

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Бобровник М. Д., Іванишин В. А.

**ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ
ВІДКЛАДІВ ЧЕРЕЗ ПЕТРОГРАФІЧНИЙ
ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ
ФЛЮЇДІВ, ЯКІ НАСИЧУЮТЬ
ПОРОДИ**

Монографія

Чернігів 2017

Рецензенти:

Орлюк М. І., завідувач відділу геомагнетизму, доктор геологічних наук, професор (Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України);

Іванова А. В., доктор геологічних наук (Інститут геологічних наук НАН України);

Бабко І. М., кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник відділу методики нафтогазопишукових робіт (УкрДГРІ).

Бобровник М. Д.

Б72 Прогнозування продуктивності відкладів через петрографічний експрес-аналіз характеру флюїдів, які насичують породи : монографія / **М. Д. Бобровник**, В. А. Іванишин. – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – 86 с.

ISBN 978-966-2188-97-4

У монографії містяться рекомендації щодо прогнозування продуктивності відкладів через петрографічний експрес-аналіз характеру флюїдів, які насичують породи.

До появи цих рекомендацій вибір об'єктів для випробування у свердловинах відбувався переважно на підставі висновків про продуктивність відкладів їх результатами геофізичних досліджень свердловин. При цьому часто водоносні горизонти оцінювалися як продуктивні, пропускалися продуктивні карбонатні горизонти, частина пластів оцінювалася як з нез'ясованою нафтогазонасиченістю, а незначна частина об'єктів характеризувалася як продуктивні і рекомендувалася до випробування.

Вивчаючи керн для встановлення продуктивності відкладів за запропонованою методикою, рекомендується досліджувати у шліфах всі літологічні різновиди порід, які складають розріз. Причому шліфи можуть мати великий термін зберігання.

При спостереженні за характером зміни бітумів у породі бралися такі ознаки: колір бітумів адсорбованих основною масою породи; колір бітумів, які заповнюють мікротріщини і мікропори; міра заміщення піритом залишкового бітуму.

На підставі цих ознак виділено чотири стадії перетворення бітуминозної речовини: міграційноздатний, збагачений легкими компонентами бітум (нафта) бежево-жовтого кольору, частково збіднений міграційноздатними легкими компонентами бітум ясно-бурого кольору; змінений, неміграційноздатний, бурого кольору бітум; залишковий, чорного кольору бітум.

Наявність міграційноздатних бітумів у породі – показник продуктивності дослідженої частини розрізу. Неміграційноздатні бітуми або повна відсутність їх свідчить про те, що об'єкт «сухий». Чорні залишкові бітуми, часто піритизовані, в асоціації з гідрооксидами заліза характерні для водоносної частини розрізу.

За результатами вивчення шліфів із зразків порід Карпатської нафтогазонасної провінції і Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) встановлено прямий статистичний зв'язок між продуктивністю відкладів, мірою перетворення бітуминозної речовини в породі і мірою насиченості нею порід.

The monograph contains recommendations for predicting deposits productivity through fast petrographic analysis of fluids nature that saturate rocks.

Before publishing of these recommendations the choice of objects for test in wells occurred mainly on the basis of conclusions about the productivity of sediments on the results of geophysical studies of wells. The aquiferous horizons were often as productive evaluated, productive carbonate horizons missed, a part of layers unexplained assessed as oil and gas saturation, and a small part of the objects as productive described and recommended to test.

Studying the core for determination deposits productivity on the proposed method is recommended to investigate thin section in all lithological types of rocks that make up the incision. And the thin sections can have a great shelf life.

In observing the changing nature of bitumen in the rock were taken following features: bitumen color adsorbed with main bulk species; bitumen color that fill the microcracks and micropores; pyrite replacement measure residual bitumen.

Based on these attributes, four stages of transformation bituminous substance were distinguished: migration capable enriched with light components bitumen (oil) beige and yellow, partially depleted with migration-capable bitumen components easily light brown; modified nonmigration able brown bitumen; residual black bitumen.

The presence of migration capable bitumen in the rock is productivity indicator of the researched section part. Nonmigratory able bitumen or complete absence of them shows that the object is «dry». Black residual often pyritized bitumen in association with iron hydroxides are typical for water-bearing part of section.

For the results of the study of thin sections of rock samples Carpathian oil and gas province and the Dnieper-Donets basin was determined a direct statistical connection between the productivity of deposits, extent of transformation bitumen substance in the rock and microsaturation with it rocks.

УДК 528

ISBN 978-966-2188-97-4

© **Бобровник М. Д.**, Іванишин В. А., 2017
© Чернігівський національний технологічний університет, 2017

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Методические рекомендации	5
Дніпровсько-Донецька надглибока свердловина	11
Перевізька свердловина 1	19
Харковецька параметрична свердловина 409	52
Комишнянська параметрична свердловина 488	56
Бакумівська параметрична свердловина 424	66
Зорківська параметрична свердловина 370	71
Червонозаводська свердловина 2	77
Пісківська параметрична свердловина 371	80
Загальні висновки.....	84
Література.....	85

ВСТУП

У 1980 році кандидат геолого-мінералогічних наук, співробітниця Українського науково-дослідного геологорозвідувального інституту Бобровник Марія Данилівна запропонувала методичні рекомендації під назвою «Прогнозирование продуктивности обложений с помощью петрографического экспресс-анализа характера флюидов, насыщающих породы», які призначалися для виробничих об'єднань Міністерства геології УРСР.

Розробляючи і пропонуючи ці рекомендації, Марія Данилівна, за її заявою, ставила перед собою завдання отримання лише практичних результатів. У теоретичні проблемні питання нафтогазової геології вона не втручалася.

Проте запропоновані рекомендації не зацікавили виробників. Тому протягом декількох років (до розпаду Союзу) жодне з об'єднань не впровадило у виробництво ці рекомендації. Вони не зацікавили їх.

У 1985 році я (В. А. Іванишин) був призначений керівником вивчення і аналізу матеріалів, отриманих при бурінні Дніпровсько-Донецької надглибокої свердловини за союзним проектом комплексного дослідження глибинних горизонтів Землі.

Для виконання поставлених переді мною наукових завдань потрібен був петрограф. Оскільки я знав розробки М. Д. Бобровник і вони мене зацікавили, то попросив керівництво інституту зачислити її до моєї групи. Мені пішли на зустріч. Так почалося наше нетривале, але плідне співробітництво.

За цією методикою було вивчено зразки порід з розрізів Дніпровсько-Донецької надглибокої свердловини, Перевізької 1, Харковецької 409, Бакумівської 424, Комишнянської 488, Зорківської 370, Чернозаводської 2, Пісківської 371, яке дало добрі результати, причому не лише практичні, але і теоретичні. Отриману при застосуванні цього методу інформацію можна використати значно ширше. Інтерпретація її може відіграти значну роль при вирішенні проблеми існування (наявності) розуцільнених зон на великих глибинах, тріщинуватості порід, походження вуглеводнів і формування їх покладів, про що частково засвідчено в публікації [1].

У незалежній Україні ці результати також нікого не цікавлять, проте, незважаючи на це, вважаємо доцільним їх публікувати, тому що вони були надзвичайно актуальними і є такими і донині.

Макроскопічне вивчення порід (керн) виконано мною, мікроскопічне – М. Д. Бобровник.

Монографія починається з викладу методичних рекомендацій мовою оригіналу, після яких розміщені результати вивчення порід із розрізів згаданих свердловин.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В настоящее время выбор объектов для опробования в скважинах производится преимущественно на основании заключений о продуктивности отложений, выданных промыслово-геофизической службой. При этом часто водоносные горизонты оцениваются как продуктивные, пропускаются продуктивные карбонатные толщи, часть пластов характеризуется как с невыясненной нефтегазонасыщенностью, а незначительно насыщенные интервалы характеризуются как продуктивные и рекомендуются к опробованию.

Уменьшить количество несовпадений заключений о продуктивности отложений, сделанных на основании интерпретации промыслово-геофизических исследований, с результатами опробования поможет петрографический экспресс-анализ характера флюидов, насыщающих породы. С помощью петрографических исследований можно различать степень насыщенности пород подвижными и «мертвыми» нефтегазовыми флюидами, определять вторичные преобразования в породах-коллекторах, а следовательно, и влияние последних на фильтрационные возможности пласта, что невозможно сделать только по данным промысловой геофизики. На каротажных диаграммах неподвижные и миграционноспособные битумы фиксируются одинаково.

Двигаясь через пористую среду, нефтегазовые флюиды оставляют на своем пути следы в виде образований, родственных нефти (битумов), которые могут дать достаточно информативный материал о продуктивности вмещающих их горизонтов.

Битумы и нефть состоят из одних и тех же групп соединений – метановых, нафтеновых и ароматических углеводородов, смол и асфальтенов. Основное же различие их заключается в обогащении битумов более тяжелыми (высокомолекулярными) компонентами, не способными к эмиграции. По мере того, как битумы теряют летучие компоненты, меняется и их цвет от бежево-желтого (нефть) до черного (остаточный битум). Переход между этими двумя стадиями постепенный, а процесс превращения нефти в битум – необратимый.

Определение степени изменённости заключенного в породах битуминозного вещества до настоящего времени производится на основании химико-битуминологических исследований и с помощью люминесцентного микроскопа.

Для химического анализа битумов требуется много времени. При этом получается средняя проба всех органических образований (детрита, битумов различных генераций), возникают трудности при интерпретации данных геохимических исследований.

Изучение битумов под люминесцентным микроскопом также сопряжено с определенными трудностями: шлиф должен быть изготовлен на нелюминесцирующей основе (силикатном клее или желатине). Шлиф на силикатном клее недолговечен, ибо через две-три недели происходит раскристаллизация силикатного клея и изучение битумов в нем невозможно. Изготовление шлифа на желатине является очень трудоемким процессом, и, кроме того, в нем нельзя исследовать битумы в комплексе с петрографическими особенностями породы.

Преимуществом петрографического метода является его экспрессность, дешевизна и простота в работе. Он позволяет изучать вещества каждого петрографического компонента раздельно и дает возможность исследовать шлифы с большим сроком хранения. Отражение степени преобразованности битуминозного вещества в его цвете положено в основу петрографического метода определения характера флюидов, насыщающих породы.

Существует ошибочное мнение о том, что при обычном изготовлении шлифов легкие битумы из породы улетучиваются. При сопоставлении битумов в микротрещинах шлифов, изготовленных на кедровой смоле с подогревом и на силикатном клее, установлено, что в обоих случаях цвет их идентичен. Следовательно, для изучения битуминозного вещества вполне пригодны все петрографические шлифы.

В основу наблюдений за характером изменения битумов в породе положены следующие признаки:

- 1) цвет битумов, адсорбированных основной массой породы;
- 2) цвет битумов, заполняющих микротрещины и микропоры;
- 3) степень замещенности пиритом остаточного битума.

На основании указанных признаков выделяются четыре стадии преобразованности битуминозного вещества:

– *первая стадия* – миграционноспособный, обогащенный легкими компонентами битум (нефть) бежево-желтого цвета, из породы экстрагируется хлороформом;

– *вторая стадия* – частично обедненный миграционноспособными легкими компонентами битум светло-бурого цвета, из породы экстрагируется хлороформом;

– *третья стадия* – измененный, немиграционноспособный, бурого цвета битум, из породы экстрагируется спиртобензолом;

– *четвертая стадия* – остаточный, черного цвета битум, из породы не экстрагируется вышеупомянутыми растворителями, иногда замещается пиритом.

При изучении шлифов по Карпатской нефтегазоносной провинции (более 6000) и Днепровско-Донецкой впадине (около 5000) установлено, что существует прямая статистическая связь между продуктивностью отложений, степенью преобразованности заключенного в породах битуминозного вещества и степенью насыщенности им пород. Кроме того, выявлено, что наличие в породе гидроокислов железа указывает на водонасыщенность горизонта. В породах водоносных горизонтов под микроскопом наблюдается разложение пирита, кристаллы и стяжения которого окаймлены охристой пленкой из гидроокислов железа (лимонита). Иногда последние насыщают полностью основную массу породы, окрашивая ее в красный цвет.

Следовательно, петрографический метод исследования битуминозного вещества, с помощью которого можно визуально определять наличие, степень подвижности битумов в насыщенных ими породах, целесообразно включить в комплекс методов, используемых при прогнозировании продуктивности отложений.

Оборудование. Для изучения битуминозного вещества в шлифах необходим поляризационный микроскоп типа МП-6. Источник света должен быть с

лампочкой 150 Вт. Для получения отраженного света применяется осветитель типа ОИ-19. На микроскопе устанавливается светофильтр из матового стекла.

Исследования проводятся в плоскопараллельных прозрачных, покрытых покровным стеклом петрографических шлифах толщиной не более 0,03 мм и площадью не менее 1 см². Могут быть использованы также и палеонтологические шлифы.

Методические рекомендации по проведению исследований. При изучении керна с целью установления продуктивности отложений рекомендуется исследовать в шлифах все имеющиеся в разрезе литологические разности пород. Определяется процентное содержание цемента, аутигенных минералов и микротрещин, заполненных неизменными и окисленными битумами. Устанавливаются тип цементации, структурные и текстурные особенности породы и минеральный состав цементирующей массы породы, детально описывается ее глинистая составляющая.

Наличие миграционноспособных битумов в породе – показатель продуктивности данной части разреза. Немиграционноспособные битумы или полное их отсутствие – признак, характеризующий разрез как «сухой». Черные, остаточные битумы, часто пиритизированные, в ассоциации с гидроокислами железа характерны для водоносной части разреза.

Эталоном при сравнении цветов битумов может служить набор шлифов, изготовленных из керна, отобранного из заведомо продуктивного, водоносного и «сухого» интервалов разреза.

Керн из продуктивной части разреза распиливается перпендикулярно наслоению. Из одной его половины изготавливается шлиф, а другая погружается в банку с хлороформом на семь суток. Хлороформ необходимо каждые сутки менять. Из экстрагированного образца изготавливается шлиф. Сравнивая шлифы, изготовленные из экстрагированного и неэкстрагированного образцов, устанавливаем, какого цвета битум экстрагируется из породы методом холодной экстракции.

Для сведения к минимуму помех, обусловленных непостоянством толщины шлифа и, следовательно, интенсивности пропускаемого света, битуминозное вещество в нем рекомендуется изучать в микротрещинах и микропорах при увеличении в 680 раз.

Предлагается наиболее оптимальная схема изучения битумов в шлифах.

Шлиф вначале просматривается при обзорном увеличении в 136 раз (объектив 8 и окуляр 17) в проходящем и поляризованном свете для определения минерального состава, типа цементации и примерного насыщения породы битумами. В отраженном свете устанавливается наличие гидроокислов железа, фюзенизированного детрита, а также пирита, степень его окисленности и формы выделения. Гидроокислы железа в отраженном свете имеют красную, рыжую и желтую окраску, чем отличаются от неизмененных битумов, имеющих бежевый оттенок. Интервалы, где породы насыщены гидроокислами железа, можно исключить из дальнейшего детального исследования и классифицировать как водонасыщенные.

После просмотра шлифа при увеличении в 136 раз битуминозное вещество детально исследуется при увеличении в 340 раз (объектив 20 и окуляр 17) или в 680 раз (объектив 40 и окуляр 17), что дает возможность наблюдать более четко цвет, отношение с минеральной массой породы, подсчитать количество битума и аутигенных минералов.

Подсчет пор и трещин, заполненных битумами, выполняется с помощью окуляра-сетки. Суммарная площадь, занятая битумами, относится к площади шлифа, а затем по общепринятой методике (Логвиненко, 1974) определяется процентное содержание битума в породе.

Однако для повышения экспрессности метода часто можно пренебречь детальными подсчетами. Вполне достаточно определить тип битума и характер распределения его в породе.

На основании изучения образцов под поляризационным микроскопом по характеру распределения битума в породе, соотношению степени их преобразованности выделены пять типов насыщения битумами пород.

Первый тип характеризуется наличием в породе адсорбированного легкого битума светлых тонов бежевого цвета. Всё поле зрения под микроскопом насыщено им равномерно, а образования битумов черного и бурого цвета распределены в виде отдельных пятен, количество которых не превышает 10 % общего поля зрения микроскопа. Содержание битума, экстрагируемого хлороформом из такого типа пород, по данным химико-битуминологического анализа методом холодной экстракции, не более 0,08 %. Данный тип насыщения пород характерен для непродуктивной части разреза.

Второй тип характеризуется адсорбированным основной массой породы битумом бурого цвета. Все поле зрения в микроскопе окрашено в бурый цвет. Образования битумов темно-бурого и черного цвета составляют 10–15 % площади шлифа. По данным химико-битуминологического анализа содержание в такой породе экстрагируемого хлороформом битума составляет не более 0,005 %. Данный тип насыщения пород характеризует непродуктивную часть разреза.

Третий тип характеризуется тем, что адсорбированный основной массой породы и заполняющий микротрещины и микропоры битум неоднородного состава. Здесь присутствуют битумы разной степени преобразованности – желтовато-бежевого и бурого цвета, т. е. легкие и тяжелые их разновидности. Под микроскопом видно, как битумы светлых тонов чередуются с темными. Отношение различно преобразованных битумов в породе непостоянно. В таких разностях пород содержание экстрагируемого хлороформом битума, по данным химико-битуминологического анализа, изменяется от 0,04 до 0,1 %. Этот тип насыщения пород характерен как для малопродуктивных, так и для непродуктивных частей разреза в зависимости от соотношения указанных разновидностей битумов.

Четвертый тип насыщения характеризуется тем, что в породе наблюдаются микропоры и микротрещины, заполненные битумом светлых тонов бежево-желтого цвета и составляющие более 25 % площади шлифа. Если поры в породе заполнены каолинитом, то под микроскопом видно, что он полностью окрашен в желтовато-бежевый цвет. Содержание экстрагируемых хлороформом битумов, по данным химико-битуминологических исследований, составляет более 0,25 %. Примесь черных и бурых разновидностей битумов не превышает 10 % площади шлифа. Породы с таким характером насыщений битумами типичны для продуктивной части разреза.

Продуктивность пласта в целом определяется отношением объема адсорбированного и заполняющего поры и трещины миграционноспособного битума к общему объему всей породы. Если коллектор однородный, то можно по малому ко-

личеству исследованных шлифов сделать заключение о нефтенасыщенности пласта. Но коллекторы обычно неоднородны, и заключения о продуктивности пласта нужно давать не по отдельным точечным выборкам, а на основании просмотра возможно большего количества шлифов из каждого интересующего интервала.

Пятый тип насыщения характеризуется наличием двух генераций битумов. Битумы первой генерации представлены черными разностями, по которым часто развивается эпигенетический пирит, второй – битумами светлых тонов бежево-желтого цвета. В основном битумы второй генерации отмечаются по вторичным порам и трещинам. Иногда последние секут трещины первой генерации, заполненные черным битумом или кальцитом. Нередко битумы второй генерации насыщают основную массу породы. Такие разности пород отмечаются как в продуктивной части разреза, так и в непродуктивной. В этом случае необходимо учитывать доленое участие преобразованных и неизмененных битумов в породе. Если процентное содержание в породе пор и трещин, насыщенных неизмененными битумами, составляет более 25 % площади шлифа, то такое насыщение пород дает основание считать их нефтегазонасыщенными.

Наблюдениями установлено, что эпигенетический пирит, часто замещающий черные битумы в породе, является косвенным признаком непродуктивности отложений. Диагностировать пирит необходимо с помощью стадийного анализа. Диагенетический пирит представлен в основном колломорфными выделениями в виде горошинок, идеальными кубами и псевдоморфозами по растительным остаткам, а эпигенетический выполняет трещины, раковинки, образует пленки и корочки, а также развивается по окисленным битумам.

Вторым не менее важным при характеристике продуктивности отложений аутигенным минералом является эпигенетический кальцит. Он выполняет микротрещины и микропоры в породе, наблюдается в виде пленок по плоскостям наложения и часто блокирует в порах свежие битумы, чем снижает фильтрационные свойства пород.

Показательным индикатором непродуктивности отложений является аутигенный халцедон.

Присутствие в породах миграционноспособного битума, по всей вероятности, задерживает процессы минералообразования и кристаллизации вещества. По мере изменения в пласте физико-химической обстановки углеводороды теряют свои легкие составляющие, и тогда начинаются процессы окисления минералов и аутигенное минералообразование.

Определив в шлифах наличие окисленных черных пиритизированных битумов, гидроокислов железа, регенерационного кварцевого цемента или сидерита, покрытого охристой пленкой лимонита, можно считать, что данная скважина расположена в зоне водо-нефтяного контакта, а исследуемый разрез является непродуктивным.

Не менее важно исследовать и экранирующие свойства пород-покрышек, представленных глинистыми, карбонатными и другими разностями пород. Их также необходимо изучать в шлифах при увеличении в 680 или 1020 раз (17×40 или 17×60). Под микроскопом видны их минеральный состав, степень трещиноватости, величие или отсутствие растительного детрита и битумов. При преобразовании органического вещества глинистые минералы являются катализато-

рами и сами изменяются, вследствие чего меняются и экранирующие свойства пород. Образующиеся при этом микротрещины способствуют миграции углеводородов в вышележащие толщи или просто их рассеиванию. Таким образом, глинистые и карбонатные породы могут служить покрывками, а при большой трещиноватости или вторичной пористости карбонатов и коллекторами.

При изучении в петрографических шлифах глинистых пород над нефтяными месторождениями замечено, что если в залежи не установлено аномально высокое пластовое давление (АВПД), то в перекрывающей породе-покрывке в микротрещинах миграционноспособные битумы отмечаются примерно на расстоянии 20-30 м. В противном случае перекрывающая залежь глинистая толща не должна считаться покрывкой, а нижележащие отложения – нефтегазопродуктивными.

Рекомендации по интерпретации результатов исследований. На первом этапе обобщения данных, полученных при изучении шлифов, результаты наблюдений наносятся на литологическую колонку со стратиграфической разбивкой и указанием точного интервала отбора образца. Здесь же отмечается, какими битумами заполнены микропоры и микротрещины, и тип насыщения ими породы. Затем на литологической колонке разрез расчленяется на пачки, характеризующиеся сходными петрографическими показателями. Для каждой из них подсчитываются крайние и средние значения визуальных петрографических показателей насыщенности битумами и аутигенными минералами. Результаты исследования битуминозного вещества и аутигенных минералов в шлифах необходимо сопоставить с приведенными выше диагностическими признаками нефтеносности, водоносности и «сухих» горизонтов и классифицировать описываемый разрез как продуктивный или бесперспективный. При этом необходимо учитывать, что промыслово-геофизическая характеристика и даже наличие пород, насыщенных нефтью, не являются надежным критерием промышленной продуктивности данного горизонта, ибо нефть, насыщающая породу, может быть сильно преобразованной, неподвижной в пластовых условиях.

При прогнозировании продуктивности разреза необходимо учитывать долевое участие в нем пластов, насыщенных неизменными битумами и пустых.

При наличии нескольких скважин, расположенных на одной структуре, после нанесения данных изучение пород в шлифах на литологические колонки по каждой скважине отдельно, следует провести сопоставление по всем имеющимся скважинам. Сравниваются состав и количественные соотношения компонентов (цемент, вторичные преобразования, морфологические особенности, ассоциации и соотношения битумов, их качественный состав) в породах. На основании такого сравнения устанавливается характер распределения битумов и аутигенных минералов и их ассоциаций по площади и оценивается перспективность данной структуры.

Предложенные рекомендации применяются в Карпатской нефтегазоносной провинции и могут быть использованы в других регионах. Заключение о насыщенности пород флюидами всегда подтверждаются результатами опробования. В комплексе с промыслово-геофизическими исследованиями петрографический метод прогнозирования продуктивности отложений значительно повысит эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ.

ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКА НАДГЛИБОКА СВЕРДЛОВИНА

З розрізу Дніпровсько-Донецької надглибокої свердловини було вивчено 370 шліфів, які характеризують породи з 21 інтервалу (об'єкта) з глибини 2190-5190 м (нижній тріас – верхній візе) [2].

Відклади *нижнього тріасу* (2155–2170 м) вирізняються алевролітами, переважно дуже озалізненими, в яких немає бітумів. Об'єкт загалом оцінено як водонасичений.

З *верхнього карбону* досліджено пісковики, алевроліти та аргіліти з глибини 2985–2998 м. Алевроліти поліміктові, розбиті тріщинами, які заповнені слабо перетвореними окисленими бітумами газоконденсатного ряду. Але переважають різновиди, в яких бітуми не простежено. Пісковики поліміктові, дуже слюдисті, різнозернисті, розбиті тріщинами, заповненими окисленим піритизованим бітумом. Деякі різновиди пісковиків дуже озалізнені, в інших кількість гідроокислів незначна. Об'єкт оцінюють як слабководонасичений, окремі прошарки — як «сухі».

Як непродуктивні, можливо, слабководонасичені оцінюють дрібно- і середньозернисті поліміктові пісковики з інтервалу 2998–3013 м. Каолініт у порох чистий. Бітумів у них не виявлено, але спостерігаються процеси озалізнення.

Середній карбон, московський ярус. Об'єкт в інтервалі 3136–3146 м складений неоднорідною породою – глинистий доломіт на окремих ділянках переходить у доломітизовану глину. Порода розбита мікротріщинами, заповненими перетвореним бітумом і є «сухою».

Розріз на глибині 3146–3159 м вирізняється пісковиками, алевролітами та вапняками. Пісковики поліміктові, дрібно- і середньозернисті, алевритисті. У порох – чистий каолініт. Порода – не колектор. Бітуми в ній не виявлено. Деякі різновидності пісковиків дуже озалізнені. Алевроліти нерівномірно-зернисті з базальним, місцями базально-паровим глинистим цементом. Бітуми в них також не виявлено. Аргіліти алевритисті, в них є розсіяний обвуглений рослинний детрит, трапляються гідрооксиди заліза, бітумів немає. Вапняки органогенно-уламкові (криноїдеї, брахіоподи). Цементується уламковий матеріал глинисто-карбонатною масою. Порода тріщинувата, глиниста, залізовмісні мінерали озалізнені. Інтервал загалом слабководонасичений.

З глибини 3159–3169 м вивчено пісковики й алевроліти. Пісковики ущільнені, поліміктові, середньо- і дрібнозернисті, алевритисті з карбонатно-глинистим цементом порового й контактово-порового типу. В них простежено гідроокисли заліза, але немає бітумів. Вони не є колекторами. Алевроліти поліміктові, піщанисті з карбонатно-глинистим цементом. Каолініт у порох чистий. Бітуми не виявлено. Розріз непродуктивний, слабководонасичений.

Досліджені породи розміщуються у верхній частині московського ярусу, у глинистій товщі зони С₂ ме.

Башкирський ярус, верхньобашкирський під'ярус. З інтервалу 3542–3547 м досліджено два зразки дрібнозернистого, алевритистого, поліміктового пісковіку. Порода тріщинувата, бітуми у тріщинах окислені. Залізовмісні мінерали озалізнені. Об'єкт слабководонасичений.

Розріз на глибині 3547–3562 м складений перешаруванням аргілітів, алевролітів та пісковиків. Пісковики середньо- і дрібнозернисті, поліміктові, дуже слюдисті, ущільнені (лейсти мусковіту здеформовані), нетріщинуваті, з незначним вмістом обвугленого рослинного детриту. Бітуми в породі не виявлено. Каолініт у порах чистий. Деякі різновиди пісковиків містять залізисті мінерали, які покриті плівкою гідрооксидів заліза, або вони слаболімонізовані. Алевроліти мезоміктові з нерівномірно розподіленим псамітовим кластичним матеріалом, дуже слюдисті. У них трапляються залізовмісні мінерали, покриті вохристою плівкою гідрооксидів заліза. Бітуми не виявлено. Пісковики й алевроліти зазнали стиснення і не є колекторами. Аргіліти місцями алевритисті з домішкою обвугленого рослинного детриту, дуже піритизованого. Порода тріщинувата й не з флюїдоупором. Бітумів у ній немає. Інтервал оцінюють як «сухий», і лише деякі прошарки пісковиків можна вважати водонасиченими.

Розріз в інтервалі 3995–4004 м вирізняється перешаруванням пісковиків, алевролітів та аргілітів. Пісковики дрібнозернисті, алевритисті, поліміктові. Цемент змішаний: місцями кварцовий регенераційний чи кварцово-каолінітовий. Бітуми в них не визначено. Зрідка трапляються гідроокисли заліза. Алевроліти піщанисті, погано відсортовані, мезоміктові та поліміктові. Цемент гідрослюдисто-каолініт-карбонатний. Порода розбита тріщинами, заповненими окисленими бітумами газового ряду. В ній простежуються озалізнення й велика кількість обвугленого рослинного детриту. Аргіліти алевритисті з багатством обвугленого рослинного детриту (кларену) і геліфікованої розсіяної органічної речовини (РОР). Бітуми не виявлено. Інтервал загалом оцінюють як водонасичений.

На глибині 4004–4026 м розріз складений аргілітами, алевролітами та вапняками. Вапняки дрібнозернисті з обвугленим рослинним детритом і місцями з перекристалізованою фауною. У тріщинах міститься бітум газового ряду, який зазнав процесів піритизації. Тріщини іншої генерації заповнені кальцитом. Трапляються уламкові й алевритисті різновиди вапняків, часто глинисті, в яких виявлено черепашки остракод, що добре збереглися. Тут вивчено також органо-генно-уламкові вапняки, в яких уламки цементуються мікротонкозернистим матеріалом. Вони розбиті тріщинами з окисленням і частково окисленим бітумом газового ряду. Дендритоподібні тріщини заповнені кальцитом, але є і порожнисті тріщини. Прихованокристалічні вапняки є поганими колекторами. З окремих прошарків тріщинуватих органо-генно-уламкових вапняків у разі випробування можливі незначні виділення газоконденсату, інші оцінено як «сухі». Алевроліти озалізнені, бітуми в них перетворені й характеризуються як водонасичені. Аргіліти вапнисті з багатством дрібного рослинного детриту, переважно кларену. Бітуми в них не встановлено. Порода «суха».

Нижньобашкирський під'ярус в інтервалі 4103–4114 м вирізняється чергуванням вапняків, мергелів, аргілітів та алевролітів. Вапняки тонкозернисті глинисті, мікрозернисті глинисті з уламками черепашок брахіопод і криноїдей, дуже глинисті, на межі з мергелями з домішкою алевритистого кластичного матеріалу, пелітоморфні, уламкові та органо-генно-уламкові з вапняково-глинисто-алевритовим цементом. Переважають у розрізі мікрозернисті глинисті різновидності з уламками фауни. У тонкокристалічних із фауною вапняках виявлено

свіжі міграційноздатні бітуми газового ряду, в інших різновидах вапняків тріщини заповнені перекристалізованим кальцитом. У породі є і порожнисті тріщини. Аргіліти слабовапнисті й вапнисті, в деяких із них є уламки макрофауни, а по всій породі розсіяний обвуглений рослинний детрит. У деяких різновидах аргілітів тріщини заповнені бітумами бурого кольору, що свідчить про те, що вони не є флюїдоупорами, а сидерит у них лімонітизований. Мергелі вміщують фауну криноїдей, брахіопод, пелеципод та містять незначну кількість окисленого бітуму. Інтервал загалом слабоводонасичений.

З глибини 4114–4119 м простежено дуже глинисті лімонітизовані алевроліти, які вміщують сфероліти сидериту. Бітуми в них не виявлено. Аргіліти алевритисті. Об'єкт оцінено як слабоводонасичений.

В інтервалі 4119–4124 м розріз вирізняється пісковиками й вапняками. Пісковики дрібнозернисті, алевритисті, олігоміктові та кварцові з кварцово-каолінітовим, хлорит-кварц-гідрослюдисто-каолінітовим, кварцовим регенераційним, місцями поровим і конформним цементом. У деяких різновидах пісковиків виявлено озалізнений сидерит. Каолініт у порах чистий. У тріщинах бітуми окислені, неміграційноздатні. Вапняки мікрозернисті слабоглинисті з рештками макрофауни брахіопод, криноїдей, моховаток. Трапляються органогенно-грубоуламкові різновиди вапняків із глинисто-вапняковою пелітоформною цементувальною масою. Ця частина розрізу є непродуктивною, водонасиченою.

З розрізу на межі середнього й нижнього карбону (інтервал 4152–4166 м) описано аргіліти й вапняки. В аргілітах простежено домішку уламкового матеріалу й багатство обвугленого рослинного детриту та піриту. В поодиноких тріщинах простежується бітум газового ряду. Серед вапняків вирізняють органогенні різновиди із брахіоподами, моховатками, криноїдеями, які перешаровуються з аргілітами й алевролітами. Трапляються мікрозернисті глинисті різновиди з уламками фауни, яка погано збереглася. Деякі мікрозернисті вапняки перекристалізовані. У вапняках спостерігається процес лімонітизації, а також гідрооксиди заліза по сидериту. Об'єкт загалом оцінено як непродуктивний, слабоводонасичений.

