий, та друга - по нашаруванню. Міцність породи середня. Зр. 3-6; верх шару (21584) 3-10; 1,3 м від в. ш. (21588) 3-7; 0,15 м від в. ш. (21585) 3-11; 1,65 –“- (21589) 3-8; 0,6 –“- (21586) 3-12; 1,95 –“- (21590) 3-9; 1,0 –“- (21587)

За результатами попередньо проведеного ГДС в цьому інтервалі пластів не виділено. У третьому керні (3383-3391 м), останній шар тонкозернистого пісковіку (2,15 м товщиною) характеризується так: пористість від 6,4 до 10,1 % (середня 8,8 % по 7 зразках), проникність по 1 зразку –  $0,14 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ .

За результатами попереднього ГДС в інтервалі 3385,6-3398 м виділено пласт газоносного пісковіку з  $K_{\text{п}} 11-13 \%$ ,  $K_{\text{нт}} = 0,6$  і  $h_{\text{сф}} = 4 \text{ м}$ .

## 2.1.2. Вивчення керну у свердловині № 20-Олегівка

Розвідувальна свердловина 20 пробурена у східній склепінній частині родвоища з метою розвідки покладів газу у відкладах P<sub>1</sub>kt. Свердловина розташована в 1125 м на південний схід від св. 2 та у 1420 м на південний захід від св. 8. Проектна глибина 3600 м (P<sub>1</sub>kt, A-8), фактична глибина 3600 м (P<sub>1</sub>kt, A-8). У свердловині запроектована проходка з відбором керну із відкладів картамишської свити в обсязі 60 м. Фактично сумарна проходка з відбором керну складає 66 м (110 %), винос керну – 46,15 м (69,9 %), з яких проходка по відкладах краматорської свити P<sub>1</sub>km складає 32 м, винос керну 24,6 м. Керн з відкладів P<sub>1</sub>km відібрано по рішенням геологічної наради для вивчення евапоритових порід (бішофітів) підвищеної розчинності та текучості, у зв'язку з ускладненнями, що виникли під час буріння свердловини 11. Проходка з відбором керну у відкладах P<sub>1</sub>kt складає 34 м (56,7 % від запланованих 60 м), винос керну складає 21,55 м (63,4 %); таким чином, з продуктивної частини розрізу кількість відібраного керну незадовільна [4].

За піднятим керном проведено польовий опис, відібрано 53 зразки, виконано 265 аналізів (таблиця 2.3). Опис керну наведено у таблиці 2.4.

Краматорська свита P<sub>1</sub>km охарактеризована 1-4 кернами, складеними евапоритовими породами (24,7 м, 53,6 %), представленими кам'яною сіллю, кізерітами, бішофіт-карналітами, карналіт-бішофітами.

Таблиця 2.3 Дані про інтервали відбору керна, винос керна, кількість зразків і аналізів, виконаних по св. 20 Олегівського родовища [9, 11]

Проектні			Фактичні							
Вік, горизонт т	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Вік, горизонт	№ керну	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Винос керну		Кількість зр.	Кількість аналізів
							м	%		
P <sub>1</sub> kt A-6	3340-3360	20	P <sub>1</sub> km T <sub>1</sub> <sup>1</sup>	1	2198-2206	8	7,2	90	3	15
A-7	3400-3410	10	“	2	2206-2214	8	5,0	62,5	8	40
A-7	3430-3440	10	“	3	2215-2223	8	4,4	55	4	20
A-8	3510-3530	20	“	4	2223-2231	8	8,0	100	3	15
			P <sub>1</sub> kt A-7	5	3330-3334	4	2,2	55	6	30
			“	6	3395-3400	5	3,0	60	5	25
			“	7	3400-3405	5	4,75	95	4	20
			“	8	3421-3426	5	2,0	40	3	15
			“	9	3426-3431	5	1,2	24	4	20
			P <sub>1</sub> kt A-8	10	3500-3505	5	4,0	80	7	35
			“	11	3505-3510	5	4,4	88	6	30
	Σ	60			Σ	66	46,15	69,9	53	265

Картамишська свита P<sub>1</sub>kt охарактеризована 5-11 кернами, представленими глинами аргілітоподібними 15,1 м (32,7 м), алевролітами

2,35 м (5,1 %), пісковиками 1,9 м (4,1 %), перешаруванням глина та алевролітів 2,08 м (4,5 %). Підняті у керні алевроліти та пісковики за результатами літофізичних досліджень ущільнені, їх пористість не перевищує 10,1 % за одним визначенням, а решта визначень коливається у межах 5-9,5 %. За результатами ГДС виділено 11 газоносних та газонасичених пластів сумарною ефективною газонасиченою товщиною 37 м.

У свердловині проведено випробування в інтервалі 3525-3465 м та 3448-3349 м, встановлено фільтр, отримано промисловий приплив газу  $Q_{г\ 8\ мм} = 158,8$  тис. м<sup>3</sup>/добу.

Свердловина прийнята на баланс Шебелинським ГПУ, введена в експлуатацію.

Таблиця 2.4 Опис керну по свердловині 20 Олегівської площі[9, 11]

Вік гор-т	№ керна інт. відбору, м	Винос керна, м/‰	№ шару товщина шару, м	Опис породи
1	2	3	4	5
$P_1^{km}$	1 2198-2206	7,2 90	1 7,2	Сіль кам'яна, на верхніх 3,5 м прозора до напівпрозорої, червонувато-коричнуватого кольору; далі до низу біла, місцями напівпрозора до прозорої. Крупно-гігантокристалічна. В імерсійному препараті ізотропна, $N \sim 1,54$ , спайність по кубу, місцями численні ізометричні мікрровключення кізериту. Текстура по шару переважно масивна, але на окремих ділянках (0,2-0,3 м) – сітчата, проміжки між кристалами галіту заповнені білим з желеуватим відтінком кізеритом – не скипає з HCl, без смаку, мильний на дотик, в імерсійному препараті – мікрозернистий, безколірний, анізотропний, $1,522 < N < 1,588$ . Зр. 1-1; 0,2 м від верху шару (20993) 1-2; 3,0 м від верху шару (20994) 1-3; 6,8 м від верху шару (20995)
$P_1^{km}$	2 2206-2214	5 62,5	1 0,35	Бішофіто-карналітова порода, безколірна, місцями рожевувата, містить досить численні кубічні (1-5 мм) кристали прозорого блакитнуватого галіту. Смак гірко-солоний. Текстура масивна. Гігроскопічний. Діаметр поданого керну зменшений розчиненням до 2-3 см, на бокових поверхнях відзначаються виступаючі кристали галіту. В імерсійних препаратах переважає карналіт ( $N < 1,492$ , високе інтерференційне забарвлення, безколірний), у меншій кількості відзначається бішофіт ( $1,492 < N < 1,53$ , безколірний, високе інтерференційне забарвлення, зустрічаються полісинтетичні двійники) та зрідка відзначаються ізотропні кристали галіту. Зр. 2-1 верх шару (20996)
			2 0,2	Бішофіто-карналіто-галітова порода, прозора, рожева, дрібно-крупнокристалічна. Відзначається нечітка субгоризонтальна шаруватість, утворена тонкими прошарками крупнокристалічного галіту. Зр. 2-2 весь шар (20997)
			3 0,75	Сіль кам'яна біла, напівпрозора і прозора, крупно-гігантокристалічна. Місцями відзначаються прошарки без чітких меж, збагачені рожевим бішофітом і карналітом. Іноді відзначається нечітка пологохвиляста шаруватість, утворена тонкими білими непрозорими прошарками галіту, орієнтованими під кутом 85-80° до вісі керну. Зр. 2-3 0,05 м від верху шару (20998)
			4 0,1	Кізерит сніжно-білий, афанітової структури, містить тонкі прошарки і включення прозорого, рожевуватого бішофіто-карналіту і прозорого галіту. Текстура пологохвилястошарувата.
			5 0,6	Карналіто-бішофітова порода місцями переходить в бішофіто-карналітову, напівпрозора до прозорої, рожева до оранжевої, дрібно-крупнокристалічна, містить кристали галіту (1-5 мм). Текстура переважно масивна, іноді кристали галіту складають нечіткі прошарки 0,5-2 см товщиною. Гіркосолона на смак. В імерсійних препаратах: бішофіт – анізотропний, безколірний, високе інтерференційне забарвлення, спайність, присутні полісинтетичні двійники, $1,492 < N < 1,531$ ; карналіт – анізотропний, безколірний, високе інтерференційне забарвлення, $N < 1,492$ ; галіт – ізотропний, спайність по кубу, $N \sim 1,54$ .

## Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5
<p>На відстані 0.2 м від верху шару відзначається 17-см прошарок карналіто-галітової породи з домішкою бішофіту; галіт – безколірний, прозорий крупно-гігантокристалічний, карналіт – червоний, прозорий, крупнокристалічний. Карналіт видає характерний тріск при втручанні металевими предметами.</p> <p>Зр. 2-4 0,12 м від верху (20999) 2-5 0,2 м від верху (21000) 2-6 низ шару (21001)</p>				
			6 0,55	Сіль кам'яна біла, дрібно-крупнокристалічна, з рідкими прошарками, збагаченими бішофітом і карналітом. Текстура пологохвилястошарувата, орієнтована під кутом 82-80° до вісі керну, утворена листуватими прошарками напівпрозорої солі.
			7 0,07	Бішофіто-карналітова порода рожева, аналогічна до описаної у шарі 5. Контакт з нижчележачим шаром кізериту чіткий, пологохвилястий, орієнтований під кутом 82-85° до вісі керну.
			8 0,18	Кізерит сніжно-білий, афанітової структури, пологохвилястошаруватої та субпаралельношаруватої текстури, утвореної прошарками бішофіту, карналіту і галіту.
			9 0,2	Бішофіто-карналітова порода, аналогічна до описаної у шарах 5. 7.
			10 2,0	Сіль кам'яна біла, з жовтуватим відтінком, аналогічна до описаного у шарі 6. Зр. 2-8; 0,8 м від в. (21003)
$P_1^{km}$	3 2215-2223	4,4 55	1 0,9	Кізерит сніжно-іблій, аналогічний до описаного у шарі 8 керну 2. Шаруватість орієнтована під кутом 45-40° до вісі керну і утворена листуватими прошарками бішофіту і карналіту.
			2 1,2	Карналіто-бішофітова порода напівпрозора до прозорої, місцями рожевувата. Гірко-солоня. Текстура масивна. Відзначається домішка кізериту, рідко у вигляді перервистих прошарків, зрідка відзначається присутність галіту. Діаметр керну сильно зменшений внаслідок розчинення, поверхні керну бугристо-ямчаті, що говорить про присутність менш розчинних різниць.
			3 1,15	Кізеріто-карналіто-бішофітова порода біла, з домішкою галіту. Дрібно-крупнокристалічна. Текстура масивна. Зр 3-3 верх шару (21006)
			4 1,15	Сіль кам'яна біла дрібно-крупнокристалічна з домішкою бішофіта і кізерита. Текстура масивна. Зр 3-4 середина шару (21007)
$P_1^{km}$	4 2223-2231	8 100	1 8,0	Сіль кам'яна біла, дрібно-крупнокристалічна з окремими прошарками напівпрозорої крупнокристалічної. Текстура масивна, зрідка відзначаються сніжно-білі листуваті прошарки, орієнтовані під кутом 82-80° до вісі керну. На стінках керну відзначаються ямочки-каверни до 1-1,5 см, утворені розчиненням більш розчинних солей.
	Зр 4-1 0,05 м від верху (21008)		4-2 3,0 м від верху (21009)	4-3 низ шару (21010)

1	2	3	4	5
P <sub>1</sub> kt	5	2,2	1	Ангідрит світло-сірий, вапняковистий, скипає з
A-7?	3330-3334	55	0,12	HCl у штуфі, текстура конгломератовидна.
Досить міцний.		Зр. 5-1; весь шар		
			2	Перешарування через 10-20 см, місцями через 2-5
			2,08	см коричнювато-сірого слюдистого алевроліту і
коричнево-бурої глини аргілітоподібної. Не скипає з HCl у штуфі, текстура шарувата, морфологічно неясного типу (брудний kern).				
Зр. 5-2; 0,1 м від в. (глина)		5-5; 1,35 м від в. (ал-т)		
5-3; 0,05 м від в. (ал-т)		5-6; 2,0 –“- (глина)		
5-4; 1,2 –“- (глина)				
P <sub>1</sub> kt	6	3,0	1	Глина аргілітоподібна коричнево-бура, не скипає
A-7?	3395-3400	60	3,0	з HCl у штуфі. По шару відзна-
чаються прошарки крупнозернистого алевроліту 5-10 см, до низу шара кількість прошарків алевроліту переважає над аргілітом. Текстура у штуфі неясна – брудний kern.				
Зр. 6-1; 0,07 м від верху (глина)		6-4; 1,9 м від в. (п-к? – ал-т к/з)		
6-2; 0,7 –“- (ал-т)		6-5; 2,4 –“- (ал-т)		
6-3; 1,25 –“- (глина)				
P <sub>1</sub> kt	7	4,75	1	Аргіліт (глина аргілітоподібна) коричнево-бурий,
A-7?	3400-3405	95,0	4,75	з рідкими прошарками сіро-зеленого (до 5 см),
не скипає з HCl у штуфі. Текстура неясна – брудний засніжений kern.				
Зр. 7-1; 0,9 м від в.		7-3; 3,5 м від в.		
7-2; 2,15 –“-		7-4; 4,0 –“-		
P <sub>1</sub> kt	8	2,0	1	Алевроліт коричнево-бурий з плямами сіро-
A-7?	3421-3426	40,0	0,35	зеленого. Текстура шарувата, морфологічно
неясного типу. Не скипає з HCl.		Зр. 8-1; 0,1 м від в.		
			2	Аргіліт (глина аргілітоподібна?), не скипає з HCl
			1,65	у штуфі. Текстура шарувата, морфологічно
неясного типу. Місцями по шару відзначаються прошарки і лінзи алевроліту.				
Зр. 8-2; 0,15 м від в.		8-3; 0,95 м від в.		
P <sub>1</sub> kt	9	1,2	1	Пісковик тонкозернистий коричнево-бурий з
A-7?	3426-3431	24,0	1,2	прошарками зелено-сірого і світло-сірого, в
середній частині шару пісковик переходить в алевроліт на ділянці 0,4-0,8 м. Текстура пологохвилястошарувата з елементами перехресно-хвилястої і косохвилястої. Не скипає з HCl в штуфі.				
Зр. 9-1; верх шару		9-3; 0,9 м від в.		
9-2; 0,6 м від в.		9-4; 1,10 –“-		
P <sub>1</sub> kt	5	4,0	1	Ангідрит світло-сірий вапняковистий. Текстура
A-7	3330-3334	2,2 (55)	0,12	плямиста, утворена ізометричними та видовже-
ними включеннями світло-сірого ангідриту, між яких прожилки темно-сірого вапняково-глинистого матеріалу. Порода досить міцна, щільна.				
Зр. 5-1; весь шар (21425)				
			2	Перешарування через 10-20 см, місцями через 2-5
			2,08	см сірувато-коричневого слюдистого алевроліту і
коричнево-бурої глини аргілітоподібної. Не скипає з HCl у штуфі. Текстура пологохвилястошарувата, орієнтована під кутом 88-85° до вісі керну. Алевроліт середньої міцності, міцність глини низька.				
Зр. 5-2; 0,1 м від в. ш. (21426) – пр-к ал-ту		5-5; 1,35 м від в. ш. (21429) – пр-к ал-ту		
5-3; 0,5 –“- (21427) - -“-		5-6; 2,0 –“- (21430) – пр-к глини		
5-4; 1,2 –“- (21428) – пр-к глини				

