Регион: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

месторождение: Северное Хоседаю, нефтяное

Скважина: 2

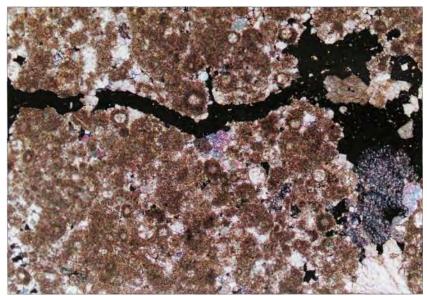
Интервал: 2980-2985 м

возраст. верхний девон — франский

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная Абсолютная газопроницаемость | | | цаемость | Эффективная |
|------------|-------------|---|--|------|----------|-------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | одонасыщеность, % по трём направлениям, мД | | | |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 3,3 | _ | _ | 0,05 | 0,11 | 0,32 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25[×], николи +

Литопогия

Известняк водорослевый, сгустково-комковатый со сферами, перекристаллизованный.

Постседиментационные изменения

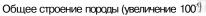
Порода сложена на 60-65% сгустками и комками пелитоморфного кальцита. Сгустки размером 0,13-0,5 мм, комки — до 1 мм. Сферы, сгустки и комки сцементированы кальцитом мелко-тонкозернистым, частично выщелоченным до 25%. Наблюдаются крупные кристаллы кальцита (0,3-0,6 мм), которые частично заполняют пустоты выщелачивания.

Структура пустот

Поровое пространство представлено, в основном, межформенными, реже внутриформенными порами от 0,05-0,08 мм до 0,3 мм. Тонкие извилистые трещины с крупными полостями выщелачивания и неравномерной кальцитизацией.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 300°)

Порода плотная, перекристаллизованная, состоит из кальцита, представленного сгустками, комками и кристаллами. Основная часть матрицы образована сгустками из перекристаллизованного кальцита неправильной формы. Среди сгустковой массы можно выделить комки кальцита изометричной и неправильной формы. В отучастках дельных матрицы встречены кристаллы кальцита ромбоэдрической или близкой к ней формы.

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | | Размер, мкм | | |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------|-------------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Сгустки кальцита | Изометричная, неправильная | 1,5 | 20 | 5 | |
| | Комки кальцита | Крупная, нелравипьная | 10 | 300 | 40 | |
| | Кристаллы кальцита | Ромбоэдрическая или близкая к ней | 200 | 300 | 200 | |



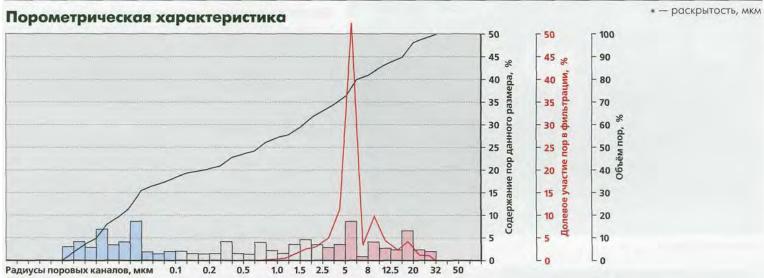


Пустотное пространство состоит из межзерновых пор и пор выщелачивания. Межзерновые поры многочисленные мелкие распределены по всей породе. Форма их овальная, округлая, изометричная, соединяясь, они образуют извилистые крупные пустоты. Поры выщелачивания расположены отдельными гнездами, не сообщающимися друг с другом, приурочены к полостям извилистых трещин. Это крупные пустоты сложной конфигурации.

Увеличение 50^x

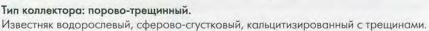
Увеличение 50^x

| T | D | Размер пор, мкм | | | |
|-----------------------|--|-----------------|-------|-----------|--|
| Генезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Межзерновые поры | Овальная, округлая, изометричная | 0,5 | 5,0 | 1,5 | |
| Поры выщелачивания | Сложная | 100 | 300 | 200 | |
| Внутриформенные поры | Изометричная, удлиненная, неправильная | 20 | 300 | 200 | |
| Трещины выщелачивания | Извилистые | 800* | 1400* | 700* | |