Серпухівський ярус, верхньо-серпухівський під'ярус. В інтервалі 4200–4212 м вивчено середньо- і грубозернисті органогенні й органогенно-уламкові вапняки з брахіоподами, криноїдеями. Уламковий матеріал цементується глинисто-вапняковою масою. Порода розбита тріщинами, заповненими червонувато-буруватим бітумом газоконденсатного та газового ряду. В інших різновидах вапняків виявлено капілярні тріщини з кальцитом. Більші тріщини заповнені лімонітизованим сидеритом і піритом. Тріщини в органогенних вапняках заповнені окисленим неміграційноздатним бітумом, який часто зазнавав процесів піритизації. У цій частині розрізу є прошарки слабопродуктивні, «сухі» та слабонасичені, а загалом він непродуктивний.

Продовжує цей інтервал товща (4212–4226 м) із вапняків, пісковиків, алевролітів та аргілітів. Аргіліти горизонтально-шаруваті з алевритовою домішкою й багатством обвугленого рослинного детриту, що вирізняється клареном і фюзеном. Домішка алевритового матеріалу має також форму лінз. Порода розбита тріщинами, які заповнені окисленим бітумом і не є покришками. Пісковики середньо- і дрібнозернисті мезоміктові з порово-базальним і плівково-поровим

цементом. Порооди озалізнені, бітуми в них не виявлено. Спостерігається регенерація зерен кварцу. Алевроліти кварцові й олігоміктові, середньозернисті та грубозернисті, подекуди піщанисті. Цемент змішаного типу – кварцовий регенераційний і поровий каолінітовий. Простежено прошарки, збагачені обвугленим рослинним детритом і гідрооксидами заліза. Бітумів немає. Вапняки органічно-уламкові з фауною брахіопод і криноїдей, середньо- і грубозернисті. Уламковий матеріал цементується глинисто-вапняковою дрібнозернистою масою. Бітуми у вапняках не виявлено. Тріщини в породі порожнисті. Об'єкт загалом оцінено як водонасичений.

З інтервалу 4285–4300 м вивчено аргіліти, алевроліти, пісковики та вапняки. Аргіліти з мікрогоризонтальною шаруватістю, зумовленою нерівномірним розподілом у породі обвугленого рослинного детриту й алевритистого матеріалу. Спостерігається озалізнення сидериту й лімонітизація залізовмісних мінералів. Бітумів немає. Алевроліти середньо- і дрібнозернисті, олігоміктові. Цементується уламковий матеріал гідрослюдисто-каолінітовим цементом. Простежено сфероліти сидериту й гідрооксида заліза. Пісковики поліміктові, середньозернисті, озалізнені з гніздами піриту й розсіяним обвугленим рослинним детритом. Бітуми в породі окислені. Вапняки глинисті з багатством обвугленого рослинного детриту, уламками макрофауни й дисперсною POP. Спостерігається слабе озалізнення породи, а в капілярних тріщинах – окислений бітум. Прощарки вапняків оцінено як «сухі», пісковиків – як водонасичені, а інтервал загалом як безперспективний, водонасичений.

Пісковики з глибини 4300–4313 м поліміктові, середньозернисті, озалізнені, тріщинуваті. У тріщинах виявлено чорний окислений бітум. У породах каолінит чистий. Алевроліти різнозернисті, погано відсортовані з домішкою псамітового кластичного матеріалу й каолінит-гідрослюдистим цементом.

Каолінит у породах чистий. Бітумів у породі мало, вони окислені. Аргіліти алевритисті, вміщують сфероліти сидериту. Об'єкт «сухий».

Нижче (4313–4330 м) пісковики дрібнозернисті, алевритисті, олігоміктові та кварцові з кварц-каолінит-карбонатним цементом. У деяких різновидностях відбувається зрощення зерен кварцу. Порода озалізнена. Каолінит у породах чистий. Є глинисті різновиди пісковиків. Бітумів у пісковиках немає, а тріщини заповнені піритом. Алевроліти кварцові з кварц-каолінит-карбонатним, місцями кварцовим регенераційним цементом. Трапляються піщанисті різновиди алевролітів, які перешаровуються з аргілітами. У породі, у тріщинах, у невеликій кількості спостерігаються окислені бітуми. Деякі тріщини заповнені глиною, пофарбованою дисперсними гідрооксидами заліза. Вапняки тонкозернисті з алеврито-піщаною домішкою й уламками мікрофауни, а також сферолітами сидериту. У тріщинах міститься окислений бітум і пірит. Порода слабоозалізнена. Інтервал загалом оцінено як слабководонасичений.

Нижньосерпухівський під'ярус на глибині 4510–4525 м вирізняється алевролітами й аргілітами. Алевроліти переважно слюдисті й шаруваті. У них багато обвугленого рослинного детриту. Рослинний детрит (кларен і фюзен) і дисперсна POP розподілені в породі нерівномірно. Є прошарки без рослинних решток. Тріщини в породі паралельні й під різними кутами до наверстування.

Вони заповнені чорним окисленим неміграційноздатним бітумом газового ряду, часто піритизованим. Піритизованими трапляються й рослинні рештки. На залістих карбонатах спостерігаються гідрооксиди заліза. У тріщинах деяких прошарків алевролітів містяться бітуми двох генерацій. Бітуми першої генерації окислені, піритизовані, другої – частково перетворені й міграційноздатні газового ряду. Ці прошарки можна вважати слабогазонасиченими, а об'єкт загалом як слабководонасичений.

Пісковики в інтервалі 4525–4540 м мезоміктові, озалізнені. Тріщини в них заповнені чорним піритизованим бітумом, а в порах є чистий каолінит. Алевроліти дрібнозернисті, олігоміктові, розбиті тріщинами, заповненими бітумами газоконденсатного ряду, місцями дуже піритизованими. Аргіліти збагачені обвугленим рослинним детритом, дуже тріщинуваті. Тріщини заповнені бітумами газоконденсатного ряду, місцями частково піритизованими. Гідрооксиди заліза є в незначній кількості. Інтервал оцінено як непродуктивний, але у разі випробування можливе виділення газу з водою.

Верхньовізейський під'ярус. Розріз в інтервалі 4800–4809 м вирізняється аргілітами з прошарками алевролітів. Структура алевропелітова. Текстура паралельно-шарувата. В алевроліті уламковий матеріал необкатаний і невідсортований. Він вирізняється кварцом, хлорито-кремністими сланцями, мусковітом, хлоритом, кварцитом, польовими шпатами, уламками мергелів, біотитом, дрібноагрегатною кремністою породою, уламками глинисто-карбонатної пелітоморфної породи, покритою вохристою плівкою лімоніту. Порода збагачена обвугленим рослинним детритом, часто піритизованим, розбита волосоподібними тріщинами, не є флюїдоупором. Її оцінено як водонасичену.

Алевроліт із глибини 4809–4818 м має паралельно орієнтовану шарувату текстуру й алевритову структуру. Шаруватість зумовлена чергуванням прошарків і лінз, збагачених уламковим матеріалом й обвугленим рослинним детритом і слюдою. Уламковий матеріал вирізняється кварцом, польовими шпатами, мусковітом, біотитом. Порода розбита сіткою тріщин, які заповнені бітумом газового ряду. Переважає окислений бітум, на якому розвивався пірит, але є і міграційноздатним. Залістий карбонат у породі покритий гідрооксидами заліза. У разі випробування з цієї породи можливе виділення газу з невеликою кількістю води.

Органогенно-полідетритусовий вапняк має органогенно-уламкову структуру. У ньому виявлено уламки коралів, моховаток, криноїдей, форамініфер, водоростей, зерен кварцу та лейст слюди. Пірит трапляється у вигляді гнізд. Є різновиди коралового вапняку. У породі є ділянки, де цементувальна глинисто-карбонатна маса розбита сіткою капілярних тріщин, заповнених окисленим, почасти піритизованим бітумом. Карбонати зазнали процесів лімонітизації. Окремі різновидності вапняків належать до водоростевих із домішкою уламків мікрофауни. Знайдено різновиди полідетритусового вапняку, в якому по всіх тріщинах простежується міграційноздатний бітум газового ряду. В інших вапняках – бітум газоконденсатного ряду.

Загалом описані породи можна вважати такими, що належать до слабогазонасичених із водою.

Пісковики в інтервалі 4818–4827 м поліміктові дрібнозернисті, алевроитові з полімінеральним серицит-гідрослюдисто-карбонатним цементом порового й контактово-порового типу, місцями кварцовим регенераційним. Структура алевропсамітова. Уламковий матеріал необкатаний і невідсортований. Контури зерен роз'їдені. На окремих зернах кварцу трапляються регенераційні облямівки. Текстура неясно орієнтована. Склад уламкового матеріалу: кварц – 50 %, польові шпати – 30 %, мусковіт, біотит, кварцит, слюдисті сланці, слюдисто-кремністі та кремністі сланці. Біотит гідратизований, польові шпати дуже перетворені, серицитизовані, місцями пелітизовані. Основна цементувальна маса глинисто-слюдисто-карбонатного складу. В окремих порах трапляється кремнезем. У цементувальній масі – перетертий польовий шпат.

Порода зазнала стиснення, яке позначилося зігнутими, затиснутими між уламками лейстами слюд. Залізовмісні карбонати покриті вохристою плівкою лімоніту. У порах пісковіку простежується окислений бітум газового ряду і гніздоподібні скупчення піриту.

Олігоміктові різновиди пісковіку мають цемент змішаного типу (порового, конформного, стикання) і складу (глинисто-кремністо-карбонатного), алевропсамітову структуру і нечіткоорієнтовану текстуру. Уламковий матеріал необкатаний і невідсортований. Порода розбита тріщинами, заповненими окисленим бітумом газового ряду й піритом. У порах виявлено халцедон, кальцит та дрібнолускуватий каолінит. Порода зазнала вторинних процесів – карбонат роз'їдає плагіоклази, розвинуті процеси серицитизації. Цей пісковик є хорошим колектором тріщинуватого типу. З нього слід очікувати виділення газу.

Мезоміктові різновиди пісковіків дрібнозернисті, псамітової структури й безладної текстури. Розбиті тріщинами і є хорошим колектором тріщинуватого типу, але водонасиченим.

Інтервал 4900–4911 м. Аргіліт з домішкою кластичного матеріалу до 25–35 %. Структура породи алевропелітова. Текстура неясно паралельно орієнтована. Уламковий матеріал вирізняється кварцом, польовими шпатами, мусковітом, хлоритом, біотитом. У породі багато обвугленого рослинного детриту. Залізовмісний карбонат покритий вохристою плівкою лімоніту. Порода розбита тріщинами, які заповнені бітумом газового ряду, місцями повністю окисленим і розвинутим по ньому піритом. Вона не є флюїдоупором, а містить воду.

Інтервал 5010–5020 м. Алевроліт олігоміктовий із доломітовим цементом, різнозернистий, з домішкою псамітових уламків. Уламковий матеріал необкатаний. Текстура безладна, добре фіксується за хаотичним розподілом у ньому лейст слюди. Цементувальна маса розподілена нерівномірно. Кластичний матеріал вирізняється кварцом, кварцитом, мусковітом. Простежується обвуглений рослинний детрит (фюзен і кларен). Залізовмісний карбонат у породі покритий вохристою плівкою лімоніту. Порода розбита тріщинами, заповненими бітумами газового ряду. Є і плямисте насичення породи бітумами газового ряду. З цього алевроліту у разі випробування слід очікувати виділення газу з водою.

Інтервал 5079–5086 м. Пісковик кварцовий, різнозернистий із цементом порового й контактового типу, каолінового, серицито-кремністого-карбонатного складу. Є також кварцовий регенераційний цемент. Структура

псамітова. Текстура безладна. Контури кластичних зерен зігнуті, кородовані. Каолініт у порах чистий. Лише в деяких порах по краях у ньому міститься бітум. В окремих різновидах пісковиків спостерігається незначне озалізнення зерен кварцу й бітум нафтового ряду, в інших різновидах бітуми не виявлено. В цілому ці породи оцінено як непродуктивні.

Інтервал 5086–5088 м. Пісковик кварцовий, середньозернистий з цементом змішаного типу і складу. Структура псамітова, різнозерниста. Уламковий матеріал необкатаний і невідсортований. Текстура паралельно орієнтована. Багато зерен циркону, трапляються зерна турмаліну. У невеликій кількості в породі є бітум газоконденсатного ряду. У тих різновидах пісковиків, де визначено озалізнення, бітум не виявлено. Загалом, це непродуктивні породи.

Інтервал 5088–5097 м. Аргіліт з домішкою карбонатного матеріалу, плямистий. У ньому вирізняються ділянки з такою домішкою кластичного матеріалу, яка дає підстави вважати породи алевролітом. Аргіліт й алевроліт містять велику кількість рослинного детриту, часто піритизованого. У породі спостерігається бітум газового ряду, місцями піритизований. Вона не є флюїдоупором і колектором. Пісковик кварцовий із каолінітовим цементом. Цемент насичений міграційноздатним бітумом. Порода належить до категорії продуктивних. В одних різновидах – кварцових, різнозернистих із карбонатним і каолінітовим цементом порового і контактового типу пісковиків – міститься бітум газоконденсатного ряду, в інших – бітум відсутній.

Інтервал 5172–5181 м. Вапняк органогенно-детритусовий з домішкою кластичного матеріалу, який вирізняється кварцом, мусковітом. Серед уламків мікрофауни є корали, голкошкірі, форамініфери, уламки водоростей. Порода дуже насичена бітумом газоконденсатного й міграційноздатним бітумом газового ряду, належить до категорії слабопродуктивних. Алевроліт розбитий тріщинами. У ньому спостерігаються скупчення глинистої речовини неправильної форми, збагаченої бітумінозною піритизованою речовиною. Бітум у тріщинах окислений, а цементувальна маса озалізнена. Порода належить до категорії водонасичених.

Трапляються різновиди порід, що вирізняються перешаруванням алевролітів з аргілітами, збагаченими уламковим матеріалом. Є в породі обвуглений рослинний детрит. Цемент у цих різновидах глинисто-карбонатний, порового й контактово-порового типу. Структура алевритова, текстура шарувата. Карбонат у породі озалізнений і покритий вохристою плівкою лімоніту. Кластичний матеріал вирізняється кварцом, мусковітом, кварцитом, польовими шпатами, біотитом. В окремих порах виявлено бітум газового ряду. Але породу загалом оцінено як обводнену.

Пісковик кварцовий, середньозернистий із каолінітовим і карбонатним цементом порового, кварцово-регенеративного і зрощеного типу. Структура псамітова середньозерниста, текстура нечітко паралельно орієнтована. Зерна кварцу з регенеративними облямітками, таблички плагіоклазів змінені. Каолініт у порах чистий. Порода тріщинувата, належить до категорії непродуктивних.

Інтервал 5181–5190 м. Пісковик олігоміктовий і кварцовий, дрібно- і середньозернистий з поровим цементом карбонатного й каолінітового складу. На окремих зернах кварцу є регенеративні облямітки. Структура псамітова. Форма зерен неправильна, гострокутна. Багато тріщинуватих зерен. Польові шпати ви-

різняються необкатаними зернами, пелітизованими та покритими буруватим агрегатом пеліту. На табличках плагіоклазу спостерігаються полісинтетичні двійники. Уламки кварцу неправильної форми, необкатані. Порода зазнала стиснення, яке простежується через затиснуті між зернами кварцу лейсти мусковіту, які зігнуті по три рази під кутом $90 - 90 - 120^\circ$. Зерна кварцу переважно з прямим погасанням, лише окремі з них мають хвилясте погасання. Уламки кварцитів дрібноагрегатної будови. У пісковнику спостерігається безцементна упаковка, а в порах виявлено лише агрегатний седиментаційний каолінит. Окремі пори в породі заповнені глинисто-слюдистою речовиною серицито-гідрослюдистого складу. Порода тріщинувата. У тріщинах і порах трапляється повністю окислений бітум. Охарактеризовані породи належать до категорії непродуктивних.

Висновки

1. У вивченій частині розрізу свердловини бітуми виявлено в усіх палеозойських стратиграфічних підрозділах.

2. Бітуми різних генерацій – дуже окислені піритизовані, окислені, неміграційноздатні, свіжі міграційноздатні, в основному газового й газоконденсатного ряду. Вони містяться у тріщинах пісковиків, алевролітів, аргілітів, вапняків, доломітів та дуже рідко в порах.

3. З дослідженого 21 об'єкта до категорії продуктивних можна віднести лише один (5088–5097 м, C_1V_3) і ще один (5172–5181 м, C_1V_3) – до категорії слабопродуктивних.

4. Через мікроскопічне вивчення порід тут зафіксовано три зони стиснення: одну – у верхньобашкирських відкладах і дві – у верхньовізейських.

5. Використання результатів виконаних досліджень у комплексі з промислово-геофізичними може дати значний економічний ефект, а тому метод петрографічного експрес-аналізу потрібно впроваджувати у практику пошуково-розвідувальних робіт.

ПЕРЕВІЗЬКА СВЕРДЛОВИНА 1

Формування місткісно-фільтраційних властивостей порід-колекторів верхнього візе

Перевізька свердловина 1 є однією з найглибших у Дніпровсько-Донецькій западині. Вона має глибину 6300 м. Її вибій знаходиться в середньовізейських відкладах (XII мікрофауністичний горизонт).

Визначення відкритої пористості, газопроникності і щільності алевро-піщаних порід, з яких відібрано понад сто двадцять зразків, виконані в тематичній експедиції Державного геологічного підприємства Полтавнафтогазгеологія. Вони характеризують колекторські властивості порід нижньої частини нижньо-серпухівського, верхньовізейського (XI, XII мікрофауністичні горизонти) і частково середньовізейського під'ярусів.

Зміни місткісних і фільтраційних властивостей порід-колекторів з глибиною відбувається чергування вузьких ущільнених і розущільнених зон. При цьому відкрита пористість переважно не перевищує 10,0 %, а газопроникність – 1,0 мД, або 0,001 мкм². Винятком є лише інтервал (об'єкт) 5247–5264 м, в якому дрібно-середньозернистий, середньозцементований пісковик має пористість від 18,6 до 20,4 %, а газопроникність – 0,08–0,473 мкм² (81,63–473,23 мД). Найнижчі колекторські властивості має алевроліт з нижньої частини нижнього серпухова на границі з візе (глибина 4901–4950 м), а також середньовізейський дрібнозернистий міцний пісковик з глибини 6094–6111 м. Особливістю порід-колекторів з розрізу цієї свердловини є те, що найкращі колекторські властивості, якщо не брати до уваги об'єкт в інтервалі 5247–5264 м, мають алевро-піщані породи з привибієної зони (інтервал 6297–6300 м), де пористість становить 5,8–9,6 % при низькій проникності (не перевищує 0,001 мкм²). Найнижчу щільність (2,1–2,2 г/см³) мають породи з найкращими колекторськими властивостями, що є природно, логічно. Щільність решти досліджених зразків алевро-піщаних порід знаходиться в межах 2,4–2,8 г/см³. З них лише два визначення мають величину щільності 2,7–2,8 г/см³, а основна частина визначень становить 2,5–2,6 г/см³. Цікавим тут є те, що дуже високу щільність (2,6–2,7 г/см³) має алевроліт в інтервалі глибин 4901–4950 м, який за цим показником перевищує навіть деякі алевро-піщані зразки з привибієної зони (6297–6300 м). Це також є особливістю порід-колекторів цього розрізу.

Детальне макро- і мікроскопічне вивчення алевро-піщаних порід, яке виконано, значною мірою пояснює відзначені особливості у зміні їх пористості, газопроникності й щільності.

Оскільки пористість, газопроникність і щільність порід зберігають у закодованому вигляді інформацію про процеси, які відбувалися з ними в седиментогенезі, діагенезі, катогенезі, гіпергенезі, то детальне їх макро- і мікроскопічне вивчення може великою мірою пояснити зазначені особливості.

Такі дослідження були виконані і результати їх будуть викладені нижче.

Нижньосерпухівські відклади.

Глибина 4901–4918 м, зразок 1. Алевроліт слабопіщанистий, олігоміктівий, з полімінеральним контакто-поровим цементом. Структура породи алевритова, уламки мають розмір 0,03–0,16 мм при переважанні уламків розміром 0,4–0,08 мм.

Піщаний домішок становить 5–7 %. Форма уламків кутааста, деколи гострокутна і кутаасто-обкатана. Багато уламків калієвих польових шпатів кородовані. Переважають ізометричні уламки, значно рідше видовжені і поодинокі довгі. Текстура паралельно орієнтована, зумовлена розташуванням всіх компонентів породи.

Склад уламків: кварцу – близько 75 %, польові шпати – 12 %, мусковіт (переважно гідратований, поодинокі пластинки свіжі) – 3 %, біотит у вигляді реліктів, поодинокий хлорит, кремниста тонкоагрегатна порода, серицит – кварцовий сланець, кварцит, хлоритоїд, апатит.

Польові шпати представлені прозорими кислими здвійникованими плагіоклазами, основними плагіоклазами простого двійникування, плагіоклазами різного ступеня серицитизації і калішпатами більшою або меншою мірою пелітизованими, а також на поверхні каолінізованими.

Цемент контакто-поровий (близько 12–15 %). Основним його компонентом є тонкоагрегатна суміш седиментаційних каолініту і гідрослюди, а також гідрослюди, яка виникла як у діагенезі, так і в катагенезі при розпаді триоктадричних слюд і каолініту, утвореного у процесі руйнування поверхні калієвих польових шпатів і перетертих лусочок мусковіту. Крім цього, рідкісні пори заповнені дрібнозернистими монокристалом карбонату. У цементі наявні витягнуті по нашаруванню агрегати пелітоморфної будови глинисто-сидеритового складу діагенотичного походження. Імовірно, в осад надходила достатня кількість перетертих триоктадричних слюд, які перетворилися в процесі літогенезу в глинисті агрегати і пелітоморфні грудочки сидериту. Наявність у цементі лусочок серициту можна пояснити його утворенням за рахунок перетертого мусковіту.

Глибина 4901–4918 м, зразок 2. Пісковик мезоміктовий, дрібнозернистий, алевритистий, з полімінеральним серицит-гідрослюди-кварц-каолініт-карбонатним регенераційно-поровим цементом. Структура алевропсамітова. Розмір зерен 0,04–0,2 мм при переважанні зерен розміром 0,1–0,18 мм. Їх форма в основному ізометрична кородована, рідше регенерована, а потім піддана корозії. Контакти часто випукло-ввігнуті. Первинна форма обкатана, напівобкатана, таблитчаста. Текстура нечіткоорієнтована.

Склад уламків: кварц – 55–60 %, польові шпати – 12–15 %, мусковіт (переважно гідратований) – одиниці, біотит – одиниці у вигляді реліктів, змінений, кварциту мозаїчної структури, серицито-глинистого сланцю – одиниці, серицито-кварцового складу сланцюватої текстури, тонкоагрегатної структури кремінного складу – 10–15 % (можливо, основна маса ефузиви), уламки вивержених порід (з лейстами плагіоклазу кислого), частіше змінені, пелітизовані – до 3–5 %, зросток кварцу з призматичним кристалом кислого плагіоклазу, уламок глинистої породи, циркон, турмалін, апатит, лейкоксен, хлорит.

Цемент полімінеральний. Становить до 15 % породи. Переважно порового типу, але окремі зростки уламків мають регенераційно-кварцову цементацию. Переважає в цементі каолініт і карбонат. Каолініт тонкоагрегатний. Поряд із седиментаційним наявний катагенетичний і, можливо, діагенетичний, утворений через руйнування поверхні уламків калішпатів. Карбонатний цемент нерівномірний і становить від 5 до 12 % породи, пойкилітової структури, кородує уламки, заміщує силікатні складові цементу, що дозволяє віднести його до постседиментацій-

них утворень. Є в цементі лусочки серициту, деколи гідрослюда, яка утворилася за рахунок руйнування триоктаедричних слюд і глинистих перетертих уламків.

Регенераційно-кварцовий цемент трапляється на ділянках скупчення кварцових уламків. Облямівки широкі, проникаючі в міжзернові проміжки, в місцях контакту з карбонатом піддаються корозії. Імовірно, його вміст був вищим, ніж після карбонатизації.

Польові шпати представлені різного ступеня пелітизованими калішпатами, у тому числі мікрокліном, плагіоклазами кислими тонкозdvійникованими і без двійників, серицитизованими, а також плагіоклазами основними простого двійникування. Більшість плагіоклазів кутасто-таблитчастої і рідше призматичної форми. Калішпати або кутасті, або напівобкатані, або по поверхні каолінізовані.

Пори відсутні (не спостерігаються).

Глибина 4918–4935 м, зразок 1. Алевроліт олігоміктовий, з полімінеральним контакто-поровим цементом.

Структура алевритова, розмір уламків – 0,02–0,08 мм, до 5 % уламків мають величину близько 0,1 мм, окремі плаваючі зерна – 0,2 мм. Форма уламків кутаста, поодинокі зерна списоподібні.

Текстура мікрошарувата, орієнтована, зумовлена наявністю верствочок збагачених слюдами, пелітоморфними скупченнями залізного карбонату і вуглистим детритом. В одних верствочках переважає мусковіт, в інших – біотит різною мірою перетворений. Всі компоненти породи видовженої форми, розташовані взаємопаралельно.

Склад уламків: кварц – 75 %, польові шпати – 12–15 %, слюди – 2–15 %, хлорит, кремністі тонкоагрегатні породи, серицито-кварцовий сланець, кварцит, зросток кварцу і польового шпату.

Польові шпати представлені свіжими кислими тонкозdvійникованими плагіоклазами, основними плагіоклазами пористого двійникування і калішпатами різною мірою пелітизованими, окремі зерна яких повністю каолінізовані.

Слюди представлені пластинками мусковіту, часто свіжого, але багато з них тією чи іншою мірою гідратовані і біотитом. Останній наявний у вигляді рідкісних свіжих червонувато-коричневих пластинок, але переважно змінених. Частина з них потрапила в осад уже вивітраними (з пакетами хлориту, гідробіотиту), а частина трансформувалася в постседиментогенезі в глинистий бурий пелітоморфний агрегат і залізисту слюдку.

Цемент змішаний, контактово-порового типу складає до 15 % породи і представлений в основному сумішшю седиментаційного тонкоагрегатного каолініту і гідрослюди. Крім цього, він також містить серицит – продукт розпаду уламкових триоктаедричних слюд і мусковіту. Трапляються зерна польових шпатів, які перейшли в тонкоагрегатний каолініт. Тобто в осад потрапляла велика кількість лусочок перетертих слюд, які в діагенез-катагенезі перетворювалися на продукти трансформації та розпаду, що виконували функцію контактового цементу. По нашаруванню і близько до нього наявна велика кількість діагенетичних пелітоморфних глинисто-сидеритових стягнень. Як поровий цемент (до 2 % породи) виступають виділення дрібнозернистого карбонату.

Глибина 4918–4935 м, зразок 3. Алевроліт олігоміктовий з полімінеральним цементом.

Структура алевритова, розмір уламків 0,02 – 0,06 мм, іноді до 0,08 мм, форма кутаста, інколи кутасто-обкатана, трапляється гострокутаста. Багато уламків мають нерівну поверхню.

Текстура орієнтована, нечітко шарувата. Всі компоненти видовженої форми, розташовані взаємопаралельно. У прошарках з нечіткими поступовими границями зростає вміст слюд, вуглистого детриту, пелітоморфних стягнень глинистого карбонату.

Склад уламків: кварц – 75–80 %, польові шпати – 6–8 %, мусковіт і гідратований біотит – 7–10 %, кремністі тонкоагрегатні породи, серицито-кремністі породи, хлорит, циркон.

Цемент контакто-поровий, місцями близький до базально-порового, становить до 25–30 % породи. У ньому відмічаються численні найдрібніші уламки перетворені в цементну масу в процесі седиментогенезу, а також у діагенезі. Матеріалом для цього були слюди і польові шпати. Основними компонентами цементу є уламковий серицит, тонкоагрегатний каолінит і гідрослюда.

У породі багато довгих обривків вуглистої органіки.

Глибина 5247–5264 м. Уламкова невідсортована порода з глинисто-карбонатною цементною масою. Під мікроскопом пісковик олігоміктовий невідсортований, з дрібним гравієм, дрібними вапняковими гальками і тонким алевритовим матеріалом.

Структура алевропсамітова. Розмір уламків алевритовий. Фракції 0,1–0,4 мм становлять 10–25 % породи, мають кутасту форму і розподілені нерівномірно. Розмір уламків псамітової фракції коливається від 0,3 до 0,9 мм при переважанні розміру 0,4–0,8 мм. Такі уламки становлять 40–50 % породи. Домінуюча форма зерен кутасто-обкатана, але частина зерен овально-кругла обкатана, окремі зерна гострокутасті. Гравійні зерна становлять близько 5 % і мають розмір до 1,5–2 мм, інколи 4 мм. У полі шліфа спостерігається галька довжиною до 2 мм.

Склад уламків: кварц – близько 75 %, польові шпати – близько 5 % (окремі зерна більшою чи меншою мірою карбонатизовані, але є і повністю заміщені кальцитом, в основному напівобкатані), кварцитів – близько 2 % середньозернистої мозаїчної структури, поодинокі кварцитосланці, жильна вивержена пелітизована порода, кварцова тонкозерниста порода, кварцовий алевроліт, темно-коричневий непросвічуючий аргіліт, вапняки шламові, мікрозернисті з рідкісним шламом і криптозернисті.

Цемент базального типу (близько 50 % породи) складений сумішшю мікрозернистого карбонату і пелітотонкоагрегатного. Його компоненти розподілені в породі нерівномірно, у різних співвідношеннях. Є ділянки, де основна цементна маса представлена орієнтованим тонколускатим глинистим агрегатом, а місцями мікрозернистим кальцитом. Уламки криптозернистих вапняків інколи покриті кристифікаційною кальцитовою облямівкою, яка утворилася в ранньому діагенезі. Характерне нерівномірне (у вигляді потьоків) просякнення цементу бурим бітумом і відповідний розподіл найтоншої діагенетичної вкрапленості піриту. Пірит виповнює окремі камери форамініфер і розвивається у вигляді вкраплено-

сті і по інших фрагментах решток фауни. Серед уламків фауни є брахіоподи (окремі зі збереженою скульптурою), пелециподи, криноїдеї (багато), поодинокі крупнокомірчасті моховатки, обривки зелених водоростей, клубки водоростей типу *Ortonella* (поодинокі), архаедискуси, форамініфери (поодинокі).

Глибина 5247–5264 м, зразок 2. Пісковик кварцовий дрібнозернистий, з кварц-карбонатним плямистим цементом регенераційно-порового типу, який співіснує з конформним.

Структура псамітова дрібнозерниста. Розмір уламків коливається від 0,06 до 0,24 мм, але переважають уламки розміром 0,1–0,2 мм. Форма вторинна взаємопристосована ізометрична і близька до неї. На 5–6 % зерен є регенераційні облямівки, товщина яких збільшується в порах. Іноді зерна регенеровані по всьому периметру. Плямиами величиною від 0,2 до 1,4 мм, які являють собою монокристал карбонату пойкилітової структури, включені уламки кородовані, іноді повністю заміщені карбонатом. Контакти між уламками інкорпораційні, випукло-ввігнуті і зародково-зубчасті. Останні найбільше розвинуті на контактах, розташованих по нашаруванню. Тут же відмічаються зубчасті контакти. Сформовані структури розчинення надають породі кварцитоподібного вигляду. Відзначено, що цей генетичний тип контактів утворюється і між регенераційними поверхнями уламків, що свідчить про те, що окварцування відбулося раніше, імовірно, починаючи з діагenezу. Первинною форма уламків була напівобкатана і кутасто-обкатана.

Склад уламків: кварц – близько 95 %, плагіоклази тонкозdvійниковані, простого двійникування і без двійників серицитизовані – 2–3 %, калішпати, мусковіт по краях або повністю гідратований, бурий гідробіотит, кварцит.

Цемент плямистий. Здебільшого він повнопоровий, кварц-регенераційний, співіснуючий з конформним. Плямиами розсіяні ділянки з карбонатним цементом пойкилітової структури. Поодинокі пори виповнені седиментаційним каолінітом дрібноагрегатної структури. Трапляються аутигенні утворення анатазу, лейкоксен.

Глибина 5247–5264 м, зразок 3. Пісковик кварцовий дрібнозернистий, з плямистим нерівномірним глинисто-кварцово-карбонатним цементом, з біотитами.

Структура псамітова дрібнозерниста, розмір уламків 0,1–0,2 мм. Форма уламків ізометрична взаємопристосована, кутасто-обкатана, іноді напівобкатана, зрідка з регенераційною тонкою облямівкою по периметру зерна. Велика частина уламків покрита найтоншою присипкою тонкоагрегатного пеліту, який був перепоною розвитку структур розчинення в інтенсивній формі.

Текстура плямиста через відповідний розподіл карбонатного цементу.

Склад уламків: кварц – 96 %, калішпат, кремниста порода, мусковіт гідратований, циркон, турмалін, рутил.