1	2	3	4	5
P <sub>1</sub> kt	6	5,0	1	Глина аргілітоподібна, коричнево-бура, алевритиста, не скипає з HCl у штуфі. Містить по шару 5-10 см товщиною прошарки алевроліту, кількість яких збільшується до низу шару. Текстура глини пологохвилястошарувата, прошарків алевроліту – пологохвилясто- і перехреснохвилястошарувата. Шаруватість орієнтована субгоризонтально. По деяких поверхнях нашарування відзначається рябь мілководдя. Міцність середня до низької.
A-7	3395-3400	3,0 (60)	3,0	Зр. 6-1; 0,07 м від в. ш. (21431) – пр-к глини 6-4; 1,9 м від в. ш. (21434) – пр-к ал-ту 6-2; 0,7 –“- (21432) – пр-к ал-ту 6-5; 2,4 –“- (21435) - -“- 6-3; 1,25 –“- (21433) – пр-к глини
P <sub>1</sub> kt	7	5,0	1	Глина аргілітоподібна коричнево-бура з рідкими (до 5 см) прошарками сірувато-зеленого вапняковистого алевроліту. Не скипає з HCl у штуфі. Текстура масивна. Міцність низька.
A-7	3400-3405	4,75 (95)	4,75	Зр. 7-1; 0,9 м від в. ш. (21436) – пр-к ал-ту 7-3; 3,5 м від в. ш. (21438) 7-2; 2,15 –“- (21437) 7-4; 4,0 –“- (21439)
P <sub>1</sub> kt	8	5,0	1	Алевроліт коричнево-бурий з плямами сірувато-зеленого, глинистий. Не скипає з HCl у штуфі. Текстура пологохвилястошарувата, орієнтована субгоризонтально. Міцність середня.
A-7	3421-3426	2,0 (40)	0,35	Зр. 8-1; 0,1 м від в. ш. (21440)
			2 1,65	Глина аргілітоподібна коричнево-бура з плямами сірувато-зеленого кольору, алевритиста до алевритової. Шаруватість не проявлена, місцями по шару відзначаються прошарки і лінзи (без чітких меж) алевроліту коричнево-бурого.
				Зр. 8-2; 0,15 м від в. ш. (21441) 8-3; 0,95 –“- (21442)
P <sub>1</sub> kt	9	5,0	1	Пісковик коричнево-бурий з прошарками і плямами зеленувато-сірого, тонкозернистий, середньо зцементований глинистим, а у підшві шару – глинисто-карбонатним цементом. Текстура пологохвилястошарувата з елементами перехреснохвилястої, орієнтована субгоризонтально. На відстані 0,4 м від верху шару відзначається 40-см прошарок коричнево-бурого глинистого алевроліту.
A-7	3426-3431	1,2 (24)	1,2	Зр. 9-1; верх шару (21443) 9-3; 0,9 м від в. ш. (21445) 9-2; 0,6 м від в. ш. (21444) – пр-к ал-ту 9-4; 1,1 –“- (21446)
P <sub>1</sub> kt	10	5	1	Глина аргілітоподібна (розмокає у воді на протязі години) червонувато-бура з прошарками зеленувато-сірого кольору, алевритиста до алевритової. Текстура нечітко виявлена пологохвилястошарувата. Міцність породи від низької до середньої. Керн представлений штуфами до 10 см довжиною.
A-8	3500-3505	4 (80)	1,0	Зр. 10-1; 0,6 м від в. ш. (21591)
			2 0,7	Пісковик тонко-дрібнозернистий червонувато-бурий і сірий, міцно зцементований глинистим, в низу шара карбонатним цементом. Текстура шарувата, морфологічно неясна. В низу шара зустрічаються дрібні (0,5-1 см) гальки, складені бурюю глиною аргілітоподібною. В пісковіку відзначаються нечисленні тріщини орієнтовані субгоризонтально. Міцність породи середня.
			3 0,3	Зр. 10-2; верх шару (21592) 10-3; середина (21593) 10-4; низ шару (21594) Глина аргілітоподібна, аналогічна до описаної у шарі 1.

## Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5
			4 2,0	Алевроліт червонувато-бурий, в різній ступені глинистий. Текстура нечітко виражена, полого-хвилястошарувата, місцями з елементами перехресно-хвилястої. В алевроліті зустрічаються тонкі (до 5 см) прошарки глини аргілітоподібної. Міцність породи середня до низької. Керн складений штуфами до 10 см довжиною і великими уламками.
			Зр. 10-5; 0,1 м від в. ш. (21595)	10-6; 1,1 –“- (21596)
			10-7; 1,5 –“- (21597)	
$P_1^{kt}$	11	5	1	Глина аргілітоподібна червонувато-бура, алевриста до алевритової. Відзначаються
А-8	3505-3510	4,4 (88)	4,4	нечисленні прошарки алевроліту глинистого (до 10 см). В 2,3 м від верху відзначається 10-см прошарок тонкозернистого пісковіку. Текстура глини неясна, у прошарках алевроліту – пологохвилястошарувата, виражена нечітко. Міцність породи середня до низької - місцями розколюється по тріщинах, орієнтованих по нашаруванню. Керн складений штуфами до 15 см довжиною.
			Зр. 11-1; 0,3 м від в. ш. (21598)	11-2; 1,4 м від в. (21599)
			11-3; 2,3 –“- (21600)	11-4; 2,6 –“- (21601)
			11-5; 3,3 –“- (21602)	11-6; низ шару (21603)

### 2.1.3. Вивчення керну у свердловині № 21-Олегівка

Розвідувальна свердловина 21 пробурена у північній частині Олегівського родовища у межах північного крила складки з метою вивчення характеру розповсюдження у північному напрямку колекторів картамишської свити, нарощування площі та поверху продуктивності і отримання вихідних даних для визначення і уточнення підрахункових параметрів. Розташована на відстані 830 м на північний захід від св. 4 і у 1800 м від св. 20. Проектна глибина 3600 м (P<sub>1</sub>kt), фактична глибина 3598 м (P<sub>1</sub>kt). У свердловині запланована проходка з відбором керну по відкладах картамишської свити в обсязі 60 м, фактична проходка становить 60 м. винос керну 42,8 м (71,3 %) (таблиця 2.5). За піднятим керном проведено польовий макроскопічний опис, відібрано 83 зразки на проведення літофізичних досліджень та визначення колекторських властивостей, опис керну – у таблиці 2.6.

Піднятий керн характеризує горизонти А-5 (P<sub>1</sub>nk), А-6-7 (P<sub>1</sub>kt) і представлений аргілітами, алевролітами та досить рідкими малопотужними прошарками пісковиків. За результатами лабораторних досліджень підняті алевроліти не відносяться до промислового колектору, їх пористість коливається від 2,5 % до 9 %, вони мають проникність <0,01·10<sup>-15</sup> м<sup>2</sup>, або не прониклі, лише одиничні зразки мають проникність, що не перевищує 0,3·10<sup>-15</sup> м<sup>2</sup>. За результатами ГДС в інтервалі 3392,8-3398,4 м (що співпадає з інтервалом відбору 4-го керну – 3390-3395 м) виділений пласт газоносного пісковика з K<sub>п</sub> = 10-11 %, K<sub>нт</sub> = 0,52 і h<sub>еф</sub> = 3 м.

Таблиця 2.5 Дані про інтервали відбору керна, винос керна, кількість зразків і аналізів, виконаних по св. 21 Олегівського родовища [9, 11]

Проектні			Фактичні							
Вік, горизонт	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Вік, горизонт	№ керну	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Винос керну		Кількість зр.	Кількість аналізів
							м	%		
P <sub>1</sub> kt А-6	3330-3350	20	P <sub>1</sub> nk А-5	1	3345-3350	5	3	60	9	45
P <sub>1</sub> kt А-7	3410-3420	10	“	2	3350-3355	5	3,4	68	4	20
P <sub>1</sub> kt А-8	3440-3450	10	P <sub>1</sub> kt А-6	3	3385-3390	5	3,5	70	4	20
P <sub>1</sub> kt А-8	3530-3550	20	“	4	3390-3395	5	3,5	70	7	35
			P <sub>1</sub> kt А-7	5	3425-3430	5	3,5	70	10	50
			“	6	3430-3435	5	3,5	70	10	50
			P <sub>1</sub> kt А-8	7	3500-3505	5	4	80	7	зразки в обробці
			“	8	3505-3510	5	4	80	10	
			“	9	3530-3535	5	3,6	72	8	
			“	10	3535-3540	5	3,6	72	5	
			“	11	3540-3545	5	3,6	72	5	
			“	12	3545-3550	5	3,6	72	4	
	Σ	60			Σ	60	42,8	71,3	83	220

Таблиця 2.6 Опис керну зі свердловини 21 Олегівського родовища [9, 11]

Вік гор-т	№ керна інт. відбору, м	Проходка винос керна, м (%)	№ шару товщина шару, м	Опис породи
1	2	3	4	5
P <sub>1</sub> kt	1 3345-3350	5 3 (60)	1 3,0	Алевроліт коричнево-сірий, місцями коричнево-бурий, не скипає з HCl у штуфі, пологохвилястощаруватої текстури з елементами перехресно-хвилястої. Шаруватість орієнтована під кутом 85° до вісі керну. Шаруватість утворена листуватими і тонкими прошарками коричнево-бурого аргіліту (2-5 см товщиною). Міцність середня. На відстані 2,4 м від верху відзначається 20-см прошарок коричнево-бурого аргіліту.
Зр.	1-1; верх шару (23269)		1-6; 1,9 м від в. ш. (23274)	
	1-2; 0,45 м від в. (23270)		1-7; 2,0 –“- (23275)	
	1-3; 0,7 –“- (23271)		1-8; 2,6 –“- (23276)	
	1-4; 1,1 –“- (23272)		1-9; 2,85 –“- (23277)	
	1-5; 1,5 –“- (23273)			
P <sub>1</sub> kt	2 3350-3355	5 3,4 (68)	1 3,4	Аргіліт алевритистий до алевритового, сірий до темно-сірого, доломітистий, не кипить з HCl у штуфі, нечіткої, горизонтальношаруватої з елементами пологохвилястої та дрібнолінзовидної текстури, орієнтованої під кутом 85-87° до вісі керну. Шаруватість підкреслюється рідкими тонкими, рідше листуватими прошарками сірого алевроліту на доломітовому цементі. На поверхнях нашарування відзначається тонкослюди́стий матеріал. Деякі штуфи обколоті по субвертикальних тріщинах. Міцність середня.
Зр.	2-1; 0,3 м від в. (23278)		2-3; 1,5 м від в. (23280)	
	2-2; 0,4 –“- (23279)		2-4; 2,05 –“- (23281)	
P <sub>1</sub> kt	3 3385-3390	5 3,5 (70)	1 3,5	Аргіліт коричнево-бурий з тонкими прошарками зеленувато-сірого, алевритистий, не кипить з HCl у штуфі, пологохвилястощаруватої текстури, орієнтованої під кутом 82-87° до вісі керну. На відстані 2 і 2,6 м від верху відзначаються прошарки коричнево-бурого і зеленувато-сірого алевроліту по 10 см кожний. Міцність середня до низької.
Зр.	3-1; 1,0 м від верху (23282)		3-3; 2,6 м від в. (23284)	
	3-2; 2,0 –“- (23283)		3-4; 2,9 –“- (23285)	
	4 3390-3395	5 3,5 (70)	1 2,0	Алевроліт коричнево-бурий, крупнозернистий, піщанистий, слюди́стий, не кипить з HCl у штуфі, нечіткої пологохвилястощаруватої і перехресно-хвилястої текстури. На поверхнях нашарування слюди́стий матеріал. Міцність середня.
Зр.	4-1; 0,05 м від в. (23286)		4-4; 1,3 –“- (23289)	
	4-2; 0,4 –“- (23287)		4-5; 1,6 –“- (23290)	
	4-3; 0,65 –“- (23288)		4-6; 1,85 –“- (23291)	
			2 1,5	Аргіліт темно-сірий, алевритистий, нечіткої горизонтальношаруватої з елементами пологохвилястої текстури. Місцями у породі відзначаються дрібні, 2-4 мм ізометричні вклучення білого ангідриту. Також місцями на поверхнях нашарування відзначається дрібний вуглефікований рослинний детрит. Міцність середня до низької. У верхній частині шару відзначаються тонкі прошарки алевроліту, аналогічного до описаного у шарі 1.
Зр.	4-7; 1,0 м від в. (23292)			

## Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5
Рікт	5	5	1	Алевроліт коричнево-бурий, пологохвилясто-шаруватої текстури. По шару зустрічаються
А-7	3425-3430	3,5 (70)	3,5	5-20-см прошарки коричнево-бурого дрібнозернистого пісковика, деякі щільно зцементовані карбонатним цементом, деякі – глинистим. Місцями відзначається запах ВВ. Починаючи з 2,4 м до 3,0 м керн представлений у вигляді висипки дрібних уламків алевроліту. Міцність середня.
Зр.	5-1; 0,2 м від в. ш. (23293)		5-6; 1,7 м від в. (23298)	
	5-2; 0,6 –“- (23294)		5-7; 1,85 –“- (23299)	
	5-3; 0,7 –“- (23295)		5-8; 2,0 –“- (23300)	
	5-4; 1,2 –“- (23296)		5-9; 2,35 –“- (23301)	
	5-5; 1,4 –“- (23297)		5-10; 3,15 –“- (23302)	
Рікт	6	5	1	Алевроліт коричнево-бурий, нечіткої полого-
А-7	3430-3435	3,5 (70)	3,5	хвилястошаруватої текстури, в цілому аналогічний до описаного у керні 5.
Зр.	6-1; 0,15 м від в. (23303)		6-6; 1,8 м від в. (23308)	
	6-2; 0,5 –“- (23304)		6-7; 2,0 –“- (23309)	
	6-3; 0,7 –“- (23305)		6-8; 2,5 –“- (23310)	
	6-4; 1,2 –“- (23306)		6-9; 2,7 –“- (23311)	
	6-5; 1,55 –“- (23307)		6-10; 3,1 –“- (23312)	

### 2.1.4. Вивчення керну у свердловині № 24-Олегівка

Розвідувальна свердловина 24 пробурена у східній частині родовища з метою розвідки покладів газу у відкладах  $P_{1kt}$  у західній периклінальній частині Олегівської структури. Свердловина розташована у 3250 м на захід від св. 4. Проектна глибина 3600 м, фактична 3600 м ( $P_{1kt}$ ). У свердловині запроектована проходка з відбором керну з відкладів  $P_{1kt}$  в обсязі 60 м, фактична проходка з відбором керну становить 60 м (100 % від запланованої), винос керну становить 52,6 м (87,7 %). За піднятим керном проведено макроскопічний опис, відібрано 57 зразків на літофаціальні аналізи та визначення колекторських властивостей, виконано 385 аналізів стандартного комплексу за відібраними зразками, співставлення проектних та фактичних даних про відбор керну – у таблиці 2.7 [9, 11]. Опис керну наведено у таблиці 2.8 [9, 11].