| | Средний радиу | я поровых каналов, мкм | Диапазон распределени | Теоретическая Содержание пор | |
|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| ости фильтрующи: | всей совокупности | фильтрующих | всей совокупности | радиусом менее 0,1 мкм, % | проницаемость, мД |
| 5,0 | 0,625 | 2,6-25,0 | 0,0078-25,0 | 36,1 | 1,6 |
| | 0,625 | | 0,0078-25,0 | * | 1,6 |





| Ёмкость | | Поверх | ностная і | плотность | трещин, | см/см2 | | P | аскрытост | ь трещин, | МКМ |
|---------|------|--------|-----------|-----------|---------|--------|--------|------|-----------|-----------|---------|
| трещин, | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | средн. | мин. | макс. | средн. | фильтр. |
| 1,3 | 0,08 | 0,77 | 0,36 | 0,36 | 0,68 | 0,2 | 0,41 | 10 | 70 | 16 | 16 |

Регион: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

месторождение: Северное Хоседаю, нефтяное

Скважина: 2

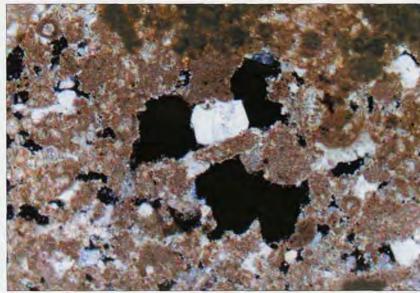
Интервал: 3001-3009 м

возраст: верхний девон — франский

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | водонасыщеность, % по трём направлениям, м | | | Эффективная газопроницаемость, | | |
|------------------------|---------------------------|--|-----|------|-----------------------------------|------|--|
| % | % | к объёму пор | 11 | 11 | Ш | Дм | |
| 14,4 | 11,2 | 23,4 | 2,6 | 80,2 | 52,5 | 71,9 | |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25°, николи +

Литология

Известняк водорослевый, сгустково-комковатый, перекристаллизованный, пористо-кавернозный.

Постседиментационные изменения

Основной составной частью породы (70%) являются водорослевые сгустки и комки, сложенные пелитоморфным кальцитом, от 0,1-0,3 мм до 1-3 мм и сферы размером 0,06-1 мм. Стенки сфер сложены пелитоморфным кальцитом, центральная часть перекристаллизована. Цемент (25-30%) базального и порового типа представлен тонко-микрозернистым кальцитом.

Структура пустот

Поры и каверны выщелачивания цемента и сфер округлой или неправильной извилистой формы размером от 0,1 - 0,5 до 2,0 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 200^x)

Порода состоит из кальцита представленного сгустками, комками, кристаллами. Сгустки мелкие изометричной и неправильной формы, плохо раскристаллизованные. Среди них располагаются отдельные мелкие кристаллы близкие к скаленоэдру. В основной сгустковой массе встречаются более крупные комки изометричной конфигурации. Вторичное минералообразование выразилось в инкрустации стенок пор вплоть до их полного заполнения кристаллами аутигенного кальцита скаленоэдрической и реже изометричной формы.

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|-------------|-------|-----------|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. |
| Матрица | Сгустки кальцита | Изометричная, неправильная | 3 | 10 | 5 |
| | Комки кальцита | Изометричная | 100 | >500 | 300 |
| | Кристаллы кальцита | Изометричная, близкая к скаленоэдрической | 1 | 3 | 2 |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая, изометричная | 15 | 300 | 50 |



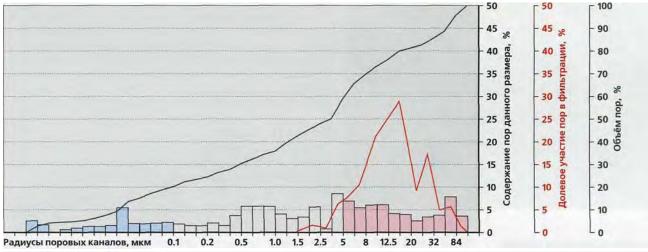


Пустотное пространство состоит из многочисленных мелких межзерновых пор, пор и каверн выщелачивания. Пустоты выщелачивания неравномерно распределены в породе. Межзерновые поры округлой и изометричной формы распределены по всей массе породы. Размер пор и каверн выщелачивания изменяется в широком диапазоне. Форма крупных пор сложная. Они соединяются друг с другом узкими пережимами. Стенки пустот неровные за счет инкрустации их кристаллами вторичного кальцита.