Цемент плямистий. Більша частина породи зцементована плівчато-регенераційно-конформним цементом. Плівка переривчаста, представлена глинистим матеріалом і покриває тільки частину уламків. На деяких ділянках найменші пори заповнені чорним бітумом. Плямиами, величиною від 0,2 до 2 мм, цемент поровий дрібнозернистий карбонатний (до 12 %), частково роз'їдає уламки. Але багато уламків у цементі не піддані корозії. Там, де новоутворився карбонат (накладена мінералізація в початковому катагенезі) бітуми відсутні. Цю обставину можна тлумачити як заповнення бітумами вільних у породі пор після випадання карбона-

тів. Кварцова регенерація виявляється частіше у вигляді дуже тонких облямівок. Іноді спостерігається вирівнювання граней і по них лінійний контакт із сусіднім зерном. На частині зерен розростання відбувається тільки в межах порового простору з повним його заповненням. Найімовірніше, що регенерація в основному відбувалася в катагенезі і має зв'язок з процесом вуглекислого біметасоматозу.

Породу перетинають звивисті прожилки з бітумами, які обгинають уламкові зерна. З ними асоціюють мікроконкреції піриту. Мабуть, велика кількість аутигенного анатазу, яка тут спостерігається, генетично пов'язана з поступленням бітумів.

Глибина 5247–5264 м, зразок 7. Пісковик дрібно-середньозернистий з крупнозернистою домішкою, мезоміктовий, з полімінеральним плямистим порово-крустифікаційним цементом.

Структура псамітова. Розмір уламків коливається від 0,18 до 0,6 мм, а поодиноких довгих і вузьких – до 1,4 мм. Форма частини зерен напівобкатана й обкатана (в основному в кварці), в іншій – кутасто-обкатана і ямчасто-горбкувата. Деякі уламки польових шпатів з рваними занозистими кінцями поодинокі відмічаються по поверхні каолінізованих.

Текстура нечіткоорієнтована.

Цемент плівчастий (крустифікаційний) і плямами поровий. Майже всі уламки покриті тонюсінкою плівкою (крустифікаційною) блідо-зеленуватого кольору з низьким двозаломленням. Мабуть, складена вона хлоритовим діагенетичним мінералом (можливо, шамозітом). До 5–7 % породи становить середньо- і крупнопакетний каолінітовий (перекристалізований) цемент. Він плямами заповнює породи. Також виділяються плями або ділянки, де частина пор заповнена гідрослюдою тонкоагрегатної структури, або лускатої оптичноорієнтованої. В окремих великих порах спостерігається новоутворення великих комірцеподібних кристалів каолініту серед седиментаційної гідрослюди. Близько 2–3 % породи становить цемент плямистий поровий карбонатний пойкилітової структури. Кристали карбонату з хвилястим погасанням (залізистий) наявні окремі сферокристали діагенетичного сидериту.

Склад уламків: кварц – ?, польові шпати – 3–5 % (переважають калішпати), мусковіт – поодинокий (гідратований і трансформований у віялоподібний каолініт), кварцит і кварцитосланець, мусковіто-кварцовий сланець – поодинокий, кварц-польовошпатовий гнейс – поодинокий, уламки кислих вивержених порід близько 5–7 %: мікрогранітової і мікроаплітової структури, які складаються з ізометричних ксеноморфних зерен і калішпату, мікрофельзит, зеленувато-жовтувата скловата основна маса ефузивів, мікропойкіліт, катаклазовані плагіоклази, повнокристалічна порода, яка складається з призматичних кристалів плагіоклазів із зазубреними краями, мікропегматит.

У породі велика кількість вільних первинних пор між ділянками, де цементом є карбонат або каолініт. В окремих місцях видно контакти проникнення і дрібнозубчасті. Мабуть, рання крустифікація перешкоджала подальшому розвитку структур розчинення, а через це і ущільнення в катагенезі. Випадіння карбонатів також потрібно віднести до пізнього діагенезу чи катагенезу.

Глибина 5247–5264 м, зразок 8 (аналогічний зразку 7). Пісковик мезоміктовий дрібно-середньозернистий з крупнозернистою сумішшю, з полімінеральними нерівномірними плямами плівчато-поровим цементом.

Структура псамітова. Розмір уламків – 0,2–0,6 мм, поодиноких – 0,8 мм. За формою виділяються: 1) ізометричні зерна обкатаного і напівобкатаного кварцу; 2) зерна кварцу з ямчасто-горбкуватою первинною поверхнею неправильної форми (ямки і западини зазвичай заповнені седиментаційним пелітом); 3) кутасті та кутасто-обкатані уламки.

Текстура безладна.

Цемент полімінеральний нерівномірний, плямистий, плівчато-поровий. Більшість уламків мають ледве помітну крустифікаційну облямівку зеленувато-жовтуватого кольору. Вона відсутня, якщо пори заповнені гідрослюдястим або карбонатним цементом. Найкраще вона виражена там, де є вільні пори. Каолінітовий поровий цемент разом з контактним розвинутий плямами і становить до 5–6 % породи. Каолініт седиментаційний, перекристалізований до крупнопакетного у вигляді скупчень комірцеподібних агрегатів.

Гідрослюдястий поровий цемент становить близько 3–4 % породи і представлений зеленувато-жовтим оптично орієнтованим, зі слабким двозаломлюючим лускуватим мінералом або пелітоморфним агрегатом. В окремих порах цементом є гідрослюда, яка утворилася за рахунок повного руйнування триоктаедричної уламкової слюди.

Карбонатний цемент становить до 2 % породи. Він має дрібно-середньозернисту пойкилітову структуру. Уламки, які в ньому знаходяться кородовані. Зерна карбонату мають хвилясте погасання. Трапляються поодинокі сфероліти сидериту величиною до 0,2 мм на ділянках, де міжзернові проміжки мають меншу величину через зближення уламків під тиском навантаження. Первинні точкові контакти перетворилися в короткі зародково-зубчасті або інкорпораційні.

Розрізняють уламки, джерелом яких є осадові породи з обкатаними зернами кварцу, метаморфічні й вивержені породи, які знаходилися поблизу області седиментації.

Склад уламків: кварцу – близько 60 %, кислі плагіоклази деформованої двійникової будови, поодинокий мікроклін, поодинокий мусковіт, тонкоагрегатна кремниста порода – поодинокі зерна, кварцити мозаїчні і зубчастої структури – близько 5 %, мусковіто-кварцовий сланець, кварцитосланець, повнокристалічна вивержена порода, яка складається з кислих призматичних кристалів плагіоклазу з зазубреними краями, вивержені породи з мікрогранітною, мікроаплітовою, мікрофельзитовою структурами, мікропойкиліт, зеленувато-жовте скло з елементами розкристалізації, ефузивна порода з пілотокситовою основною масою, мікропегматити.

У породі багато первинних залишкових пор на ділянках відсутності гідрослюдястого, каолінітового і карбонатного цементів, але при наявності плівок крустифікаційного цементу.

Глибина 5294–5304 м. Пісковик кварцовий (близький до олігоміктового), дрібнозернистий, місцями алевритистий (5–7 %), з карбонатно-кварцовим порорегенераційним цементом, що співіснує з конформним.

Структура псамітова дрібнозерниста. Відбувається часта зміна розмірів уламків. Подекуди вони мають величину 0,1–0,22 мм, інколи 0,4 мм, місцями – 0,06–0,2 мм. Форма уламків вторинна – регенована і взаємоприсосована через інтенсивний розвиток структур розчинення. Регеновано близько $\frac{1}{6}$ уламків. Наростання відбувалося в міжзернові проміжки до повного їх заповнення. Контакти між уламками випукло-ввігнуті та інкорпораційні, а по нашаруванню нерідко зубчасті. При розростанні зерна набувають кристалографічних обрисів (контакти рівні по довжині граней – пізньокатагенетичне розростання).

Текстура неясношарувата орієнтована, зумовлена деякими змінами розмірів уламків і підкреслена взаємопаралельним розташуванням пластинок слюди.

Цемент регенераційний у поєднанні з конформним через що ділянками порода набуває кварцитоподібного вигляду. До 1–2 % породи становить цемент карбонатний (залізистий карбонат), дрібно- і великокристалічний пойкилітової структури порового і порово-базального типу. Розвинутий він окремими плямами. Іноді трапляються релікти перекристалізованого каолінового цементу пронизаного регенераційним кварцом і окремі порові виповнення.

Склад уламків: кварц – 93 %, польові шпати – 4 %, кварцити, мусковіт, порода мікрогранітної структури, турмалін темно-зелений напівобкатаний, циркон.

Мусковіт свіжий і трансформований у каолініт. Серед польових шпатів є слабопелітизовані і серицитизовані.

Наявні діагенетичні кристалічнозернисті агрегати сидериту та інколи трапляються сферокристали (0,03 мм).

За рідкісними уламками можна судити, що первинною в них була напівобкатана форма.

Глибина 5416–5422 м, зразок 4. Пісковик кварцовий алевритистий, з порово-регенераційним каолініт-карбонатно-кварцовим цементом у поєднанні з конформним.

Структура алевропсамітова. Розмір уламків 0,04–0,22 мм при явному переважанні розмірів 0,1–0,18 мм. Форма уламків вторинна регенераційна і взаємоприсосована. Спостерігається інтенсивний розвиток кварцової регенерації. Часто облямівки ширші, ніж сам уламок. Є багато випадків, коли вони охоплюють зерно по всьому периметру. Розвиток структур розчинення зробив пісковик кварцитоподібним. Контакти між уламками зубчасті, інкорпораційні й випукло-ввігнуті.

Цемент в основному регенераційно-кварцовий повнопоровий у поєднанні з конформним. До 1 % породи складає поровий перекристалізований седиментаційний каолініт і до 1,5 % карбонатний (залізистий карбонат), який виступає у вигляді дрібнозернистого виповнення пор й у формі плям пойкилітової структури, утворюючи порово-базальну цементацію з корозією уламків.

Можливо, окварцування відбувалося як у діагенезі, так і у процесі катагенезу, тобто до і після перекристалізації каолініту.

Текстура орієнтована і підкреслюється взаємопаралельним розташуванням уламків видовженої форми і видовжених контактів уламків.

Склад уламків: кварц – 96 %, польові шпати – 3 %, мусковіт, тонкоагрегатна кремніста порода, кварцити, турмалін (жовтий), лейкоксен, кварцитосла-

нець, серицитизована порода. Відмічаються найдрібніші кристалики аутигенного анатазу (табличастого).

Карбонат, мабуть, двох генерацій – у вигляді накладеної пойкилітової мінералізації і у формі дрібних розсіяних ромбовидних кристаликів.

Глибина 5416–5422 м, зразок 7, аналогічний зразку 4. Пісковик кварцовий, дрібнозернистий, алевритистий, з регенераційно-кварцовим цементом, який поєднується з конформним і з плямами карбонатного цементу.

Структура дрібнопсамітова. Розмір уламків 0,04–0,2 мм при переважанні розмірів 0,1–0,18 мм. Форма зерен вторинна – регенерована і взаємопристосована. Контакти між уламками інкорпораційні, випукло-ввігнуті і дрібнозубчасті. На окремих ділянках порода має кварцитоподібний вигляд.

Склад уламків : кварц – 95%, польові шпати – 1 % (поодинокі кислі плагіоклази двійникової будови, слабопелітизовані калішпати), мусковіт – 2–3 %, (різною мірою гідратований), кварцити, турмалін жовтий.

Цемент в основному регенераційно-кварцовий у поєднанні з конформним. Плями цемент поровий карбонатний пойкилітової структури (до 3 % породи). Уламки, які містяться в ньому, кородовані. Окремі дрібні кристалики залізистого карбонату розсіяні по породі. Рідкісні дрібні пори заповнені седиментаційним перекристалізованим каолінітом.

Глибина 5422–5429 м, зразок 1. Пісковик кварцовий (близький до олігоміктового), дрібнозернистий, з конформним і частково порово-регенераційним цементом карбонатно-кварцового складу (кварцитоподібний).

Структура псамітова, дрібнозерниста. Розмір уламків 0,08–0,2 мм, поодиноких до 0,3 мм. Алевритова домішка становить до 5 %. Форма уламків вторинна, взаємопристосована, ізометрична і видовжена. Регенераційні облямівки виступи є на невеликій кількості уламків. Контакти між уламками випукло-ввігнуті, інкорпораційні і часто зубчасті.

Текстура орієнтована, підкреслена взаємопаралельним розташуванням видовжених уламків.

Склад уламків: кварц – близько 90 %, польові шпати – 2–3 % (поодинокі тонкозdvійниковані плагіоклази, слабопелітизовані калішпати), мусковіт – близько 1–2 %, мікрокварцити, кварцитосланці, мусковіто-кварцовий сланець, серицитова порода, циркон, турмалін.

Цемент в основному конформний, меншою мірою розвинутий регенераційний кварцитовий (мало). Рідкісні пори заповнені перекристалізованим дрібнопакетним каолінітом. Невеликими поодинокими плямами (до 0,6–0,8 мм) виступає карбонатний цемент порового типу пойкилітової структури (накладена катагенетична мінерація). Е невеликій кількості (до 0,5 % породи) розсіяні (тонкокристалічні) ромбоподібні кристали залізистого карбонату. Іноді між розщепленими пластинками гідратованого мусковіту трапляються мікрокристалічні скупчення діагенетичного сидериту і окремі його агрегати. Трапляються аутигенні таблитчасті кристали анатазу.

Зразок 3 повністю аналогічний зразку 1. Тільки поле шліфа перетинає сутуризована поверхня нашарування. З нею пов'язані мікрокристалічні стягнення сидериту й окремі кристалики залізистого карбонату, підвищена кількість акце-

сорних мінералів, головним чином, циркону, а також турмаліну. Пластинки мусковіту обгинають виступи (гребені) поверхні. Так само поводять себе ланцюги мікрозерен сидериту (діагенетичного). Вільні пори не виявлені.

Зразок 7 аналогічний зразкам 1, 3, але розмір уламків трохи більший – 0,1-0,3 мм (пісковик середньо-дрібнозернистий). Крім цього, плями з карбонатним цементом пойкилітової структури досягають 1–2 мм у довжину й уламки дуже слабо і не всі піддавалися корозії. Ділянками пісковик має кварцитоподібний вигляд.

Необхідно підкреслити також, що нагромадження уламкового піщаного матеріалу не супроводжувалося осадам пеліту і щільна первинна упаковка зерен була сприятливою для інтенсивного розвитку структур розчинення. Незначна напиленість уламків при їх накопиченні не дозволяє оцінити міру окварцювання та особливості розподілення облямівок наростання.

Відмічаються реліктові вільні полігональні пори.

Зразок 11. Пісковик кварцовий, середньо-дрібнозернистий з регенераційним кварцовим цементом, який поєднується з конформним і плямистим карбонатним пойкилітової структури.

Структура псамітова, середньо-дрібнозерниста. Розмір уламків – 0,1-0,3 мм, поодинокі – до 0,4 мм. Форма регенована і взаємоприспосована, ізометрична і видовжена. Контакти між ними зубчасті, інкорпораційні й відверто виражені випукло-ввігнуті, що надає породі кварцитоподібного вигляду.

Текстура орієнтована.

Склад уламків: кварц – 92 %, польові шпати (плагіоклази кислі тонкодвійникові – поодинокі і серицитизовані слабопелітизовані, калішпати), кварцити – 2–3 %, мікропоykiліт, порода мікрогранітної структури – поодинокі, мусковіт, по нашаруванню багато циркону, поодинокий турмалін.

Цемент регенераційно-кварцовий у поєднанні з конформним. Регенерація повно-порова. Рідкісні дрібні, зазвичай витягнуті пори заповнені перекристалізованим каолінітом. Видно проростання частини таких пор регенераційним кварцом катагенетичної генерації.

Плямами поширений карбонатний цемент (до 3 % породи) пойкилітової структури (накладена ранньокатагенетична мінералізація). Відмічаються розсіяні дрібні кристалики залізного карбонату й аутигенні дрібні табличчасті кристалики анатазу.

Зразок 13. Пісковик кварцовий (близький до олігоміктового), дрібнозернистий, в основному з кварц-регенераційним і конформним цементом, а також незначним поровим нерівномірним каолінітовим цементом.

Структура псамітова дрібнозерниста. Алевритовий домішок становить до 5 %. Розмір уламків – 0,06–0,2 мм. Форма вторинна регенована і взаємоприспосована через інтенсивний розвиток структур розчинення. Регенераційні кварцові виступи трапляються на малій кількості уламків, облямівки поодинокі. Контакти уламків різко виражені випукло-ввігнуті та інкорпораційні, рідше зубчасті, тому ділянками пісковик набуває кварцитоподібного вигляду (з гранобластовою ізометричною структурою). Між такими ділянками є окремі пори, заповнені седиментаційним перекристалізованим каолінітом (досить низький вміст седиментаційного пеліту і щільна первинна упаковка уламків) – до 2 % породи. Плямис-

тий карбонатний цемент пойкилітової структури становить до 1,5 % породи. У породі є видовжені мікрокристалічні агрегати діагенетичного сидериту зорієнтовані по нашаруванню. Кристалики сидериту новоутворювалися між листочками розщеплених пластинок мусковіту. Трапляються пори, заповнені віялоподібними кристалами каолініту, який виник на місці зруйнованого мусковіту.

Текстура орієнтована.

Склад уламків: кварц – близько 90 %, польові шпати – близько 4–5 % (у тому числі плагіоклази кислі тонкозвійниковані та інтенсивно серицитизовані, слабопелітизовані калішпати), кварцити – близько 2–3 %, тонкоагрегатна порода кварцового складу, мусковіт – близько 1–2 %, порода мікроплітової структури, турмалін, циркон.

Глибина 5451–5465 м, зразок 8. Пісковик кварцовий дрібнозернистий, з нерівномірним порово-регенераційно-конформним цементом.

Структура псамітова дрібнозерниста. Розмір уламків 0,1–0,35 мм при переважанні – 0,12–0,2 мм. Форма ізометрична і, рідше, слабовидовжена вторинна взаємоприспосована і регенерована. Невелика кількість зерен зберегла первинну кутасто-обкатну форму. Є зерна з ямчасто-горбкуватою поверхнею. Контакти між уламками випукло-ввігнуті, інкорпораційні, зубчасті і видовжено-лінійні.

Текстура орієнтована.

Склад уламків: кварц – близько 90 %, польові шпати – близько 5–6 % (плагіоклази серицитизовані, плагіоклази з двійниками поодинокі, пелітизовані калішпати), мусковіт тонколускатого серицитового складу, кремністі тонкоагрегатні породи, кварцити, циркон (багато), турмалін, лейкоксен.

Цемент змішаний, нерівномірний. В основному поєднання регенераційного кварцового з конформним. Рідкісні пори (до 0,5 % породи) заповнені перекристалізованим седиментаційним каолінітом. Плями величиною 0,2×0,3 мм цемент карбонатний (до 1 %) пойкилітової структури, з окремими поровими заповненнями. Трапляються пелітоморфні агрегати діагенетичного сидериту. Трапляються дрібні розрізнені вільні залишкові пори з дуже утрудненою взаємопов'язаністю або її відсутністю.

Зразок 14 аналогічний зразку 8. Пісковик дрібнозернистий кварцовий, з регенераційно-конформним цементом.

Структура дрібнопсамітова, розмір уламків – 0,08–0,24 мм при явному переважанні 0,1–0,2 мм, поодинокі досягають 0,3–0,35 мм. Форма неправильно ізометрична, взаємоприспосована і регенерована. Контакти випукло-ввігнуті, інкорпораційні й рідше дрібнозубчасті. При утворенні кристалографічних обрисів при регенерації контакти між уламками лінійні (пізньокатагенетична кварцова регенерація). Первинна щільна укладка (упаковка) уламків і майже повна відсутність пелітової фракції.

Текстура нечіткоорієнтована, підкреслена взаємопаралельним розташуванням пластинок мусковіту.

Склад уламків: кварц – близько 93 %, польові шпати – близько 2 % (у тому числі тонкозвійниковані плагіоклази первинно кутасті, слабопелітизовані поодинокі калішпати), мусковіт – 1,0 %, кварцити, кремніста порода, циркон, біотит коричневий, серицито-кварцовий сланець.

Цемент в основному конформний у поєднанні зі слабовираженим регенераційно-кварцовим. Рідкісні пори заповнені перекристалізованим дрібнопакетним каолінітом або карбонатом. Відмічаються поодинокі плямисті виділення (розміром $0,3 \times 0,2$; $0,6 \times 0,4$ мм) карбонату пойкилітової структури, з досить слабким проявом корозії уламків, які містяться в ньому. Розрізняють агрегати дрібних кристаликів аутигенного анатазу, а також окремі дрібні агрегати пелітоморфного діагенетичного сидериту.

Зразок 9, аналогічний зразку 12.

Пісковик кварцовий, середньо-дрібнозернистий, алевритистий, з полімінеральним змішаним нерівномірним цементом.

Структура алевропсамітова. Розмір уламків – $0,04$ – $0,4$ мм при переважанні $0,1$ – $0,3$ мм. Форма уламків первинна кутасто-закруглена, вторинно регенерована і взаємоприспосована. Контакти між уламками, де відсутня на них плівка сидериту, інкорпораційні, випукло-ввігнуті та зубчасті. Подекуди по нашаруванню відмічаються мікростілолітові контакти. Розростання зерен у вигляді виступів у пори з їх повним, рідко частковим заповненням. Первинна пористість була низькою і пори дуже дрібні.

Текстура орієнтована, підкреслена взаємопаралельним розташуванням уламків видовженої форми і слюди.

Склад уламків: кварц – 92 %, польові шпати – 3 % (тонкоздвійниковані і серицитизовані плагіоклази та інші), мусковіт – 0,5 %, тонкоагрегатні кремністого складу, кварцити, циркон, турмалін, апатит.

Цемент полімінеральний змішаного нерівномірного типу. Переважає регенераційно-кварцовий, конформний і плівчастий. Плівки на уламках не суцільні, дуже тонкі і наявні не скрізь. Представлені мікрозернами сидериту (діагенетичного). Пізніше (можливо в пізньому діагенезі) відбулася регенерація зерен зі сторони міжзернових пустот з захопленням всередину облямівки сидериту. Відмічаються рідкі пори з перекристалізованим седиментаційним каолінітом. Плями величиною $0,3 \times 1$; $0,3 \times 0,8$; $0,4 \times 2$ мм виступає цемент поровий карбонатний пойкилітової структури. Видовженість монокристалів в плямах збігається з напрямком шаруватості (накладена мінералізація). Крім цього, в окремих порах наявні ромбоподібні кристали залізного карбонату (можливо анкерит).

Для пісковика характерний низький вміст (майже відсутність) седиментаційного пеліту.

Пори залишкові седиментаційні, переважно ізольовані.

Зразок 12. Пісковик алевритистий, середньо-дрібнозернистий, кварцовий, з порово-регенераційно-плівчастим карбонат-кварцово-сидеритовим цементом.

Структура алевропсамітова. Розмір уламків $0,04$ – $0,25$ мм, інколи до $0,3$ мм. Форма кутаста, іноді кутасто-обкатана, в поодиноких випадках напівобкатана, регенерована.

Контакти лінійні та інкорпораційні. Завдяки наявності на уламках обволікаючої плівки пелітоморфного сидериту структури розчинення не отримали розвитку. Через первинну щільну укладку уламків регенерація виразилася в їх розростанні в міжзернові проміжки з повним заповненням.

Текстура безладна.

Цемент плівчастий сидеритовий діагенетичний у поєднанні з пізнішим регенераційно-кварцовим поровим. Подекуди (плямами) цементом служить дрібно- і середньозернистий карбонат пойкилітової структури, який викликає корозію уламків. Окремі пори заповнені пелітоморфними агрегатами сидериту.

Склад уламків: кварц – близько 92 %, польові шпати – 3 % (прості двійники, серицитизовані плагіоклази, слабопелітизовані плагіоклази), мусковіт – до 1 %, кварцити, циркон, турмалін.

Вільні пори не виявлені.

Глибина 5472–5480 м, зразок 2. Алевроліт кварцовий, з конформним у поєднанні з регенераційно-кварцовим цементом і з різкими плямами карбонатного цементу пойкилітової структури.

Розмір уламків 0,05–0,1, поодинокі до 0,15 мм. Форма регенераційна і в основному взаємоприспосована. Регенераційні облямівки кварцу тонкі, з одного боку із виступом в найдрібніші пори (утворення облямівок відбулося в літифікованій породі). Контакти випукло-ввігнуті, інкорпораційні, дрібнозубчасті. Є поверхня нашарування, яка набула вигляду мікростовпчастого стилоліта, і численні пов'язані з нею лусочки уламкового мусковіту, через що набули зігнуто-ламаної форми.

Текстура орієнтована.

Цемент в основному конформний у поєднанні з регенераційно-кварцовим, який проявив себе слабо. До 5–10 % породи становить цемент карбонатний пойкилітової структури, дрібнозернистий. Його монокристали мають тенденцію до орієнтування по нашаруванню породи. Місцями плями карбонатного цементу розміщуються ланцюгом. Трапляються поодинокі пори, заповнені каолінітом або продуктами розпаду триоктаедричних слюд. Імовірно карбонат катагенетичний (накладена мінералізація).

Склад уламків: кварц – близько 94 %, польові шпати (слабопелітизовані), мусковіт, гідратований біотит, тонкоагрегатна кремниста порода, циркон, турмалін (темно-коричневий), лейкоксен.

Зразок 3. Алевроліт кварцовий, з нерівномірним плямистим цементом (регенераційно-конформним, поєднаним з плямами порово-базального карбонатного).

Структура алевритова крупнозерниста. Розмір уламків – 0,05–0,1 мм, поодиноких – 0,14 мм. Форма уламків взаємоприспосована неправильно ізометрична. Контакти між ними випукло-ввігнуті та інкорпораційні, рідше зародково-зубчасті. На невеликій кількості уламків трапляються тонкі регенераційно-кварцові облямівки та невеликі виступом у пори з повним їх заповненням. На рідкісних уламках збереглися седиментаційні глинисті лускаті півки.

Текстура неясноорієнтована.

Склад уламків: кварц – 92 %, польові шпати – близько 3–4 %, мусковіт – 1,5 %, мікрокварцити, тонкоагрегатна кремниста порода, циркон, лейкоксен, листочки гідратованих і повністю зруйнованих триоктаедричних слюд.

Цемент плямистий нерівномірний. Переважає конформний, в окремих місцях поєднується з регенераційно-кварцовим. Плямами неправильної форми величиною 0,1×0,4; 0,2×1; 0,25×2,0 мм виступає цемент карбонатний (близько 3–5 % породи) пойкилітової структури, порового і порово-базального типу під-

дає уламки корозії. Трапляються поодинокі пори з каолінітом. Наявні дрібні розсіяні кристалики аутигенного анатазу і напівпрозорого рутилу.

Зразок 4. Аналогічний алевроліт, тільки з більшими плямами карбонатного цементу – $1,0 \times 0,6$; 1×2 ; $1,0 \times 1,5$; $2,0 \times 0,6$ мм. Становить близько 15–20 % породи. Також багато акцесорів: циркон, турмалін, лейкоксен.

Зразок 8. Алевроліт кварцовий, з плямистим нерівномірним карбонатним цементом у поєднанні з регенераційно-конформним.

Структура алевролітова. Розмір уламків $0,04$ – $0,1$ мм при переважанні $0,06$ – $0,1$ мм. Форма уламків вторинна: регенерована, взаємоприспосована й кородована. Регенерація виражена слабо. Контакти між уламками в основному інкорпораційні та випукло-ввігнуті, інколи зародково-зубчасті.

Текстура неясноорієнтована за розташуванням слюдистих мінералів, а за розміщенням карбонатного цементу – плямиста.

Цемент в основному плямистий карбонатний, середньо-дрібнозернистий ($0,25$ – $0,3$ мм), пойкилітової структури, перекристалізований, більшою мірою розпадає уламки. Становить до 20 % породи, але охоплює приблизно $\frac{2}{3}$ її. Плямами його тип базально-поровий, плямами поровий або базальний. Між ділянками з карбонатною цементациєю розміщуються ділянки кварцитоподібного вигляду. Трапляються дрібні пелітоморфні стягнення залізистого карбонату, аутигенний анатаз.

Склад уламків: кварц – 97 %, польові шпати, мусковіт – 0,5 % (часто гідратований), біотит – поодинокий (зруйнований), циркон, лейкоксен, турмалін.

Карбонат, мабуть, седиментаційний, перекристалізований в постседиментогенезі (суперечить цьому відсутність пор перекристалізації?), що вело до переосадження в межах пласта кремнезему.

Зразок 9. Алевроліт кварцовий з регенераційно-кварцово-конформним цементом у поєднанні подекуди з цементом карбонатної пойкилітової структури.

Структура алевролітова. Розмір уламків $0,04$ – $0,1$ мм. Форма регенерована і взаємно пристосована. Облямівки кварцу дуже тонкі і зазвичай з виступом у пору з повним її заповненням. По товщині облямівок і виступів можна зробити висновок, що укладка уламків у седиментогенезі була щільною. Контакти між ними перетворилися у випукло-ввігнуті й інкорпораційні, інколи в зародково-зубчасті. У плямистих ділянках з карбонатним цементом уламки кородовані.

Текстура орієнтована і підкреслюється взаємопаралельним розташуванням уламків видовженої форми. У шліф потрапила частина поверхні нашарування, для якої притаманний підвищений вміст слюдистих мінералів (мусковіту) порівняно з породою. Поверхня звивиста зародково-сутиризована.

Цемент в основному ($\frac{4}{5}$ породи) регенераційно-конформний. Приблизно $\frac{1}{15}$ частину породи складають дрібні ділянки – плями з карбонатним дрібнозернистим цементом пойкилітової структури порового типу. Рідкісні пори заповнені продуктами руйнування триоктаедричних слюд. Наявні кристалики аутигенного анатазу.

Склад уламків: кварц – 92 %, польові шпати, мусковіт, зруйнований біотит, тонкоагрегатна кремниста порода, мікрокварцит, циркон, турмалін, багато лейкоксену.

Зразок 14. Алевроліт кварцовий з нерівномірним цементом конформним з підпорядкованим регенераційно-кварцовим і плямами карбонатним.

Структура алевритова. Розмір уламків 0,04–0,1 мм, небагато до 0.14 мм. Форма в основному взаємоприспосована у процесі ущільнення і розвитку структур розчинення. На невеликій частині зерен трапляються тонкі регенераційні кварцові облямівки з виступами в пори, іноді вони охоплюють всю поверхню уламка. Відмічаються контакти зубчасті поверхні регенерації, що вказує на її утворення до конформації. Контакти між уламками випукло-ввігнуті, інкорпораційні і зубчасті, а тому на ділянках відсутності в цементі карбонатів порода набуває кварцитоподібного виду.

Текстура нечіткоорієнтована.

Цемент нерівномірний: конформний з підпорядкованим розвитком регенераційно-кварцового і плямами карбонатного (до 10 % породи) пойкилітової структури, дрібнозернистий, порово-базального типу, кородує уламки. У рідкісних порах спостерігаються релікти зруйнованих триоктаедричних слюд. Трапляються поодинокі дрібні агрегати пелітоморфного сидериту і кристалики аутогенного анатазу.

Склад уламків: кварц – близько 95 %, польові шпати (до 2 %), серед яких трапляються плагіоклази тонкозdvійниковані і простого двійникування, мусковіт – 0,5 %, тонкоагрегатна кремниста порода, циркон, рутил, турмалін, лейкоксен.

Вільні пори не відмічаються.

Глибина 5515–5532 м, зразок 5. Пісковик кварцовий дрібнозернистий, з порово-базальним карбонатним цементом.

Структура псамітова дрібнозерниста. Розмір уламків 0,1–0,2 мм, рідкісні до 0,25 мм. Форма уламків вторинна кородована і в невеликій кількості уламки первинної кутасної та іноді гострокутастої, а також кутастообкатаної і напівобкатаної форми. На окремих зернах по периметру є тонкі діагенетичні кварцові облямівки піддані корозії при перекристалізації цементного карбонату. Контакти між уламками випукло-ввігнуті, зубчасті, інкорпораційні.

Текстура нечіткоорієнтована, імовірно, порушена проникаючими в породу кореневими апендиксами, які мають вигляд тонких дрібнозвивистих прожилків, що обгинають уламки. Уздовж них розміщуються мікроконкреції піриту.

Цемент порово-базальний (близько 35–40 % породи) карбонатний. Розрізняються розсіяні дрібні й великі діагенетичні агрегатні утворення сидериту, перекристалізовані в катагенезі з пелітоморфного в тонкозернистий. Усередину вони іноді захоплюють уламки. В основному цемент седиментаційний, імовірно, анкерит, який у процесі літогенезу перекристалізувався до дрібно- і середньозернистого, а цемент при цьому набув пойкилітової структури.

Склад уламків: кварц – близько 95 %, польові шпати (у тому числі здвоєні плагіоклази), мусковіт – 0,5 % (свіжий, різною мірою гідратований, поодинокі пластинки трансформувалися в каолінітовий комірцеподібний агрегат), тонкоагрегатна кремниста порода, кварцит і кварцитосланець, циркон.