Таблиця 2.7 Дані про інтервали відбору керна, винос керна, кількість зразків і аналізів, виконаних у св. 24 Олегівського родовища [9, 11]

Проектні			Фактичні							
Вік, горизонт	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Вік, горизонт	№ керну	Інтервал відбору, м	Проходка, м	Винос керну		Кількість зр.	Кількість аналізів
							м	%		
$P_{1kt}$ А-6	н/д	20	$P_{1nk}$ А-5	1	3322-3327	5	5	100	8	40
$P_{1kt}$ А-7	н/д	10	“	2	3327-3332	5	5	100	6	30
$P_{1kt}$ А-8	н/д	10	$P_{1kt}$ А-6	3	3375-3380	5	5	100	1	5
$P_{1kt}$ А-8	н/д	20		4	3380-3385	5	5	100	5	25
				5	3410-3415	5	4,2	84	2	10
				6	3415-3420	5	1,3	26	1	5
				7	3480-3485	5	4,5	90	4	20
				8	3485-3490	5	3,5	70	4	20
				9	3510-3515	5	5	100	4	20
				10	3515-3520	5	4,7	94	9	45
				11	3520-3525	5	4,7	94	4	20
				12	3525-3530	5	4,7	94	9	45
	Σ	60			Σ	60	52,6	87,7	57	385

Піднятий у свердловині керн характеризує відклади  $P_{1nk}$  (А-5),  $P_{1kt}$  (А-6-8) і представлений аргілітами та глинами аргілітоподібними 40 м (76,1 %), алевролітами 9,9 м (18,8 %), пісковиками 1,6 м (3 %) і перешаруванням алевролітів та глин 1,1 м (2,1 %). Серед цих порід, за результатами лабораторних досліджень, як низькопористий та слабопрониклий колектор можна виділити шар пісковика товщиною 1.6 м, що відібраний в 12-му керні (3525-3530 м,  $P_{1kt}$ , А-8) з пористістю 3,4-11,2 %, проникність  $0,13 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2 - 0,17 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ . За результатами ГДС це пласт № 37 (3528-3531,2 м) представлений газонасиченим алевролітом з  $K_n = 10,5 \%$ .

У свердловині встановлено фільтр в інтервалі 3581-3281 м, під час випробування отримано промисловий приплив газу  $Q_{г\ 14\ мм} = 623$  тис. м<sup>3</sup>/д.

Таблиця 2.8 Опис керну по свердловині 24 Олегівського родовища [9, 11]

Вік гор-т	№ керна інт. відбору, м	Проходка винос ке- рна, м (%)	№ шару товщина шару, м	Опис породи
1	2	3	4	5
<u>P<sub>1</sub>kt</u>	<u>1</u> 3322-3327	<u>5,0</u> 5,0 (100)	<u>1</u> 1,85	Аргіліт темно-сірий, місцями доломітистий (скипає з HCl у порошок), з не дуже численними прошарками, лінзами та відокремленими дрібними включеннями неправильної форми сірого, рідше рожево-червоного ангідриту. Вірогідна присутність тонкорозсіяного ангідриту, на що вказує часто помітно підвищена щільність, міцність та напівраковистий скол при відсутності карбонату. Протягом доби у воді не розмокає. Товщини ангідритових прошарків від перших мм до 10 см (одиничний). Тонкі часто перервисті, більш товсті звичайно мають тонку внутрішню шаруватість, обумовлену наявністю листуватих прошарків темного глинистого матеріалу. Слабко помітна також шаруватість, обумовлена незначними коливаннями складу теригенної фази – листуваті прошарки, збагачені алевритистим матеріалом, слюда по нашаруванню тощо. Морфологічно це хвиляста, пологахвиляста і субгоризонтальна шаруватість з кутом біля 85° від вісі керну. У цілому алевритова домішка зростає до підшови шару. Від підстиляючого шару аргіліт відокремлений виразним різким хвилястим контактом. Зр. 1-1; 0,6 м від покрівлі (22952)
			<u>2</u> 2,15	Алевроліт бурий, у різній ступені глинистий, з тонкими прошарками алевритистого аргіліту, що іноді утворюють пачки перешарування з основною різницею. На верхніх двох метрах глинистість у цілому знижується до підшови і на останньому метрі мінімальна. У покрівлі порода містить численні, дрібні (до 1 см), ізометричні включення білого ангідриту, що у невеликій кількості та більш дрібні спостерігаються до підшови шару. З HCl не скипає. Текстура місцями невиразна, місцями, особливо на останньому метрі, доволі добре помітна де пологахвиляста, де дрібна перехресно-хвиляста, де горизонтальна ( з кутом 87-89° до вісі керну) шаруватість. Іноді спостерігаються тонкі односпрямовані косі серії, сліди зсувів та місцевих розмивів. Тектурні ознаки помітні, в основному, по відтінках забарвлення прошарочків, що відповідають варіаціям матеріалу. Порода візуально щільна, цементация і міцність середні, остання іноді падає до низької у зв'язку з глинистими прошарками. Представлена переважно штуфами правильної форми довжиною до 13 см і деякою кількістю уламків неправильної форми розміром від 2×3×4 см. Відзначається тріщинуватість, орієнтована близько паралельно вісі керну і краще виражена на верхніх 2/3 шару. Ознак насичення ВВ не помітно, хлороформенну витяжку не забарвлює. Зр. 1-2; 0,2 м від в. ш. (22953) – ал-т 1-3; 1,0 –“– (22954) – першар. ал-ту і арг-ту 1-4; 1,45 м –“– (22955) – ал-т 1-5; 1,65 м –“– (22956) – ал-т 1-6; 2,4 м від в. (22957) – ал-т 1-7; 2,65 –“– (22958) – ал-т 1-8; 2,9 –“– (22959) – ал-т
<u>P<sub>1</sub>kt</u>	<u>2</u> 3327-3332	<u>5,0</u> 5,0 (100)	<u>1</u> 3,0	Продовження вищеописаного шару. Алевроліт бурий, у різній ступені глинистий, подібний до описаного у шарі 2 керну 1. При механічній обробці проявляється прихована тріщинуватість по нашаруванню. Зр. 2-1; верх (22960) 2-2; 0,95 м від в. (22961) 2-3; 2,0 м від в. (22962) 2-4; 2,15 –“– (22963) 2-5; 2,8 м від в. (22964)

Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4	5
			2 2,0	Аргіліт бурий, алевритистий, місцями до глинистого алевроліту. Не скипає з HCl, протягом доби не розмокає у воді. Текстура здебільшого невиразна, місцями помітна пологахвиляста та субгоризонтальна шаруватість з кутом 87-89° до вісі керну. Спостерігаються нечисленні дрібні (перші мм) включення ангідриту. Міцність середня до низької. Добре виражена тріщинуватість вхрест нашаруванню. Представлений кутуватими уламками неправильної форми дресвяно-щебеневої розмірності та штуфами правильної форми довжиною до 8 см. Зр. 2-6; 1,5 м від верху (22965)
P <sub>1</sub> kt	3 3375-3380	5,0 5,0 (100)	1 5,0	Аргіліт бурий, іноді зустрічаються невеликі плями та невиразні прошарки зеленувато-сірого забарвлення, переважно алевритистий, місцями вапняковистий (слабо скипає з HCl у штуфі). Протягом доби у воді не розмокає. Текстура здебільшого невиразна, місцями помітна пологахвиляста, хвиляста та субгоризонтальна шаруватість, підкреслена листуватими та тонкими прошарками, збагаченими алевритовим матеріалом. Іноді помітна комкувата текстура. Міцність породи середня, представлена штуфами правильної форми довжиною до 33 см. Зр. 3-1; 0,18 м від верху (22966)
P <sub>1</sub> kt	4 3380-3385	5,0 5,0 (100)	1 3,0	Продовження вищеописаного шару. Аргіліт бурий, алевритистий, місцями вапняковистий, подібний до описаного у керні 3. Зр. 4-1; 1,55 м від верху (22967)
			2 2,0	Алевроліт бурий, у різній ступені глинистий, з нерізко відокремленими прошарками алевритистого аргіліту. Глинистість у цілому знижується до підосви. Місцями вапняковистий, слабо скипає з HCl у штуфі. Текстура місцями невиразна, місцями добре помітна пологахвиляста, дрібна перехресно-хвиляста, косо-хвиляста та односпрямована коса шаруватість. Візуально щільний, міцність середня, представлена штуфами звичайно більш-менш правильної форми довжиною 2-9, частіше 3-6 см. У невеликій довжині штуфів відбивається прихована тріщинуватість по нашаруванню, що пізніше проявляється при механічній обробці. Ознак насичення ВВ не помітно, хлороформенну витяжку не забарвлює. Зр. 4-2; 0,1 м від верху (22968) ал-т глин. 4-3; 0,75 м –“- (22969) – ал-т глин. 4-4; 1,2 –“- (22970) – ал-т 4-5; 1,65 –“- (22971) – ал-т
P <sub>1</sub> kt	5 А-7 3410-3415	5,0 4,2 (84)	1 4,2	Глина аргілітоподібна бура, з рідкими дрібними (переважно точковими) включеннями і одиничним прошарком (товщиною біля 5 см) зеленуватого кольору. Повільно, протягом доби, розмокає у воді. Місцями доломітиста, помітно скипає з HCl у порошок, ці місця відрізняються і більшою міцністю. Іноді зустрічаються прошарочки глинистого доломіту товщиною до 1 см. Більш рідше, ніж доломітисті, зустрічаються прошарки, збагачені алевритовим матеріалом і підкреслені дрібною слюдою по нашаруванню. Текстура в штуфах невиразна; в пришлифовках доволі добре помітна пологахвиляста та лінзовидна шаруватість, підкреслена тонкими прошарочками і лінзочками зеленувато-сірого або більш-менш світлого, бурого. Іноді зустрічаються сліди місцевих розмивів, ділянки перем'ятої текстури, незрозумілі гієрогліфи на поверхнях нашарування. Міцність породи низька, ламається по нашаруванню, у доломітистих прошарках до середньої, представлена штуфами більш-менш правильної форми довжиною 1-11 см і у невеликій кількості дрібними уламками неправильної форми. Зр. 5-1; 1,5 м від верху (23084) – глина арг-под. 5-2; 2,0 –“- (23085) – глина арг-под, доломітиста

1	2	3	4	5			
P <sub>1</sub> kt	6	5,0	1	Глина аргілітоподібна, бура. На час опису кернів 5 і 7, керн 6 ще не було привезено з бурової, тому опис керну 6 буде надано окремо.			
A-7	3415-3420	1,3 (26)	1,3				
P <sub>1</sub> kt	7	5,0	1	Глина аргілітоподібна бура, алевритиста, з прошарками глинистого алевроліту. Не скипає з HCl, повільно, протягом доби, розмокає у воді. Текстура у штуфі здебільшого невиразна, іноді помітно комкувата, у пришліфовці спостерігається теж не дуже виразна пологохвиляста шаруватість. Зрідка зустрічаються невеликі скупчення точкових включень ангідриту. На верхніх 0,8 м порода представлена насипом уламків неправильної форми розміром від жостви до 4×6×18 см, нижче у вигляді штуфів правильної форми довжиною до 24 см. У межах окремих штуфів міцність середня.			
A-8	3480-3485	4,5 (90)	1,8				
Зр. 7-1; 1,1 м від верху (23086) – глина							
7-2; 1,6 м –“– (23087) – ал-т глинист.							
<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">Алевроліт бурий, глинистий, з нечисленними дрібними плямами зеленувато-сірого кольору.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,55</td> </tr> </table>					2	Алевроліт бурий, глинистий, з нечисленними дрібними плямами зеленувато-сірого кольору.	1,55
2	Алевроліт бурий, глинистий, з нечисленними дрібними плямами зеленувато-сірого кольору.						
1,55							
Не скипає з HCl, текстура у штуфі невиразна у пришліфовці помітна теж не дуже виразна пологохвиляста шаруватість. Міцність породи середня, візуально щільна, представлена штуфами правильної форми довжиною до 25 см.							
Зр. 7-3; 1,4 м від верху (23088)							
<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">Глина аргілітоподібна, бура, алевритиста, місцями до глинистого алевроліту. Подібна до описаної у шарі 1 даного керну. Не скипає з HCl; текстура здебільшого невиразна, місцями по сколу помітна комкуватість, перем'ятість, яка спостерігається і у пришліфовці. Трохи частіше, ніж у шарі 1, спостерігаються точкові включення ангідриту. Представлена штуфами правильної форми довжиною до 17 см, на деяких штуфах помітні добре виражені сколи по субвертикальних тріщинах.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,15</td> </tr> </table>					3	Глина аргілітоподібна, бура, алевритиста, місцями до глинистого алевроліту. Подібна до описаної у шарі 1 даного керну. Не скипає з HCl; текстура здебільшого невиразна, місцями по сколу помітна комкуватість, перем'ятість, яка спостерігається і у пришліфовці. Трохи частіше, ніж у шарі 1, спостерігаються точкові включення ангідриту. Представлена штуфами правильної форми довжиною до 17 см, на деяких штуфах помітні добре виражені сколи по субвертикальних тріщинах.	1,15
3	Глина аргілітоподібна, бура, алевритиста, місцями до глинистого алевроліту. Подібна до описаної у шарі 1 даного керну. Не скипає з HCl; текстура здебільшого невиразна, місцями по сколу помітна комкуватість, перем'ятість, яка спостерігається і у пришліфовці. Трохи частіше, ніж у шарі 1, спостерігаються точкові включення ангідриту. Представлена штуфами правильної форми довжиною до 17 см, на деяких штуфах помітні добре виражені сколи по субвертикальних тріщинах.						
1,15							
Зр. 7-4; 0,4 м від верху (23089)							
P <sub>1</sub> kt	6	5,0	1	Глина аргілітоподібна коричнево-бура з рідкими плямами та прошарками зеленувато-сірої.			
A-7	3415-3420	1,3 (26)	1,3				
Не скипає з HCl у штуфі. Алевритиста до алевритової. Шаруватість нечітка, пологохвиляста, орієнтована під кутом 87-84° до вісі керну. На відстані 1,1 м від верху шару відзначається 2-см прошарок зеленувато-сірого глинистого алевроліту. Розмокає у воді на протязі 2 діб. Керн поданий у вигляді штуфів 0,5-7 см та висипкою дрібних уламків.							
Зр. 6-1; 1,1 м від верху (23229)							
P <sub>1</sub> kt	8	5,0	1	Глина аргілітоподібна коричнево-бура з прошарками і плямами зеленувато-сірого. Не скипає з HCl у штуфі. В різній ступені по шару алевритиста. Текстура пологохвилястошарувата, орієнтована під кутом 87-80° до вісі керну. Шаруватість утворена листуватими і тонкими прошарками, збагаченими алевритовим матеріалом. На відстані 1,7 та 2,1 м від верху шару відзначаються два 10-см прошарки коричнево-бурого алевроліту. Місцями по шару відзначаються фрагменти дзеркал ковзання. Міцність породи середня до низької.			
A-8	3485-3490	3,5 (70)	3,5				
Зр. 8-1; 1,7 м від в. ш. (23230) пр-к ал-ту кор-бур.							
8-2; 2,1 –“– (23231) пр-к ал-ту кор-бур.							
8-3; 2,5 –“– (23232)							
8-4; 3,2 –“– (23233)							

Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4	5
P <sub>1</sub> kt	9	5	1	Глина аргілітоподібна коричнево-бура, місцями строкатозабарвлена у сполучення зеленувато-сірих, сірих та коричнево-бурих відтінків. У різній ступені по шару алевритиста. Не скипає з HCl у штафі. Нечіткої пологохвилястошаруватої текстури, орієнтованої під кутом 85-87° до вісі керну. По шару зустрічаються досить рідкі, 1,5-8,5 см товщиною, прошарки зеленувато-сірого та коричнево-бурого алевроліту. Міцність породи низька до середньої. Зр. 9-1; 2,4 м від верху шару (23234) пр-к ал-ту 9-2; 3,4 –“- (23235) –“- 9-3; 4,0 –“- (23236) –“- 9-4; 4,7 –“- (23237)
A-8	3510-3515	5 (100)	5,0	
P <sub>1</sub> kt	10	5	1	Продовженнят шару аргілітоподібної глини, описаної у керні 9, з тією різницею, що з'являється домішка доломіту. Зр. 10-1; 0,25 м від в. (23238)
A-8	3515-3520	4,7 (94)	0,8	
			2	Перешарування через 2-15 см сірого та зеленувато-сірого з коричневим відтінком алевроліту на карбонатному та глинистому цементі і коричнево-бурого аргіліту. Текстура пологохвилястошарувата. Зр. 10-2; 0,5 м від в. (23239) – пр-к ал-ту 10-3; 0,8 –“- (23240) –“-
			1,1	
			3	Глина аргілітоподібна, коричнево-бура, алевритиста, не скипає з HCl у штафі, нечіткої горизонтальношаруватої текстури, що фіксується по рівних поверхнях сколу породи, орієнтованих під кутом ~85° до вісі керну. Міцність породи низька. Зр. 10-4; 0,4 м від верху (23241)
			1,5	
			4	Алевроліт коричнево-бурий з тонкими прошарками зеленувато-сірого, піщанистий, в верху шару на карбонатно-глинистому цементі, до низу – на глинистому. Пологохвилястошаруватої з елементами перехресно-хвилястошаруватої текстури. Порода досить міцна. Запах ВВ не відзначається. Зр. 10-5; 0,1 м від верху (23242) 10-6; 0,25 –“- (23243) 10-7; 0,5 –“- (23244) 10-8; 0,7 –“- (23245)
			1,0	
			5	Глина аргілітоподібна коричнево-бура, аналогічна до описаної у шарі 3. Зр. 10-9; середина шару (23246)
P <sub>1</sub> kt	11	5	1	
A-8	3520-3525	4,7 (94)	4,7	Глина аргілітоподібна коричнево-бура, алевритиста, не скипає з HCl у штафі. Нечіткої горизонтальношаруватої текстури. Містить по шару 10-15 см товщиною прошарки коричнево-бурого глинистого алевроліту. Зр. 11-1; 1,15 м від верху (23247) 11-2; 2,15 –“- (23248) пр-к ал-ту 11-3; 2,5 –“- (23249) 11-4; низ шару (23250) пр-к ал-ту

## Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4	5
P <sub>1</sub> kt	12	5	1	Продовження шару глини аргілітоподібної коричнево-бурої, описаної у керні 11.
A-8	3525-3530	4,7 (94)	1,6	Алевроліт коричнево-бурий з тонкими прошарками зеленувато-сірого, міцноцементований глинисто-карбонатним цементом. Текстура пологохвилястошарувата з елементами перехресно-хвилястошаруватої. Порода міцна.
			2	
			0,2	
			3	Пісковик коричнево-бурий, дрібно-тонкозернистий, середньо-міцноцементований глинистим, а місцями карбонатно-глинистим і глинисто-карбонатним цементом. Текстура пологохвилястошарувата з елементами перехресно-хвилястої. Шаруватість утворена листуватими прошарками, збагаченими глинистим матеріалом; також по шару зустрічаються прошарки коричнево-бурої аргілітоподібної глини товщиною 2-7 см. Порода досить міцна.
			1,6	
				Зр. 12-1; верх шару (23251)
				Зр. 12-2; верх шару (23252)
				12-3; 0,2 м від верху (23253)
				12-4; 0,5 м –“- (23254)
				12-5; 0,75 –“- (23255)
				12-6; 1,0 м від в. (23256)
				12-7; 1,1 м –“- (23257)
				12-8; 1,4 –“- (23258)
			4	Глина аргілітоподібна, аналогічна до описаної у шарі 1.
			1,3	
				Зр. 12-9; середина (23259)

За результатами визначення колекторських властивостей у свердловинах №№ 11, 20, 21 та 24 зведені у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 Результати визначення колекторських властивостей порід, відібраних у свердловинах 11, 20, 21 та 24 Олегівського родовища [5]

Лаб.№ зр.	№ керна	№ зразка	Вік Горизонт	Інтервал відбору керну, м	Вихід керну, м.	Опис породи	Карб., СаСО <sub>3</sub> , %	Проник- ність а·10 <sup>-15</sup> м <sup>2</sup>	Порис- тість,%	Щільність, а·10 <sup>3</sup> кг/м <sup>3</sup>	
										об'ємна	уявна мінер.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Свердловина № 11</b>											
21499	1	1-1; верх	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т сір-кор.	2,5	0,28тр	10,5	2,37	2,65
21500	1	1-2; 0,3 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур, глин.	2,5	0,58тр	8,2	2,48	2,70
21501	1	1-3; 0,9 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Пр-к глини арг-под, кор-бур, алевр.	1,7	зруйн.	7,2	2,55	2,74
21502	1	1-4; 1,5 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т сір-кор.	3,4	0,16	10,1	2,39	2,65
21503	1	1-5; 1,8 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т сір-кор.	2,9	2,21тр	10,0	2,40	2,67
21504	1	1-6; 2,2 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур.	2,1	0,54тр	9,3	2,43	2,68
21505	1	1-7; 2,7 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур, вапн.	5,1	зруйн.	10,0	2,40	2,67
21506	1	1-8; 3,1 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур.	2,9	4,40тр	9,4	2,44	2,69
21507	1	1-9; 3,3 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур.	2,5	зруйн.	10,3	2,39	2,67
21508	1	1-10; 3,6 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т сір-кор.	3,7	0,21тр	10,4	2,37	2,65
21509	1	1-11; 4,0 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур, глин.	1,3	зруйн.	8,2	2,49	2,72
21510	1	1-12; 4,4 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур.	2,9	зруйн.	10,3	2,40	2,68
21511	1	1-13; 4,9 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Ал-т кор-бур, глин.	1,3	зруйн.	7,7	2,48	2,69
21512	1	1-14; середина	P <sub>1</sub> kt/A-7	3325-3332	7,0	Глина арг-под, кор-бур.	2,1	зруйн.	7,8	2,54	2,75
21513	2	2-1; 0,1 м від в.ш.	P <sub>1</sub> kt/A-7	3376-3383	6,0	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,3	зруйн.	9,1	2,51	2,76
21514	2	2-2; 0,05 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3376-3383	6,0	Ал-т кор-бур, долом.	32,9	<0,01	1,9	2,65	2,70
21515	2	2-3; 2,3 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3376-3383	6,0	Пр-к ал-ту кор-бур, глин.	3,7	зруйн.	9,2	2,43	2,67
21516	2	2-4; 3,3 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3376-3383	6,0	Глина арг-под, кор-бур.	2,1	зруйн.	9,1	2,54	2,79
21579	3	3-1; верх шару	P <sub>1</sub> kt/A-7	3383-3391	6,0	Ал-т кор-бур.	2,5	зруйн.	6,7	2,55	2,73
21580	"	3-2; середина	"	"	"	П-к кор-бур, д/з, на гл. цем.	1,7	3,73⊥ тр	14,6	2,28	2,67

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21581	"	3-3; 0,75 м від в.ш.	"	"	"	Глина але-тая, кор-бур.	0,8	зруйн.	7,6	2,56	2,77
21582	"	3-4; верх шару	"	"	"	Ал-т кор-бур.	1,7	зруйн.	6,4	2,52	2,70
21583	"	3-5; 0,9 м від в. ш.	"	"	"	Глина але-тая. з прошар. ал-ту кор-бур.	0,8	19,38тр	6,9*	2,54*	2,73*
21584	"	3-6; верх шару	"	"	"	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем.	0,8	18,58тр	9,6	2,42	2,68
21585	"	3-7; 0,15 від в. ш.	"	"	"	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем.	1,7	зруйн.	9,2	2,44	2,68
21586	"	3-8; 0,6 -"	"	"	"	П-к кор-бур, т/з, на гл-карб. цем.	21,4	зруйн.	6,7	2,52	2,70
21587	"	3-9; 1,0 -"	"	"	"	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем.	0,8	зруйн.	9,7	2,42	2,68
21588	"	3-10; 1,3 -"	"	"	"	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем.	0,8	0,13тр	9,8	2,42	2,68
21589	"	3-11; 1,65 -"	"	"	"	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем.	0,8	0,14	10,1	2,41	2,68
21590	"	3-12; 1,95 -"	"	"	"	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем. з грав. вкл. глини арг-под.	1,3	зруйн.	6,4	2,53	2,71
<b>Свердловина № 20</b>											
20993	1	1-1; 0.25 від в.	$P_1^{km}$	2199,8-2206	7,2	Сіль кам'яна, прозора, черв-кор. відт.	2,1	зруйн.	0,5	2,12	2,13
20994	1	1-2; 3,0 м від в.	$P_1^{km}$	2199,8-2206	7,2	Сіль кам'яна, прозора, черв-кор. відт.	1,3	зруйн.	0,7	2,12	2,13
20995	1	1-3; 6,8 -"	$P_1^{km}$	2199,8-2206	7,2	Сіль кам'яна, прозора, безколір.	1,3	зруйн.	0,4	2,12	2,13
20996	2	2-1; верх шару	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Бішоф.-карнал. порода рожев. з вкл. галіту	1,3	зруйн.	0,7	1,60	1,61
20997	2	2-2; весь шар	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Бішофіто-карналіто-галітова порода рожев.	0,4	зруйн.	1,2	1,85	1,87
20998	2	2-3; 0,05 м від в.	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Сіль кам. біла напівпрозор, з доміш. бішофіту, карналіту	1,7	зруйн.	8,1*	1,89	2,06
20999	2	2-4; 0.12 -"	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Карналіто-бішофітов. порода, прозор, рожев, з вкл. галіту	0,8	зруйн.	1,2	1,65	1,67
21000	2	2-5; 0,2 -"	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Карнал.-галіт. порода черв. з вкл. галіту	0,8	зруйн.	1,1	1,83	1,85
21001	2	2-6; низ шару	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Бішоф.-карнал. пор. рожев. з вкл. галіту	1,3	зруйн.	1,6	1,58	1,60
21002	2	2-7; весь шар	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Кізерит білий з прошар. бішофіту	0,8	зруйн.	7,5	2,30	2,49
21003	2	2-8; 0,8 м від в.	$P_1^{km}$	2206-2214	5,0	Сіль кам. біл. з вкл. бішоф, карнал, кізер.	1,7	зруйн.	1,4	2,09	2,12

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21004	3	3-1; 0,2 м від в.	P <sub>1</sub> <sup>km</sup>	2215-2223	4,4	Кізерит сніж-білий, з доміш. бішоіф, карнал.	1,3	зруйн.	4,9	2,29	2,41
21005	3	3-2; середина	P <sub>1</sub> <sup>km</sup>	2215-2223	4,4	Карнал.-бішоф. пор. прозор, безколір.	0,8	зруйн.	0,7	1,65	1,66
21006	3	3-3; верх шару	P <sub>1</sub> <sup>km</sup>	2215-2223	4,4	Кізер.-карнал.-бішоф. порода біла	0,8	зруйн.	2,1	1,82	1,86
21007	3	3-4; середина	P <sub>1</sub> <sup>km</sup>	2215-2223	4,4	Сіль кам. біла з доміш. бішоф. і карнал.	1,7	зруйн.	1,6	2,07	2,10
21008	4	4-1; 0,05 від в.	P <sub>1</sub> <sup>km</sup>	2223-2231	8,0	Сіль кам'яна, біла	0,8	зруйн.	3,3	2,03	2,10
21009	4	4-2; 3,0 м від в.	P <sub>1</sub> <sup>km</sup>	2223-2231	8,0	Сіль кам'яна, біла	1,3	зруйн.	0,9	2,11	2,13
21010	4	4-3; низ шару	P <sub>1</sub> <sup>km</sup>	2223-2231	8,0	Сіль кам'яна, біла	0,8	зруйн.	1,1	2,10	2,12
21425	5	5-1; весь шар	P <sub>1</sub> kt/A-7	3330-3334	2,2	Ангідрит св-сір, вапн.	5,9	<0,01	0,8	2,88	2,91
21426	5	5-2; 0,1 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-7	3330-3334	2,2	Ал-т сір-кор.	2,1	зруйн.	8,5	2,48	2,71
21427	5	5-3; 0,5 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3330-3334	2,2	Ал-т сір-кор.	2,9	0,10	8,6	2,45	2,68
21428	5	5-4; 1,3 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3330-3334	2,2	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,3	зруйн.	7,4	2,54	2,74
21429	5	5-5; 1,35 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3330-3334	2,2	Ал-т кор-бур, к/з	2,5	0,03	4,1	2,61	2,72
21430	5	5-6; 2,0 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3330-3334	2,2	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	2,1	зруйн.	8,4	2,51	2,74
21431	6	6-1; 0,07 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3395-3400	3,0	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,7	зруйн.	7,6	2,56	2,77
21432	6	6-2; 0,7 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3395-3400	3,0	Ал-т кор-бур.	2,9	зруйн.	6,8	2,54	2,73
21433	6	6-3; 1,25 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3395-3400	3,0	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	2,9	зруйн.	5,9	2,56	2,72
21434	6	6-4; 1,9 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3395-3400	3,0	Ал-т кор-бур.	2,1	0,74тр	8,8	2,45	2,68
21435	6	6-5; 2,4 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3395-3400	3,0	Ал-т кор-бур.	1,3	2,03тр	8,5	2,47	2,70
21436	7	7-1; 0,9 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3400-3405	4,75	Пр-к ал-ту сір-зел, вапн.	6,7	0,05тр	5,9	2,52	2,68
21437	7	7-2; 2,15 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3400-3405	4,75	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	2,5	зруйн.	7,9	2,56	2,78
21438	7	7-3; 3,5 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3400-3405	4,75	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	2,5	зруйн.	6,9	2,58	2,77
21439	7	7-4; 4,0 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3400-3405	4,75	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	3,3	зруйн.	7,2	2,57	2,77
21440	8	8-1; 0,1 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3421-3426	2,0	Ал-т кор-бур, глин.	1,7	0,06тр	8,4	2,54	2,77
21441	8	8-2; 0,15 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3421-3426	2,0	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	2,9	0,11тр	6,0	2,58	2,75
21442	8	8-3; 0,95 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3421-3426	2,0	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,7	0,49тр	6,4	2,53	2,71
21443	9	9-1; верх	P <sub>1</sub> kt/A-7	3426-3431	1,2	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем.	2,9	3,02тр	8,5	2,48	2,71
21444	9	9-2; 0,6 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-7	3426-3431	1,2	Пр-к ал-ту кор-бур, глин.	1,3	зруйн.	5,1	2,56	2,70
21445	9	9-3; 0,9 -"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3426-3431	1,2	П-к кор-бур, т/з, на гл. цем.	2,1	0,11	7,5	2,50	2,70