Увеличение 50"

Увеличение 100"

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|---|---|-----------------|--------------------|------------------|--|
| i cheshe | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Межзерновые и межсгустковые поры Поры выщелачивания Каверны выщелачивания | Округлая, изометричная, вытянутая Изометричная, вытянутая, неправильная,сложная Изометричная, вытянутая, неправильная,сложная | 5 10 200 | 30 400 >1000 | 15 200 600 | |





Регион: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

месторождение: Северное Хоседаю, нефтяное

Скважина: 2

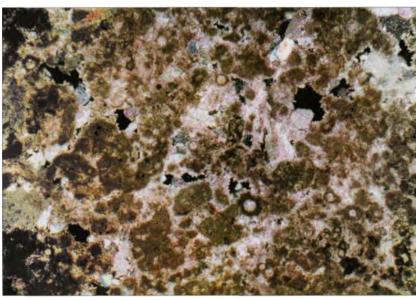
Интервал: 3034-3042 м

возраст: верхний девон — франский

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | | тная газопрониц эём направления | • | Эффективная газопроницаемость, |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------|------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|
| % | % | к обьёму пор | I | II | III | мД |
| 13,7 | 11,8 | 13,7 | 60,5 | 221,9 | 273,4 | 211,8 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10", николи +

Литология

Известняк водорослевый, сгустково-комковатый, перекристаллизованный.

Постседиментационные изменения

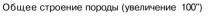
Порода на 70% сложена водорослевыми сгустками и комками пелитоморфного кальцита. Сферы составляют 3% породы. Межформенное пространство выполнено перекристаллизованным, микро-тонкозернистым кальцитом, неравномерно распределенным в породе (25-30%). Микрозернистый кальцит крустифицирует стенки пор. Вторичный мелко-тонкозернистый, яснокристаллический кальцит выполняет центральную часть мелких каверн. Порода неравномерно-пористо-кавернозная.

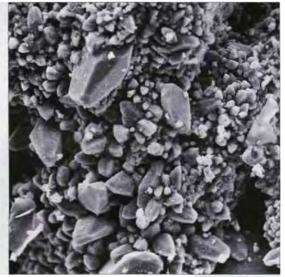
Структура пустот

Поры и мелкие каверны унаследованного выщелачивания от 0,13-0,5 мм до 3,0 мм извилистой заливообразной формы за счет частичной крустификации.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 400"!

Порода представлена сгустками, комками и кристаллами кальцита. Сгустки сложены практически нераскристаллизованным кальцитом. Комки овальной, изометричной и неправильной формы представлены тонко-мелкокристаллическим кальцитом. Мелкие кристаллы имеют форму, близкую к скаленоэдрической. С увеличением размеров совершенство кристаллографических очертаний скаленоэдров возрастает. Отдельные участки пор и каверн выщелачивания инкрустированы кристаллами вторичного кальцита.

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Сгустки кальцита | Изометричная, неправильная | 3 | 125 | 50 | |
| | Комки кальцита | Овальная, изометричная, неправильная | 70 | 400 | 200 | |
| | Кристаллы кальцита | Близкая к скаленоэдрической, скаленоэдрическая | 5 | 65 | 15 | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 30 | 150 | 80 | |