Глибина 5532–5537 м, зразок 1, аналогічний зразку 4. З тією лише відмінністю, що карбонатного цементу більше – до 2–3 % породи, і виступає він окремими плямами величиною до 0,8 мм, як базальний цемент інтенсивно кородує уламки. Чітко проявляється паралельно орієнтована щільна седиментаційна упаковка уламків, тому кварцова регенерація не отримала інтенсивного розвитку. В той же час

на частині уламків утворені дуже тонкі кварцові облямівки, які охоплюють значну їх поверхню, що вказує на виникнення регенерації ще в пухкому осаді.

Зразок 3. Пісковик кварцовий, дрібнозернистий. Розмір уламків 0,06 – 0,2 мм при переважанні 0,1–0,2 мм (алевритового домішку до 7%). Форма неправильно ізометрична вторинна взаємоприсосована по опукло-вгнутих, інкорпораційних, рідше лінійних, іноді зародково-зубчастих по нашаруванню, контактних поверхнях, а також регенераційних. Остання зобов'язана утворенню кварцових облямівок наростання в діагенезі, часто на більшій частині поверхні уламків. Це облямівки тонкі, з невеликими виступами в міжзернові проміжки. Мабуть такі «виступи» могли виникати і в катагенезі з розвитком структур розчинення, за результатами чого також сформувалися регенераційно-конформні контакти. Регенерація відбувалася нерівномірно, місцями при щільній первинній упаковці вона взагалі відсутня.

Текстура паралельно орієнтована.

Цемент нерівномірний, в основному кварц-регенераційно-конформний. До 2 % породи становить цемент поровий каолінітовий (перекристалізований). Пори з каолінітом в основному тонкі видовжено звивисті, а є ізометричні, розмірні уламкам. Відмічається також віялоподібний каолініт, новоутворений при руйнуванні каолініту. Карбонатний цемент складає не більше 1 % породи, середньокристалічної пойкилітової структури, кородує і заміщує уламки (накладена мінералізація).

Склад уламків: кварц – близько 95 %, польові шпати (у тому числі тонкоздравінізовані плагіоклази), кварцити і кварцитосланці, кремниста порода, мусковіт.

Зразок 4. Пісковик кварцовий, дрібнозернистий (відсортований, з кварцово-регенераційно-конформним цементом).

Структура псамітова дрібнозерниста. Розмір уламків 0,1 – 0,25 мм. Форма неправильно ізометрична, вторинна, в основному взаємоприсосована. Невелика частина уламків у діагенезі регенерована (облямівка покриває велику частину поверхні зерна). Контакти між уламками опукло-вгнуті, інкорпораційні, нерідко лінійні та іноді зародково-зубчасті.

Текстура неясно орієнтована, підкреслена розташуванням пластинок мусковіту. Останні також утворюють ланцюги, пов'язані з хвилястими поверхнями нашарування.

Склад уламків: кварц – близько 96 %, польових шпатів – до 1 % (у тому числі інтенсивно серицитизовані плагіоклази), кремнистка тонкоагрегатна порода, кварцити, кварцитосланець серицитового складу. Багато обкатаного та напівобкатаного циркону, уламки призм жовтуватого-коричневого й обкатаного зеленуватого турмаліну, лейкоксену. Мусковіт або по краях гідратований, або повністю зруйнований з переходом у каолініт.

Цемент, головним чином, конформний, а подекуди кварцово-регенераційно-конформний. До 3 % породи складає цемент поровий каолінітовий. Каолініт седиментаційний перекристалізований, дрібнопакетний. Пори з каолінітом як неправильно ізометричні, так і довгі звивисті. До 0,5 % породи становить цемент карбонатний середньозернистий, пойкилітової структури (накладена мінералізація).

У породі розсіяні найменші таблитчасті кристалики аутигенного анатазу.

Глибина 5552–5563 м, зразок 1. Пісковик дрібнозернистий алевритовий, кварцовий, здебільшого з регенераційно-кварцовим у поєднанні з конформним цементом, місцями з другорядним поровим, каоліновим, карбонатним.

Структура алевропсамітова. Розмір уламків 0,06–0,2 мм, поодинокі до 0,25 мм. Форма регенована і конформна. На багатьох уламках кварцові облямівки дуже широкі, охоплюють їх з двох і трьох сторін із заповненням пор, часом відбувається вирівнювання граней. Контакти між уламками опукло-вгнуті та інкорпораційні, іноді зародково-зубчасті. Вони розвиваються і між регенованими зернами між вторинними їх поверхнями.

Текстура нечіткоорієнтована, підкреслена розміщенням слюдистих мінералів. Цемент кварцовий регенераційний у поєднанні з конформним. Рідкісні пори (до 5 % породи) заповнені седиментаційним перекристалізованим каолінітом. У поодиноких порах виявлено новоутворення віялоподібних кристалів каолініту через руйнування кінців великих пластинок мусковіту. В окремих місцях спостерігаються гідрослюдисті тонкодисперсні релікти триоктаедричних слюд. У незначній кількості розсіяні тонко- і дрібнозернисті кристали пойкилокластичні проростання розміром близько 0,2×0,4 мм.

Регенерація, імовірно, в основному відбулася в діагенезі в період розпушеності осаду. Присутні поодинокі дрібні пелітоморфні агрегати сидериту.

Склад уламків: кварц – 93 %, польові шпати – 3 % (є прості двійники), мусковіт, серицито-кварцовий сланець поодинокий, кремниста порода, кварцити, циркон, турмалін.

Глибина 5571–5586 м, зразок 1. Пісковик кварцовий, середньо-дрібнозернистий, з нерівномірним, полімінеральним, переважно кварцово-регенераційно-конформним цементом.

Розмір уламків 0,08–0,38 мм, переважають – 0,12–0,25 мм. Форма уламків в основному взаємоприсосована з розвитком зубчастих, інкорпораційних і опукло-ввігнутих контактів. Невелика частина уламків піддалася регенерації до розвитку структур розчинення. Плямочками пісковик має кварцито-подібний вигляд.

Текстура нечіткоорієнтована, помічається за взаєморозташуванням уламків видовженої форми.

Цемент нерівномірний: домінують ділянки з конформним і підлеглим кварц-регенераційним цементом. Між цими ділянками спостерігаються ланцюги видовжених і неправильних пор, заповнених перекристалізованим щільно упакованим каолінітом (близько 5–7 % породи). Крім цього спостерігаються окремі плями з карбонатним цементом (до 5 % породи) пойкилітової структури базально-порового типу, який роз'їдає уламки. Трапляються розсіяні дрібні кристали карбонату також генетично пов'язаного з накладеною мінералізацією. Відзначено як монокристалом карбонату захоплено при кристалізації скупчення табличчастих кристаликів аутигенного анатазу. Найвні рідкісні скупчення мікроконкрецій піриту.

Склад уламків: кварц – 93 %, польові шпати, мусковіт, кварцити, кремниста порода, релікти триоктаедричних слюд, циркон, зелений турмалін, серицито-кварцовий сланець.

Спостерігаються залишкові видовжено-звивисті пори без видимої взаємопов'язаності.

Зразок 2 – аналогічний. Пісковик середньо-дрібнозернистий. Розмір уламків 0,1–0,3 мм, поодинокі до 0,4 мм. Алевритова домішка складає до 5% з розміром зерен 0,06–0,08 мм. Форма регенерована і взаємоприспосована. Наростання кварцових облямівок відбувалося тільки з боку пори, з її повним заповненням, а іноді частковим по врівноваженій грані уламкового зерна. Контакти інкорпораційні та опукло-вгнуті, а по нашаруванню нерідко зубчасті.

Текстура нечіткоорієнтована, підкреслена розташуванням уламків видовженої форми.

Склад уламків: кварц – 96 %, польові шпати (у тому числі тонкозdvійниковані плагіоклази), кремниста порода з вкрапленням лейкоксену і без нього, кварцити, мусковіт (кінці гідратовані з переходом у каолініт), циркон. Відмічаються мікроконкреції діагенетичного піриту.

Цемент в основному конформний. Невелика кількість зерен з регенераційно-кварцовими облямівками, імовірно, катагенетичними і частково пізньодіагенетичними. Рідкісні пори заповнені аградованим седиментаційним калішпатом, який кородує уламки, плямами розміром 0,1×0,1; 0,2×0,6 мм виступає карбонатний цемент пойкилітової структури.

Зразок 6. Пісковик середньо-дрібнозернистий, олігоміктовий, з нерівномірним змішаним цементом.

Розмір уламків переважно 0,18–0,30, рідкісні до 0,35 і поодинокі до 0,5 мм. Форма неправильно ізометрична і в незначній кількості маловидовжена, взаємоприспосована по опукловгнутих та інкорпораційних контактах, рідше дрібнозубчастих. Приблизно ¼ зерен має тонку з виступами кварцову регенераційну облямівку. Зерна, які оточують пори, заповнені каолінітом, кородовані.

Текстура паралельно орієнтована, підкреслена розташуванням уламків.

Цемент нерівномірно змішаний: регенераційно-кварцовий повнопоровий, у поєднанні з конформним. До 5 % становить цемент поровий каолінітовий. Каолініт перекристалізований аградований, у вигляді середньопакетних і вермікулітоподібних зростків. Заповнює дрібні зігнуті і видовжені пори. Їх величина свідчить про первинну щільну упаковку уламків. Тиск від навантаження їх ще зменшив і зумовив зникнення міжпакетної пористості. Кварцова регенерація була в діагенезі – катагенезі.

До 2 % породи становить цемент поровий карбонатний, середньо- і крупнозернистий пойкилітової структури, який виступає у вигляді окремих плям. Його монокристали витягнуті вздовж нашарування.

Крім цього, є дрібнозернисті заповнення пор залізистим карбонатом.

Склад уламків: кварц – близько 88 %, польові шпати – до 1 % (в основному плагіоклази серицитизовані), мусковіт (свіжий і тією чи іншою мірою гідратований), кремниста тонкоагрегатна порода – близько 2 %, кварцити і кварцитосланці – 6–8 %, серицито-кварцовий сланець, циркон, турмалін.

Зразок 16. Пісковик середньо-дрібнозернистий, олігоміктовий, з нерівномірним змішаним цементом. Структура псамітова, середньо-дрібнозерниста. Розмір уламків здебільшого 0,15–0,35 мм, поодиноких до 0,4 мм. Форма неправильно ізометрична і значно рідше видовжена, вторинна регенерована і взаємоприспосована по опукло-вгнутих, зубчастих та інкорпораційних контактах.

Кварцові регенераційні облямівки іноді широкі з виступами окремих уламків. Видно їх кутасто-обкатану і напівобкатану первинну форму і по всьому периметру розростання аж до вирівнювання граней. При цьому контакт із сусідніми уламками лінійний, рівний по грані. Як видно, первинна упаковка була пухкою і вже в діагенезі відбулася інтенсивна регенерація уламків і продовжувалася і при зануренні в зону пізнього катагенезу (вирівнювання граней).

Текстура нечіткоорієнтована.

Цемент нерівномірно змішаний: регенераційно-кварцовий ($\frac{1}{3}$ кількості уламків) у сполученні з конформним. Контакти опукло-вгнуті, інкорпораційні, рідше зародково-зубчасті, зубчасті і лінійно короткі. До 3–5 % – цемент поровий седиментаційний каоліновий (аградований і перекристалізований). Окремі пори заповнені віялоподібним аутигенним каолінітом – продуктом руйнування уламкового мусковіту.

Плямами (до 2 % породи) цемент поровий карбонатний пойкилітової структури. Також трапляються мікроконкреції діагенетичного піриту, рідкісні таблитчасті кристалики аутигенного анатазу. Є поодинокі агрегати піриту (кристалічні), дрібнозернисті окремі кристали залізного карбонату.

Склад уламків: кварц – 90 %, польові шпати (в основному серицитизовані плагіоклази, поодинокі тонкодвійникової будови і пелітизовані калішпати), – до 2 %, мусковіт – близько 0,5 % (деякі пластинки трансформовані у віялоподібний каолініт), тонкоагрегатна кремніста порода, мікропоykiліт (поодинокий), кварцити і кварцитосланці – 5–6 %, серицитового складу – поодинокі, циркон, турмалін.

Зразок 19. Аналогічний зразку 16.

Відмінності: 1) чітко виражена орієнтована текстура; 2) більше пластинок мусковіту піддано гідратації і перетворенню в каолініт; 3) у цементі більше (порівняно) мікроконкрецій піриту і тонко-мікрозернистих виділень залізного карбонату (можливо, він діагенетичний перекристалізований у катагенезі); 4) більше скупчень таблитчастих мікрочисталів аутигенного анатазу; 5) наявні поодинокі зерна гідроокислів, лейкоксен.

Зразок 22. Структура псамітова дрібно-середньозерниста з переходами до середньо-дрібнозернистої. Розмір уламків 0,16–0,4 до 0,5 мм. Форма регенована, іноді аж до вирівнювання граней. Окремі уламки мають облямівку по всьому периметру з виступами, які заповнюють пори (кварц діагенетичний). На багатьох уламках облямівки широкі і нерівні. Контакти опукловгнуті, інкорпораційні і часто зубчасті і зародково-зубчасті (пісковик більш крупнозернистий, ніж попередні та інтенсивніше розвинулись зубчасті контакти, тобто глибше йде процес взаємного розчинення уламків). Склад уламків і цемент аналогічні зразку 19, але через більшу інтенсивність розвитку структур розчинення набув плямами (місцями) кварцито-подібного вигляду. Карбонат початково-катагенетичний перекристалізований.

Зразок 26. Пісковик середньо-дрібнозернистий олігоміктовий з нерівномірним цементом.

Структура псамітова середньо-дрібнозерниста. Розмір уламків 0,16–0,3 мм, поодиноких до 0,5 мм. Форма регенована і взаємоприсосована. $\frac{1}{3}$ частина уламків по всьому периметру або більшій його частині покрита широкою регенованою кварцовою облямівкою, яка нерідко утворює вирівняну грань. По

грані контакт із суміжним уламком лінійний, рівний. Заповнення пор кварцом повне. Як видно, новоутворення кварцу почалося в діагенезі в пухкому осадку і продовжилося в катагенезі одночасно з розвитком структур розчинення. Контакти між уламками опукло-ввігнуті, інкорпораційні і лінійні, рідко дрібнозубчасті.

Цемент, такий як у зразку 19 і 22. Тільки у ньому в невеликій кількості наявні дуже дрібні сферокристали сидериту.

Склад уламків: кварц – близько 90 %, польові шпати, мусковіт, кварцити і кварцитосланці – 6–8 %, кремниста порода, циркон, турмалін, серицит – мусковітова дрібнолускувата порода, лейкоксен.

Зразок 28. Пісковик кварцовий, середньо-дрібнозернистий, з нерівномірним цементом.

Структура псамітова середньо-дрібнозерниста. Розмір уламків 0,15–0,3 мм. Форма ізометрична, в сланців видовжена, вторинна, взаємоприспосована і регенерована ($1/10$ від кількості зерен). Інколи через кварцове обростання відбувається вирівнювання граней. Зазвичай утворюється виступи в пори з повним її заповненням і рідко залишаються порожні щілини. В окремих місцях видно сліди первинної напівобкатаної і кутасто-обкатаної форми уламків. Контакти випукло-вгнуті, інкорпоративні, зародково-зубчасті і іноді зубчасті.

Текстура нечіткоорієнтована, підкреслена розташуванням уламків видовженої форми.

Склад уламків: кварц – 95 %, польові шпати – 1–2 % (поодинокі тонкоздвійниковані плагіоклази і слабопелітизовані калішпати), мусковіт – 0,5 % (здебільшого тією чи іншою мірою гідратовані, окремі трансформовані в каолініт віялоподібний), серицито-кварцовий сланець, кварцити і кварцитосланці, циркон (багато), польово-шпатового складу (ізометричні з зубчастими краями зерна дрібнозернисті, польові шпати пелітизовані із рідкісними лусочками серициту), лейкоксен.

Цемент нерівномірний: переважає конформний, ділянками кварц-генераційно-конформний. Окремими плямами (до 2 % породи) виступає цемент карбонатний (накладена мінералізація) порової покійлітової структури, середньозернистий (карбонат роз'їдає уламки). Відмічаються рідкісні дрібні пори з здавленим перекристалізованим середньопакетним або «черв'якоподібним» каолінітом седиментаційного генезису. Місцями трапляється аутогенний каолініт, утворений при руйнуванні уламкового мусковіту. Відмічаються окремі порові заповнення тонко- і дрібнозернистими, інколи ромбоподібними індивідами залізного карбонату, який розвивається в порах по каолініту перекристалізованому. Наявні скупчення найдрібніших таблитчастих кристалів новоутвореного анатазу. Трапляються поодинокі обкатані вуглисті решітки.

Зразок 29 подібний до зразка 28. Розмір уламків 0,15–0,35 мм, поодиноких до 0,4 мм. Плямами інтенсивна кварцова регенерація разом з наступною конформацією надала породі кварцитоподібний облік. Розрізняють два види карбонату: 1) Карбонат поровий (його плями простягаються паралельно нашаруванню і становлять до 5–6 % породи) покійлітової структури, генетично пов'язаний з накладеною мінералізацією; 2) Карбонат діагенетичний тонкозернистий, перекристалізований (сидерит), який змінив форму первинного розподілення через розвиток

процесів катагенетичної конформації і кварцової регенерації. Розрізняються кристали сидериту, які являють собою секторіальні двійники (поодинокі).

Новоутворення ромбоподібних кристалів залізного карбонату серед і по перекристалізованому середньопакетному каолініту вказує на його виникнення в катагенезі.

Глибина 5659–5667 м, Зразок 1. Пісковик дрібнозернистий, кварцовий.

Структура псамітова дрібнозерниста, у нечітких лінзах алевропсамітова. Розмір уламків 0,08–0,4 мм. При явному переважанні 0,2–0,3 мм, але в нечітких лінзоподібних верствочках зростає кількість уламків 0,0–80,12 мм. Форма в основному неправильно ізометрична і інколи дещо видовжена вторинна конформна взаємоприспосована й у частині уламків регенерована. Частіше облямівки виражені виступами, які заповнюють пори й іноді охоплюють всю поверхню. Контакти між уламками лінійні, місцями видовжені, опукло-ввігнуті й інкорпораційні, рідко дрібнозубчасті. На ділянках найщільнішої первинної упаковки уламків спостерігаються поодинокі залишкові дрібні ізольовані трикутні первинні породи. Місцями, де була пухкою їх укладка, розвивався діагенетичний регенераційний кварцовий цемент, з розвитком структур розчинення вони набули кварцитоподібного вигляду. Текстура неясно-лінзовидно-шарувата орієнтована, впізнається за розташуванням видовжених уламків і видовжених контактів та зумовлюється нечітко вираженою поступовою лінзоподібною зміною гранскладу (лінзоподібне зменшення зернистості).

Цемент переважно кварц-регенераційно-конформний. До 3 % породи становить цемент поровий каолінитовий. Розподіляється нерівномірно, в окремих «верствочках» його більше, а в більшій частині породи тільки в поодиноких порах. Каолініт седиментаційний, аградований у діагенезі і, ймовірно, піддавався перекристалізації в катагенезі. При аградації оточуючі зерна кварцу піддаються корозії. Карбонатна цементация становить до 1 % породи. Карбонат дрібнозернистий заповнює окремі пори пойкилітової структури, мабуть, залізистий (анкерит?), слабо роз'їдає уламки.

У процесі ущільнення багато пор з каолінітом набули видовжено-звивистої форми.

Відмічаються поодинокі пори заповнені аутигенним «віялоподібним» каолінітом, який виник у процесі руйнування мусковіту.

Трапляються ізольовані дрібні пори. Пори, які залишилися порожніми, неповно-порової кварцової регенерації.

Склад уламків: кварц – близько 95 %, польовий шпат (у тому числі повністю серицитизовані плагіоклази і повністю пелітизовані калішпати), мусковіт, тонкоагрегатні кременисті породи, мікрокварцитосланці, кварцити, турмалін, лейкоксен.

Зразок 2. Пісковик дрібнозернистий, кварцовий, з карбонат-каолініт-кварцовим цементом у сполученні з переважаючим конформним.

Структура дрібнозерниста псамітова. Розмір уламків – 0,1–0,25 мм. До 5 % уламків – величиною 0,06–0,1 мм. Форма вторинна взаємоприспосована, в тому числі частина зерен ($\frac{1}{3}$) регенерована. Рідкісні зерна несуть сліди первинної кутастої і кутасто-обкатаної форми. Контакти між уламками переважно інкорпора-

ційні й опукло-ввігнуті, у багатьох зародково-зубчасті. Розростання «зростків» уламків робить окремі їх ділянки кварцитоподібними.

Текстура безладна.

Склад уламків: кварц – 97 %, дрібні пластинки мусковіту в основному інтенсивно гідратовані, з переходом у каолінит. Поодинокі релікти триоктаедричних перетворених слюд, між пластинками яких знаходяться аутигенний мікрозернистий залізистий карбонат, уламки кварцитів, кварцовий тонкозернистий алевроліт напівобкатої форми, обкатаний циркон, лейкоксен.

Цемент здебільшого регенераційно-кварцовий, найімовірніше виникнув у діагенез-катагенезі. До 2 % породи – поровий середньопакетний каолінит перекристалізований, який не викликав корозію прилягаючих уламків кварцу. Близько 1 % породи становлять виділення дрібнозернистого карбонату, який роз'їдає оточуючі уламки. Відмічаються поодинокі дрібні ромбоєдри доломіту і новоутворення мікрозернистого сидериту, утвореного у процесі руйнування залізистих слюд.

Низький вміст пелітоморфної фракції сприяв швидкому зближенню уламків, починаючи з пізнього катагенезу. Регенерація в основному захопила ранній діагенез.

Зразок 3. Пісковик кварцовий середньо-дрібнозернистий, з каолінит-карбонатно-кварцовим нерівномірним порово-регенераційним цементом у сполученні з конформним.

Структура псамітова середньо-дрібнозерниста. Розмір уламків місцями нечіткого розпливчастого контуру (можливо, шаруватість) коливається від 0,1 до 0,4 мм, переважно 0,15–0,3 мм, а місцями 0,06–0,25 мм, поодиноких до 0,3 мм. Алеритової домішки – до 5 %.

Текстура безладна, але подекуди з тенденцією до орієнтованої.

Форма уламків вторинна: в основному регенерована і перетворена, з розвитком структур розчинення. Трапляються поодинокі зерна первинної форми. Більшість уламків ізометричні, рідкісні слабовидовжені. Через регенерацію окремі уламки набули вирівнювання граней. Облямівки на уламках в одних місцях широкі з виступами в міжзерновий проміжок, в інших – за шириною нерівномірні, часто вузькі і не по всьому периметру зерна. Ділянками регенерація слабо виражена, але краще розвинуті структури розчинення. Контакти інкорпораційні опукловигнуті, лінійні і зародково-зубчасті, порода була первинно високопористою, але нерівномірно.

Цемент переважно дегенераційно-кварцовий повнопоровий. До 2 % породи – цемент карбонатний дрібнозернистий. Зазвичай він заповнює окремі пори, але є поодинокі пойкилітові проростання величиною до 0,4–0,5 мм. І захоплені ними уламки кородовані. До 1,5–2 % становить поровий каолінітовий середньопакетний перекристалізований цемент, який не супроводжується корозією уламків. Тут спостерігається міжпакетна пористість.

Склад уламків: кварц – близько 97 %, поодинокі пластинки гідратованого мусковіту, тонкозернистий кварцовий алевроліт – поодинокі, калішпат і серицитизований плагіоклаз, кварцит, зерна лейкоксена.

Відмічений обривок вуглистої рослинної органіки.

Глибина 5791–5804 м, зразок 1. Пісковик кварцовий дрібнозернистий, з кварцово-регенераційно-конформним цементом, місцями в поєднанні з карбонатним.

Структура алевропсамітова, дрібнозерниста в сполученні з дрібнозернистою псамітовою.

Розмір уламків 0,06–0,2 мм, поодиноких до 0,26 мм, переважає 0,1–0,18 мм. Форма здебільшого вторинна, регенерована і взаємоприспосована. Але трапляються окремі уламки первинної напівобкатаної форми. Поряд із інкорпораційними й опукловгнутими існують лінійні маловидовжені контакти. Регенерації піддана $\frac{1}{3}$ частина уламків. Облямівки переважно широкі, часто охоплюють більшу частину поверхні уламка. Нерідко відбувається розростання аж до вирівнювання граней і по них контакт із сусіднім уламком рівний. Мабуть кварцова регенерація була спочатку в діагенезі, коли осадок був ще пухким, а потім ще в період прояву в катагенезі карбонатної накладеної мінералізації, коли у процесі вуглекислого біметаломатозу відбулося подальше обростання уламків.

Текстура плямиста, зумовлена розподілом цементуючого карбонату і орієнтована, підкреслена розташуванням уламкового матеріалу. Карбонатні монокристали мають таке ж орієнтування по нашаруванню.

Цемент нерівномірний плямистий, кварцово-регенераційно-конформний в сполученні з плямами (величиною від 0,4 до 2 мм) карбонатно-порово-базального цементу пойкилокластичної структури інтенсивно роз'їдає уламки. Карбонат становить до 30 % породи. У деяких щілиноподібних порах наявний каолінит седиментаційний перекристалізований.

У породі є окремі дрібні залишкові пори.

Глибина 5809–5819 м. Пісковик дрібнозернистий, кварцовий з полімінеральним цементом. Структура псамітова дрібнозерниста, текстура масивна, кварцитоподібна.

Склад уламків: кварц – 98 %, мікрокварцити – 2 %. Уламки кварцу добре відсортовані, з'єднані конформно-регенераційно, утворюючи міцний каркас. Пори займають 10–15 % площі шліфа. Поодинокі ізольовані пори заповнені каолінітом крупнолускатим, прозорим (без вуглеводнів), подекуди з оруденінням мікроприсипками титанистих рудних мінералів. Пори з каолінітом становлять 7–8 % від загальної кількості пор. Іноді трапляються спільноти пор ін'єковані карбонатом (анкеритом), який кородує уламки кварцу. Навколо зерен кварцу є до чотирьох корозійних облямівок. В середній частині таких спільнот кварц кородований до дрібних реліктів. Форма ізоморфних порід різноманітна, трикутна і багатокутна, ізометрична і зірчаста.

З акцесорних мінералів є видовжені кристалики циркону, пластинки турмаліну зеленувато-коричневого, кутасті і призматичні кристалики анатазу та численні аутигенні утворення карбонату кристалічного з високими кольорами інтерференції, які характерні для анкериту-родохрозиту і карбонатів, що містять рідкоземельні елементи.

Форма кристалів аутигенних карбонатів кутаста і близька до ромбоподібної.

Рудні представлені рідкісними зернами лейкоксену довільних форм.

Трапляються поодинокі ін'єкції бариту, іноді разом з анкеритом. Рідкісними є також лусочки гідромусковіту на стадії каолінізації.

Глибина 5819–5830 м, зразок 1. Пісковик дрібнозернистий, кварцовий з полімінеральним цементом. Структура алевропсамітова, текстура масивна, кварцитоподібна.

Склад уламків: кварц – 98 %, рідкісні зерна мікрокварцитів і лусочок гідромусковіту на стадії каолінізації. Цементация породи регенераційно-кварцова. Близько 10 % становлять пори з каолінітом і близько 7 % з карбонатом. Каолініт у порах прозорий, лише іноді пофарбований вуглеводнями в жовтуватий колір. Трапляються також пори заповнені мікрокристаликами анатазу, рідше – лейкоксену.

У породі часто трапляються дрібні призми брукіту із синьо-голубими кольорами інтерференції, скелетні форми турмаліну, округлі зерна циркону, досить великі кристалики сфену і рутилу. Численні також виділення карбонату аутигенного, збагаченого рідкоземельними елементами.

Глибина 5900–5905 м, зразок 4. Пісковик дрібнозернистий, кварцовий з полімінеральним цементом, добре відсортований. Структура алевропсамітова, текстура кварцитоподібна. Склад уламків: кварц – 98%, лусочки гідромусковіту на стадії каолінізації. Цемент регенераційно-кварцовий, карбонатний (анкерит), іноді – баритовий. Глинистий цемент відсутній, за винятком рідкісних лусочок гідромусковіту. Карбонат проростання складає 15–20 %, щільно цементує пори і кородує уламки кварцу. Характерний високий вміст титанистих рудних і титанистих акцесорних. Карбонат з високими кольорами інтерференції (червоний, малиновий, яскраво-зелений), які характерні для родохрозиту, бастіезиту, паризиту та інших.

Глибина 5925–5936 м, зразок 1. Пісковик кварцовий дрібнозернистий, з каолініт-карбонатно-кварцовим порово-регенераційним цементом у поєднанні з конформним.

Структура псамітова дрібнозерниста. Розмір уламків 0,1–0,2 мм, рідкісні досягають 0,25–0,3 мм. До 3 % зерен мають величину 0,06–0,1 мм. Форма вторинна регенераційна і взаємоприспосована, з розвитком структур розчинення. Місцями уламки набули кристалографічних обрисів і вигляд кварциту з гранобластовою структурою. Зерна тут по всьому периметру, виключаючи стики, оточені рівномірно регенераційною облямівкою. Ділянками спостерігається неповно – порова регенерація, але для більшої частини породи відбулося повне заповнення пор регенераційним кварцом. Контакти по вирівняних гранях в основному рівні лінійні, але є і зародково-зубчасті. В решті породи контакти інкорпораційні й опукло-ввігнуті.

Текстура нечіткоорієнтована і впізнається за уламками витягнутої форми, а також за розташуванням пор, які заповнені карбонатом.

Цемент переважно діагенетичний і частково катагенетичний, регенераційний повнопоровий і подекуди неповно поровий. До 5 % породи складає цемент карбонатний дрібнозернистий, пойкилітової структури, що слабо роз'їдає уламки, і на них облямівки регенерації. До 2 % породи – цемент поровий каолінітовий, перекристалізований, дрібнопакетний. Відмічаються пори, де каолініт у процесі перекристалізації відтіснив до стінок лусочки седиментаційної гідрослюди, які заповнювали разом з ним пори. Гідрослюда наявна у вигляді лусочок, як видно, також піддалася перекристалізації.

Склад уламків: кварц – 97 %, польові шпати, пелітизовані – поодинокі, мусковіт – повністю гідратований, але поодинокі пластинки збереглися свіжими, кремнистий сланець, глиниста порода, біотит коричневий гідратований із гідратованими пакетами, циркон, турмалін.

Зразок 3. Пісковик дрібнозернистий, слабоалевритистий (5 %), кварцовий, з гідрослюдиисто-карбонатним нерівномірним базально-поровим цементом.

Структура псамітова дрібнозерниста. Розмір уламків коливається від 0,06 до 0,2 мм. Форма кутасто-обкатана слабокородована, кутаста, багато напівобкатаних і рідше обкатана й регенерована. Частина уламків майже повністю заміщена карбонатом. Поряд з переважаючими ізометричними уламками наявні довгі вузькі уламки. Спостерігаються «зростки» з декількох уламків з опукло-ввігнутими й інкорпораційними контактами, а іноді зародково-зубчасті.

Текстура орієнтована неясношарувата, підкреслена взаємопаралельним розташуванням уламків і коливанням вмісту карбонатного цементу. Відмічають тонкі короткі лінзочки кварцеподібного вигляду.

Цемент карбонатний (кальцитовий?) становить від 25 до 35 % породи, покійлітової структури. Монокристали орієтовані по нашаруванню. Їх розмір коливається в межах 0,6–0,8 мм. Окремі пори (1–2 % породи) заповнені тонкоагрегатною седиментаційною гідрослюдою. Місцями видно її заміщення карбонатом. В окремих площинах нашарування кількість пор з гідрослюдою зростає. Тут немає вуглисто-детриату, окремі футигенні скупчення мікрозернистого карбонату. Інколи серед гідрослюди тонкодисперсної відмічаються дрібні окремі кристали діагенетичного сидериту. Наявні рідкісні скупчення сферокристалів піриту.

Склад уламків: кварц – 97%, мусковіт – близько 2 %, свіжий та інтенсивно гідратований з переходом у каоліній, плагіоклаз кислий тонкодвійникової будови – поодинокий, кремниста тонкоагрегатна порода, кварцит. Окремі пластинки у вигляді тонкодисперсного гідрослюдистого агрегата і мікрозернистих виділень сидериту.

Глибина 6099–6111 м, зразок 1. Пісковик тонкозернистий, алевритовий, кварцовий, з ангідрит-карбонатним цементом, сірий, щільний, міцноцементований, нешаруватий. Реагує із соляною кислотою. У шліфі уламки середньовідсортовані, напівобкатані і кутасті, частково кородовані. Текстура безладна.

Склад уламків: кварц – 90–93 %, польові шпати, уламки порід, лусочки слюд – 7–10 %, рудні лейкоксен, пірит, акцесорні – циркон, рутил, турмалін. Цемент (32–35 %) ангідрито (1–3 %) – карбонатний, крупнозернистий, корозійний, базально-поровий.