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21446	9	9-4; 1,11 "-"	P <sub>1</sub> kt/A-7	3426-3431	1,2	П-к кор-бур, т/з, на гл-карб. цем.	30,1	<0,01	2,7	2,65	2,73
21591	10	10-1; 0,6 м від в.ш.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3500-3505	4,0	Глина черв-бур, арг-под, алевритиста до алевритової	1,7	зруйн.	6,6	2,54	2,72
21592	10	10-2; верх шару	"	"	"	П-к черв-бур, т-др/з на гл-цем.	1,3	0,12	9,5	2,42	2,67
21593	10	10-3; середина	"	"	"	П-к черв-бур, т-др/з на гл-цем.	2,5	0,25тр.	10,1	2,41	2,68
21594	10	10-4; низ шару	"	"	"	П-к св-сір. т-др/з на карб.цем.	22,7	<0,01	5,0	2,59	2,73
21595	10	10-5; 0,1 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3500-3505	4,0	Ал-т черв-бур. глин.	1,7	1,92тр.	8,8	2,46	2,70
21596	10	10-6; 1,1 "-"	"	"	"	Ал-т черв-бур. глин.	1,3	2,29тр.	5,7	2,57	2,72
21597	10	10-7; 1,5 "-"	"	"	"	П-к черв-бур, т/з на гл. цем.	1,7	0,24тр.	7,9	2,49	2,70
21598	11	11-1; 0,3 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3505-3510	4,4	Глина черв-бур, арг-под, алевритиста до алевритової	2,5	<0,01тр.	5,8	2,59	2,75
21599	11	11-2; 1.4 "-"	"	"	"	Те саме	7,2	0,61тр.	5,6	2,58	2,73
21600	11	11-3; 2.3 "-"	"	"	"	П-к св-сір. з бур. відт, т/з	1,7	зруйн.	6,1	2,53	2,69
21601	11	11-4; 2,6 "-"	"	"	"	Глина арг-под, черв-бур, алевритова	0,8	9,95тр.	7,2	2,51	2,70
21602	11	11-5; 3,3 "-"	"	"	"	Те саме	0,8	<0,01	7,0	2,51	2,71
21603	11	11-6; низ шару	"	"	"	Ал-т черв-бур. глин.	1,3	0,09тр.	5,6	2,56	2,71
<b>Свердловина №21</b>											
23269	1	1-1; верх	P <sub>1</sub> kt	3345-3350	3,0	Арг-т т-сір, алевритистий	1,7	<0,01тр	6,1	2,57	2,73
23270	"	1-2; 0,5 м від в. ш.	"	"	"	Ал-т кор-бур, глин.	2,1	<0,01	7,2	2,53	2,72
23271	"	1-3; 0,7 "-"	"	"	"	Те саме	1,3	<0,01	6,6	2,54	2,72
23272	"	1-4; 1,1 "-"	"	"	"	Те саме	1,3	<0,01	7,5	2,52	2,73
23273	"	1-5; 1,5 "-"	"	"	"	Перешар. кор-бур. арг-ту і ал-ту	1,7	1,95тр	7,2	2,56	2,76
23274	"	1-6; 1,9 "-"	"	"	"	Пр-к арг-ту кор-бур.	2,1	зруйн.	8,5	2,54	2,77
23275	"	1-7; 2,0 "-"	"	"	"	Ал-т кор-бур, глин.	2,1	<0,01	6,3	2,56	2,73
23276	"	1-8; 2,6 "-"	"	"	"	Те саме	2,1	<0,01	7,3	2,51	2,71
23277	"	1-9; 2,85 "-"	"	"	"	Те саме	2,1	<0,01	9,0	2,51	2,76
23278	2	2-1; 0,3 м від в.	P <sub>1</sub> kt	3350-3355	3,4	Арг-т т-сір, алевритист, долом.	11,4	3,03тр	5,2	2,61	2,75
23279	2	2-2; 0,4 м від в.				Арг-т т-сір, алевр, доломітист.	13,1	зруйн.	4,6	2,63	2,75
23280	"	2-3; 1,5 "-"	"			Те саме з прошар. св-сір. ал-ту на дол. цем.	26,6	0,38тр?	2,6	2,71	2,78

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23281	"	2-4; 2,05 "-"	"			Арг-т т-сір, алевр, доломітист.	6,3	7,46тр	5,4	2,58	2,73
23282	3	3-1; 1,0 м від в.	Р <sub>1</sub> kt/	3385-3390	3,4	Арг-т кор-бур, алевр.	2,5	зруйн.	7,7	2,60	2,82
23283	"	3-2; 2,0 "-"	"			Пр-к кор-бур. ал-ту	3,4	0,19	9,2	2,48	2,73
23284	"	3-3; 2,6 "-"	"			Пр-к зел-сір. ал-ту	2,1	0,12	9,3	2,46	2,71
23285	"	3-4; 2,9 "-"	"			Арг-т кор-бур.	1,6	зруйн.	7,6	2,61	2,82
23286	4	4-1; 0,05 від в.	Р <sub>1</sub> kt/	3390-3395	3,5	Ал-т кор-бур, к/з, піщанист, слюд.	2,5	<0,01	7,9	2,51	2,73
23287	"	4-2; 0,4 "-"	"			Ал-т кор-бур, глин.	2,1	<0,01тр	5,5	2,59	2,74
23288	"	4-3; 0,65 "-"	"			Ал-т кор-бур, к/з, піщанист, слюд.	3,4	<0,01	8,5	2,50	2,73
23289	"	4-4; 1,3 "-"	"			Те саме	2,1	0,12	8,6	2,49	2,72
23290	"	4-5; 1,6 "-"	"			Те саме	1,6	<0,01	7,6	2,51	2,72
23291	"	4-6; 1,85 "-"	"			Те саме	0,8	<0,01	8,8	2,48	2,72
23292	"	4-7; 1,0 "-"	"			Арг-т т-сір, алевр, доломітист.	11,4	<0,01	4,3	2,61	2,73
23293	5	5-1; 0,2 м від в.	Р <sub>1</sub> kt/A-7	3425-3430	3,5	Ал-т кор.-бур.	1,3	0,28тр	5,1	2,61	2,75
23294	"	5-2; 0,6 "-"	"			Те саме	0,8	не прон.тр	6,1	2,57	2,73
23295	"	5-3; 0,7 "-"	"			Пр-к кор-бур. п-ку т/з на гл-карб. ц.	31,3	<0,01	4,2	2,63	2,75
23296	"	5-4; 1,2 "-"	"			Ал-т кор-бур.	1,7	не прон.	4,1	2,61	2,72
23297	"	5-5; 1,4 "-"	"			Те саме	1,7	зруйн.	6,0	2,64	2,81
23298	"	5-6; 1,7 "-"	"			Ал-т кор-бур, глин.	1,7	0,59тр	2,4	2,63	2,70
23299	"	5-7; 1,85 "-"	"			Ал-т кор-бур, глин.	1,3	1,65тр	4,1	2,61	2,72
23300	"	5-8; 2,0 "-"	"			Пр-к кор-бур. п-ку т/з на карб-гл. ц.	12,7	0,26	8,4	2,50	2,73
23301	"	5-9; 2,35 "-"	"			Пр-к кор-бур. п-ку т/з, алевритист, на гл. цем.	1,3	0,18	8,3	2,50	2,72
23302	"	5-10; 3,15 "-"	"			Ал-т кор-бур.	1,3	зруйн.	4,9	2,65	2,78
23303	6	6-1; 0,15 "-"	Р <sub>1</sub> kt/A-7	3430-3435	3,5	Ал-т кор-бур.	1,7	1,15тр	4,2	2,62	2,73
23304	"	6-2; 0,5 "-"	"			Те саме	0,4	зруйн.	2,5	2,63	2,70
23305	"	6-3; 0,7 "-"	"			Те саме	0,8	зруйн.	8,9	2,48	2,73
23306	"	6-4; 1,2 "-"	"			Те саме	1,3	зруйн.	9,0	2,48	2,73
23307	6	6-5; 1,55 "-"	Р <sub>1</sub> kt/A-7	3430-3435	3,5	Ал-т кор-бур.	0,8	0,26тр	8,6	2,49	2,73
23308	"	6-6; 1,8 "-"	"			Те саме	1,3	0,07тр?	8,4	2,50	2,73
23309	"	6-7; 2,0 "-"	"			Те саме	0,8	0,09	8,4	2,50	2,73

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23310	"	6-8; 2,5 -"-	"			Те саме	0,8	<0,01	9,0	2,48	2,73
23311	"	6-9; 2,7 -"-	"			Те саме	0,8	<0,01	8,8	2,49	2,73
23312	"	6-10; 3,1 -"-	"			Те саме	1,3	<0,01	8,5	2,50	2,73
<b>Свердловина № 24</b>											
22952	1	1-1; 0,6 м від в.	P <sub>1</sub> kt/	3322-3327	5,0	Арг-т т-сірий	0,4	зруйн.	4,5	2,63	2,76
22953		1-2; 0,2 -"-				Ал-т бурий, глин, з вкл. ангідриту	0,4	<0,01	1,8	2,76	2,81
22954		1-3; 1,0 -"-				Перешар. ал-ту і арг-ту	0,4	зруйн.	6,3	2,56	2,73
22955		1-4; 1,45 -"-				Ал-т бурий, глин.	0,4	не прон.	1,9	2,70	2,75
22956		1-5; 1,65 -"-				Те саме	2,0	<0,01	3,8	2,64	2,74
22957		1-6; 0,25 -"-				Те саме	0,4	<0,01	5,4	2,58	2,73
22958		1-7; 0,5 -"-				Те саме	0,4	<0,01	4,8	2,60	2,73
22959		1-8; 0,75 -"-				Те саме	0,4	<0,01	3,1	2,65	2,73
22960	2	2-1; верх	P <sub>1</sub> kt/	3327-3332	5,0	Ал-т бурий, глин.	0,4	зруйн.	9,2	2,46	2,71
22961		2-2; 0,95 м від в.				Те саме	0,4	0,27тр	9,6	2,45	2,71
22962		2-3; 2,0 -"-				Те саме	0,4	1,07тр	10,1	2,43	2,70
22963		2-4; 2,15 -"-				Те саме	0,4	2,35тр	10,1	2,43	2,70
22964		2-5; 2,8 -"-				Те саме	0,4	0,51тр	10,5	2,42	2,70
22965		2-6; 1,5 -"-				Арг-т бурий, алевритистий	0,4	<0,01	6,7	2,54	2,72
22966	3	3-1; 0,18 м від в.	P <sub>1</sub> kt/	3375-3380	5,0	Арг-т бурий, алевритистий	0,4	зруйн.	7,5	2,54	2,75
22967	4	4-1; 1,55 м від в.	P <sub>1</sub> kt/	3380-3385	5,0	Арг-т бурий, алевритистий	0,4	зруйн.	7,9	2,53	2,75
22968		4-2; 0,1 -"-				Ал-т бурий, глин.	0,4	<0,01тр	7,8	2,49	2,71
22969		4-3; 0,75 -"-				Те саме	0,4	<0,01	8,3	2,48	2,70
22970		4-4; 1,2 -"-				Ал-т бурий	0,4	0,21тр	10,1	2,42	2,69
22971		4-5; 1,65 -"-				Те саме	0,4	12,67тр	9,9	2,42	2,69
23084	5	5-1; 1,5 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-7	3410-3415	4,2	Глина арг-под, бура	0,4	зруйн.	6,3	2,63	2,81
23085	"	5-2; 2,0 -"-	"	"		Глина арг-под, бура, доломітиста	18,9	13,84тр	3,9	2,65	2,76
23229	6	6-1; 1,1 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-7	3415-3420	1,3	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,3	зруйн.	9,0	2,57	2,82
23086	7	7-1; 1,1 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3480-3485	4,5	Глина арг-под, бура, алевритиста	1,3	2,49тр	4,6	2,62	2,75
23087	"	7-2; 1,6 -"-	"	"		Пр-к бур. глин. ал-ту	0,8	<0,01	3,7	2,63	2,73
23088	"	7-3; 1,4 -"-	"	"		Ал-т бур, глин.	1,3	<0,01	8,4	2,50	2,73