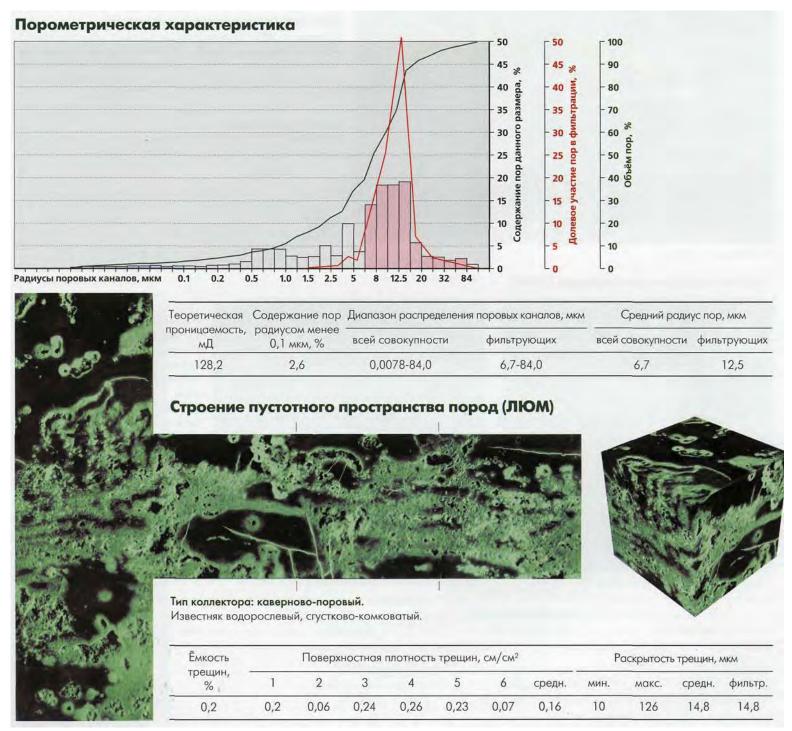




Пустотное пространство состоит из многочисленных мелких межзерновых пор, пор и каверн унаследованного выщелачивания. Расположение пустот выщелачивания в породе неравномерное. Межзерновые поры округлой и овальной формы, хорошо сообщаются между собой. Поры и каверны выщелачивания имеют сложную форму: заливообразную, извилистую. Стенки пустот инкрустированы скаленоэдрами вторичного кальцита, что усложняет их очертания. Узкие пережимы нередко выполнены вторичным кальцитом полностью.

Увеличение 50' Увеличение 50

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|--|--|-----------------|-------|-----------|--|
| і енезис | Форма | | макс. | преоблад. | |
| Межзерновые поры | Округлая, овальная, вытянутая | 1 | 15 | 5 | |
| Поры и каверны унаследованного выщелачивания | Сложная, вытянутая, заливообразная, извилистая | 20 | 400 | 100 | |



Регион: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

месторождение: Северное Хоседаю, нефтяное

Скважина: 2

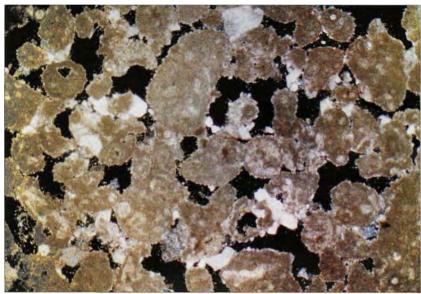
Интервал: 3050-3058 **м**

возраст: верхний девон — франский

Кол лекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная | | |
|------------|-------------|---|--------|----------------|-------------|--------------------|--|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по тр | ём направления | м, мД | газопроницаемость, | |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД | |
| 24,3 | 19,9 | 18,2 | 6407,2 | 7502,5 | 7502,5 | 7022,2 | |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10°, николи +

Литологи

Известняк водорослевый, неоднородный, выщелоченный, пористо-кавернозный.

Постседиментационные изменения

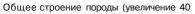
Порода на 80% сложена водорослевыми комками пелитоморфного кальцита, размером от 0,5-1,3 мм до 1,3 см. Межформенное пространство сильно выщелочено и лишь на некоторых участках породы заполнено тонко-мелкозернистым кальцитом.

Структура пустот

Система хорошо сообщающихся пор и каверн унаследованного выщелачивания, размером от 0,4-0,8 мм до 1-7 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 150^x!

Порода состоит из кальцита, представленного комками, перекристаллизованными форменными остатками и кристаллами различной дисперсности. Комки имеют изометричную и овальную форму, выполнены тонкозернистым кальцитом. Среди общей тонкозернистой массы встречаются более крупные совершенные кристаллы сколеноэдрической формы. Стенки многочисленных пор инкрустированы крупными скаленоэдрами кальцита.

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------|-------------|-----------|--|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | | |
| Матрица | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 2 | 25 | 10 | | |
| | Комки кальцита | Изометричная, овальная | 25 | 150 | 35 | | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 50 | 400 | 150 | | |