Глибина 6245–6256 м, зразок 5. Пісковик середньозернистий, кварцовий, з карбонатно-бітумно-каолінітовим цементом, сірий зі слабим коричневатим відтінком, міцноцементований, неясношаруватий, з відбитками обвугленої деревини по нашаруванню, стилітовими швами. Із соляною кислотою не реагує.

Під мікроскопом уламки середньовідсортовані, кутасті і напівобкатані, частково регенеровані і кородовані. Склад уламків: кварц – 92–94 %, польові шпати, уламки кварцитів – 5–7 %, слюди – 1 %. Акцесорні – циркон, турмалін, рутил. Рудні – лейкоксен, пірит. Каолініт просякнутий ясно-коричневим біту-

мом. Подекуди цемент регенераційно-кварцовий. Між уламками є конформні інкорпораційні мікростилітові контакти.

Глибина 6264–6271 м, зразок 2. Пісковик різнозернистий, кварцовий, з бітумно-карбонатно-каолінітовим цементом, темно-сірий з коричнюватим відтінком, міцноцементований, неясношаруватий, з галькою чорного аргіліту, з соляною кислотою не реагує.

Під мікроскопом погано відсортований, містить багато карбонатного (2-3 %) і бітумного (2–3 %) цементу. Ясно-коричневий бітум насичує каолінітовий цемент, а чорний плівчасто-поровий інтенсивно кородує уламки.

Глибина 6297–6300 м, зразок 1. Пісковик різно-дрібнозернистий, олігоміктівий, з каоліто-карбонатним цементом, темно-сірий до чорного, щільний, міцно зцементований, нешаруватий, з запахом вуглеводнів. Із соляною кислотою не реагує.

Під мікроскопом уламки погано відсортовані, кутасті і напівобкатані, частково кородовані. Текстура безладна.

Склад уламків: кварц – 87–90 %, польові шпати, уламки порід 10–13 %. Цемент (15–17 %) карбонатний дрібно- і тонкозернистий (сидерит), поровий, з домішкою карбонату крупнозернистого і каолініту (1–2 %) крупнолускатого до вермікулітоподібного, з плівками темних вуглеводнів.

Глибина 6297–6300 м, зразок 5. Пісковик різно-дрібнозернистий, алевритистий, олігоміктівий, з карбонатно-бітумно-каолінітовим цементом.

Зразок 7. Пісковик різнозернистий, гравелистий, олігоміктівий. Каолінітовий цемент становить 13–15 % і просякнутий темно-коричневим бітумом.

Результати дослідження продуктивності розрізу Перевізької свердловини 1, супутника Дніпровсько-Донецької надглибокої, ґрунтуються на вивченні 148 шліфів, які характеризують лише верхньовізейські породи з глибини 4901-5936м [3].

Горизонт В-14 (4901–4918 м) представлений алевролітом і пісковиком. Алевроліт олігоміктівий з домішкою (до 5 %) уламків псамітової розмірності. Структура алевритова, текстура – неяснопаралельноорієнтована. Уламковий матеріал не обкатаний і погано відсортований. У його складі кварц, польові шпати, мусковіт, кварцит, слюдисто-кремністі сланці, біотит, хлорит, дрібноагрегатна кремніста порода, хлоритові сланці. Зерна польових шпатів чисті й повністю серицитизовані. Цемент змішаного типу і складу (каолініт, гідрослюда, серицит, лейсти мусковіту). У міжзерновому просторі відмічається сидерит. В основній масі породи є уламки обвугленого рослинного детриту. Порода піддавалася вертикальному стисненню, яке фіксується по лейстах мусковіту, що вигинаються під кутом 70° , будучи затиснутими між кластичними зернами кварцу, повторюючи їх конфігурацію. У тріщині міститься окислений, сильно піритизований бітум газового ряду. Порода не є колектором і оцінюється як «суха».

Пісковик мезоміктівий, дрібнозернистий, з домішкою алевритового кластичного матеріалу. Структура алевропсамітова. Уламковий матеріал не обкатаний і не відсортований. Складається з кварцу, польових шпатів, мусковіту, біотиту, кварциту, серицито-глинистих сланців, слюдисто-кремністих сланців, дрібноагрегатної кремністої породи, уламків ефузивної породи. Цемент полі-

мінеральний-карбонатний порового типу, кварцовий регенераційний, глинисто-серицитовий. Карбонат заповнює поровий простір і часто кородує уламки. Бітуми в породі не встановлені, і вона оцінюється як «суха».

В інтервалі 4918–4935 м алевроліт мезоміктовий. Уламковий матеріал – кварц, польовий шпат, біотит, хлорит, мусковіт, дрібноагрегатна кремниста порода, серицито-кремнисті сланці. Цемент полімінерального складу – суміш хлориту, гідрослюди, мусковіту, перетертого польового шпату. Тип цементації контактово-поровий. Текстура неясношарувата. Відмічається багатство обвугленого рослинного детриту і сидерит, покритий гідроокислами заліза. Порода піддавалася стисненню, яке зумовило утворення тріщин різного напрямку – по нашаруванню і під різними до нашарування кутами. Про стиснення свідчать і zdeформовані лейсти слюди. Тріщини мають розкритість 0,02–0,4 мм. Вони заповнені окисленим бітумом газового ряду. Алевроліт є колектором тріщинного типу, але бітум у ньому перетворений і порода не може вважатися продуктивною. При випробуванні можливе виділення газу з водою.

З глибини 4935–4950 м вивчений алевритистий аргіліт паралельно орієнтованої текстури. Уламковий матеріал у ньому не обкатаний і становить 10–15 % породи. Він складається з кварцу, польового шпату, кварциту, мусковіту, біотиту, хлориту. Цементується уламковий матеріал основною масою, в яку входять тонколускуваті агрегати гідрослюди, карбонату й обвугленого рослинного детриту. В породі трапляються грудочки сидериту, а також обвугленого рослинного детриту, інколи геліфікованого. Порода тріщинувата, не є флюїдоупором і відноситься до категорії слабоводонасичених.

Горизонт В–15 (5010–5020 м) складається з органогенно-полідетритових і глинистих різновидів вапняків, в яких органогенний детрит розподілений нерівномірно. В усіх різновидах вапняків є домішка кластичних зерен кварцу. В одних прошарках він з роз'їденими карбонатом контурами, в інших – органогенно-полідетритових вапняках – зерна кварцу гострокутні, не обкатані. У породі відмічається плямисте скупчення піриту. Пірит переважно сингенетичний, але є й епігенетичні його різновиди, які розвинулися на частково окисленому бітумі. В окремих прошарках спостерігається залістий карбонат, покритий плівкою лімоніту.

Відкриті пори в породі мають вторинне походження. Вони виникли в результаті вилуговування глинисто-карбонатної речовини і з'єднуються слабозвивистими капілярними каналами. Породи розбиті капілярними тріщинами, які заповнені бітумами газоконденсатного складу. Такий самий бітум відмічається й у порах. У тріщинах і навколо уламків в одних прошарках спостерігається окислений і напівокислений бітум газоконденсатного ряду, в інших – у порах міграційноздатний бітум газового ряду. Такий самий бітум є і в мікропорах.

Органогенні різновиди вапняків, які мають органогенно-шламово-детритову структуру і безладну текстуру, дуже насичені бітумами газового ряду.

Органогенний детрит у породі представлений моховатками, криноїдеями, в незначній кількості трапляються спікули губок і рештки водоростей. Класичний матеріал не обкатаний, що свідчить про близькість джерела зносу. Мікрофауна дуже перетерта.

Глинисті різновиди детритових вапняків з нерівномірним розподілом уламкового матеріалу бітумів не містять. У них відмічаються гнізда піриту і багатство вуглефікованого детриту.

У розрізі породи нерівномірно насичені вуглеводнями і інтервал загалом оцінюється як слабогазонасичений. При випробуванні з нього можна очікувати виділення газу з конденсатом.

Горизонт В-16н (5247–5264 м) представлений пісковиками, гравелітами, моховатко-криноїдними й органогенно-уламковими вапняками з домішкою, до 20 %, кластичних зерен кварцу, польових шпатів, уламків карбонатних порід, алевролітів і кварцитів, а також мікрозернистих різновидностей вапняків.

Пісковики кварцові і мезоміктові. Мезоміктові пісковики різнозернисті. Класичний матеріал не обкатний, не відсортований і представлений кварцом, кварцитом, мусковітом, біотитом, польовими шпатами, кварц-польово-шпатовими гнейсами, уламками основної маси ефузивів, кремнистих сланців, слюдисто-кремнистих сланців, мікропегматитами. Цементується класичний матеріал в основному каолінітовим цементом порового типу. В окремих порах відмічається глинистий цемент гідрослюдистого складу або карбонатний. Каолініт у порах чистий. Порода є добрим колектором. Кварцові пісковики дрібнозернисті. Кластичний матеріал не обкатаний і складається з кварцу, біотиту, мусковіту, кварциту. Цемент переважно кварцовий регенераційний, трапляється і поровий карбонатного і каолінітового складу, а також плівковий глинистого. Порода дуже тріщинувата. Тріщинами вкриті і кластичні зерна. Всі тріщини і мікропори з каолінітовим цементом просякнуті і заповнені бітумом газоконденсатного і газового ряду. Пісковик є колектором тріщинного типу й оцінюється як конденсатогазонасичений.

Вапняки розбиті тріщинами, які переходять у каверни. Більші тріщини і каверни заповнені окисленим бітумом, у капілярних тріщинах і дрібних порах містяться міграційноздатний бітум газового ряду. Вся порода просякнута адсорбованою бітумінозною речовиною і рослинним детритом пелітової розмірності. Органогенно-уламкові різновидності вапняків оцінюються як продуктивні, а більш глинисті зі значною домішкою кластичного матеріалу, як слабогазонасичені з вмістом конденсату.

Горизонт В-17в (5282–5284 м) складений моховатковими і моховатко-криноїдними, органогенно-полідетритовими і дрібнозернистими різновидностями вапняків, в яких відмічаються уламки вуглефікованого детриту і перекристалізованої фауни (моховаток, криноїдей, брахіоподи, спікул губок, форамініфер). Порожнини моховаток заповнені кремнеземом. Органогенний детрит перетертий. В органогенно-уламкових вапняках є уламки зерен кварцу, бітумінозних аргілітів і кварцитів. Дрібнозернисті вапняки, пофарбовані бітумінозною речовиною, з домішкою пелітової рослинної органіки.

У породах розвинута вертикальна, прямолінійна і гілляста тріщинність. Тріщини закриті і розкриті. Закриті тріщини заповнені глинистою і глинисто-карбонатною масою, але трапляються і заповнені міграційноздатним бітумом. Більші тріщини заповнені окисленим бітумом. Загалом інтервал неоднорідно насичений. Є прошарки газоконденсатонасичені й непродуктивні.

Пісковик в інтервалі 5294–5304 м кварцовий, дрібнозернистий, з домішкою алевритового класичного матеріалу. Текстура безладна, місцями неяснопаралельноорієнтована. Уламковий матеріал не обкатаний і не відсортований. Він представлений кварцом, дрібноагрегатною кременистою породою, польовими шпатами, мусковітом, кварцитом. Цемент кварцовий регенераційний, стискання, поровий карбонатного і каолінітового складу. В породі міститься незначна кількість окисленого бітуму. Каолініт у порах чистий. Порода оцінюється як непродуктивна, «суха».

Інтервал 5400–5416 м охарактеризований органогенно-уламковими вапняками, аргілітами, глинистими вапняками з уламками остракод, форамініфер (архедіскусів), ігл брахіопод, моховаток, водоростей (берізілідів), порожнини яких заповненні піритом. Органогенно-уламкові вапняки містять домішку глинистого матеріалу, кластичних зерен кварцу і вуглефікований рослинний детрит. У породі багато міграційноздатного бітуму газового ряду і чорного перетвореного. Вірогідно надходження вуглеводних флюїдів відбувалося в декілька етапів. З інтервалу при випробуванні можна очікувати виділення газу з конденсатом.

Горизонт В-17н (5416–5422 м) представлений пісковиком кварцовим, дрібнозернистим, з домішкою алевритового класичного матеріалу. Текстура нечітко паралельно орієнтована. Уламковий матеріал не обкатаний і не відсортований, складається з кварцу, мусковіту, серицито-кремнистого сланцю, кремнистого сланцю, польових шпатів. Цемент змішаного типу і складу при перевазі конформного. Спостерігається кварцовий регенераційний, поровий карбонатний і каолінітовий. Сидерит покритий гідроокислами заліза. Порода ущільнена. Ущільнення фіксується по лейстах слюди, які затиснуті між класичними зернами. Бітумів у породі не виявлено. Порода є поганим колектором і оцінюється як «суха».

З глибини 5422–5429 м вивчений пісковик дрібнозернистий, з домішкою алевритового матеріалу. Текстура нечітко виражена паралельно орієнтована. Цемент конформний, стискання, місцями регенераційний, карбонатний і каолінітовий, гідрослюдистий порового типу. Уламковий матеріал не обкатаний, складається з кварцу, польових шпатів, мусковіту, кварциту, дрібно агрегатної кремнистої породи. Пісковик піддавався стисненню, яке фіксується по лейстах мусковіту, які обгинають кластичні зерна кварцу. Порода є поганим колектором. Каолініт у порах чистий. Бітумів у пісковіку не виявлено, і він оцінюється як непродуктивний, «сухий».

Розріз в інтервалі 5451–5465 м охарактеризований пісковиком, пелітоморфними глинистими й органогенними вапняками, мергелями.

Пісковик кварцовий, середньо-дрібнозернистий і дрібнозернистий. Текстура орієнтована. Склад уламкового матеріалу: кварц, польовий шпат, мусковіт, дрібно агрегатна кремниста порода, кварцит. Цемент змішаного типу і складу. Переважно кварцовий регенераційний, є пливчастий карбонатний, а також поровий карбонатний і каолінітовий. В окремих порах міститься сидерит. Каолініт у порах чистий. Бітуми в породі не встановлені і вона оцінюється як «суха».

Мергелі дуже перекристалізовані, збагачені органогенно уламковим матеріалом. Розбиті сіткою розгалужених тріщин, заповнених бітумінозною речо-

виною. Бітуми відмічаються в мікропорах породи і в мікротріщинах перекристалізованої мікрофауни. Є в породі каверни і пори.

Органогенний вапняк складається з уламків криноїдей, моховаток, форамініфер, коралів і водоростей. Основна маса, яка цементує органогенний уламковий матеріал, насичена бітумінозною речовиною. Порода тріщинувата. Тріщини порожні і заповненні кальцитом. Залістисті карбонати лімонізовані. З цих порід при випробуванні можливі незначні виділення газу.

У пелітоморфних глинистих вапняках містяться уламки мікрофауни. Порода дуже тріщинувата. Тріщини в основному заповнені глинистою речовиною. На окремих ділянках пори і тріщини заповнені окисленим і частково піритизованим бітумом.

Об'єкт загалом оцінюється як непродуктивний.

В інтервалі 5465–5466 м вивчалися вапняки моховатко-криноїдні, органогенно-уламкові з домішкою глинистого матеріалу й аргіліти.

У глинистій масі всіх різновидностей вапняків і аргілітів міститься багатство вуглефікованого рослинного детриту. Порооди розбиті тріщинами, заповненими кальцитом і глинистою світлою масою, яка виділяється на фоні основної маси бурого кольору. Порожнини уламків моховаток заповнені кремнеземом.

У поодиноких тріщинах спостерігається міграційноздатний бітум газового ряду.

У моховатко-криноїдних вапняках є уламки форамініфер, коралів і моховаток, обплутаних синьо-зеленими водоростями, пелеципод, радіолярій, спор водоростей. Моховатки із сімейства феностелідів. Це відклади глибоководної депресійної зони. Тут відмічаються прошарки сидеритів. Порода розбита гіллястими тріщинами, заповненими бурою глинистою речовиною. Пірит сингенетичний і епігенетичний. У поодиноких тріщинах трапляється бітум газового ряду.

Аргіліти збагачені органогенно-уламковим матеріалом, розбиті тріщинами з бурою глинистою речовиною. В породах цього інтервалу відмічені рифогенні уламки, у тріщинах яких законсервований міграційноздатний бітум.

Інтервал загалом оцінюється як непродуктивний.

Аргіліти з глибини 5466–5472 м з домішкою карбонатного матеріалу, в якому розсіяні уламки мікрофауни і багатство вуглефікованого рослинного детриту. Уламки мікрофауни перекристалізовані, деякі дуже піритизовані. В порах і тріщинах спостерігається кремнезем. Є тріщини, заповнені кальцитом. Глиниста складова породи представлена гідрослюдою. Для породи характерне плямисте насичення бітумом газового складу і геліфікована органіка. Порооди такого типу можна вважати флюїдогенеруючими.

Розріз в інтервалі 5472-5480м складається з алевролітів, органогенно-уламкових вапняків і глинисто-карбонатних порід. Алевроліти мають орієнтовану текстуру. Уламковий матеріал представлений кварцом, польовими шпатами, мусковітом, дрібно-агрегатною кремнистою породою. Цемент неоднорідний за складом (карбонатний, кварцовий) і типом (конформний, поровий, порово-базальний). У породі багато циркону, турмаліну, лейкоксену. Бітум газоконденсатного ряду окислений, частково піритизований. Його кількість незначна. Порода є поганим колектором і непродуктивна.

В органогенно-уламкових вапняках у незначній кількості відмічається вуглефікований рослинний детрит. Порода дуже піритизована. Пірит епігенетичний, спостерігається навколо мікрофауни й у тріщинах.

Карбонатно-глиниста порода збагачена класичними зернами кварцу, місцями переходить в алевроліти з уламками мікрофауни.

Об'єкт в основному непродуктивний.

Горизонт В-18 вивчався в інтервалах 5515–5532, 5532–5537, 5552–5563, 5571–5586 м.

В інтервалі глибин 5515–5532 м він представлений пісковиками, аргілітами і полідетритовими вапняками.

Пісковик кварцовий дрібнозернистий. Текстура безладна. Склад уламків: кварц, польові шпати, мусковіт, дрібно агрегатна кремниста порода, кварцит, кремністі сланці. Цементуються уламки кальцитовим і сидеритовим порово-базальним цементом. Порода розбита тріщинами, розкритість яких становить 0,02–0,08 мм. Заповненні вони окисленим бітумом газоконденсатного ряду, часто піритизованим. Насичення породи бітумом дуже високе. Бітум віддав свої рухливі компоненти і сама порода є непродуктивною. В капілярних тріщинах спостерігається міграційноздатний бітум газоконденсатного ряду. Вірогідно легкі вуглеводневі складові, які емігрували з породи, утворили десь неподалік скупчення. Порода є добрим колектором тріщинного типу.

Аргіліти подекуди з домішкою пелітоморфного карбонату, найдрібніших уламків вуглефікованого рослинного детриту і уламків перекристалізованої мікрофауни. Порода розбита системою тріщин, які перетинаються, заповнених глинистою речовиною. Геоліфікована органічна речовина плямами насичує породу, а в порах міститься кремнезем.

Полідетритові вапняки містять моховатки, уламки органогенних вапняків, остракоди, форамініфери (архедіскуси), луску риб, синьо-зелені водорості і їх спори, брахіоподи та трилобіти. Це звалище в передрифовій зоні. У породі спостерігається ангідрит у порах, а гіллясті мікротріщини заповнені переважно окисленим бітумом. Він заповнює весь простір навколо уламків органогенного детриту. Але є окремі прошарки, насичені міграційноздатним бітумом. Весь міжзерновий простір породи заповнений перетвореним бітумом газоконденсатного складу. Інтервал загалом оцінюється як слабoproдуктивний. При випробуванні з нього можливі виділення газу і газоконденсату.

Пісковик з глибини 5532–5537 м кварцовий, дрібнозернистий. Його текстура неяснопаралельноорієнтована. Уламковий матеріал представлений кварцом, польовими шпатами, мусковітом, кварцитом, кремністими сланцями, уламками вивержених порід. У породі переважає цемент стискання, конформний, кварцовий регенераційний, поровий карбонатного і каолінітового складу. Каолініт у порах чистий. Бітумів у породі не встановлено. Вона оцінюється як «суха».

В інтервалі 5552–5563 м пісковик кварцовий, дрібнозернистий алевритовий, з безладною текстурою. Кластичний матеріал складається з кварцу, польових шпатів, мусковіту, серицито-кремністих сланців, дрібноагрегатної кремністої породи, не відсортований, не обкатаний. Цемент конформний, кварцовий регенераційний, поровий карбонатного і каолінового складу. В порах міститься

кальцит і сидерит, який покритий вохристою плівкою лімоніту. Бітумів у породі не виявлено. Вона оцінюється як непродуктивна, слабводонасичена.

Розріз на глибині 5571–5586 м представлений пісковиками олігоміктовими і кварцовими, середньозернистими. Цемент кварцовий регенераційний, конформний, стикання, поровий карбонатного і каолінітового складу. Уламковий матеріал складається з кварцу, польових шпатів, мусковіту, серицито-кварцових сланців, слюдистих сланців. Текстура нечітко паралельно орієнтована. Порода пережила часткове ущільнення, яке фіксується зігнутими лейстами мусковіту. В окремих прошарках підвищений вміст гідрооксидів заліза. Каолініт у порах чистий. Порода оцінюється як слабводонасичена.

Горизонт В-19 вивчений в інтервалах 5643–5654 і 5659–5667м.

У першому з них він представлений вапнистими аргілітами з домішкою уламків мікрофауни – криноїдей, моховаток, форамініфер і водоростей. У них багато вуглефікованого рослинного детриту і геліфікованої органічної речовини, яка фарбує породу в буро-червонуватий колір. Вони дуже розбиті тріщинами двох генерацій. Тріщини першої генерації заповнені глинистою речовиною, іншої – тонкозернистим кальцитом. У порах міститься ангідрит. Порода подекуди (плямами) насичена бітумом газового складу. В породі є черепашки, порожнини і тріщини яких заповнені міграційноздатним бітумом, а сама порода їх не містить. Можливо вони з цим бітумом відклалися в іншому місці, у депресійній зоні.

За комплексом мікрофауни і за наявністю в розрізі уламків порід рифових побудов, в яких міститься міграційноздатний бітум, можна передбачити, що риф, який знаходиться недалеко, є вмістилищем нафтогазових флюїдів.

В інтервалі 5659–5667 м пісковик дрібно- і середньозернистий, подекуди алевритистий. Текстура безладна, інколи слабоорієнтована. Уламковий матеріал складається з кварцу і незначної домішки мусковіту, польового шпату, кварцово-слюдистих сланців. Він не обкатаний, часто гострокутний. Цементується цементом змішаного типу: кварцовим регенераційним і стискання, поровим каолінітового і, в поодиноких порах, карбонатного складу. Подекуди порода має вигляд зливної. Карбонат в породі вторинного походження. Він місцями роз'їдає кластичні зерна і від них залишилися лише релікти. Трапляються поодинокі сфероліти сидериту. Бітум у породі виявлений у дуже незначній кількості в мікротріщинах у карбонаті, який заповнює породу. Тобто бітум у породу потрапив уже після вторинного карбонату. Каолініт у порах чистий. Порода оцінюється як «суха».

Горизонт В-20 вивчався лише в інтервалі 5791–5804 м в одному шліфі, де він представлений дрібнозернистим кварцовим пісковиком плямистої, місцями безладної текстури. Уламковий матеріал складається з кварцу, польових шпатів, мусковіту, кварциту і цементується кварцовим регенераційним, поровим карбонатним і каолінітовим цементом. Каолініт у порах чистий. Бітумів у породі не виявлено. Піскових характеризується як «сухий».

Горизонт В-21 також вивчався лише в одному інтервалі (5925–5936 м), але у двох шліфах. Він представлений кварцовим дрібнозернистим, в окремих різновидах алевритистим, пісковиком. Його текстура слабоорієнтована, орієнтована і неясношарувата. До складу уламкового матеріалу входить кварц з домішкою польових шпатів, мусковіт, кремнисто-слюдисті сланці, кварцит,

дрібноагрегатна кремниста порода, біотит, уламки глинистої породи. Цементується цей матеріал кремнистим і карбонатним, подекуди каолінітовим цементом. Тип цементації переважно кварцовий регенераційний, є також поровий. Відмічаються різновидності пісковика, в яких переважає карбонатний цемент, на інших ділянках – кварцовий регенераційний і порода тут має вигляд зливної. Трапляються зерна циркону, турмаліну.

У породі видно окислений бітум, а навколо кластичних зерен – гідрооксиди заліза. Пісковики з карбонатним цементом мають підвищену тріщинність. Тріщини і пори на їх шляху заповнені окисленим бітумом газоконденсатного ряду. Розкриття тріщин становить 0,02 мм, а в місцях роздуву доходить до 0,12 мм.

Вивчений пісковик відноситься до категорії непродуктивних.

Основні результати досліджень можна сформулювати таким чином:

1. Бітуми виявлені в пісковиках, алевролітах, аргілітах, вапняках у тріщинах, капілярах, навколо зерен і черепашок рідше в порах і основній масі породи в усіх продуктивних горизонтах (від В-14 до В-21). Але бітумонасичення порід не є суцільним, а переривчастим. Бітумінозні прошарки чергуються з прошарками без бітумів, що може свідчити проти гіпотези глибинного походження вуглеводнів. Кожний з бітумінозних прошарків напевно мав своє джерело генерації. Підтвердження цьому є відсутність бітумів у пісковиках горизонтів В-14 (4935–4950 м), В-17н (5416–5429, 5451–5465 м), В-18 (5532–5537, 5552–5563, 5571–5586 м), В-19 (5659–5667 м), В-20 (5791–5804 м).

2. Встановлені бітуми міграціоздатні, збіднені міграційноздатним легким компонентом, змінені неміграційноздатні, залишкові окислені і дуже окислені, газового і газоконденсатного ряду.

3. В одному прошарку трапляються бітуми різних генерацій, що свідчить про неодноразове їх надходження в породу.

4. З двадцяти двох досліджених інтервалів (об'єктів) бітуми виявлені в п'ятнадцятьох, але очікувати незначного виділення газу з конденсатом при випробуванні можна лише з трьох (5400–5416 м – В17в, 5451–5465 м – В-17н, 5515–5532 м – В-18), тобто горизонти з промисловою продуктивністю відсутні. Випробування практично підтвердило результати нашого прогнозу [2] і засвідчило високу його достовірність.

5. У дослідженій частині розрізу зафіксовані три зони стиснення (ущільнення) в інтервалах 4901–4935 (В-14), 5416–5429 (В-17н), 5571–5586 м.

6. Передбачається наявність у районі Перевізької свердловини 1 рифової побудови, яка може містити нафтогазові флюїди.

ХАРКОВЕЦЬКА ПАРАМЕТРИЧНА СВЕРДЛОВИНА 409

Флюїдонасиченість розрізу св. 409 – Харковецька у Дніпровсько-Донецькій западині – вивчалася у 57 шліфах, які характеризують 25 інтервалів (об'єктів) у візейських відкладах на глибині 4469–5801 м [4].

Горизонт В-16в (4469-4473 м) представлений олігоміктовими дрібнозернистими пісковиками з контактним, плівковим глинистим, карбонатним і каоліновим поровим цементом. Кластичний матеріал є напівобкатаним. Зерна польових шпатів дуже серицитизовані, а кислого плагіоклазу – чисті. Лейсти мусковіту великі, часто вигинаються у порах і обтікають кластичні зерна кварцу. Інколи один лейст вигинається під кутом 90° до п'яти разів, що свідчить про стиснення порід. Порода містить багато циркону і сфену. Бітум у ній розподілено нерівномірно. Його немає в каолініті, який заповнює пори, але виявлено у тріщинах кальциту, який знаходиться в порах. Це напівокиснений бітум нафтового ряду, його в породі міститься мало. З цього інтервалу, у разі якісного випробування, можна очікувати незначне виділення нафти.

Горизонт В-17в (4659–4668 м) складається з олігоміктових дрібнозернистих пісковиків, щільних, із зернами кварцу, які зрослися. Лише в окремих порах трапляється карбонат. У породі є тріщини заповнені чорним окисленим бітумом газового ряду, який червоно просвічує по краях. Є також тріщини, заповнені кальцитом, в яких можна побачити бітум. Під час випробування цього об'єкта можливі незначні виділення газу.

Горизонт В-17н (4742–4753 м) складається з олігоміктового пісковика з каоліновим і карбонатним цементом порового типу. Каолініт у порах чистий. Зерна кварцу мають добре виражені регенераційні облямівки. Порода – поганий колектор, але в ній трапляються сліди «дихання» газоконденсату, який знаходиться в нижчих товщах. У породі трапляються поодинокі грудочки гідроксидів заліза. Вона оцінюється як непродуктивна.

У зразках з глибини 4753–4759 м пісковику майже зливний, дрібнозернистий, кварцовий. У ньому деякі пори заповнено чистим каолінітом або кальцитом. Є і звуглений рослинний детрит, і чорний окислений бітум. Порода є «сухою».

Горизонт В-18 (4852–4865 м) представлено олігоміктовим дрібнозернистим пісковиком з поровим каоліновим і карбонатним цементом, в якому трапляються ооліти сидериту. Каолініт у порах чистий, бітум – окислений, нафтового ряду. Порода «суха».

Інтервал 4865–4879 м характеризується олігоміктовим різнозернистим пісковиком з каоліновим і карбонатним цементом порового типу. Інколи на зернах кварцу трапляються регенераційні облямівки, і у цих місцях пор немає. Зерна польових шпатів серицитизовані. Гідроксидів заліза мало. Породу можна вважати «сухою» або слабоводонасиченою.

З глибини 4880–4895 м вивчено різнозернистий олігоміктовий пісковику з каоліновим, інколи карбонатним цементом порового і контактно-порового типу. Каолініт у породі дуже насичений бітумом нафтового ряду. Такий самий бітум міститься й у мікротріщинах кальциту, який заповнює пори. Польові шпати дуже серицитизовані. Зерна кварцу мають регенераційні облямівки. На-

сичення породи бітумом несущільне. Досліджені породи – добрі колектори, а об'єкт нафтогазонасичений.

В інтервалі 4897–1908 м – пісковик різнозернистий із змішаним типом цементу: стикання, гідрослюдистим контактним, поровим каолінітовим і карбонатним. У тріщинах у глинистому і карбонатному цементі міститься окислений нафтовий бітум. Такий самий бітум є й у порах. Каолініт у порах – дрібнолускатий чистий. Порода непродуктивна.

Горизонт В-19в (4932–4953 м) представлений кварцовим дрібнозернистим пісковиком з каолінітовим цементом порового типу. Каолініт у порах – чистий. У породі багато циркону і сфену. Об'єкт непродуктивний.

Розріз в інтервалі 4953–4969 м складається з дрібнозернистих кварцових і мезоміктових пісковиків з поровим каолінітовим цементом. У мезоміктових різновидах у незначній кількості є мусковіт, уламки слюдистих сланців і зерна польових шпатів. Цемент у них – плівковий глинистий і каолінітовий поровий. У вивчених породах ледь помітне «дихання» нафти, яка повинна бути в горизонтах, що залягають нижче.

Глибше (4969–4984 м) у розрізі знаходяться олігоміктові пісковики з глинистим плівковим і каолінітовим поровим цементом. Інколи у порах трапляється карбонат. Кластичний матеріал складається з кварцу, польових шпатів, кварцитів, мусковіту. Зерна кварцу мають регенераційну облямівку. У породі трапляється окислений бітум газоконденсатного ряду.

В інтервалі 4984–5000 м – пісковики кварцові з плівковим глинистим і каолінітовим поровим цементом. Інколи у порах між лусочками каолініту містяться лейсти серициту. В облямівках навколо зерен кварцу трапляються гідроксиди заліза. Каолініт у порах – чистий, але у тріщинах породи є бітум газового і газоконденсатного ряду. Насичення породи бітумом – плямисте. Її можна дуже умовно вважати слабогазонасиченою.

Горизонт В-20 (5073–5088 м) представлений дрібнозернистим олігоміктовим пісковиком з карбонатним цементом базального, місцями порового типу. Кластичний матеріал – напівобкатаний. Деякі зерна кварцу роз'їдені карбонатом. У карбонатному цементі трапляються пори, заповнені кремнеземом. Навколо окремих зерен кварцу є облямівки з гідроксидів заліза. Порода слабководонасичена.

Нижче (5088–5103 м) розріз складають кварцові середньозернисті пісковики зі змішаним типом цементу: зрощення зерен кварцу через регенерацію, каолінітовий і карбонатний цемент порового типу. У породі є зерна амфіболів, сфену, циркону. Каолініт у порах насичений бітумами нафтового ряду, у тріщинах – окислений бітум.

Олігоміктові різновиди пісковиків характеризуються глинистим плівковим, каолінітовим і карбонатним поровим цементом. У тріщинах міститься чорний окислений бітум нафтового ряду, а каолініт у порах насичено рухливим бітумом нафтового ряду. Через те, що різниця між ступенями перетвореності бітумів є дуже великою, можна вважати, що вони належать до двох генерацій.

З описаних пісковиків під час випробування можливі припливи нафти.