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23089	"	7-4; 0,4 -"	"	"		Глина арг-под, бура	1,3	4,20тр	5,3	2,62	2,77
23230	8	8-1; 1,7 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3485-3490	3,5	Пр-к ал-ту кор-бур, глин.	0,8	зруйн.	7,2	2,51	2,71
23231		8-2; 2,1 -"				Те саме	1,7	<0,01	8,0	2,51	2,72
23232		8-3; 2,15 -"				Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,3	не прон.	4,4	2,61	2,73
23233		8-4; 3,2 -"				Те саме	2,1	1,07тр	4,9	2,61	2,74
23234	9	9-1; 2,4 м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3510-3515	5,0	Пр-к ал-ту кор-бур, глин.	1,7	не прон.	6,9	2,54	2,73
23235		9-2; 3,4 -"				Те саме	1,3	<0,01	5,3	2,59	2,73
23236		9-3; 4,0 -"				Те саме	3,8	4,82тр	5,6	2,60	2,76
23237		9-4; 4,7 -"				Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,7	<0,01	5,7	2,60	2,76
23238	10	10-1; 0,25 від в.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3515-3520	4,7	Глина арг-под, кор-бур, алевр, долом.	6,3	зруйн.	5,9	2,65	2,82
23239		10-2; 0,5 -"				Пр-к ал-ту кор-бур, глин.	1,3	5,05тр	6,0	2,58	2,75
23240		10-3; 0,8 -"				Пр-к ал-ту зел-сір, на карб. цем.	28,4	<0,01	1,4	2,71	2,75
23241		10-4; 0,4 -"				Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,3	зруйн.	4,9	2,65	2,78
23242		10-5; 0,1 -"				Ал-т кор-бур. на карб-гл. цем. піщан.	9,6	<0,01	3,0	2,66	2,75
23243		10-6; 0,25 -"				Ал-т кор-бур. на гл-карб. цем. піщан.	16,3	<0,01	3,3	2,65	2,74
23244		10-7; 0,5 -"				Ал-т кор-бур. на гл. цем. піщан.	2,1	0,09	6,2	2,56	2,73
23245		10-8; 0,7 -"				Те саме	1,7	зруйн.	5,9	2,58	2,74
23246		10-9; середина				Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,7	зруйн.	6,0	2,63	2,80
23247	11	11-1; 1,15м від в.	P <sub>1</sub> kt/A-8	3520-3525	4,7	Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,3	зруйн.	5,5	2,60	2,75
23248		11-2; 2,15 -"				Пр-к ал-ту кор-бур, глин.	1,7	0,07	7,3	2,53	2,73
23249		11-3; 2,5 -"				Глина арг-под, кор-бур, алевр.	1,3	зруйн.	5,7	2,61	2,77
23250		11-4; низ				Пр-к ал-ту кор-бур, глин.	2,1	0,08	7,6	2,50	2,70
23251	12	12-1; верх	P <sub>1</sub> kt/A-8	3525-3530	4,7	Ал-т кор-бур. на гл-карб. цем. піщан.	32,2	не прон.	1,8	2,71	2,76
23252		12-2; верх				П-к кор-бур, т/з на гл. цем.	0,8	<0,01	7,6	2,51	2,72
23253		12-3; 0,2 м від в.				П-к кор-бур, д-т/з на гл. цем.	2,5	0,15	10,2	2,43	2,70
23254		12-4; 0,5 -"				Те саме	2,5	0,13	10,2	2,43	2,70
23255		12-5; 0,75 -"				П-к кор-бур, д-т/з на карб-гл. цем.	10,8	0,09тр?	7,0	2,53	2,73
23256		12-6; 1,0 -"				П-к кор-бур, д-т/з на гл. цем.	2,9	0,16	11,2	2,40	2,71
23257		12-7; 1,1 -"				Те саме	2,1	0,17	10,8	2,41	2,71
23258		12-8; 1,4 -"				П-к кор-бур, д-т/з на карб. цем.	41,0	<0,01	3,4	2,67	2,76
23259		12-9; середина				Глина арг-под, кор-бур.	2,1	0,28тр	6,9	2,55	2,74

### 3 АНАЛІЗ ЛІТОЛОГІЧНИХ ТА КОЛЕКТОРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРІД КРАМАТОРСЬКОЇ СВІТИ ОЛЕГІВСЬКОГО РОДОВИЩА

#### 3.1 Літологічні особливості відкладів краматорської світи Олегівського родовища

У межах Олегівського родовища нижньопермські відклади розділені на чотири світи (знизу догори): картамиську, микитівську, слов'янську, краматорську [10]. Три нижні належать до асельського ярусу, а краматорська – до сакмарського.

Картамиська світа (мідистих пісковиків) представлена переважно червоноколірними теригенними відкладами (пісковиками, аргілітами, алевролітами) з прошарками доломітів, ангідритів. Її потужність змінюється від 10 м на північному заході до 1200 м на південному сході западини [11].

**Пісковик** коричнево-бурий тонкозернистий, тонко-дрібнозернистий, середньо зцементований глинистим цементом. Текстура шарувата, морфологічно неясного типу, бо kern подано у вигляді дрібних уламків, зрідка до 4×7 см за розміром. Пісковик інтенсивно тріщинуватий як по нашаруванню, так і під різними кутами до нього. Серед уламків зустрічаються уламки глини аргілітоподібної і алевроліту. Косі прошарочки орієнтовані під кутом 80-65° до вісі керну. У нижній частині в деяких пршарках у пісковіку відзначаються досить численні включення глини аргілітоподібної 1-10 мм за розміром. У пісковиках на окремих ділянках спостерігаються дві системи тріщинуватості – субвертикальна, по якій kern розколотий навпіл, або обколотий, та друга - по нашаруванню. Міцність породи від середньої до міцної.

**Глина** аргілітоподібна, коричнево-бура, алевролитиста, не скипає з HCl у штуфі. Містить по шару 5-10 см товщиною прошарки алевроліту, кількість яких збільшується до низу шару. Текстура глини переважно нечітко виявлена пологахвилястошарувата, прошарків алевроліту – пологахвилясто- і перехреснохвилястошарувата. Шаруватість орієнтована субгоризонтально. По деяких поверхнях нашарування відзначається рябь мілководдя. Іноді зустрічаються сліди місцевих розмивів, ділянки перем'ятої текстури, незрозумілі гієрогліфи на поверхнях нашарування. Міцність породи середня до низької, ламається по нашаруванню, у доломітистих прошарках до середньої, представлена штуфами більш-менш правильної форми довжиною 1-11 см і у невеликій кількості дрібними уламками неправильної форми.

**Алевроліт** червонувато-бурий, в різній ступені глинистий. Текстура нечітко виражена, полого хвилястошарувата, місцями з елементами перехресно-хвилястої. В алевроліті зустрічаються тонкі (до 5 см) прошарки

глини аргілітоподібної. Міцність породи середня до низької. Керн складений штуфами від 2 до 10 см довжиною і великими уламками.

**Аргіліт** алевритистий до алевритового, сірий до темно-сірого, доломітистий, не кипить з HCl у штуфі, нечіткої, горизонтальношаруватої з елементами пологахвилястої та дрібнолінзовидної текстури, орієнтованої під кутом 85-87° до вісі керну. Шаруватість підкреслюється рідкими тонкими, рідше листуватими прошарками сірого алевроліту на доломітовому цементі. На поверхнях нашарування відзначається тонкослюдистий матеріал. Деякі штуфи обколоті по субвертикальних тріщинах. Міцність середня.

**Сіль кам'яна**, на верхніх 3,5 м прозора до напівпрозорої, червонувато-коричнуватою кольору; далі до низу біла, місцями напівпрозора до прозорої. Крупно-гігантокристалічна. В імерсійному препараті ізотропна,  $N \sim 1,54$ , спайність по кубу, місцями численні ізометричні мікровключення кізериту. Текстура по шару переважно масивна, але на окремих ділянках (0,2-0,3 м) – сітчата, проміжки між кристалами галіту заповнені білим з желеватим відтінком кізеритом – не скипає з HCl, без смаку, мильний на дотик, в імерсійному препараті – мікрозернистий, безколірний, анізотропний,  $1,522 < N < 1,588$ .

**Бішофіто-карналітова порода**, безколірна, місцями рожевувата, містить досить численні кубічні (1-5 мм) кристали прозорого блакитнуватою галіту. Смак гірко-солоний. Текстура масивна. Гігроскопічний. Діаметр поданого керну зменшений розчиненням до 2-3 см, на бокових поверхнях відзначаються виступаючі кристали галіту. В імерсійних препаратах переважає карналіт ( $N < 1,492$ , високе інтерференційне забарвлення, безколірний), у меншій кількості відзначається бішофіт ( $1,492 < N < 1,53$ , безколірний, високе інтерференційне забарвлення, зустрічаються полісинтетичні двійники) та зрідка відзначаються ізотропні кристали галіту.

**Кізерит** сніжно-білий, афанітової структури, містить тонкі прошарки і включення прозорого, рожевуватою бішофіто-карналіту і прозорого галіту. Текстура пологахвилястошарувата.

**Ангідрит** світло-сірий, вапняковистий, скипає з HCl у штуфі, текстура конгломератовидна. Текстура плямиста, утворена ізометричними та видовженими включеннями світло-сірого ангідриту, між яких прожилки темно-сірого вапняково-глинистого матеріалу. Досить міцний, щільний.

### 3.2 Фільтраційно-ємнісні особливості відкладів краматорської свити Олегівського родовища

Фільтраційно-ємнісні властивості порід - це властивості, які визначаються за допомогою основних фізичних параметрів: пористість, проникність і водонасиченість [12, 13].

Вони визначають здатність колекторів вміщувати і фільтрувати флюїди, рух яких може відбуватися як внаслідок природних процесів (а саме міграції вуглеводнів), або в результаті діяльності людини, пов'язаної з отриманням цих корисних копалин і експлуатацією гідротехнічних споруд.

**Пористість породи** - це властивість, яка визначає ємність гірської породи, тобто це наявність порожнин (пор) у тілі (середовищі); вимірюють пористості коефіцієнтом. Пористість визначає величину запасів нафти (газу) в продуктивному пласті. Вона являє собою відношення обсягу всіх порожнин до загального обсягу породи.

**Проникність** обумовлює пропускну здатність порід, тобто коефіцієнт нафтовіддачі нафтовіддачі пласта і продуктивність експлуатаційних свердловин.

Для оцінки проникності гірських порід використовують лінійний закон фільтрації Дарсі, згідно з яким швидкість фільтрації рідини в пористому середовищі пропорційна градієнту тиску і обернено пропорційна динамічній в'язкості. Водонасиченість характеризує вміст пластової води в пласті-колекторі.

При формуванні покладів нафти і газу частина води залишається в пустотном просторі пласта-колектора. Ця вода, що міститься разом з нафтою або газом в покладі, називається залишковою водою. Кількість залишкової води в покладах залежить від фільтраційно-ємнісних властивостей порід: чим менший розмір порожнин і значення проникності порід-колекторів, тим її більше.

Карбонатність порід – наявність в уламкових породах-колекторах більших або менших кількостей карбонатів натрію, калію, кальцію, магнію, заліза і ін. Карбонатність визначається вмістом у породі солей вугільної кислоти ( $H_2CO_3$ ) – карбонатів, наприклад,  $CaCO_3$  (вапняк),  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$  (доломіт) та інші. Карбонати у породі є у вигляді цементу, який скріплює зерна мінералів, що складають породу, в єдине ціле. Також порода може бути представлена повністю тільки карбонатами.

Зміна колекторських властивостей виконано за допомоги пакету наукової графіки Golden Software Surfer 7.0. Використання програми SURFER забезпечило картографічне відображення розподілу пористості, проництв та карбонатності продуктивного горизонту краматорської свити. Результати цих

побудов приведени на відповідних картах, які відображають колекторські властивості продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища.

Фільтраційно-ємнісні характеристики приведені на побудованих картах з використанням дво- і тривимірних масивів.

Пористість відкладів продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища зменшується у північному напрямку (Рис. 3.1). Зокрема найбільше значення у свердловині № 11 і становить 8,62 %, найменше значення - у свердловинах №№20 та 21.

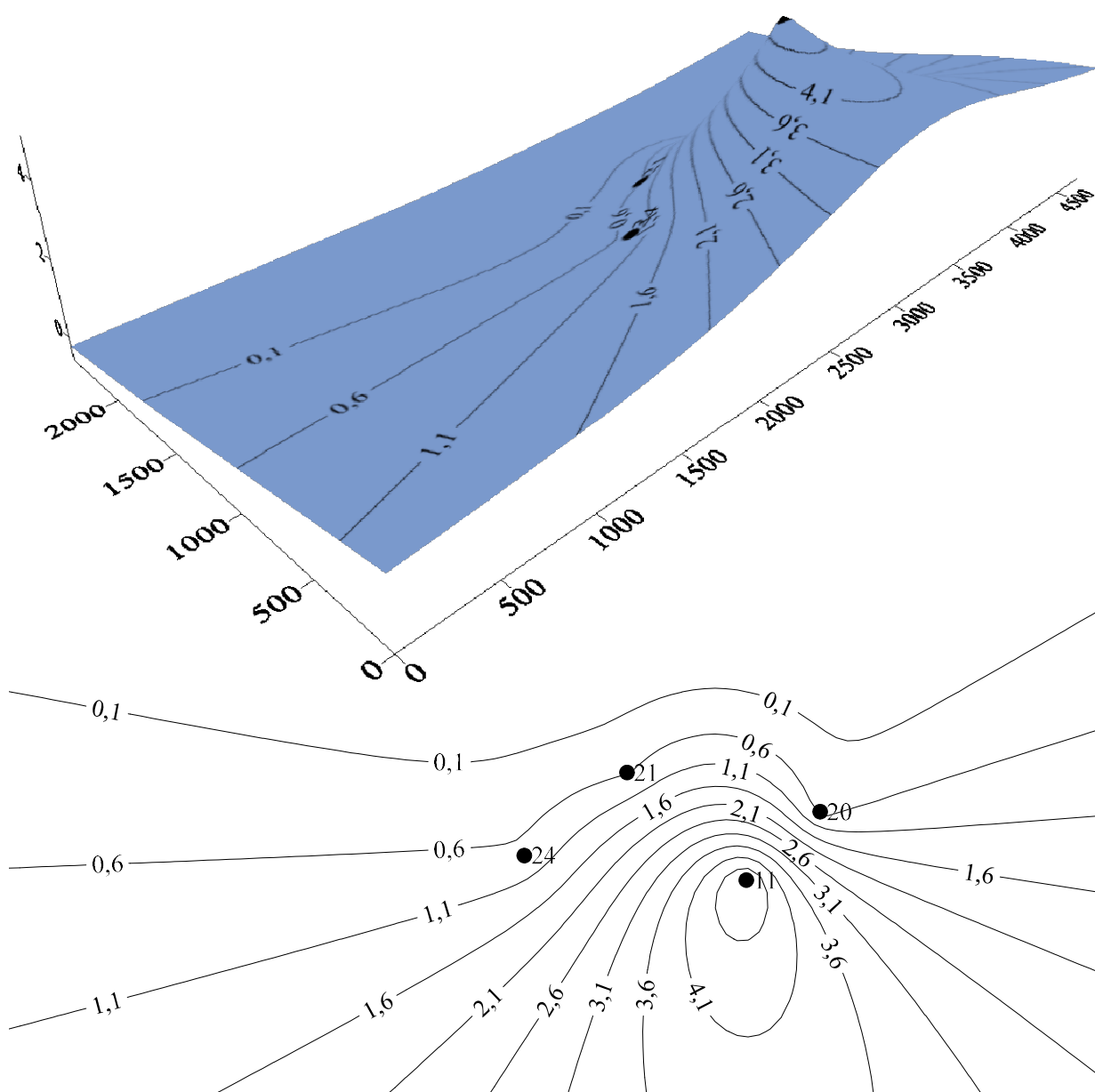


Рисунок 3.1 – Зміна пористості продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища три- і двовимірному масиві.