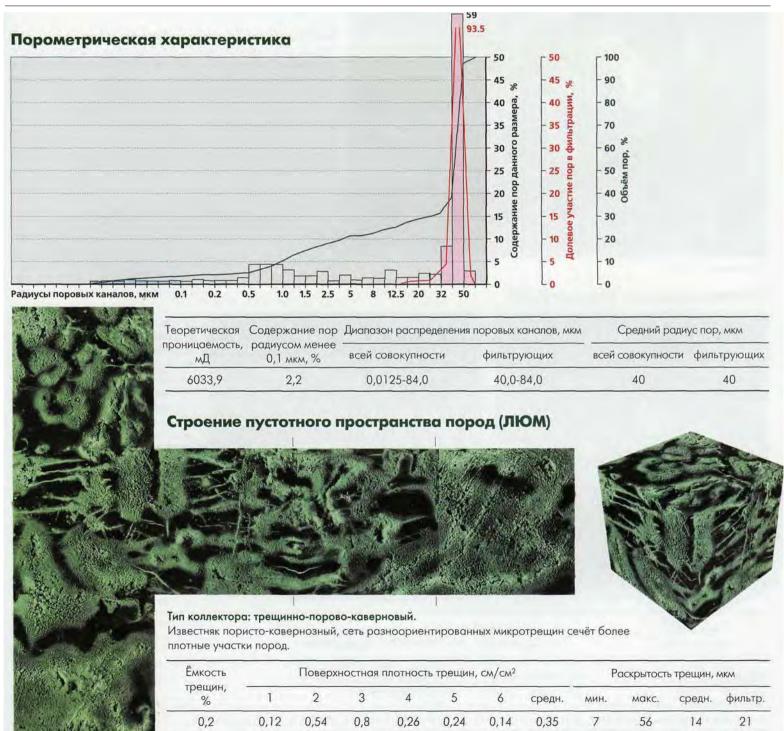




Пустотное пространство породы неоднородно, преобладают поры и каверны унаследованного выщелачивания. Межзерновые поры мелкие многочисленные, имеют изометричную, неправильную форму, хорошо сообщаются друг с другом. Поры и каверны выщелачивания в большинстве случаев отличаются сложной формой, стенки инкрустированы кристаллами вторичного кальцита. За счет хорошей сообщаемости поры и каверны образуют крупные пустоты.

Увеличение 50^x Увеличение 50°

| Генезис | Формо | Размер пор, мкм | | | |
|--|---|-------------------|-------------|-----------|--|
| т спезис | Форма | Форма — мин. макс | макс. | преоблад. | |
| Межзерновые поры Поры и каверны выщелачивания | Изометричная, удлиненная, неправильная Изометричная, удлиненная, сложная | 2 10 | 10 >2000 | 5 500 | |



Регион: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

месторождение: Северное Хоседаю, нефтяное

Скважина: 2

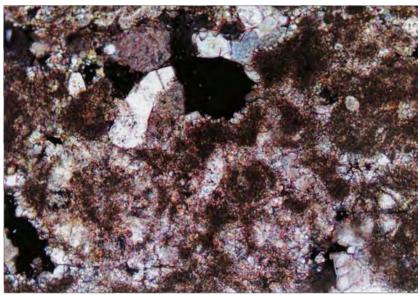
Интервал: 3066-3074 м

Возраст: верхний девон — франский

Коллекторские параметры

| Открытая | | | | | • | Эффективная |
|------------------------|------------------------|---|-------|-----------------------------|--------------|----------------------------|
| пористость % | пористость % | <u>водонасыщеность, %</u> к обьёму пор | по тр | <u>ём направления</u> II | м, мд III | _ газопроницаемость, мД |
| 10,3 | 8,5 | 18,2 | 15,2 | 94,2 | 143,9 | 78,3 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10^x, николи +

Литология

Известняк водорослевый, сферово-сгустковый, перекристализованный.

Постседиментационные изменения

Основная масса породы (50-60%) представлена перекристаллизованными водорослевыми сгустками и сферами. Стенки сфер сложены пели-томорфным кальцитом, а центральная часть — перекристаллизованным кальцитом.

Структура пустот

Поры унаследованного выщелачивания размером 0,1- 0,8 мм, крупные и мелкие каверны от 1,5 мм до 5 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





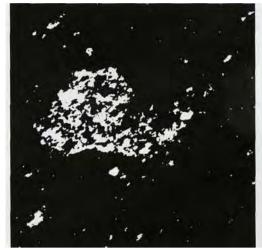
представлен комочками и кристаллами, которые образуют сгустки и сферы. Комочки мелкие изометричной и неправильной формы. Перекристаллизованные участки породы выполнены кристаллами кальцита скапеноэдрической формы. Вторичное минералообразование выразилось в инкрустации стенок пор крупными кристаллами кальцита вплоть до полного их заполнения.