Інтервал 5103–5118 м характеризується олігоміктовими різнозернистими пісковиками з поровим каолінітовим і плівковим гідрослюдистим цементом.

Уламковий матеріал необкатаний і невідсортований. Зерна кварцу переважно тріщинуваті. Залістий карбонат у порах (сидерит) дещо лімонізований. Каолініт у порах чистий. Порода розбита тріщинами, заповненими гідрослюдистою масою. Вона може оцінюватися як непродуктивна, слабководонасичена.

Розріз в інтервалі 5118–5125 м представлений кварцовим середньозернистим пісковиком з поровим каолінітовим, кварцовим регенераційним, місцями плівковим глинистим цементом. Зерна кварцу є тріщинуваті, часто з регенераційними облямівками. Спостерігається вдавлення зерен кварцу. На окремих зернах кварцу є облямівки з гідроксидів заліза. Ця порода є непоганим колектором порово-тріщинного типу, але слабководонасичена.

У зразках з глибини 5125–5139 м вивчено кварцові різнозернисті пісковики з каолінітовим і карбонатним кристалічним цементом порового типу. Каолініт у порах – чистий. У незначній кількості породи є гідроксиди заліза. Порода – добрий колектор порово-тріщинного типу, слабководонасичена.

Продовжується *розріз (5139–5154 м)* кварцовим дрібнозернистим пісковиком з каолінітовим поровим і кварцовим регенераційним цементом. Інколи в порах трапляється кристалічний кальцит. Залістий карбонат, покритий гідроксидами заліза між лусочками каолініту, є в незначній кількості. Каолініт у порах чистий. У породі є лейсти мусковіту, зерна циркону і сфену. Порода слабководонасичена.

В інтервалі 5154–5170 м — пісковик кварцовий з каолінітовим поровим, глинистим плівковим, карбонатним поровим цементом. Каолініт у порах чистий. Бітумів не виявлено.

Горизонт В-21н (5337–5372 м) представлений пісковиком середньозернистим з поровим карбонатним і контактним цементом. У порах трапляється залістий карбонат, покритий вохристою плівкою лімоніту або гідроксидами заліза. Каолініт у порах чистий, але є мікротріщини, заповнені перетвореним бітумом газоконденсатного ряду. Насичення породи бітумом слабе.

У цьому горизонті, на глибині 5449–5463 м, також залягає кварцовий пісковик, каолініт у порах якого чистий. Тріщини у ньому заповнено слабоперетвореним бітумом газоконденсатного ряду.

Горизонт В-22в (5514–5529 м) складений пісковиком зливним. У його порах міститься каолініт і карбонат. Бітуми в породі не виявлено.

У складі **горизонту В-22н (5598–5603 м)** є пісковик з поровим каолінітовим цементом. Багато зерен кварцу зрослися.

Розріз в інтервалі 5771–5787 м (В-24) охарактеризовано олігоміктовим пісковиком з карбонатним цементом базального типу і доломітом дрібнозернистим. Весь міжзерновий простір у доломіті насичено бітумом. Імовірно, цей бітум газоконденсатного ряду.

Нижче (5787–5801 м) вивчено дрібнокристалічний вапняк, який подекуди перекристалізований і насичений, частково, зміненим бітумом. Інший різновид вапняка (органогенний глинистий) також насичений бітумом. Порода є дуже піритизованою.

З вищевикладеного можна виділити певні характерні моменти.

Бітуми виявлені на глибині 4469–5801 м, тобто в усій вивченій частині розрізу, містяться в пісковиках, вапняках, доломітах. Вони нафтового, газоконден-

сатного і газового рядів, чорні окислені, окислені, слабоперетворені. Але бітумінізація розрізу не є суцільною. Бітумні інтервали чергуються з безбітумними, нафтові бітуми з газовими і газоконденсатними.

Свіжих рухливих бітумів майже немає.

Інтервал 5088–5103 м (В-20) є найглибшим, в якому виявлено бітуми нафтового ряду, причому двох генерацій, що може свідчити про неодноразове їх надходження.

Найпотужнішими безбітумними є інтервали 5103–5170 м (горизонт В-20) і 5514–5603 м (горизонт В-22в і В-22н). Перший з них є колектором поровотріщинного типу.

Невипробуваним, але продуктивним за експрес-аналізом, є об'єкт в інтервалі 4880–4895 м (В-18).

Горизонтами, з яких за даними експрес-аналізу можливі незначні виділення нафти, конденсату, газу, є: В-16 в (4469–4473 м), В-17в (4659–4668 м), В-19в (4984–5000 м), В-20 (5088–5103 м), В-24 (5771–5787 і 5787–5801 м).

Результати випробування й експрес-аналізу збіглися при оцінці розрізу в інтервалах 5357–5372 (В-21н) і 5449–5463 м (В-21н).

Не збіглися дані експрес-аналізу і випробування по об'єкту в інтервалі 5598–5603 м (В-22н). У процесі випробування з нього отримано слабкий приплив газу, а за експрес-аналізом він оцінювався як «сухий».

Петрографічними дослідженнями фіксуються зони стиснення.

КОМИШНЯНСЬКА ПАРАМЕТРИЧНА СВЕРДЛОВИНА 488

У процесі дослідження розрізу Комишнянської параметричної свердловини 488 (південне облямування Жданівської депресії Дніпровсько-Донецької западини) вивчено 232 шліфи, в яких охарактеризована ступінь насиченості вуглеводнями аргілітів, вапняків, алевролітів, пісковиків, доломітів, сидеритів середнього і нижнього карбону в зразках, піднятих з глибини 3459–6100 м (51 об'єкт) [5].

Середній карбон. Московський ярус. У цьому стратиграфічному комплексі досліджено три об'єкти. З інтервалу глибин 5159–3462 м (зона C_2md) вивчався дрібнозернистий, озалізнений, подекуди пелітоморфний сидерит, який виявився водонасиченим.

Об'єкт на глибині 3617–3627 м (зона C_2ma-c) представлений аргілітами. Основна маса аргілітів складається з пелітоморфної глинистої речовини, в якій розсіяний тонкозернистий пірит. Інколи в основній масі в незначній кількості міститься перекристалізована мікрофауна і в ній розсіяний обвуглений рослинний детрит (фюзен і кларен). Трапляються спори, які добре збереглися, а також у вигляді незначної домішки найдрібніші кристалики кальциту. Порода є доброю покришкою.

Доломіти мають дрібнозернисту структуру. Розмір кристалів доломіту - 0,05–0,20 мм, але є ділянки з більшими кристалами. Серед цієї основної маси трапляються рідкісні реліктові зерна кальциту, що свідчить про метасоматичне заміщення вапняку доломітом. Спостерігаються досить великі уламки кларена і черепашки мікрофауни, порожнини яких заповнені кристалічним кальцитом, а стінки заміщені піритом. У міжзерновому просторі й у порах відмічається бітум газového ряду, яким дуже насичена порода. Доломіти оцінюються як продуктивні.

Розріз на глибині 3627–3637 м (зона C_2ma-c) складений аргілітами й алевролітами. В аргілітах багато уламків обвугленого рослинного детриту. Вони розбиті тріщинами, в яких відмічається озалізнення. Алевроліти дуже слюдисті і збагачені обвугленим рослинним детритом. Порода розбита тріщинами заповненими озалізненою масою. Уламковий матеріал алевролітів необкатаний. Об'єкт загалом водонасичений.

Башкирський ярус, верхньобашкирський під'ярус. З глибини 3996–4006 м досліджувався поліміктовий пісковик. У його порах міститься чистий каолінит, подекуди ангідрит. Він розбитий тріщинами заповненими кремнеземом, який трапляється і в порах. Об'єкт непродуктивний.

В інтервалі глибин 4006–4016 м слюдисті алевроліти перешаровуються з тонкими прошарками аргілітів. Цементується уламковий матеріал озалізненим карбонатом. Трапляються і грудочки гідроксидів заліза. Паралельно нашаруванню видно обвуглений рослинний детрит. Порооди слабводонасичені.

На глибині 4016–4026 м алевроліти дрібнозернисті, кварцово-слюдисті, з поровим, контактово-поровим карбонатним цементом і паралельно орієнтованою текстурою. Залізисті карбонати в породі лімонізовані. Бітуми не виявлені. Об'єкт не продуктивний, слабводонасичений.

Нижньобашкирський під'ярус. Відклади під'ярусу досліджувалися лише в інтервалі глибин 4092–4101 м (світа C_2^1), в якому вони представлені мергелями і пелітоморфними вапняками.

Більша частина мергелів складається з тонкозернистого кальциту з домішкою буруватої пелітоморфної глинистої речовини і розсіяного тонкозернистого піриту, обвугленого рослинного детриту й уламків перекристалізованої фауни. Черепашковий детрит неможливо визначити. Він різною мірою піритизований. На цьому тлі відмічаються великі уламки моховаток. У деяких породах у породі трапляється кремнезем.

Пелітоморфний вапняк збагачений рослинним детритом (кларен і фюзен) і спорами рослин, які добре збереглися. Уламки мікрофауни перекристалізовані. Він містить домішку не обкатаного кластичного матеріалу алевритового розміру.

Породи інтервалу непродуктивні.

Нижній карбон. Серпухівський ярус. Верхньосерпухівський під'ярус.

З цього підкомплексу досліджувалися зразки порід із шести об'єктів.

В інтервалі глибин 4320–4332 м (горизонт С-5) розріз представлений тонким перешаруванням аргілітів з домішкою алевритового матеріалу і обвугленого рослинного детриту з прошарками дуже глинистих алевролітів. Порода розбита тріщинами, які зорієнтовані по нашаруванню, по якому зорієнтований і обвуглений рослинний детрит. Бітуми в породах не встановлені й об'єкт віднесено до категорії «сухих».

Нижче (4332–4344 м, С-5) досліджені пісковики й алевроліти.

Пісковики поліміктові й олігоміктові, дрібнозернисті. Поліміктові різновиди мають озалізнений карбонатний цемент порового типу, олігоміктові – дрібнозернисті, з глинистим цементом. У поодиноких породах відмічається карбонат і кремнезем. Уламковий матеріал необкатаний. Породи розбиті тріщинами, які заповнені чорним окисленим бітумом газового ряду.

Алевроліти з глинистим і глинисто-карбонатним цементом порового і контактово-порового типу. В них трапляються прошарки, збагачені карбонатом, обвугленим рослинним детритом і окисленим бітумом газового ряду.

Об'єкт загалом непродуктивний.

З глибини 4382–4387 м (С-6) вивчені аргіліти і доломіти. Аргіліти алевритисті, з уламками остракод і форамініфер. Доломіти тонкозернисті, в їх породах і міжзерновому просторі міститься бітум газового ряду. В них трапляються порожні тріщини. Ці породи оцінюються як непродуктивні.

Розріз в інтервалі 4388–4399 м (С-6) складений аргілітами і пісковиками.

Аргіліти збагачені обвугленим рослинним детритом (кларен і фюзен). Відмічаються спори вищих рослин, які добре збереглися. Є уламки рослинного детриту майже повністю піритизовані. Порода розбита тріщинами, які заповнені мінеральною речовиною й окисленим бітумом. Гіллясті тріщини одної генерації під різними кутами перетинаються порожніми тріщинами іншої генерації. Трапляються лінії зливних кварцових пісковиків і незначна кількість гідроксидів заліза.

Пісковики олігоміктові дрібнозернисті розбиті тріщинами заповненими бітумами газового ряду і тріщинами, в яких бітум окислений. Вони зорієнтовані перпендикулярно і паралельно нашаруванню.

Описані породи оцінюються як непродуктивні, але при випробуванні з них можливе виділення газу з водою.

Аргіліти з глибини 4438–4454 м (С-8) алевритисті, з лінзами алевролітів, збагачених обвугленим рослинним детритом.

Алевроліти кварцові, з лінзами алевритистих аргілітів. Порода розбита тріщинами, заповненими частково окисленим бітумом і бітумом міграційноздатним газового ряду. В міжзерновому просторі міститься незначна кількість міграційноздатного бітуму. Вона є поганим колектором і віднесена до категорії непродуктивних.

В аргілітах з глибини 4465–4480 м (С-8) розсіяний найдрібніший обвуглений детрит (фюзен – чорний, кларен – червоний). Він зорієнтований паралельно нашаруванню. Порода озалізнена й оцінюється як водонасичена.

Нижньосерпухівський під'ярус. Оцінка флюїдонасиченості порід під'ярусу виконана за зразками з восьми інтервалів.

Розріз на глибині 4553–4567 м (С-18) представлений поліміктовими дрібнозернистими пісковиками і тонким перешаруванням дрібнозернистих пісковиків, алевролітів і аргілітів, збагачених обвугленим рослинним детритом. Порода озалізнена і розбита порожніми тріщинами. Об'єкт водонасичений.

Продовжується розріз (4567–4577 м, С-18 – С-19) поліміктовими пісковиками зі змішаним цементом – поровим карбонатним й інколи кремнистим та глинистим контактним. Є ділянки, де зерна кварцу зрослися. Кластичний матеріал складається з кварцу, плагіоклазу, мусковіту, кварцо-слюдистих метаморфічних сланців, хлориту. Він необкатаний і не відсортований. Зерна кварцу мають регенераційні облямівки. Порода частково доломітизована. Міграційноздатних бітумів у породі не виявлено, але відмічається лімонітизація залізовмісних мінералів. Вона розбита тріщинами, заповненими окисленим бітумом. Інтервал непродуктивний, водонасичений.

Пісковики змінюються паралельно шаруватими алевролітами (4577–4587 м, С-19). Одна з їх різновидностей дуже розбита тріщинами, заповненими міграційноздатними бітумами. Гіллясті тріщини перетинають породу під кутом до нашарування. Шаруватість породи підкреслюється орієнтованим в одному напрямку обвугленим рослинним детритом. Ці алевроліти можна вважати газонасиченими колекторами тріщинного типу. Інша, дуже слюдиста, різновидність алевролітів містить пелітоморфний сидерит, покритий вохристою плівкою лімоніту і гідроксидами заліза. Вона розбита тріщинами, заповненими як окисленим, так і частково окисленим бітумом газового ряду. В ній багато обвугленого рослинного детриту. Її можна віднести до категорії водонасичених.

На глибині 4625–4641 м (С-20) розріз представлений перешаруванням прихованокристалічного залізистого карбонату (імовірно, дуже залізистого доломіту) і алевролітів.

Тонкозернистий і прихованокристалічний доломіт у порах і тріщинах містить міграційноздатний бітум газового ряду. Є тріщини, заповнені кальцитом. Проглядаються релікти черепашок мікрофауни, порожнини яких заповнені доломітом. Ця порода є вторинним доломітом, який розвинувся на вапняку, від якого залишилися лише релікти.

У прихованокристалічних різновидах доломіту в тріщинах однієї генерації міститься глинисто-карбонатна мінеральна маса. Вони пересікаються, під ку-

том, близьким до 70^0 , тріщинами іншої генерації заповненими кальцитом. У них відмічаються поодинокі уламки метаморфічних сланців і зерна кварцу.

Описані породи є поганим колектором, але при випробуванні з них можливе виділення газу.

Алевроліти олігоміктові, з глинистим і карбонатно-глинистим цементом, збагачені обвугленим рослинним детритом. Уламковий матеріал необкатаний. Структура алевритова, текстура безладна. Відмічається плямисте, місцями лінійне насичення породи дисперсною органічною речовиною. Ці ділянки більш глинисті і в них знаходяться черепашки форамініфер і остракод. У реліктах черепашок мікрофауни, які тут трапляються, порожнини заповнені алевритовою масою. Є також плямисте скупчення піриту. Порода розбита тріщинами, заповненими глинистою масою. Інколи такими тріщинами просічені навіть уламки обвугленого рослинного детриту. Паралельно нашаруванню відмічається окислений бітум газового ряду, а в порах - кремнезем. Карбонат у породі покритий вохристою плівкою лімоніту. Еластичний матеріал складається з кварцу, польових шпатів, хлориту, біотиту, мусковіту.

Об'єкт загалом непродуктивний. При випробуванні можливе виділення газу з карбонатних прошарків.

З інтервалу глибин 4691–4705 (С-21) вивчені алевроліти і карбонатні породи.

У полідетритовому вапняку, з домішкою дрібних кластичних зерен, основна маса містить домішку глинистого матеріалу. В ньому є уламки криноїдей, брахіопод, форамініфер і водорості. Трапляється дуже залістий доломіт (сидерит?). Він розбитий тріщинами двох генерацій. Тріщини однієї генерації заповнені кальцитом і пересікаються під кутом, близьким до 90^0 , порожніми тріщинами іншої генерації. Порожні тріщини короткі, швидко затухають. Місцями в міжзерновому просторі породи і в порах є незначна кількість міграційноздатного бітуму.

Алевроліти олігоміктові з карбонатним цементом. У складі уламкового матеріалу кварц, мусковіт, біотит, хлорит, польові шпати, кварц-слюдисті сланці, кварцити. Є значна кількість зерен циркону і шпінелі. У них розсіяний обвуглений рослинний детрит. Вони розбиті тріщинами, заповненими окисленим бітумом. Залістий карбонат покритий вохристою плівкою лімоніту. Інтервал непродуктивний.

Нижче в *розрізі (4705–4719 м, С-21)* знаходяться алевроліти, залістий карбонат, мергелі.

Алевроліти дрібнозернисті, олігоміктові. Уламковий матеріал не обкатаний і не відсортований, цементується карбонатно-глинистим матеріалом. Залізовмісні мінерали покриті гідроксидами заліза. Відмічаються прошарки, збагачені обвугленим рослинним детритом. В окремих прошарках алевролітів відмічається підвищений вміст слюди. Є кутикули, які добре збереглися, криноїдеї. Місцями рослинний детрит геліфікований.

Мергелі з домішкою уламкового матеріалу. Кластичний матеріал розподілений нерівномірно, місцями мергель переходить в алевроліт. У складі уламкового матеріалу багато кварцитів, є уламки опалу, філітів. Рослинний детрит представлений фізеном і клареном. Тріщини в породі заповнені міграційноздатним бітумом газового ряду.

Залізистий карбонат в міжзерновому просторі насичений міграційноздатним бітумом, але є поганим колектором. У ньому трапляються грудкоподібні скупчення водоростей, криноїдеї, моховатки, брахіоподи, уламки зерен кварцу, плагіоклази, кварцити, уламки метаморфічних сланців. Насичення породи окисленим бітумом плямисте. Весь інтервал оцінюється як слабогазонасичений і його можна вважати непродуктивним.

З глибини 4753–4759 м (С-22-23) вивчені поліміктові алевроліти з гідролюдистим цементом змішаного типу. В їх порах міститься лімонізований залізистий карбонат. Тріщини в них заповнені чорним окисленим бітумом газового ряду, але не зачепленого процесами піритизації. Об'єкт водонасичений.

Поліміктові пісковики залягають в інтервалі 4759–4772 м (С-22-23). В їх порах відмічається лімонізований залізистий карбонат, а також грудочки гідроксидів заліза. Вони розбиті тріщинами, заповненими перетвореним бітумом газового ряду. Рослинний детрит обвуглений. Об'єкт відноситься до слабонасичених.

Візейський ярус. Верхньовізейський під'ярус. Флюїдонасиченість порід під'ярусу досліджувалася у зразках з двадцяти чотирьох інтервалів глибин.

Розріз на глибині 4826–4842 м (В-14) складають поліміктові пісковики з кремнистим і карбонатним цементом. У складі кластичного матеріалу міститься кварц, польові шпати, мусковіт, уламки кварцитів. Є також циркон і шпінель. Об'єкт «сухий».

В аргілітах з глибин 4880–4890 м (В-14) трапляються безформні скупчення підвищеного вмісту алевритового кластичного матеріалу і прошарки алевролітів в основній глинистій масі. Порода розбита тріщинами заповненими окисленим бітумом газового ряду.

У розрізі з глибини 4952–4967 м (В-15) вивчені алевроліти і пісковики.

Алевроліти слюдисто-кварцові, з карбонатно-глинистим цементом. Вони розбиті тріщинами, заповненими чорним окисленим бітумом газового ряду. Відбувається перешарування прошарків алевролітів, збагачених обвугленим рослинним детритом з прошарками збагаченими глинистим матеріалом, а також з прошарками без обвугленого рослинного детриту. В розрізі є і прошарки бітумінозних аргілітів. Здеформовані лейсти слюди свідчать про те, що породи пережили стиснення.

Пісковики олігоміктові з карбонатно-глинистим цементом. У порах трапляється каолінит.

Об'єкт загалом оцінюється як непродуктивний, але при випробуванні можливі незначні газопрояви.

Нижче в розрізі (4967–4979 м, В-15) вапняки, пісковики, аргіліти, алевроліти.

Вапняки криноїдно-полідетритові. Органогенний детрит складається з уламків моховаток, форамініфер (архедискусів), криноїдеї, брахіопод, остракод, водоростей. У доломітизованих ділянках породи міститься переважно окислений бітум газового ряду. Але в незначній кількості трапляється і слабо міграційноздатний бітум.

Пісковики дрібнозернисті олігоміктові, з карбонатним цементом базального типу, місцями порового. В еластичному матеріалі кварц, мусковіт, біотит, польові шпати, трапляються черепашки форамініфер і членики криноїдеї. Зер-

на кварцу інколи обкатані, інколи з розрідженими карбонатом контурами, є і з чітко вираженими регенераційними облямітками.

Алевроліти кварц-слюдисті збагачені криноїдеями, моховатками. У порах міститься пелітоморфний карбонат. Бітум адсорбований основною масою породи і частково підданий процесом піритизації.

В аргілітах багато обвугленого рослинного детриту.

Об'єкт непродуктивний.

Пісковики з глибини 5012–5031 м (В-16в) дрібнозернисті, олігоміктові з карбонатно-глинистим, місцями карбонатним цементом змішаного типу. В окремих різновидах у порах відмічається кремнезем, халцедон. Еластичний матеріал представлений кварцом, серицитизованими польовими шпатами, мусковітом. Він не відсортований і необкатаний. Порода розбита тріщинами, заповненими чорним окисленим бітумом газоконденсатного ряду. Трапляються поодинокі зерна гідроокислів заліза. Зігнуті під кутом, близьким до 90⁰ лейсти, мусковіту свідчать про те, що порода пережила стиснення.

Вапняки пелітоморфні, місцями прихованокристалічні, збагачені обвугленим рослинним детритом і домішкою кластичного матеріалу, в складі якого є кварц, плагіоклаз, мусковіт. Вони адсорбували окислений бітум.

Породи цього об'єкта віднесені до непродуктивних.

У зразках з глибини 5101–5112 м (В-16н) вивчені аргіліти, алевроліти, доломіти, пісковики.

Аргіліти алевритисті, вапнисті, збагачені обвугленим рослинним детритом, подекуди геліфікованим. У незначній кількості є кластична домішка. Вони розбиті тріщинами, заповненими в одних місцях мінеральною речовиною, в інших – піритом. Трапляються перекристалізовані уламки мікрофауни.

Алевроліти олігоміктові, з карбонатно-глинистим цементом. Вони перешаровуються з аргілітами, збагаченими обвугленим рослинним детритом. У складі кластичного матеріалу кварц, біотит, хлорит, які розбиті тріщинами, орієнтованими паралельно нашаруванню. При цьому потрібно відмітити, що це тріщини, які затухають, причому вони пов'язані з аргілітовими прошарками. В алевролітових прошарках тріщин немає.

Доломіти тонкозернисті, розбиті тріщинами, заповненими кремнеземом, який повторно заповнюється квеликокристалічним кальцитом. У них відмічаються поодинокі зерна кварцу. Пори і міжзерновий простір породи насичені бітумами газового ряду. Але порода є поганим колектором.

Пісковики дрібнозернисті, олігоміктові, з карбонатним цементом базального типу. Вони дуже насичені геліфікованою органічною речовиною і в них багато окисленого бітуму, часто піритизованого. Подекуди порода озалізнена.

Об'єкт відноситься до непродуктивних. Лише з прошарків доломітів при випробуванні можна очікувати виділення газу.

На глибині 5112–5123 м (В-16н) залягають аргіліти і пісковики. Аргіліти алевритисті, збагачені обвугленим рослинним детритом (фюзеном), спорами, які добре збереглися, кутикулами і геліфікованою рослинною органічною речовиною. Вони розбиті гіллястими тріщинами, заповненими кальцитом. Є тріщини, заповнені чорним окисленим бітумом, подекуди піритизованим.

Пісковики дрібнозернисті з карбонатним цементом. У них міститься бітум нафтового ряду, адсорбований основною масою породи. Вони перем'яті.

Об'єкт оцінюється як непродуктивний. При випробуванні можливі незначні виділення нафти, газоконденсату, води.

Продовжується розріз (5123–5127 м, В-16н) вапняками прихованокристалічними. У них відмічаються необкатані алевритового розміру уламки кварцу. Вони розбиті тріщинами, які пересікаються під кутом, близьким до 90° , і заповнені кристалічним кальцитом. У тріщинах є каверни вилуговування. У дрібних порах міститься міграційноздатний бітум.

Породи об'єкта відносяться до водонасичених.

У розрізі глибини 5127–5142 м (В-16н) бітумінозні аргіліти перешаровуються з алевролітами. Кластичний матеріал цементується карбонатно-глинистою речовиною, яка озалізнена. Подекуди видно зрощування зерен кварцу. Уламки не обкатані, орієнтовані по нашаруванню. У породі міститься обвуглений рослинний детрит і чорний окислений бітум.

Об'єкт можна віднести до водонасичених.

Розріз на глибині 5164–5181 м (В-17в) представлений пісковиками й аргілітами.

Пісковики олігоміктові. В їх порах міститься чистий каолінит.

Аргіліти тріщинні, насичені органічною речовиною. Тріщини двох генерацій. Одні з них заповнені мінеральною глинистою речовиною і пересікаються порожніми тріщинами іншої генерації. Інколи волосоподібні тріщини роздуваються до пор.

Описані породи не є колекторами і покришками. Вони «сухі».

Розріз в інтервалі глибини 5199–5214 м (В-17в) складений аргілітами, вапняками, алевролітами, які перешаровуються з вапнистими аргілітами.

Аргіліти з домішкою зерен кварцу, лейст мусковіту, обвугленого рослинного детриту. Уламковий матеріал не обкатаний. Порода дуже тріщинувата. Тріщини гіллясті. Є орієнтовані паралельно нашаруванню й інколи під кутом до 30° до нашарування. Вони заповнені переважно глинистою речовиною, але є і порожні. Пірит міститься у тріщинах і утворює гнізда. Аргіліти – не колектор і не покришка.

Вапняки пелітоморфні, у них є гнізда піриту. Вони розбиті тріщинами, заповненими великокристалічним кальцитом. Трапляються і тонкокристалічні різновиди вапняків. У цих різновидах є необкатані зерна кварцу і багато міграційноздатного бітуму.

Перешарування алевролітів з вапнистими аргілітами. Кластичний матеріал в них не обкатаний і не відсортований. Вони містять перекристалізовану мікрофауну, криноїдеї, уламки моховаток, форамініфер, які добре збереглися.

Об'єкт газонасичений.

Перешарування аргілітів з алевролітами продовжується і в інтервалі глибин 5214–5228 м (В-17в).

Аргіліти збагачені обвугленим пелітоморфним рослинним детритом. Трапляються перекристалізовані уламки мікрофауни. Породи розбиті тріщинами, заповненими піритом. З них при випробуванні можливе виділення газу з водою.

Розріз на *глибині 5228–5254 м (В-17в)* представлений мергелями, алевролітами і перешаруванням аргілітів з алевролітами.

Алевроліти дрібнозернисті, вапнисті, збагачені обвугленим рослинним детритом, який орієнтований паралельно нашаруванню. Порооди розбиті тріщинами, заповненими чорним окисленим бітумом. Залізистий карбонат в породі покритий вохристою плівкою лімоніту. Об'єкт непродуктивний.

Аргіліти з *глибини 5254–5262 м (В-17в)* мають домішок кластичного матеріалу, до складу якого кварц, мусковіт. В основній глинистій масі міститься розсіяний обвуглений рослинний детрит. Шаруватість породи зумовлена нерівномірним розподілом обвугленого рослинного детриту.

Пісковики олігоміктові, з карбонатним поровим і каолінитовим цементом. Карбонат у них озалізнений, а каолініт у порах чистий. Бітум у породі окислений.

У зразках з *глибини 5262–5277 м (В-17в)* вивчені слюдисто-кварцові дрібнозернисті алевроліти, збагачені обвугленим рослинним детритом. Кластичний матеріал у них цементується карбонатним цементом. Тип цементації поровий. Прошарки збагачені обвугленим рослинним детритом, мають чудернацьку форму – подекуди роздуваються, подекуди переходять у найтонші відгалуження, інколи орієнтовані перпендикулярно нашаруванню. Залізовмішуючі мінерали покриті гідрооксидами заліза. У тріщинах відмічається епігенетичний пірит. Порооди відносяться до слабоводонасичених.

В аргілітах з *інтервалу 5320–5337 м (В-17н)* міститься розсіяний кластичний матеріал і багато обвугленого рослинного детриту, орієнтованого по нашаруванню, як і лейсти мусковіту. В порах породи відмічається пелітоморфний карбонат. Уламковий матеріал в аргілітах необкатаний і невідсортований. Об'єкт «сухий».

Аргіліти з домішкою карбонату, уламків зерен кварцу й обвугленого рослинного детриту складають розріз на *глибині 5365–5372 м (В-17н)*. Трапляються також уламки остракод. Текстура породи паралельно шарувата, яка зумовлена нерівномірним розподілом обвугленого рослинного детриту.

Нижче в *розрізі (5372–5390 м, В-18)* досліджено сидерит, який розбитий тріщинами, заповненими кальцитом. Спостерігається плямисте збагачення породи піритом. У незначній кількості відмічається газового ряду бітум. При випробуванні можливе слабе виділення газу.

В *інтервалі глибин 5390–5398 м (В-18)* розріз складає дрібнозернистий, кварц-слюдистий, з уламками обвугленого рослинного детриту, алевроліт. Карбонати в порах озалізнені. У тріщинах відмічається окислений бітум.

Кварц-слюдисті алевроліти з карбонатно-глинистим цементом вивчені також у зразках з *глибини 5507–5523 м (В-19в)*. У них багато обвугленого рослинного детриту. У тріщинах міститься окислений піритизований бітум газового ряду. При випробуванні об'єкта можливі слабкі газопрояви.

Глибше (*5523–5544 м, В-19в*) розріз представлений дрібнозернистим кварц-слюдистими алевролітами, збагаченими сингенетичним піритом і обвугленим рослинним детритом. У тріщинах міститься окислений, подекуди піритизований бітум газового ряду. Об'єкт непродуктивний.

В олігоміктових пісковиках з *інтервалу 5544–5557 м (В-19в)* бітумів не виявлено, як і в алевролитистих, з домішкою карбонатного матеріалу і багатством

обвугленого рослинного детриту, аргілітах з глибини 5557–5572 м (В-19н). Безбітумними є також аргіліти, збагачені кластичним матеріалом, які залягають нижче (5572–5585 м, В-19н). У кластичному матеріалі є кварц, мусковіт. У породі багато обвугленого рослинного детриту.

Середньовізейський під'ярус. Розріз в інтервалі 5645–5650 м (В-20н) складений мергелями і доломітами. Мергелі розбиті гіллястими тріщинами, заповненими кальцитом. Доломіти тонкокристалічні з реліктами кальциту. В порах і мікротріщинах наявний пірит. У міжзерновому просторі й у мікропорах міститься міграційноздатний бітум. Більші тріщини заповнені кальцитом. Об'єкт оцінюється як непродуктивний, але при випробуванні можливі виділення газу.

На глибині 5652–5663 м (В-20н) залягає дрібнозернистий зливний пісковик. У вивчених зразках пори заповнені чистим каолінітом і карбонатом. У тріщинах відмічається окислений бітум газоконденсатного ряду. В окремих з них видно озалізнення маси, яка заповнює тріщину. Інколи видно озалізнені облямівки навколо кластичних зерен. Об'єкт непродуктивний.

Олігоміктові пісковики з глибини 5700–5711 м (В-21в) розбиті тріщинами, заповненими бітумом. Колір бітуму встановити не вдалося, тому що товстий шліф.

Аргіліт збагачений розсіяним обвугленим рослинним детритом і з бітумом у тріщинах вивчений у зразках з глибини 5741–5754 м (В-21в). Ступінь перетвореності бітуму визначити не вдалося.

Розріз на глибині 5832–5843 м (В-22в) представлений аргілітами, збагаченими обвугленим рослинним детритом. Тріщини в породі заповнені газоконденсатним бітумом. Є прошарки, збагачені кластичним алевритовим матеріалом. При випробуванні об'єкта можна очікувати припливу газоконденсатна.

З глибини 5846–5854, 5854–5865, 5865–5876, 5876–5887 м (В-22в) досліджені аргіліти, які містять багато обвугленого рослинного детриту. Вони розбиті тріщинами, заповненими окисленим бітумом. В інтервалі 5865–5876 м трапляється перекристалізована мікрофауна, а в інтервалі 5854–5865 м – порожні тріщини. У цьому інтервалі аргіліти вапнисті. Вивчені породи не є покриттями.