Проникність відкладів продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища зменшується у північному напрямку (Рис. 3.2). Найбільше значення спостерігаються у межах свердловини № 11 і становить  $5,21 \times 10^{-15} \text{ м}^2$ , найменше значення спостерігаються у свердловинах №№20 та 21.

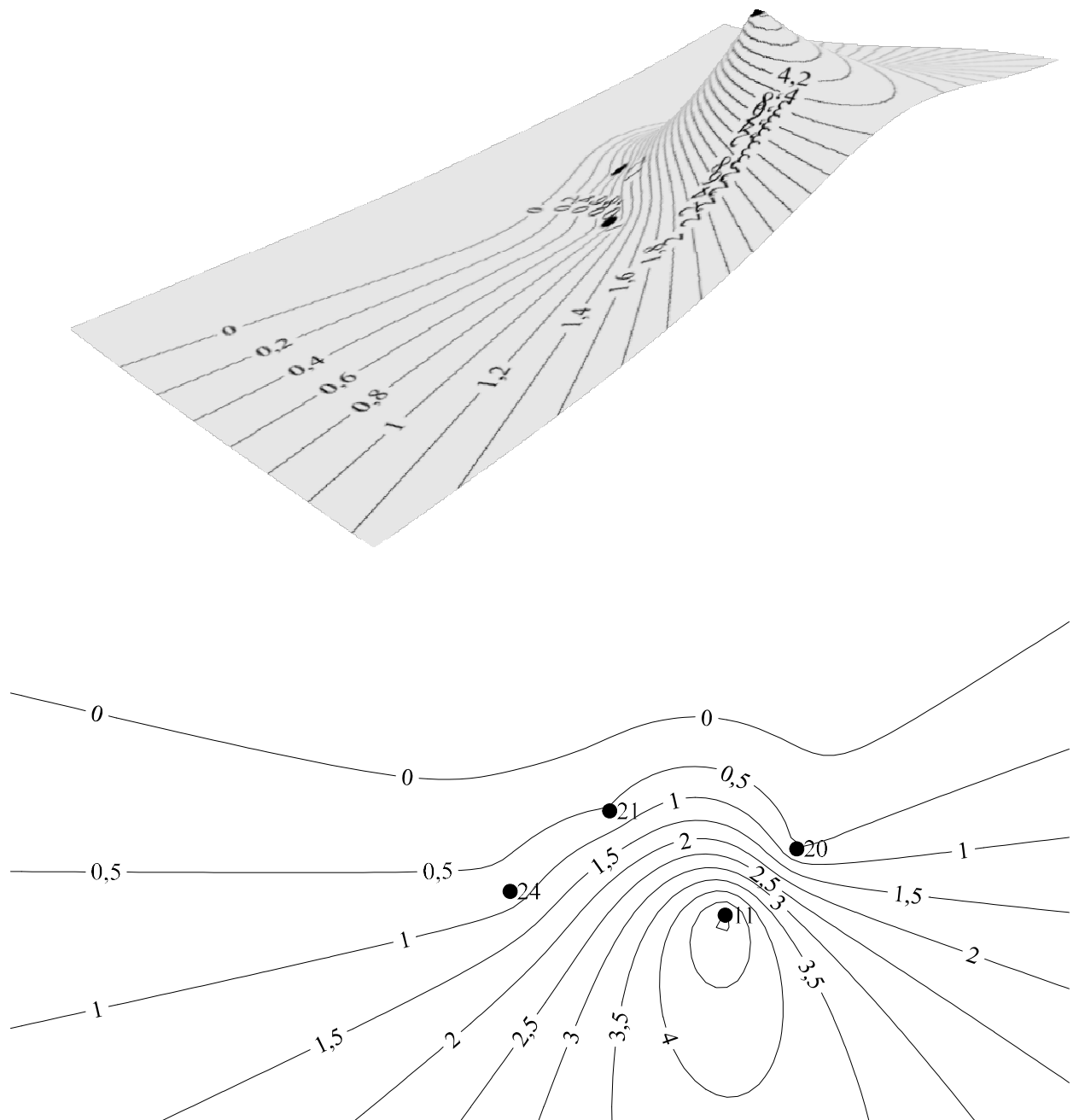


Рисунок 3.2 – Зміна проникності продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища три- і двовимірному масиві.

Карбонатність відкладів продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища збільшується у північно-західному напрямку (Рис. 3.3). Найбільші значення спостерігаються у межах свердловин № 21 та 24 і становлять відповідно 3,92 % та 3,88 %, найбільше значення карбонатності є у свердловині № 11. Отже наявність карбонатного цементу в пісковиках продуктивного горизонту впливає на зниження колекторських властивостей у північному напрямку.

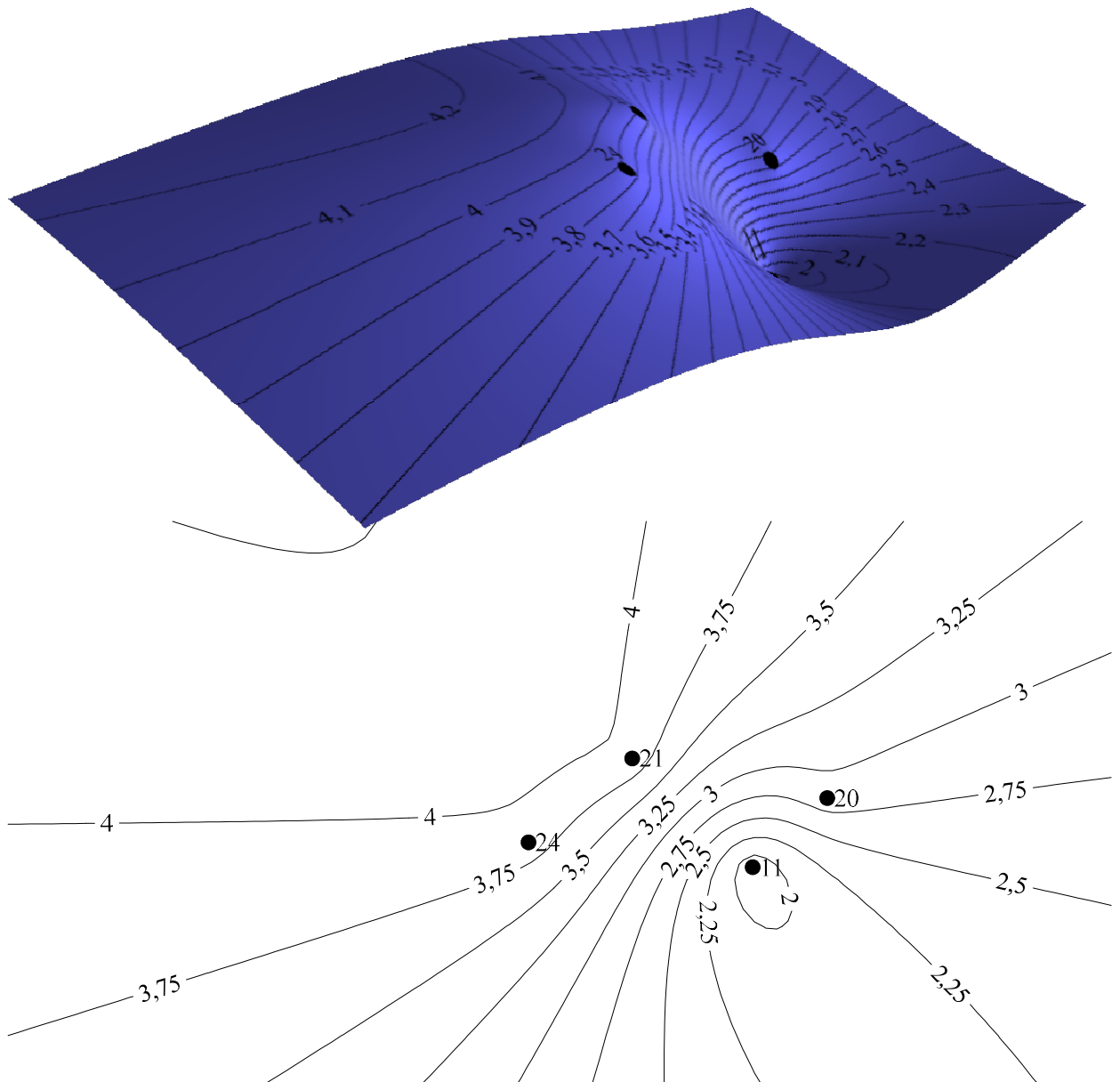


Рисунок 3.3 – Зміна карбонатності продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища три- і двовимірному масиві.

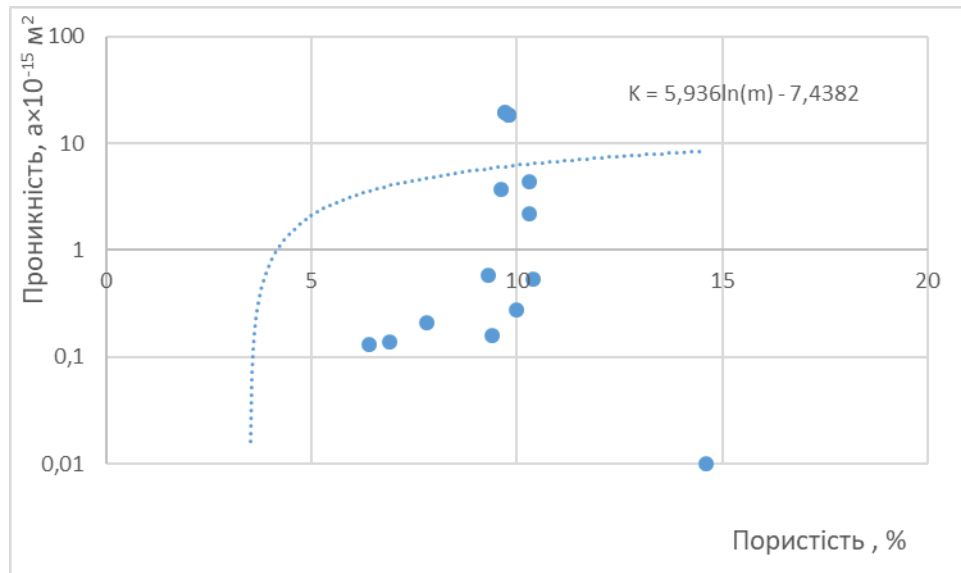
Також в роботі виконано вивчення зв'язків між пористістю та проникністю, пористістю та карбонатністю для пісковику продуктивного

горизонту краматорської свити Олегівського родовища для свердловин №№11, 20, 21 та 24

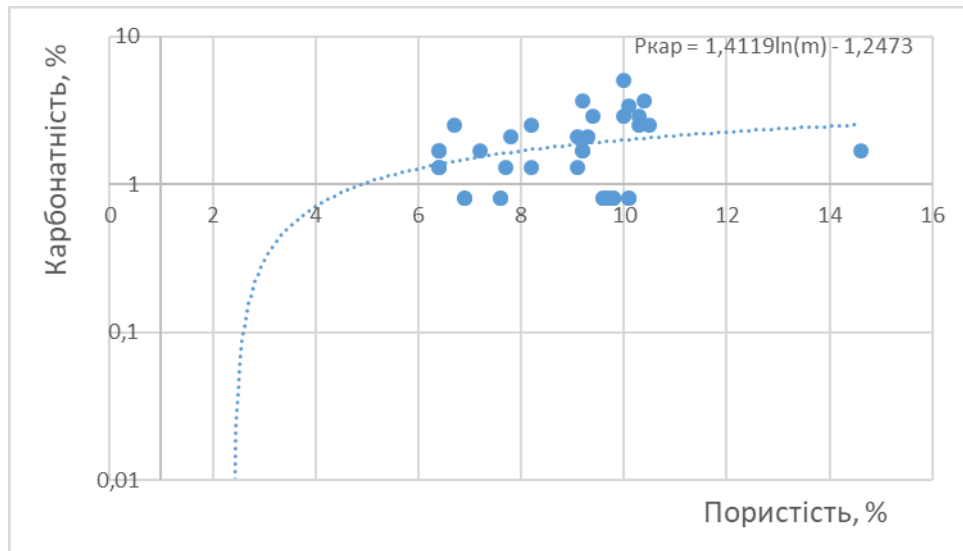
У результаті вивчення зв'язку коефіцієнта пористості з проникністю та карбонатністю для свердловини №11 отримані наступні результати (рис. 3.4):

$$K = 5,936 \ln(m) + 7,4382 \quad (3.1)$$

$$P_{\text{кар}} = 1,4119 \ln(m) - 1,2473 \quad (3.2)$$



а)



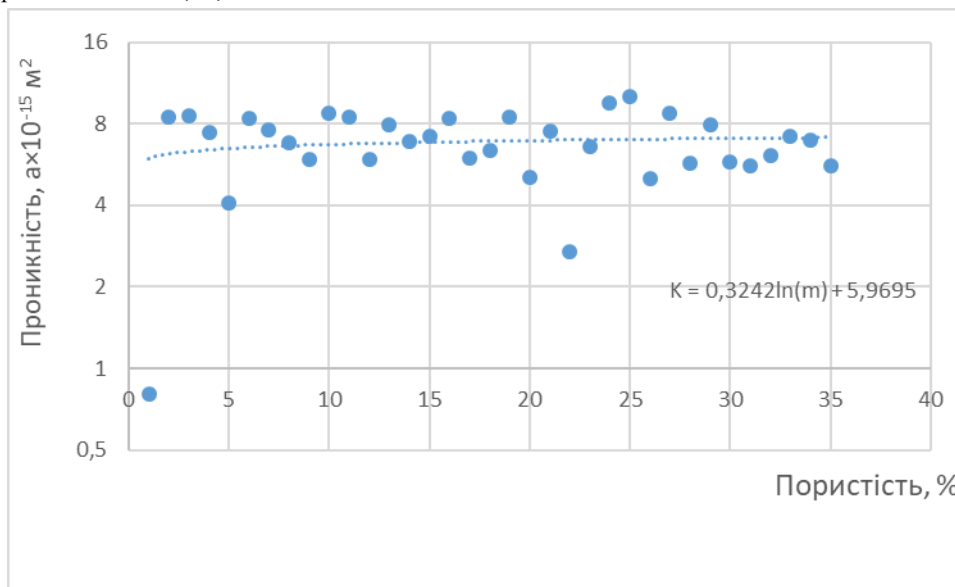
б)

Рисунок 3.4 – Зв'язок пористості та проникності (а), пористості та карбонатності (б) для пісковиків св. №11 продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища, відібраних в інтервалі 3325-3391 м.