Мергелі розбиті тріщинами заповненими по краях карбонатами, а в центрі – кремнеземом, збагачені обвугленим рослинним детритом, складають розріз на глибині 5891–5896 м (В-22в).

На глибині 6041–6052 м (В-23) залягають пісковики і мергелі.

Пісковики олігоміктові, з карбонатним і карбонатно-глинистим базальним цементом, подекуди поровим і стискання. У порах є каолініт. Кластичний матеріал представлений уламками дуже змінених польових шпатів, дуже тріщинуватого кварцу, лейстами мусковіту. Він обкатаний і необкатаний. Контури багатьох зерен роз'їдені карбонатом. У тріщинах і порах міститься міграційноздатний бітум газового і газоконденсатного ряду. Каолініт у порах насичений міграційноздатним бітумом. Він є і в мікротріщинах зерен кварцу. Ці пісковики є добрими колекторами і їх можна вважати продуктивними на газ і газоконденсат.

Мергелі окременілі з багатством бітумів. У них трапляються уламки окременілої мікрофауни, кремністі спікули губок, уламки криноїдей. Інша різновидність мергелів дуже тріщинувата, і тріщини в ній заповнені кристалічним кальцитом з вторинним їх окременінням. Тріщини розташовані паралельно

нашаруванню. По нашаруванню відмічаються прошарки мергелів, збагачених найдрібнішими кластичними зернами кварцу.

Завершується розкрита частина розрізу дрібнозернистими вапняками (6085–6100 м, В-24). В основній масі породи є незначна кількість глинистого матеріалу і кремнезему, трапляються уламки зерен кварцу з кородованими контурами. Органогенний детрит перетертий і представлений остракодами, криноідеями, спікулами губок, форамініферами, (коралами?), водоростями. Порода розбита гіллястими тріщинами, є і пори. Всі тріщини і пори заповнені міграційноздатним бітумом газоконденсатного ряду. Таким же бітумом просякнута основна маса породи, міжзерновий простір, а також порожнини навколо уламків мікрофауни. Є бітуми і в порожнинах уламків черепашок. В породі трапляються уламки органогенних глинистих вапняків.

Об'єкт відноситься до конденсатонасичених.

Підсумовуючи результати досліджень, можна зробити такі висновки:

1. У вивченій частині розрізу бітуми виявлені в інтервалах глибин 3617–6100 м, тобто у стратиграфічному проміжку $C_{2ma} - c - C_{1v2}$ (В-24), але бітумонасиченість розрізу не є суцільною. Бітумні інтервали чергуються з безбітумними. Останніх значно менше. Інколи вони мають значну товщину. Наявність такого чергування неможливо пояснити з позицій гіпотези неорганічного походження вуглеводнів.

2. Бітуми нафтового ряду виявлено лише в інтервалі глибин 5112–5123 м (В-16н), у решті об'єктів – газового і газоконденсатного, вони містяться у вапняках, доломітах, аргілітах, алевролітах, пісковиках, мергелях, сидеритах, черепашках мікрофауни. Вони чорні окислені, окислені, міграційноздатні.

3. З численних бітумовмісних об'єктів (інтервалів) лише з чотирьох при випробуванні можливі припливи вуглеводнів. До них відносяться інтервали 5199–5214м (горизонт В-17в, вапняки), 5832–5843м (В-22в, аргіліти), 6041–6052 (В-23, пісковики) і 6085–6100м (В-24, вапняки). Тобто наша оцінка продуктивності розрізу збігається з результатами випробування. З I об'єкта (інтервали 6074–6070, 6062–6057, 5916–5898, 5847–5827 м) був отриманий приплив газу. Його дебіт через штуцер діаметром 8 мм становив 32 тис. м³/добу, конденсата 1,7 м³/добу.

4. У досліджених породах широко розвинута тріщинуватість – вертикальна, прямолінійна, гілляста. Тріщини закриті і відкриті, літогенетичні й тектонічні. Вони заповнені глинистою речовиною, кальцитом, бітумом, піритом.

5. Породи піддавалися стисненню, яке добре фіксується наявністю здеформованих лейст слюди.

6. Тріщинуватість поліпшила колекторські властивості дрібнозернистих різновидів порід, але значно погіршила флюїдоупорні властивості глинистих порід. У тріщинах і мікротріщинах аргілітів і мергелів міститься міграційноздатний бітум.

7. Скупчення міграційноздатного бітуму в розрізі свердловини пов'язано переважно з доломітизацією вапняків.

8. Пори в породах переважно вторинного походження. Вони виникли через вилуговування карбонатної, карбонатно-глинистої речовини або перекристалізації та руйнування уламків мікрофауни.

9. Наявність у породах тріщин різних генерацій, заповнених бітумами різних генерацій, свідчить про неодноразове пульсаційне їх надходження у відклади.

БАКУМІВСЬКА ПАРАМЕТРИЧНА СВЕРДЛОВИНА 424

Для встановлення характеру флюїдонасиченості порід у Бакумівській свердловині 424 вивчено 31 об'єкт у 129 шліфах, виготовлених із зразків порід з глибини 4403–6200 м [6].

Нижньосерпухівський під'ярус. Горизонт С-19 (4403–4418 м) представлений доломітизованими аргілітами з уламками обвугленого детриту. Порода тріщинувата. У порах і тріщинах міститься міграційноздатний бітум газового ряду. Порода поганий колектор. При випробуванні можливі незначні виділення газу.

Верхньовізейський під'ярус. Горизонт В-16в (4909–4923 м) складений пісковиками й аргілітами. Пісковики олігоміктові з карбонатним і каолінітовим цементом порового типу. Каолініт у порах чистий. Подекуди відбувається озалізнення породи. Зерна кварцу тріщинуваті, а в тріщинах містяться гідроксиди заліза. Аргіліт з багатством обвугленого рослинного детриту. Трапляються спори, які добре збереглися. Порода є добрим флюїдоупором. При випробуванні можливі невеликі припливи води.

Горизонт В-16н (4958–4971 м) складений пісковиками й алевролітами. Алевроліти з карбонатним цементом. У породі відмічається обвуглений рослинний детрит. Вона розбита тріщинами, заповненими частково окисленим і окисленим бітумом. Залісті карбонати цементу покриті вохристою плівкою лімоніту. Пісковики з чистим каолінітом у порах. У породі трапляється озалізнення. Об'єкт оцінюється як водонасичений.

З горизонту В-16н в інтервалі 4990–4999 м вивчені органогенно-детритові й органогенно-шламові вапняки. У перших з них багато уламків водоростей, форамініфер. Трапляються уламки пелєципод, криноїдей, остракод, брахіопод. Органогенно-шламові вапняки представлені уламками і цілими черепашками форамініфер, пелєципод, остракод, криноїдей і багатством водоростей.

Порода дуже насичена міграційноздатним бітумом газового ряду, а об'єкт оцінюється як газонасичений.

Горизонт В-17в на глибині 5092–5115 м складений олігоміктовим пісковиком з карбонатним, подекуди каолінітовим цементом порового типу. Каолініт у порах чистий. У породі в незначній кількості є гідроксиди заліза. Порода слабводонасичена.

Олігоміктові пісковики змінюються в інтервалі *глибин 5110–5121 м* кварцовими з карбонатним і подекуди каолінітовим цементом порового типу. Каолініт у порах чистий. Відмічається зрощення зерен кварцу. Порода непродуктивна.

Кварцові пісковики, але з кварцовим регенераційним цементом, з глибини *5171–5192 м*, також непродуктивні.

Горизонт В-17н у зразках з глибини *5235–5239 м* представлений органогенно-уламковим вапняком озалізненим. У тріщинах відмічається окислений бітум. Порода слабводонасичена.

Нижче (*5239–5256 м*) знаходиться пісковик дрібнозернистий з карбонатним і каолінітовим цементом порового типу, в якому міститься бітум і незначна кількість гідроксидів заліза. Порода оцінюється як слабводонасичена.

Горизонт В-18 на глибині 5301–5316 м складений карбонатно-глинистою озалізненою породою, яку можна віднести до категорії водонасичених.

В інтервалі глибин 5347–5352 м горизонт представлений олігоміктовим пісковиком з каолінітовим і карбонатним поровим і кварцовим регенераційним цементом. Замісні мінерали в породі покриті гідроокислами заліза, які спостерігаються й у вигляді облямівок навколо зерен кварцу. Каолініт у порах чистий. Порода оцінюється як водонасичена.

Розріз в інтервалі 5454–5458 м (В-19н) складений олігоміктовим пісковиком з карбонатним і каолінітовим поровим цементом. Каолініт у порах чистий. У тріщинах бітум окислений і подекуди напівокислений газового ряду. Об'єкт оцінюється як непродуктивний. З нього можливі лише незначні газопрояви.

Пісковик, але зливний кварцовий, вивчений і в зразках з глибини 5469–5482 м. У його порах – кальцит і каолініт. Каолініт чистий. Порода непродуктивна.

Кварцовий пісковик з карбонатним і каолінітовим цементом порового типу (5493–5501 м, В-20в) розбитий тріщинами. У порах, які заповнені каолінітом, і в мікротріщинах відмічається міграційний бітум. Об'єкт слабогазонасичений.

Також як слабогазонасичений оцінюється кварцовий пісковик, подекуди зливний, в інтервалі 5560–5570 м (В-20н). У порах пісковіку відмічається каолініт. Бітум у тріщинах переважно окислений. Трапляються поодинокі грудочки гідроокислів заліза.

Нижче (5570–5580 м) розріз представлений аргілітом доломітистим, алевритовим з уламками обвугленого рослинного детриту. Кластичний матеріал у породі розподілений нерівномірно – трапляються скупчення не відсортованого і не обкатаного кварцу. Доломіт у породі седиментаційний і також розподілений нерівномірно. Подекуди його скупчення дуже лімонітизовані. У породі багатство обвугленого рослинного детриту і дисперсної органічної речовини. В порах відмічається міраційноздатний бітум, але порода є поганим колектором.

З глибини 5583–5589 м (В-21в) дослідженні аргіліти і вапнисті аргіліти. Вапнистий аргіліт, з розсіяною в ньому обвугленою рослинною органікою, переважно піритизований. Розсіяна в породі дисперсна органічна речовина фарбує її в бурий колір. Тріщини в породі заповнені піритом.

Глибше (5589–5599 м) розріз представлений кварцовим пісковиком з карбонатним і каолінітовим цементом порового типу. Зерна кварцу тріщинуваті. У порах пісковиків із середньої частини інтервалу міститься переважно окислений бітум. Деякі пори заповнені бітумом частково перетвореним. Каолініт у порах чистий. У пісковіку з верхньої частини інтервалу бітум не виявлено. Об'єкт оцінюється як, можливо, слабогазонасичений.

Продовжується *розріз (5599–5603 м)* глинистим доломітом, доломітом тонкокристалічним, пісковиком.

Глинистий доломіт розбитий тріщинами заповненими кристалічним доломітом. У тріщинах спостерігається альбітизація. Порода насичена в міжзерновому просторі частково перетвореним бітумом газового ряду. В породі є і порожні пори.

Доломіт тонкокристалічний з домішкою глинистого матеріалу. Він розбитий гіллястими тріщинами, заповненими кристалічним доломітом. Тріщини першої генерації заповнені піритом. Вони перетинаються тріщинами іншої ге-

нерації, які заповнені доломітом. У міжзерновому просторі відмічається міграційноздатний бітум газового ряду. Доломіт, який є в тріщинах, бітумів не містить. Порода поганий колектор.

Пісковик дрібнозернистий, зливний. У порах спостерігається доломіт і каолінит. Насичення породи бітумом нерівномірне. Є пори, заповнені чистим каолінитом, і пори, в яких каолінит насичений бітумом. У деяких різновидах пісковиків бітум у тріщинах окислений, частково піритизований. Пісковики, можливо, віддали легкі складові своїх бітумів, які адсорбувалися доломітами. Доломіти можна вважати слабогазонасиченими.

У зразках з глибини 5738–5748 м (В-22в) вивчені пісковики олігоміктові і кварцові, дрібнозернисті, з домішкою алевритового кластичного матеріалу. Порода зливна, з карбонатом в окремих порах. Є різновиди пісковиків з каолінитовим цементом порового типу. Каолінит у порах насичений міграційноздатним бітумом газового ряду. Але є пори з чистим каолінитом. Порода розбита тріщинами, заповненими бітумом, ступінь рухливості якого визначити не вдалося. Загалом породи інтервалу газонасичені.

Розріз в інтервалі глибини 5795–5805 м (В-22в – В-22н) представлений олігоміктовим пісковиком з карбонатним цементом. У порах відмічається окислений бітум і лише інколи напівокислений, Цей пісковик слабогазонасичений.

Нижче в розрізі (5805–5815 м, В-22н) аргіліт, який містить багатство найдрібніших уламків обвугленого рослинного детриту і домішку карбонату. Він насичений дисперсною органічною речовиною.

З глибини 5930–5940 м (В-24) досліджений шламівий, доломітизований, глинистий, органогенно-водоростевий вапняк. У ньому є також спікули губок. Його основною масою є адсорбований частково перетворений бітум. Міграційноздатний бітум відмічається й у мікрофауні. Порода газонасичена, але є поганим колектором.

Органогенно-детритусовий, шламівий, подекуди глинистий вапняк піднятий також з інтервалу 5940–5990 м. Мікрофауна в ньому представлена черепашками форамініфер, остракод, пелеципод, уламками водоростей. Він дуже насичений бітумом. Бітум є і в порожнинах мікрофауни, який переважно частково перетворений і перетворений. Тріщини в породі заповнені перетвореним бітумом, інколи зачепленим процесом піритизації. З цієї породи можливі слабкі газопрояви.

Карбонатна товща продовжується і на глибині 5973–5983 м, де вона представлена органогенно-детритовим нерівномірно глинистим вапняком. Деякі різновиди вапняка доломітизовані. Органогенний детрит складається з криноїдей, брахіопод, остракод, пелеципод, форамініфер, водоростей. Порода розбита тріщинами заповненими окисленим бітумом. У найменших тріщинах спостерігається міграційноздатний бітум. Він адсорбований і є основною масою породи. Одні різновидності цих порід оцінюються як газонасичені, інші – як непродуктивні.

На глибині 5983–5993 м розріз складений вапняком і алевролітом.

Органогенно-детритусовий вапняк у тріщинах і порах дуже насичений окисленим бітумом. У тріщинах спостерігається пірит. В окремих різновидах порід бітум газоконденсатного ряду адсорбований породою. Він відмічається і в порожнинах черепашок мікрофауни. В органогенно-детритовій основній масі,

яка цементує породу, трапляються великі уламки мікрофауни, обплетені скупченнями водоростей. У порожнинах цієї мікрофауни міститься міграційноздатний бітум. Подекуди в цих порожнинах видно окременіння, якого немає в цементуючій детрит масі. В основну масу звалювався органогенно-уламковий матеріал з міграційноздатним бітумом, який у ньому міститься.

Поліміктовий різнозернистий алевроліт подекуди переходить в аргіліт алевритуистий. Кластичний матеріал складається з кварцу, кварциту, мікріту, плагіоклазу, уламків вивержених порід. Він необкатаний і невідсортований. Лише поодинокі зерна кварцу напівобкатані. Переважно вони гострокутні. Порода карбонатизована. Зерна польових шпатів роз'їдені карбонатом і часто від них залишилися лише релікти. Зерна кварцу майже всі з хвилястим погасанням. У породі відмічається попіл. Бітуми в ній не виявлені. Об'єкт оцінюється як непродуктивний.

В органогенно-детритусовому вапняку з глибини 6050–6060 м (В-25) переважають дрібні форамініфери й остракоди. Трапляються уламки водоростей і в незначній кількості – криноїдеї. Уламки мікрофауни перекристалізовані. У тріщинах міститься бітум окислений, у мікропорах і капілярних тріщинах – бітум перетворений слабше. У шламових різновидностях вапняків відмічається в невеликій кількості міграційноздатний бітум газового ряду.

Розріз в інтервалі глибин 6060–6070 м складений вапняками і алевролітами.

Органогенно-детритусові вапняки з переважанням у них черепашок остракод і водоростей з домішкою черепашок дрібних форамініфер і криноїдей. Порода дуже доломітизована. В основній масі є ромбедри доломіту. Вона дуже тріщинувата. В усіх порах і тріщинах спостерігається окислений бітум, подекуди піритизований. У незначній кількості в породі міститься міграційноздатний бітум газового ряду.

Алевроліт олігоміктовий з кремнистим і карбонатним цементом. Уламковий матеріал представлений кварцом, польовими шпатами. Він необкатаний і невідсортований. Зерна кварцу інколи мають оскольчатую форму. В породі в незначній кількості міститься міграційноздатний бітум газового ряду.

У вапняках бітумів багато, але вони переважно окислені.

З цього об'єкта при випробуванні можна очікувати слабкі виділення газу.

З інтервалу 6150–6160 м (В-26в) вивчені аргіліти і вапняки.

Вапняки водоростево-шламові з поодинокими однокамерними форамініферами, брахіоподами, спікулами губок. Спікули губок дуже карбонатизовані. Порода дуже піритизована. У ній трапляються дуже карбонатизовані уламки ефузивних порід. У порожнинах мікрофауни, заповнених карбонатом, і тріщинах трапляється міграційноздатний бітум.

Аргіліти містять остракоди, уламки водоростей і однокамерні окременілі черепашки форамініфер. У черепашках мікрофауни відмічається міграційноздатний бітум газового ряду.

Інтервал загалом оцінюється як непродуктивний.

Продовжується розріз (6160–6170 м) доломітами і вапняками.

Водоростево-детритові вапняки складені водоростями, остракодами, пелециподами, дрібними й однокамерними форамініферами. Текстура їх паралельно

орієнтована, яку зумовлює детрит. Порода дуже насичена перетвореним і частково перетвореним бітумом.

Доломіт з багатством уламків водоростей, форамініфер, остракод. Весь міжзерновий простір у породі насичений переважно перетвореним і частково перетвореним бітумом.

Цей об'єкт відноситься до категорії непродуктивних.

Зразки з глибини 6190–6200 м (В-26н) представлені різною мірою глинистими вапняками, прихованокристалічними і водоростевими різновидностями. У породі відмічаються уламки черепашок пелєципод, однокамерних форамініфер. Вона насичена частково перетвореним бітумом і загалом є непродуктивною.

Для порівняння даних петрографічного експрес-аналізу з даними дослідження свердловини в обсадній колоні наведемо їх результати.

З I (6350–6244 м, $C_1V_1 - C_1t$) і II об'єктів (6223–6219, 6202–6195, 6180–6170, 6160–6155 м, В-26) відбувалося слабе виділення газу. III об'єкт (6155–6150, 6143–6132, 6118–6083 м, В-26в – В-25) випробовувався разом з I і II. Припливу флюїдів не отримано. Такий же результат був і при дослідженні IV об'єкта (6050–5927 м, В-24). При випробуванні V об'єкта (5825–5818, 5794–5784 м, В-22н – В-22в) отримано промисловий приплив газу з дебітом 113,9 тис.м³/добу. З VI (5738–5718, 5703–5688 м, В-22в – В-21н), VII (5612–5602, 5592–5587 м, В-21в), VIII (5573–5550 м, В-20н), IX (5461–5443 м, В-19н), X (5461–5440 м, В-19н), XI (5470–5461 м, В-19н) об'єктів спостерігалось слабе виділення газу. З XII об'єкта (5095–5076 м, В-17в) газопроявів не було, а випробування XIII об'єкта (5053–5030 м, В-16н) дало газоконденсатний фонтан.

У процесі буріння проводилося дослідження КИИ-2М-146 в інтервалі 5024–4937 м, ОПН-140 і ОПН-112 в інтервалі 5164–5330, 5540–5690, 5851–5953, 6015,5–5983 м. Всього було відібрано 64 проби. З глибини 5681,8 (В-21н), 5819 (В-22н), 5820 (В-22н), 5821 (В-22н), 5983,5 (В-24), 5990 (В-24), 6007 (В-24) і 6015,5 м (В-24) був піднятий горючий газ, а з глибини 5024–4937 м (В-16н – В-16в) отримано промисловий приплив пластової води з розчиненим газом. Решта проб «сухі».

Результати дослідження розрізу свердловини 424 можна сформулювати таким чином:

1. Загалом бітуми встановлені в усьому вивченому розрізі, від глибини 4403 до 6200 м у серпухівських і візейських відкладах. Але його насиченість не є суцільною. Бітумовмісні інтервали чергуються з інтервалами, де вони відсутні. Ця обставина серйозно підриває основи гіпотези глибинного походження нафти.

2. Бітуми містяться в аргілітах, вапняках, доломітах, пісковиках в тріщинах, порах, порожнинах мікрофауни. Найбільше їх у карбонатних породах. Вони міграційноздатні, частково окислені, газового і газоконденсатного ряду. Нафтові бітуми не виявлені.

3. Петрографічним експрес-аналізом промисловопродуктивних об'єктів у розрізі не встановлено. Дані випробування у процесі буріння і дослідження в обсадній колоні підтверджують ці результати. Ті об'єкти (їх два), з яких отримано промислові припливи газоконденсату, експрес-аналізом не були охоплені.

4. Літологічні дослідження засвідчують широкий розвиток тріщинуватості порід, а також інколи зон стиснення. Тріщини і бітуми різних генерацій.

ЗОРКІВСЬКА ПАРАМЕТРИЧНА СВЕРДЛОВИНА 370

Червонозаводське й Рудівське (або Червонозаводсько-Рудівське) родовища відкриті відповідно Зорківською параметричною свердловиною 370 і Пісківською 371. Свердловини, пробурені за рекомендацією В. А. Іванишина та В. О. Разніцина, яка була видана в 1979 р. Після завершення їх буріння та випробування, а також при розвідці родовищ за методикою М.Д. Бобровник і за її безпосередньої участі оцінено флюїдонасиченість розрізу цих площ і видані нові рекомендації для ДГП «Чернігівнафтогазогеологія».

Найглибшою (6200 м) на Рудівсько-Червонозаводській площі є Зорківська параметрична свердловина 370, вибій якої знаходиться у девонських відкладах. Флюїдонасиченість розрізу вивчалася в 117 препаратах, 27 пришліфовках і 90 шліфах, які характеризують 50 інтервалів (об'єктів) на глибині 2272–6192 м [6].

Нижньопермські відклади. Дрібнозернистий пісковик з карбонатним цементом з інтервалу 2272–2281 м вивчений в одній пришліфовці. Порода строка-тобарвна, гідроксиди розвинені спорадично, оцінюється як водонасичена.

Нижче в розрізі (2281–2285 м) залягає пісковик і вапняк. Пісковик крупнозернистий, озалізнений, водонасичений. Вапняк з домішкою кластичного алевритового матеріалу, озалізнений, без бітумів, водонасичений.

Продовжуються вапняки в інтервалі 2285–2288 і 2288–2300 м. У першому з них порода озалізнена плямами, без бітумів, оцінюється як водонасичена. У другому розрізняються вапняки частково оолітові або повністю покриті гідроксидами заліза. Всі вони тріщинуваті й віднесені до непродуктивних.

Відклади московського ярусу досліджувалися у двох інтервалах: 3330–3338 і 3338–3348 м. У першому випадку пісковик середньозернистий озалізнений, без бітумів. Алевроліт з домішкою піщаного кластичного матеріалу, який подекуди переходить у дуже глинистий алевроліт. Трапляються гнізда піриту. Породи водонасичені. Також водонасиченим є поліміктовий крупнозернистий озалізнений пісковик з глибини 3338–3348 м.

Башкирський ярус в інтервалі 3713–3722 м представлений поліміктовим різнозернистим озалізненим з карбонатним цементом пісковиком, а також перешаруванням алевроліту зі слюдистим аргілітом. Пісковик і аргіліт оцінюються як непродуктивні, алевроліт - як водонасичений.

Інтервал 3760–3770 м. Перешарування алевроліту з вуглистим аргілітом. Порода озалізнена. Прошарки алевроліту збагачені слюдою. Слюдисто-кварцовий алевроліт з обвугленим рослинним детритом. Уламковий матеріал необкатаний і невідсортований. Лейсти слюди фіксують паралельне орієнтування кластичного матеріалу. В породі є порожні пори і тріщини. Пірит неокислений.

В органічно-детритовому вапняку є добре збережена перекристалізована мікрофауна, яка розподілена в породі нерівномірно. Тріщини у вапняку заповнені окисленим піритизованим бітумом газового ряду. Розподіл бітумів нерівномірний. Породи інтервалу віднесено до категорії «сухих».

Зразки порід із глибини 3826–3854 м складені алевролітом і вапняком. В алевроліті у великій кількості містяться обвуглений рослинний детрит і гідроо-

киси заліза. В органогенному вапняку бітумів не виявлено. Об'єкт загалом слабодонасичений.

Розріз в інтервалі 3891–3900 м складений вапняком, пісковиком та алевролітом. Тонкокристалічний вапняк містить фауну. В його тріщинах відзначено міграційноздатний бітум газового ряду. Він є поганим колектором. У дрібнозернистому слюдисто-кварцовому пісковику багато обвугленого рослинного детриту, а у тріщинах трапляється окислений і міграційноздатний бітум газового ряду. Є гідроокиси заліза. З цієї породи під час випробовувань можливі незначні припливи газу з водою. У слюдисто-кварцовому алевроліті також багато обвугленого рослинного детриту. Трапляються гнізда піриту. Бітумів у ньому не виявлено.

Серпухівський ярус. Верхньосерпухівський під'ярус в інтервалі 3919–3928 м складений алевролітом й аргілітом. Кварц-слюдистий алевроліт містить багато сферолітів сидериту, які покриті вохристою плівкою лімоніту й гідроокисами заліза. Для іншого різновиду алевроліту характерні лінзи пісковику і глини. Текстура породи паралельно орієнтована і визначається лейстами слюди. У ній відзначено озалізнення. Вона не є колектором і не має бітумів. В аргіліті є гнізда алевроліту й домішка алевритового кластичного матеріалу.

Вивчені породи віднесені до категорії непродуктивних.

У чотирьох шліфах досліджувалися породи з глибини 4000–4009 м. В одному з різновидів аргіліту є лінзи алевроліту й сидериту, який озалізнений, в іншому – багато обвугленого рослинного детриту, а також розсіяних гідрооксидів заліза. Уламки в дрібнозернистому олігоміктовому пісковику зцементовані карбонатно-глинистим матеріалом, в якому спостерігаються гідроокиси заліза, а тріщини заповнені глинистим матеріалом. Він не є колектором. Об'єкт оцінено як водонасичений.

Розріз в інтервалі 4130–4139 м складений алевролітом й аргілітом.

Алевроліт слюдисто-кварцовий з лінзами аргіліту й великою кількістю обвугленого рослинного детриту. Бітумів не виявлено. Аргіліт також збагачений обвугленим рослинним детритом. У ньому виявлено пірит, прошарки та лінзочки кварцового алевроліту, в порах якого міститься окислений бітум. Порода не є колектором. Об'єкт «сухий».

Нижньосерпухівський під'ярус. Відклади вивчалися з двох інтервалів – об'єктів.

В інтервалі 4139–4148 м досліджений дрібнозернистий пісковик із глинистим і карбонатним цементом та незначною кількістю міграційноздатного бітуму газового ряду. Інколи трапляються гідроокиси заліза і зрощення зерен кварцу. Порода «суха».

На глибині 4268–4277 м простежується перешарування алевролітів з аргілітами, в якому розсіяний алевритовий кластичний матеріал. Породи збагачені обвугленим рослинним детритом. Тріщини в алевроліті заповнені окисленим піритизованим бітумом і гідроокисами заліза. Порода відноситься до водонасичених.

Візейський ярус. Верхньовізейський під'ярус. З інтервалу 4424–4434 м (В-15) у двох шліфах вивчений вапняк, який має домішку піщаного кластичного матеріалу. Капілярні тріщини й міжзерновий простір у ньому заповнені мігра-

ційноздатним бітумом газового ряду. Порода дуже насичена бітумом, з неї можна очікувати припливу газу.

В одному шліфі описаний прихованокристалічний вапняк з глибини 4480–4489 м (В-16в), у мікротріщинах і мікропорах якого міститься міграційноздатний бітум газового ряду, але він не є колектором.

Нижче в розрізі (4489–4495 м, В-16в) розміщені вапняки й пісковики. Вапняк прихованокристалічний. У породі є значна кількість міграційноздатного бітуму газового ряду. З неї можна очікувати виділення газу. Пісковик слюдисто-кварцовий, середньозернистий з карбонатно-глинистим цементом порового й контактово-порового типів, збагачений обвугленим рослинним детритом. Тріщини по нашаруванню заповнені напівокисленим, подекуди міграційноздатним бітумом газового ряду. З нього можливі виділення газу.

В інтервалі глибин 4611–4619 м (В-17в) залягає тонкокристалічний доломіт й органогенно-уламковий вапняк. Доломіт розбитий тріщинами, заповненими міграційноздатним бітумом газового ряду. Багато пор у ньому заповнені кальцитом. У вапняку, у тріщинах і порожнинах окремих уламків черепашок мікрофауни, відзначено міграційноздатний бітум газового ряду. Об'єкт оцінено як газонасичений.

Середньозернистий кварцовий пісковик із глинистим цементом плівчастого, місцями порового типів з глибини 4642–4648 м дуже насичений міграційноздатним бітумом газового ряду.

Розріз на глибині 4648–4657 м (В-17в) складений кварц-слюдистим алевролітом, кварцовим пісковиком та окременілою глинистою породою.

Кварц-слюдистий алевроліт збагачений обвугленим рослинним детритом і має прошарки, майже повністю складені обвугленим детритом. Карбонат у породі лімонітизований, а тріщини, орієнтовані по нашаруванню, заповнені міграційноздатним бітумом газового ряду, місцями перетвореним.

Кварцовий пісковик із глинистим і кременистим цементом порового типу. В окремих порах є чистий каолінит.

Окременіла глиниста порода озалізнена, має домішку карбонатного матеріалу. Бітумів у ній не виявлено. Вона не є колектором. Породи інтервалу загалом непродуктивні.

У чотирьох шліфах вивчені породи в інтервалі 4860–4877 м (В-19н). У тонкокристалічному вапняку весь міжзерновий простір заповнений міграційноздатним бітумом газового ряду. Пелітоморфний вапняк розбитий тріщинами, заповненими тонкокристалічним кальцитом. У тріщинах доломітизованого органогенно-детритусового вапняку міститься пірит.

Пісковик кварцовий дрібнозернистий з карбонатним цементом. У міжзерновому просторі і мікропорах відзначено частково перетворений бітум газового ряду, який розподілений нерівномірно. З нього можливі виділення газу.

Породи в інтервалі 4945–4957 м (В-19н) досліджувалися у восьми шліфах. У доломітах бітуми не виявлені. У поліміктовому гравеліті уламковий матеріал представлений кварцом, кварцитом, ефузивними породами. Він зцементований каолінитовим цементом. У тріщинах породи відзначено окислений бітум і в незначній кількості – напівокислений газового ряду. У кварцовому пісковіку з глинисто-карбонатним цементом порового типу подекуди простежується зро-

щення зерен кварцу. Він розбитий тріщинами, заповненими глинистим матеріалом і перетвореним бітумом газового ряду. Залізовмісні мінерали у породі покриті гідрооксидами заліза. Зерна кварцу тріщинуваті. Алевроліт збагачений обвугленим рослинним детритом. Бітуми в ньому не виявлені.

Зразки порід із глибини 5004–5012 м описані у чотирьох шліфах. Пісковик у них середньо- і крупнозернистий, трохи окислений. Цемент у ньому каолінітовий порового типу. Зерна кварцу тріщинуваті, як і пісковик. Тріщини в пісковіку заповнені чорним окисленим бітумом. У породі трапляються гідрооксиди заліза. Описані породи можна віднести до категорії слабоводонасичених.

У кварцовому пісковіку з каолінітовим цементом порового типу, слабоозалізненому з інтервалу 5012–5014 м (В-20н) бітуми не встановлені.

Розріз на глибині 5015–5024 м (В-20н) за результатами дослідження двох шліфів складається з перешарування дрібнозернистого пісковіку з аргілітом, який дуже збагачений обвугленим рослинним детритом і слюдистим матеріалом, озалізнений. Пісковик з каолінітовим цементом порового типу. Він розбитий тріщинами, заповненими окисленим і частково піритизованим бітумом. Ці породи віднесено до непродуктивних.

Середньовізейський під'ярус. В інтервалі 5109–5114 м (В-21в) у дев'ятьох шліфах вивчені пісковики та алевроліти. Пісковики дрібно-і середньозернисті. В їхніх порах містяться карбонат, каолініт. Навколо зерен кварцу розвинуті регенераційні облямівки. У тріщинах одних зразків є окислений піритизований бітум, в інших – він відсутній. Алевроліт збагачений обвугленим рослинним детритом, карбонат у ньому озалізнений. Вивчені породи непродуктивні, «сухі».

Інтервал 5297–5306 м (В-22в). Аргіліт, досліджений в одному шліфі, містить багато обвугленого рослинного детриту пелітового і дрібноалевритового розміру та незначну домішку кластичного матеріалу - кварцу. Він не є флюїдоупором, тому що в ньому трапляються порожні пори й мікротріщини.

Нижче в розрізі (5306–5313 м, один шліф, одна пришліфовка) залягає кварцовий середньозернистий пісковик з карбонатним цементом. У порах простежується каолініт. Бітум газового ряду відзначено як у каолініті, так і в міжзерновому просторі кальциту, який заповнює тріщинки. Порода може бути віднесена до категорії газонасичених.

З глибини 5392–5402 м (В-22н) у двох пришліфовках вивчений пісковик, у тріщинах, порах і міжзерновому просторі якого відзначено як міграційноздатний, так і частково або повністю окислений піритизований бітум. Порода газонасичена.

Газонасиченим є розріз також в інтервалі 5402–5411 м (В-22н). З нього в одній пришліфовці й одному шліфі досліджений кварцовий пісковик з карбонатним цементом порового типу. Всі його пори й мікротріщини заповнені міграційноздатним бітумом газового ряду. Він є продуктивним.

В інтервалі 5508–5518 м (В-24, один шліф) розріз складений органоменим вапняком, дуже насиченим перетвореним бітумом газового ряду, який віднесено до непродуктивного.

Нижньовізейський під'ярус. Доломітизований вапняк з мікрофауною (5650–5658 м, В-27, одна пришліфовка) дуже насичений бітумом, ступінь перетвореності якого визначити не вдалося.

Вапняк з глибини 5700–5708 м вивчався в одній пришліфовці. Він насичений бітумом газового ряду й гідрооксидами заліза та оцінюється як газоводонасичений.

Турнейський ярус. Вивчення порід цього ярусу починається з інтервалу 5821–5835 м (одна пришліфовка), в якому залягає аргіліт, збагачений обвугленим рослинним детритом. Він розбитий тріщинами, заповненими кальцитом, і є поганим колектором.

Глибше (5835–5850 м) також в одній пришліфовці описаний гравеліт, ступінь насиченості флюїдами якого визначити не вдалося.

За результатами дослідження одного шліфа та однієї пришліфовки охарактеризований розріз на глибині 5865–5880 м. Він складений органогенним, дуже піритизованим, слабоозалізненним вапняком, який віднесений до категорії непродуктивних.

Аргіліт з глибини 5880–5895 м (одна пришліфовка) розбитий порожнистими і заповненими глинистим матеріалом мікротріщинами. У ньому виявлено обвуглений рослинний детрит, а також дисперсну органічну речовину та уламки мікрофауни. Порода не є флюїдоупором.

Поліміктовий крупнозернистий пісковик з окисленим бітумом у тріщинах з інтервалу 5924–5938 м вивчений в одному шліфі і віднесений до категорії «сухих».

Девонські відклади. Породи з глибини 5969–5971 м досліджувалися у трьох шліфах.

У міжзерновому просторі дрібнозернистого доломіту відзначено міграційноздатний бітум газового ряду. З нього можна очікувати виділення газу.

Аргіліт містить домішку кластичного матеріалу й багато обвугленого рослинного детриту.

Кварцовий пісковик з поровим цементом карбонатного й каолінітового складу. Каолініт насичений бітумом нафтового ряду.

Безпосередньо під описаною частиною розрізу залягає (5971–5972 м, два шліфи) доломіт дрібнозернистий, насичений у міжзерновому просторі бітумом газового ряду, у тріщинах – окисленим бітумом. З нього можливі слабкі виділення газу.

У двох шліфах вивчено породи з глибини **5990–5993 м**, де доломіт тонкокристалічний з рештками перекристалізованої мікрофауни, дуже насичений частково перетвореним бітумом газового ряду за наявності й міграційноздатного бітуму. Аргіліт збагачений дрібним обвугленим рослинним детритом.

До категорії «сухих» віднесено дрібнозернистий слюдисто-кварцовий пісковик (5995–6000 м, один шліф) з обвугленим рослинним детритом і окисленим, місцями піритизованим бітумом.

В інтервалі 6010–6015 м в одному шліфі досліджено дрібнозернистий кварцовий пісковик з карбонатним цементом. Він розбитий тріщинами, подекуди заповненими повністю піритизованим окисленим бітумом. Залізовмісний карбонат покритий вохристою плівкою лімоніту. Порода слабководонасичена.

Розріз на глибині **6065–6067 м** складений аргілітом і пісковиком. Його опис ґрунтується на двох шліфах та одній пришліфовці.

Аргіліт містить домішку кластичних зерен і багато обвугленого рослинного детриту.

Дрібнозернистий поліміктовий пісковик, збагачений обвугленим рослинним детритом, розбитий тріщинами, заповненими окисленим бітумом. Він вважається «сухим».

В інтервалі 6073–6075 м (два шліфи) залягає дуже глинистий безбітумний поліміктовий пісковик.

Характеристику розрізу на глибині 6141–6151 м дано за результатами вивчення трьох шліфів. У них аргіліт містить домішку алевритового і псамітового кластичного матеріалу та оцінюється як «сухий». Мікротріщини в різнозернистому поліміктовому пісковіку заповнені окисленим бітумом. Він відноситься до категорії непродуктивних.

Продовжується розріз (6151–6161 м, одна пришліфовка) карбонатними породами зі сферолітами сидериту.

Девонські відклади в інтервалі 6185–6192 м вивчено в одній пришліфовці, вони складені туфітом (?), в якому відзначено озалізнення.

У процесі буріння свердловини випробувачем пластів на трубах виконано випробування й отримані такі результати: 1) 2289–2343 м (P₁) – приплив мінералізованої води; 2) 4464–4510 м (B-16в) – припливу не було; 3) 4927–4956 м (B-19н) – приплив мінералізованої води; 4) 5302–5356 м (B-22) – приплив газу.

За результатами геофізичних досліджень розрізу до випробування рекомендувався як продуктивний об'єкт в інтервалах 5280–5290, 5300–5318, 5334–5356 м (B-22), а для визначення нижньої межі колекторських параметрів – 5367–5382 м (B-22).

Застосування петрографічного експрес-аналізу дало такі результати:

1. Усі виявлені у шліфах бітуми газового ряду. Нафтовий бітум міститься лише в турнейському кварцовому пісковіку з поровим цементом каолінового й карбонатного складу (глибина 5969–5971 м). Цим бітумом насичений каолініт. Бітуми міграційноздатні, окислені, окислені піритизовані, чорні окислені.

2. Бітуми містяться у вапняках, доломітах, пісковиках, алевролітах, аргілітах.

3. Серед 14 досліджених у турнейських утвореннях інтервалів (об'єктів) у восьми є бітуми, у чотирьох вони відсутні, у двох випадках щодо наявності бітумів немає визначеності. Лише з двох об'єктів можливі слабкі виділення газу. В решті випадків бітум окислений, а інколи піритизований. Із трьох об'єктів у нижньому візе один оцінено як газоводонасичений, а у двох – бітум перетворений. Із 17 об'єктів у верхньовізейських відкладах шість є газонасиченими (продуктивними), два можуть дати слабкі виділення газу, в шести міститься бітум різного ступеня перетвореності, у двох – бітумів немає, в одному їх наявність визначити не вдалося. У нижньосерпухівському під'ярусі бітумовмісні два об'єкти, у верхньосерпухівському – один з трьох, у башкирському ярусі – два з чотирьох. Відсутні бітуми в породах московського ярусу й нижньої пермі.

4. Як можливі продуктивні горизонти (об'єкти) виділено інтервали 4424–4434 (B-15), 4611–4619 (B-16н–B-17в), 4642–4649 (B-17в), 5306–5313 (B-22в), 5392–5402 (B-22н) і 5402–5411 м (B-22н). Підчас буріння один з них (5306–5313 м) випробовувався і дав приплив газу. Тобто дані випробування, експрес-аналізу та промислової геофізики збіглися.

Наявність у тріщинах одного зразка окислених і міграційноздатних бітумів свідчить про їх неодноразове (неодноразове) надходження в породу.

ЧЕРВОНАЗАВОДСЬКА СВЕРДЛОВИНА 2

Флюїдонасиченість порід з розрізу цієї свердловини вивчалася в 41 пришліфовці, охарактеризовані в основному пісковики, алевроліти та аргіліти 22 інтервалів з глибини 5067–5530 м (горизонти В-21, В-22, В-23, В-24-25) [6].

Горизонт В-21 (сім об'єктів, 16 пришліфовок) в інтервалі 5067–5072 м (дві пришліфовки) складений середньозернистим пісковиком, в якому містяться окислені бітуми і відзначено його озалізнення, а також аргілітом з виділеннями піриту у тріщинах. Породи непродуктивні.

З глибини 5078–5084 м у двох пришліфовках досліджено алевроліт і пісковик.

Алевроліт дуже насичений міграційноздатним бітумом газового ряду. Пісковик різнозернистий кварцовий з каолінітовим цементом порового типу. У ньому спостерігаються облямівки з гідроокисів заліза навколо кластичних зерен кварцу. Зерна кварцу дуже тріщинуваті. У пісковику відзначено міграційноздатний бітум газового ряду. З нього можливі виділення газу.

Пісковиком й алевролітом складений розріз і в інтервалі 5084–5091 м, вони вивчені у шести пришліфовках.

Пісковик середньозернистий кварцовий і кварц-слюди́стий. В окремих його різновидах цемент карбонатний, подекуди відзначено контактне з'єднання зерен кварцу. Він насичений міграційноздатним бітумом газового ряду і відноситься до категорії продуктивних.

Інтервал 5200–5207 м (одна пришліфовка) представлений аргілітом, збагаченим обвугленим рослинним детритом без бітумів.

Нижче в розрізі (5207–5214 м, три пришліфовки) аргіліт і пелітоморфна карбонатна порода. Аргіліт збагачений обвугленим рослинним детритом без бітумів. У порах і тріщинах пелітоморфної карбонатної породи міститься окислений бітум, капілярні пори заповнені слабо перетвореним бітумом газового ряду. Порода непродуктивна.

В одній пришліфовці з інтервалу 5214–5218 м описаний алевроліт з обвугленим рослинним детритом і бітумом у міжзерновому просторі. Він не є колектором.

Під аргілітом в інтервалі 5218–5224 м (одна пришліфовка) залягає аргіліт з домішкою алевроитового матеріалу, збагачений обвугленим рослинним детритом з незначною кількістю бітуму газового ряду.

Горизонт В-22в (три об'єкти, п'ять пришліфовок).

На глибині 5280–5284 м (три пришліфовки) розріз складений пісковиками та алевролітами.

Пісковики середньозернисті, тріщинуваті. Тріщини заповнені окисленим бітумом газового ряду. У дрібніших тріщинках бітум міграційноздатний. Бітум у породі розподілений нерівномірно, що може свідчити проти їх вертикальні міграції.

Алевроліт збагачений обвугленим рослинним детритом. У ньому у тріщинах відзначено міграційноздатний бітум газового ряду. Порода не є колектором.

З об'єкта загалом можливе виділення газу.

Кварцовий різнозернистий пісковик з інтервалу 5284–5285 м вивчено в одній пришліфовці. У ньому відзначено поодинокі плівки гідроокислів заліза на-

вколо кластичних зерен кварцу. Бітуми в породі не виявлено, тому її відносять до категорії «сухих».

Також в одній пришліфовці досліджувався кварцовий пісковик, але середньозернистий, з глибини 5290–5296 м. Він дуже насичений міграційноздатний бітумом газового ряду. З нього можна очікувати припливу газу.

Розріз на глибині 5300–5307 м (одна пришліфовка) представлений аргілітом з гніздами піриту, уламками обвугленого рослинного детриту й дисперсної органічної речовини. Порода адсорбувала або генерувала міграційноздатний бітум газового ряду. Вона не є флюїдоупором. Нижче (5307–5314 м, дві пришліфовки) залягає алевроліт з домішкою обвугленого рослинного детриту і глинистої складової. Бітуми в ньому не виявлені.

Продовжується розріз (5314–5321 м, дві пришліфовки) середньозернистим кварцовим пісковиком з карбонатним цементом. Він дуже насичений окисленим бітумом. Залізовмісні мінерали озалізнені. Породу віднесено до водонасичених.

Алевроліт з інтервалу 5321–5329 м (дві пришліфовки) збагачений обвугленим рослинним детритом і дуже насичений міграційноздатним бітумом газового ряду. Він є поганим колектором, але з нього можна очікувати виділення газу.

Горизонт В-22н. Порода з інтервалу 5338–5345 м вивчалася у двох пришліфовках. Це кварцово-слюдистий алевроліт, збагачений обвугленим рослинним детритом. У ньому бітуми не визначено, і він оцінюється як «сухий». Зразки порід із глибини 5356–5361 м досліджувалися у трьох пришліфовках.

У порах кварцового середньозернистого пісковика відзначено міграційноздатний бітум газового ряду.

У перешаруванні з аргілітом, збагаченим рослинним детритом, пісковик також насичений міграційноздатним бітумом газового ряду, який є навіть у тріщинках кластичних, дуже тріщинуватих зерен кварцу.

Аргіліт з обвугленим рослинним детритом, а також геліфікованою органічною речовиною. Пісковик відноситься до категорії газонасичених.

У розрізі на глибині 5361–5367 м (три пришліфовки) залягають різно- і середньозернисті пісковики з карбонатним цементом порового типу. Карбонат покритий вохристою плівкою лімоніту. В породі невелика кількість бітуму газового ряду. З неї можливе виділення газу.

В інтервалі 5367–5374 м (одна пришліфовка) в аргіліті, збагаченому обвугленим рослинним детритом і геліфікованою органічною речовиною, бітуми не виявлено.

Нижче (5374–5380 м, дві пришліфовки) у розрізі простежується тонке перешарування кварц-слюдистого алевроліту з аргілітом, збагаченим алевритовим матеріалом, обвугленим рослинним детритом і геліфікованою органічною речовиною.

У прошарках і лінзах з кластичного алевритового матеріалу, в міжзерновому просторі, виявлено бітум газового ряду. Порода не є колектором.

Різнозернистий пісковик з карбонатним цементом. Карбонат озалізнений. Тріщини в ньому заповнені окисленим бітумом. У тріщинах і у вигляді гнізд визначено пірит. Зерна кварцу дуже тріщинуваті. Порода водонасичена.

Горизонт В-23 в інтервалі 5448–5449 м охарактеризований в одній пришлифовці з крупнозернистого до гравійного пісковику з каолінітовим цементом порового типу і перетертим матеріалом із кластичних зерен. Зерна в породі дуже тріщинуваті. У порах і тріщинах визначено пірит, а в мікротріщинах – міграційноздатний бітум газового ряду.

Крупнозернистим кварцовим пісковиком з каолінітовим цементом порового типу представлений горизонт В-23 і в інтервалі 5461–5472 м (одна пришлифовка). Зерна кварцу дуже тріщинуваті. Бітуми в породі не визначено, вона оцінюється як «суха».

Горизонт В-24 вивчений в одній пришлифовці з вапняку, який насичений міграційноздатний бітумом і може вважатися газонасиченим.

За даними геофізичних досліджень свердловини (ГДС), пласти в інтервалі 5446–5463 м (В-23) мають пористість 8,29 % і оцінюються як газонасичені. Під час випробування пласта ОПК з інтервалу 5451–5458 м отримано припливи газу.

Горизонт В-22 порівняно з розрізом свердловини 370 Зорківської представлений більш глинистими ущільненими різновидами, пористість яких не перевищує в середньому 4–5 %. Під час їх випробування ВПТ в інтервалі 5343–5414 м припливу газу не отримано. За результатами ГДС до випробування на продуктивність в експлуатаційній колоні рекомендувався об'єкт в інтервалі 5443–5466 м.

Результати реалізації цієї рекомендації містяться в табл. 1.

Таблиця 1

Результати випробувань горизонту В-23

Діаметр штуцера, мм	Тиск Р, МПа		Дебіт газу, тис. м ³ /добу	Дебіт конденсату, м ³ /добу	Конденсатний фактор, см ³ /м ³
	трубний	затрубний			
4	13,56	13,93	31,378	—	—
5	12,12	12,98	42,654	—	—
6	10,03	10,84	52,910	—	—
7	7,87	9,54	58,105	Вода	—
8	0,39	8,10	59,270	Вода	—

Під час дослідження шліфів встановлено:

- 1) всі виявлені бітуми є бітумами газового ряду;
- 2) бітуми містяться в усіх різновидах порід – пісковиках, алевролітах, аргілітах, карбонатах;
- 3) серед 22 досліджених об'єктів у шести бітуми відсутні, тобто спостерігається чергування бітумних і безбітумних інтервалів;
- 4) у породах широко розвинута тріщинуватість;
- 5) можливо продуктивними є об'єкти в інтервалах 5078–5084, 5084–5091, 5290–5296, 5356–5361 і 5520–5530 м.

ПІСКІВСЬКА ПАРАМЕТРИЧНА СВЕРДЛОВИНА 371

Методом петрографічного експрес-аналізу в розрізі свердловини вивчено 30 інтервалів (об'єктів) у 73 шліфах, які характеризують флюїдонасиченість порід із глибини 3278–5600 м [7].

Башкирський ярус, верхньобашкирський під'ярус. Розріз в інтервалі 3278–3285 м складений аргілітами, пісковиками, алевролітами. Характеристику цих порід дано за результатами їх вивчення у шести шліфах.

Пісковик поліміктовий середньозернистий з багатством обвугленого рослинного детриту. У тріщинах простежується частково окислений бітум і піритизований. Залізовмісні мінерали лімонітизовані. Алевроліт дуже слюдистий. У тріщинах відзначено бітум газового ряду, місцями піритизований. Аргіліт розбитий тріщинами, містить багатство обвугленого рослинного детриту. В мікротріщинах спостерігається міграційноздатний бітум газового ряду. Порода не є флюїдоупором. Сидерит, який є в породі, озалізнений.

Описані породи відносяться до категорії непродуктивних, слабводонасичених з можливим слабим виділенням бульбашок газу.

Нижньобашкирський під'ярус. З інтервалу 3650–3653 м у двох шліфах описаний пелітоморфний вапняк, в якому відзначено обвуглений рослинний детрит і домішка кварцового алевроитового кластичного матеріалу. Тріщини в ньому заповнені піритом, а мікрофауна перекристалізована. Бітуми не встановлені, він оцінюється як непродуктивний, «сухий».

Візейський ярус, верхньовізейський під'ярус. Флюїдонасиченість порід під'ярусу досліджувалася в 16 об'єктах.

В інтервалі 4275–4283 м (В-16, один шліф) залягає пелітоморфний вапняк дуже озалізнений, водонасичений.

На глибині 4323–4331 м (В-16н, три шліфи) розріз складається з алевроліту, аргіліту та перешарування аргіліта з алевролітом. Алевроліт та аргіліт збагачені обвугленим рослинним детритом. Вони відносяться до слабводонасичених.

Аргіліт з інтервалу 4400–4410 м (В-17, один шліф) збагачений обвугленим рослинним детритом, озалізнений, оцінюється як водонасичений.

Під ним (4410–4419 м, В-17в, два шліфи) розміщений кварцовий пісковик, в якому немає бітумів, він є непродуктивним.

Глибше (4419–4434 м, В-17в, чотири шліфи) в розрізі пісковики й аргіліти. Аргіліт з багатством обвугленого рослинного детриту та уламків зерен кварцу, а сидерит у ньому озалізнений. Дрібнозернистий пісковик перешаровується з дуже глинистим алевролітом. Об'єкт загалом оцінено як поганий водонасичений колектор.

Відсутні бітуми й у дрібнозернистому поліміктовому збагаченому обвугленим рослинним детритом пісковіку з глибини 4450–4463 м (В-17в, один шліф). Порода «суха».

В інтервалі 4468–4481 м (В-17н, один шліф) дрібнозернистий пісковик перешаровується з алевролітом, дуже збагаченим рослинним детритом і слюдою. Порода зазнала процесів лімонітизації. Її відносять до непродуктивних.

Середньозернистим кварцовим і середньозернистим слюдисто-кварцовим пісковиком складений розріз на глибині 4545–4556 м (В-18, три шліфи). Карбонат, який міститься в породі, лімонітизований. Пісковики класифікуються як «сухі».

Інші різновиди пісковиків складають розріз в інтервалі 4556–4506 м (В-18, два шліфи). Перша з них – кварцовий дрібнозернистий зливний пісковик, у порах якого є лімонітизовані карбонати. Решта – крупнозернистий пісковик з каолінітом у порах. Ці породи непродуктивні.

Також крупнозернистим кварцовим пісковиком, зерна кварцу в якому тріщинуваті, охарактеризований інтервал 4566–4575 м (В-18, один шліф). Бітуми в ньому не виявлено, він віднесений до категорії непродуктивних.

Породи з інтервалу 4626–4636 м (В-19в) вивчені у двох шліфах. Аргіліт містить домішку алевритового кластичного матеріалу й обвуглений рослинний детрит. Він слабоозалізнений. Пісковик дрібнозернистий без бітумів. Об'єкт «сухий».

Поліміктовим середньозернистим пісковиком з каолінітовим цементом порового типу складений розріз в інтервалі 4636–4638 м (В-19в, один шліф). Бітуми газового ряду насичують пісковик плямами.

Характеристику флюїдонасиченості порід з інтервалу 4643–4662 м (В-19в) дано за результатами дослідження чотирьох шліфів. Три з них виготовлено з кварцового різнозернистого пісковика з каолінітовим цементом порового й контактово-порового типів, з плівками гідроокислів заліза. У порах і міжзерновому просторі відзначається міграційноздатний бітум газового ряду. Насичення каолініту бітумом не повсюдне. Алевроліт з карбонатним цементом насичений бітумом газового ряду і містить багато обвугленого рослинного детриту.

Описані породи віднесені до категорії газонасичених.

У тріщинах алевроліту з багатством обвугленого рослинного детриту з інтервалу 4662–4675 м (В-19н, сім шліфів) є окислений і міграційний бітум газового ряду, яким насичений і органогенний вапняк. Породи об'єкта загалом є газонасиченими.

Розріз на глибині 4703–4718 м (В-20в, чотири шліфи) складений поліміктовим і кварцовим пісковиком.

Поліміктовий крупнозернистий пісковик з каолінітовим цементом порового типу. В окремих порах міститься карбонат. Порода слабо озалізнена, а тріщини в ній заповнені окисленим бітумом.

Різнозернистий кварцовий пісковик з каолінітовим цементом порового типу і гравійними уламками зерен кварцу, озалізнений.

Пісковики відносять до категорії водонасичених.

Різними пісковиками складений розріз і в інтервалі 4718–4723 м (В-20в, два шліфи).

Перший із них кварцовий середньозернистий з глинистим цементом контактово-порового типу з дуже тріщинуватими зернами кварцу. Інший - кварцово-слюдистий з обвугленим рослинним детритом, піритизований.

Бітуми в пісковиках не визначено, вони оцінюються як «сухі».

Нижче в розрізі (4723–4732 м, В-20в, п'ять шліфів) також залягають різні пісковики.

Кварцовий різнозернистий пісковик з каолінітовим цементом порового типу з дуже тріщинуватими зернами кварцу. Дрібнозернистий олігоміктовий пісковик з глинисто-карбонатним цементом порового тішу, рослинним детритом і слабим озалізненням.

Описані породи непродуктивні.

Середньовізейський під'ярус. З інтервалу 4780–4800 м (В-21в, два шліфи) вивчено пісковики й аргіліти.

Пісковик кварцовий середньозернистий з карбонатним і глинистим цементом порового типу, розбитий тріщинами, заповненими окисленим бітумом. Відзначено гідрооксиди заліза й незначна кількість міграційноздатного бітуму. Аргіліт дуже збагачений обвугленим рослинним детритом. Об'єкт «сухий».

Інтервал 4950–4957 м (В-22, один шліф) представлений середньозернистим кварцовим пісковиком з лінзами дрібнозернистого. У ньому виявлено окислений бітум і гідрооксиди заліза. Він непродуктивний.

Середньозернистий кварцовий відсортований пісковик (5006–5016 м, В-22н, два шліфи) розбитий тріщинами, заповненими окисленим бітумом. У ньому відмічаються грудочки гідрооксидів заліза. Залізовмісні мінерали покриті вохристою плівкою лімоніту й гідрооксидів заліза.

Порода непродуктивна.

Кварцовий алевроліт із глибини 5016–5026 м (В-22н, один шліф) містить обвуглений рослинний детрит і розсіяні грудочки гідрооксидів заліза. Він непродуктивний.

Розріз в інтервалі 5026–5035 м (В-22н, чотири шліфи) складений пісковиком, алевролітом і мергелем.

Пісковик кварцовий з каолінітовим цементом порового типу. Каолініт насичений бітумом газоконденсатного ряду двох генерацій. Бітум однієї генерації повністю окислений, другої – міграційноздатний, він насичує каолініт у порах. Алевроліт перешаровується з аргілітом, збагаченим обвугленим рослинним детритом. У мергелях міститься обвуглений рослинний детрит, а в мікротріщинах – міграційноздатний бітум газового ряду. Порода не є колектором. Через те що міграційноздатного бітуму в породах мало, об'єкт віднесено до категорії непродуктивних.

Відклади в інтервалі 5133–5143 м (В-25, один шліф) складені органогенним вапняком, основна маса якого дрібнозерниста. Весь міжзерновий простір породи насичений частково перетвореним бітумом.

З **нижньовізейського під'ярусу** вивчені пісковики з інтервалу 5297–5306 м (В-27, два шліфи). У кварцовому середньозернистому пісковикі з карбонатним цементом порового типу міститься окислений бітум і гідрооксиди заліза. Кварцовий пісковик в іншому шліфі дуже насичений міграційноздатним бітумом газового ряду. У великих тріщинах бітум окислений. Цей пісковик відносять до категорії газонасичених.

Турнейський ярус. Вапняк в інтервалі 5531–5545 м вивчений у двох шліфах, а аргіліт – в одному.

Вапняк органогенний, місцями глинистий, з обвугленим рослинним детритом, дуже піритизований. Він подекуди дуже насичений частково перетвореним бітумом газового ряду. З нього можливі незначні виділення газу. Аргіліт доло-

мітизований, з уламками мікрофауни й обвугленого рослинного детриту. Бітуми в ньому не виявлено.

Аргіліт з багатством обвугленого рослинного детриту піднятий з *інтервалу* 5545–5557 м (один шліф). В ньому відзначено уламки мікрофауни. Він дуже піритизований.

Бітуми в породі не виявлено.

З *глибини* 5568–5578 м вивчений вапняк з уламками мікрофауни. Він насичений частково перетвореним бітумом. Приплив газу з нього не буде.

Розріз в *інтервалі* 5589–5600 м (три шліфи) складений аргілітом і пісковиком.

Аргіліт має домішку кластичного матеріалу й містить уламки обвугленого рослинного детриту. В ньому відзначено напівокислений бітум газового ряду. Він не є флюїдоупором.

Пісковик з карбонатним цементом базального типу, місцями контактово-порового, озалізнений і оцінюється як слабводонасичений.

За результатами промислово-геофізичних досліджень до випробовування у цій свердловині були рекомендовані об'єкти в інтервалі 4698–4707 м (В-20) як продуктивні і 5104–5282 м (С₁В₁ «плита») – з невизначеним характером насичення.

В експлуатаційній колоні випробувано чотири об'єкти. Перший об'єкт (5259–5269, 5274–5282 м, В-26) дав з доломітів незначний приплив газу дебітом 1120 м³/добу. Другий об'єкт випробовувався в інтервалі 5104–5115, 5137–5160, 5172–5187, 5208–5226 м (вапняки) разом з інтервалами 5259–5269, 5274–5282 м (В-25–В-26). З нього отримано 1210 м³/добу газу.

Третій об'єкт в *інтервалі* 5006–5017, 5023–5030 м (В-22, алевроліти) випробуваний разом з інтервалом 5104–5282 м.

Приплив газу становив 1208 м³/добу.

Четвертий об'єкт в *інтервалі* 4698–4707 м (В-20) представлений пісковиками з відкритою пористістю 15,8 %. Результати його дослідження наведені, в табл. 2.

Таблиця 2

Результати досліджень четвертого об'єкта

Діаметр штуцера, мм	Тиск Р, МПа		Дебіт газу, тис. м ³ /добу	Дебіт конденсату, м ³ /добу
	трубний	затрубний		
4	20,85	20,95	25,643	—
5	19,67	19,82	38,942	—
6	18,48	18,86	54,612	79,6
7	17,15	17,44	73,742	125,5
8	15,81	16,14	84,124	—

Через вивчення у шліфах флюїдонасиченості порід встановлено:

- усі без винятку виявлені бітуми є бітумами газового й газоконденсатного ряду, міграційноздатні, окислені, окислені піритизовані;

- бітуми містяться в усіх різновидах порід – пісковиках, алевролітах, аргілітах, вапняках, доломітах;

- серед чотирьох досліджених у турнейських утвореннях інтервалів (об'єктів), у трьох є бітуми, причому з одного з них можливі слабкі виділення газу;

- у нижньовізейських відкладах один досліджений об'єкт є газонасиченим, продуктивним;

- серед 17 верхньовізейських об'єктів 14 не містять бітумів, один газонасичений і прогнозується як продуктивний. Безбітумні інтервали містяться у верхній частині верхнього візе (вище глибини 4636 м);

- у нижньому башкирі бітумів немає, але тут досліджений лише один об'єкт;

- у породах верхньобашкирського під'ярусу бітуми виявлено в одному інтервалі (при одному вивченому);

- більша частина порід тріщинувата;

- у деяких об'єктах бітуми у тріщинах різних генерацій.

Загалом дослідження флюїдонасиченості порід Червонозаводсько-Рудівської площі за методом петрографічного експрес-аналізу й порівняння отриманих результатів з результатами ГДС, випробування у процесі буріння і експлуатаційній колоні показало їх високу практичну цінність.

У науковому, теоретичному плані вони можуть бути використані під час вирішення проблем походження вуглеводнів і формування їх покладів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

За результатами виконаного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Петрографічний метод прогнозування продуктивності відкладів є суттєвим доповненням геофізичного методу дослідження свердловин (ГДС). Комплексне одночасне застосування їх дасть значну економію коштів.

2. Крім практичних даних, отримані результати дають іншу інформацію для роздумів про походження вуглеводнів, формування їх покладів, наявність розуцільнених зон на різних глибинах, екрануючі властивості порід тощо.

Література

1. Подтверждение неоднократного пульсационного поступления углеродов в осадочные образования Днепровско-Донецкой впадины методом петрографического экспресс-анализа характера флюидов, насыщающих их : тезисы докл. III Всесоюзного совещания [«Дегазация земли и геотектоника»]. – М. : Наука, 1991. – 292 с.
2. Іванишин В. Про флюїдонасиченість порід у розрізі Дніпровсько-Донецької надглибокої свердловини / Володимир Іванишин, Марія Бобровник // Мінеральні ресурси України. – 2003. – № 2. – С. 19–22.
3. Іванишин В. Про флюїдонасиченість порід у розрізі Перевозівської свердловини 1 за даними петрографічного експрес-аналізу / Володимир Іванишин, Марія Бобровник // Мінеральні ресурси України. – 2003. – № 3. – С. 28–32.
4. Іванишин В. Дослідження нафтогазоконденсатонасиченості розрізу св. 409 – Харківецька методом петрографічного експрес-аналізу / Володимир Іванишин, Марія Бобровник // Зб. наукових праць «Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики». – К., 2006. – С. 62–66.
5. Іванишин В. Характер флюїдонасиченості порід в Комишнянській параметричній свердловині № 488 / Володимир Іванишин, Марія Бобровник // Зб. наук. праць «Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики» : у 2 томах. – К., 2004. – Т.1. – С. 113–126.
6. Іванишин В. Петрографічна оцінка флюїдонасиченості порід у розрізі св. 424 – Бакумівська параметрична / Володимир Іванишин, Марія Бобровник // Зб. наукових праць «Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики». – К., 2006. – С. 67–73.
7. Іванишин В. Червонозаводсько-Рудівська площа Дніпровсько-Донецької западини. Петрографічна оцінка флюїдонасиченості розрізу / Володимир Іванишин, Марія Бобровник // Зб. наукових праць Українського державного геологорозвідувального інституту. – 2003. – № 1. – С. 126–135.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Бобровник Марія Данилівна,
Іванишин Володимир Андрійович

**ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ
ВІДКЛАДІВ ЧЕРЕЗ ПЕТРОГРАФІЧНИЙ
ЕКСПРЕС-АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ ФЛЮЇДІВ,
ЯКІ НАСИЧУЮТЬ ПОРОДИ**

Монографія

Коректор
Комп'ютерна верстка і макетування

О. С. Смелова
Т. М. Колот

Підписано до друку 18.12.2017. Формат 60x84/16. Друк різнографія.
Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. – 4,99.
Тираж 300 пр. Замовлення № 406/17.

Редакційно-видавничий відділ Чернігівського національного технологічного університету
14035, Україна, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 4802 від 01.12.2014 р.