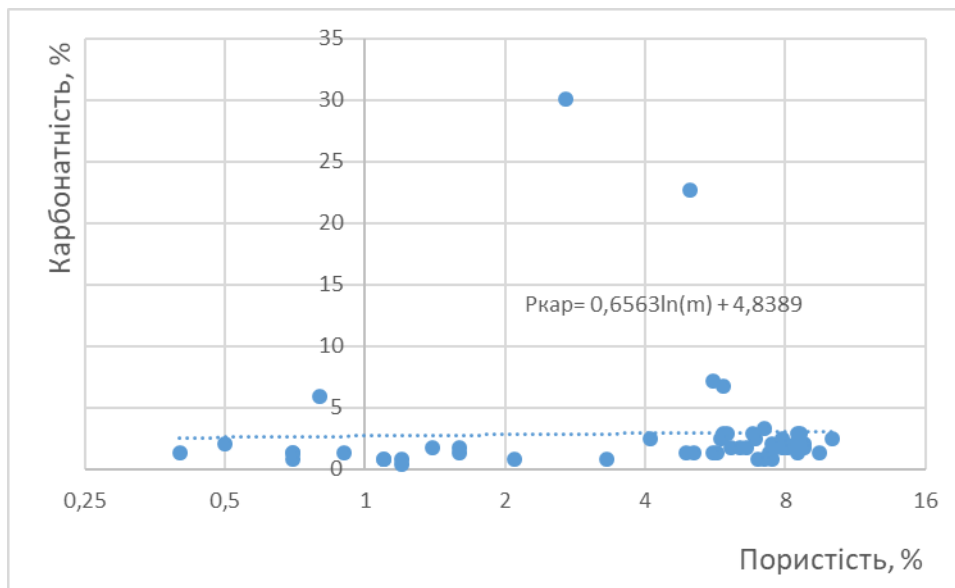
Вивчення зв'язку коефіцієнта пористості з проникністю та карбонатністю для свердловини №20 отримані такі результати (рис. 3.5):

$$K = 0,3242\ln(m) + 5,9695 \quad (3.3)$$

$$P_{\text{кар}} = 0,6563\ln(m) + 4,8389 \quad (3.4)$$



а)



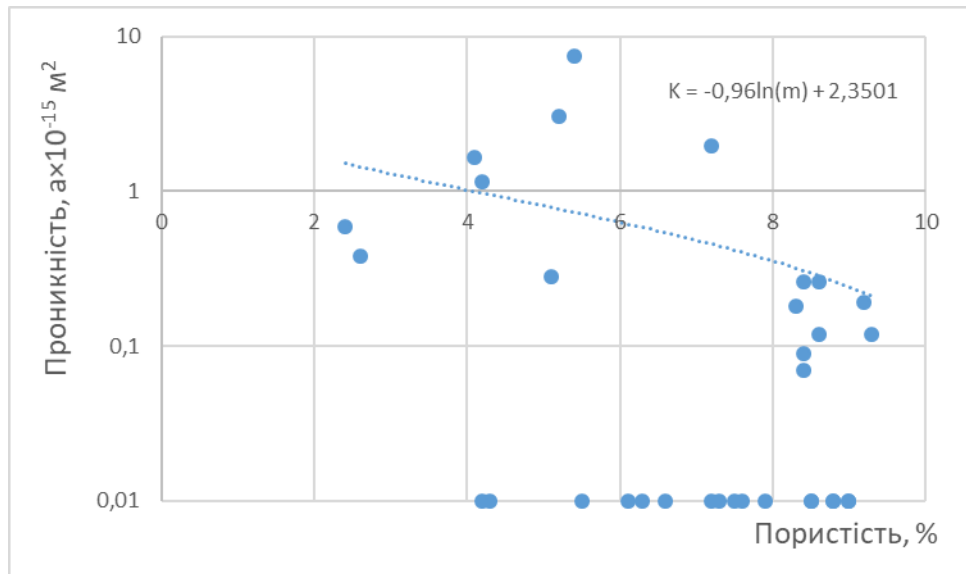
б)

Рисунок 3.5 – Зв'язок пористості та проникності (а), пористості та карбонатності (б) для пісковиків св. №20 продуктивного горизонту крматорської свити Олегівського родовища, відібраних в інтервалі 2199,8-3510 м.

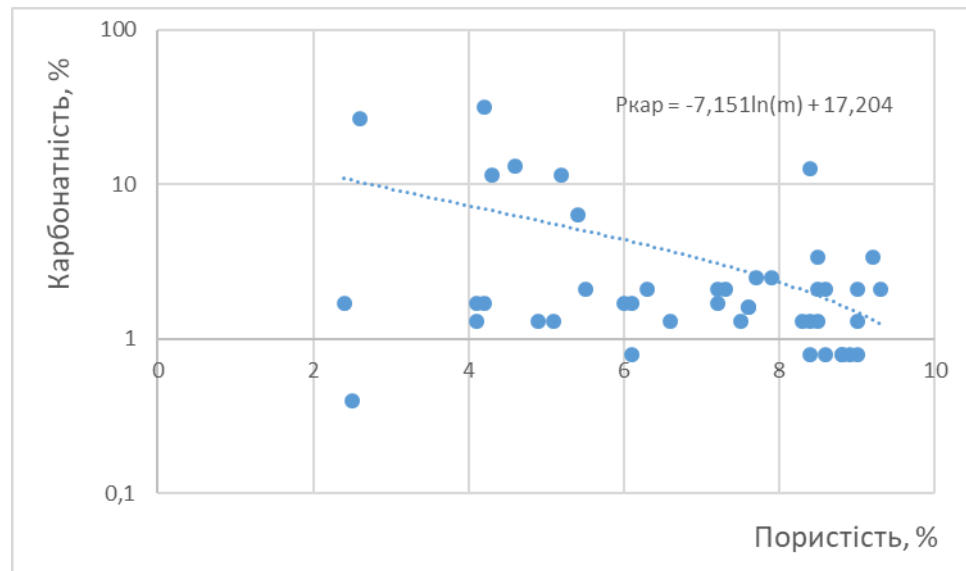
Вивчення зв'язку коефіцієнта пористості з проникністю та карбонатністю для свердловини №21 отримані такі результати (рис. 3.6):

$$K = -0,96\ln(m) + 2,3501 \quad (3.5)$$

$$P_{\text{кар}} = -7,151\ln(m) + 17,204 \quad (3.6)$$



а)



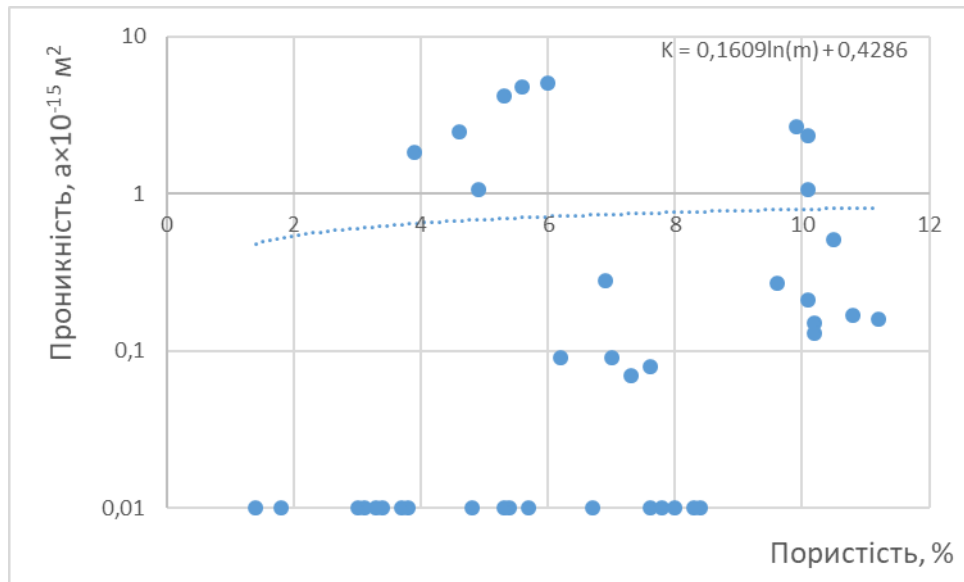
б)

Рисунок 3.6 – Зв'язок пористості та проникності (а), пористості та карбонатності (б) для пісковиків св. №21 продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища, відібраних в інтервалі 3345-3435 м.

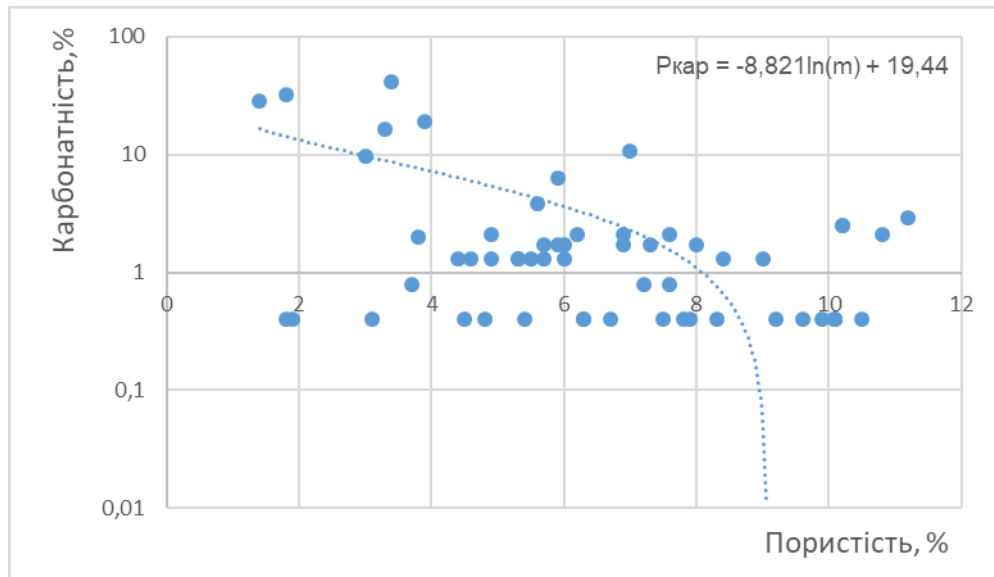
Вивчення зв'язку коефіцієнта пористості з проникністю та карбонатністю для свердловини №24 отримані такі результати (рис. 3.7):

$$K = 0,1609\ln(m) + 0,4286 \quad (3.7)$$

$$P_{\text{кар}} = -8,821\ln(m) + 19,44 \quad (3.8)$$



а)



б)

Рисунок 3.7 – Зв'язок пористості та проникності (а), пористості та карбонатності (б) для пісковиків св. №24 продуктивного горизонту краматорської свити Олегівського родовища, відібраних в інтервалі 3322-3530 м.

У результаті застосування статистичної обробки для даних лабораторних досліджень керну краматорських відкладів Олегівського газоконденсатного родовища побудовано статистичні моделі, що дозволяють визначати фільтраційно-ємнісні параметри порід-колекторів даного типу. Встановлені моделі можна використовувати для вивчення колекторських властивостей порід-колекторів аналогічного літологічного складу.

Прямої залежності між проникністю та пористістю порід краматорської свити не встановлено. Зокрема це відображено у статистичних залежностях.

На основі приведених середньостатистичних даних можна спостерігати, що в гранулярних колекторах більш пористі породи мають більшу проникність та меншу карбонатність.

Проникність пористого середовища залежить переважно від розміру порових каналів, з яких складається поровий простір. Тому вивченню структури, будови та розмірів порових каналів необхідно приділяти значну увагу.

Проведені дослідження показали, що значну неоднорідність у пластах краматорської свити проникності та карбонатності, а дещо менше змінюється їх пористість.

## ВИСНОВКИ

Олегівське ГКР розташоване на територіях Красноградського та Кегичівського районів Харківської області України.

Олегівське підняття належить до Олегівсько-Мечебилівського антиклінального валу, по осі якого умовно трасується границя між південною прибортовою зоною та центральним грабенем у східній частині Дніпровсько-Донецької западини [1].

Газоносні продуктивні горизонти Олегівського родовища розміщені в двох продуктивних пачках порід на глибині від 3200 до 3600 м і понад 6000 м. Початкові запаси гвзу – становлять приблизно 43,4 млрд куб м.

Виконавши аналіз геологічної будови родовища встановлено, що продуктивними є відклади картамишської світи нижньої пермі.

Картамиська світа (мідисті пісковики) характеризуються своїм складом, це переважно червоноколірні теригенні породи, які представлені: пісковиками, аргілітами, алевролітами з прошарками доломітів, ангідритів. Потужність порід змінюється від 10 м на північному заході родовища до 1200 м на південному сході.

У роботі використані комп'ютерні програмні продукти за допомоги яких встановлені кореляційні залежності. За допомоги програми Golden Software Surfer 7.0 створені просторові моделі розподілу пористості, проникності та карбонатності краматорської світи Олегівського родовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проект пошуково-розвідувальних робіт на Олегівській площі. Звіт про НДР, Укрндігаз, Харків, 2000.
2. Оперативний підрахунок приросту вуглеводнів за результатами пошуково-розвідувальних робіт на площах і родовищах ДК "Укргазвидобування" для виконання держзамовлення по нарощуванню сировинної бази (за 2002 рік). Звіт про НДР, Укрндігаз, Харків, 2002.
3. План дослідно-промислової експлуатації свердловини 10 Олегівського родовища. Звіт про НДР, Укрндігаз, Харків, 2003.
4. План дослідно-промислової експлуатації свердловини 20 Олегівського родовища. Звіт про НДР, Укрндігаз, Харків, 2003.
5. Оперативний підрахунок приросту запасів вуглеводнів для виконання держзамовлення на площах і родовищах ДК "Укргазвидобування". Звіт про НДР, Укрндігаз, Харків, 2003.
6. Інструкція про зміст, оформлення та порядок подання в ДКЗ України матеріалів геолого-економічної оцінки родовищ нафти і газу. – Київ: ДКЗ України, 1999. – 66 с.
7. Кодекс України про надра. – Київ, 1994.
8. Галузевий стандарт України. Порядок обліку запасів нафти, природного газу та наявних у них компонентів. Вид. офіційне ГСТУ-41-00032626-00-009-99. Комітет України з питань геології та використання надр. – Київ, 1999. – 50 с.
9. Звіт про науково-дослідну роботу «описання керну пошуково-розвідувальних свердловин ДК "Укргазвидобування" і відбір зразків та аналіз літологічного і фаціального складу, фізичних і колекторських властивостей порід, створення бази даних по керну (за 2003 р.)» (заключний). Том II. 201 с.
10. Стратиграфія УРСР. – Київ: Наук. думка, 1970. – 199 с
11. Дослідження літофаціальних та ємнісно-фільтраційних властивостей порід керна пошуково-розвідувальних свердловин ДК "Укргазвидобування", формування бази даних : звіт про науково-дослідну роботу. Х.: УкрНДІГАЗ, 2008.
12. Основи геології нафти і газу: підручник/ Л. С. Мончак, В. Г. Омельченко. – 2-ге вид., випр. та допов. – Івано-Франківськ: 2015. – 276 с., табл. 15, іл. 103.

13. Петрофізика : навч. посіб. / І. М. Безродна, А. П. Гожик. – Київ : Київський ун-т, 2018. – 256 с.

14. *Лозинський О.Є., Лозинський В.О., Маєвський Б.Й. та інші.* Математичні методи в нафтогазовій геології. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, Факел, 275с.