Порода кальцитового состава перекристаллизованная. Кальцит

Общее строение породы (увеличение 60^{x})

Структура кристаллов (увеличение 300°)

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| "Матрица | Сгустки кальцита | Изометричная, неправильная | 1 | 10 | 5 | |
| | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 1,5 | 20 | 7 | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая, изометричная, неправильная | 30 | 300 | 50 | |

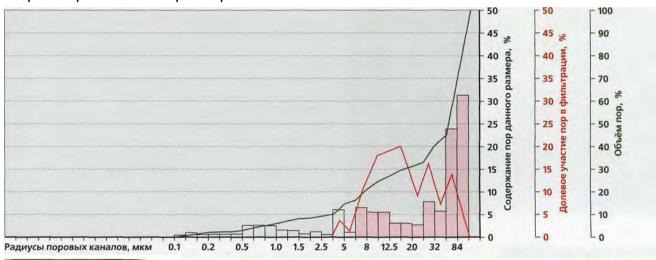




Пустотное пространство состоит из межзерновых пор и унаследованных пустот выщелачивания. Межзерновые поры существуют между сгустками, что определяет их форму. Размер пустот выщелачивания меняется в широком диапазоне Распределение пустот в породе неравномерное. За счет частичного заполнения крупных пустот кальцитом образуются пережимы и развиваются мелкие поры. Сложность очертаний крупных пустот выщелачивания и неровность их стенок обусловлены вторичным минералообразованием.

Увеличение 50^x Увеличение 50^x

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|--|--|-----------------|-----------|-----------|--|
| т спезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Межзерновые поры Унаследованные пустоты выщелачивания | Округлая, овальная, неправильная Изометричная, вытянутая, неправильная, сложная | 0,5 20 | 5 1200 | 2 150 | |





Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция Регион:

месторождение. Северное Хоседаю, нефтяное

Скважина:

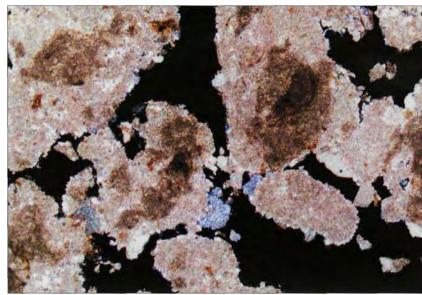
3156,8-3163,9 MИнтервал:

верхний девон — франский Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | 1 | | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | | Эффективная газопроницаемость, | |
|------------------------|------|--------------|---|--------|--------|-----------------------------------|--|
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД | |
| 22,1 | 19,5 | 12,1 | 510,3 | 1316,9 | 1135,3 | 1219,9 | |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10°, николи +

208

Литология

Известняк водорослевый, сгустково-комковатый, перекристаллизованный, пористо-кавернозный.

Постседиментационные изменения

Порода на 70-80% сложена форменными компонентами: сгустками, комочками пелитоморфного кальцита, остатками перекристаллизованного детрита размером от 0,5-1,5 мм. Межформенное пространство выполнено частично тонкозернистым перекристаллизованным кальцитом или кристаллами вторичного средне-крупнозернистого кальцита (10%).

Структура пустот

Пустотное пространство неоднородно, представлено порами и кавернами выщелачивания. Пустоты имеют сложную заливообразную форму с неровными стенками размером от 0,05-0,08 до 2 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





Порода состоит из разнозернистого кальцита с примесью доломита. Матрица представлена тонкозернистым кальцитом и его сгустками. Форма сгустков изометричная и неправильная. Вторичное минералооброзование приурочено к пустотам выщелачивания, стенки которых инкрустированы многочисленными скаленоэдрами кальцита, образующими щеточки. В центральных частях пустот расположены ромбоэдры доломита, корродируемые кальцитом.

| бщее строение породы (увеличение | 100") | Структура кристаллов | (увеличение | 30 |
|----------------------------------|-------|----------------------|-------------|----|
| | | | | |

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|--------------------|---|------|-------------|-----------|--|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | | |
| Матрица | Зерна кальцита | Изометричная, овальная, близкая к скаленоэдрической | 0,5 | 1,5 | 1,2 | | |
| | Сгустки кальцита | Изометричная, неправильная | 2,5 | 8 | 3,5 | | |
| Вторичное минералооброзование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 10 | 200 | 50 | | |
| | Кристаллы доломита | Ромбоэдрическая | 15 | 300 | 75 | | |

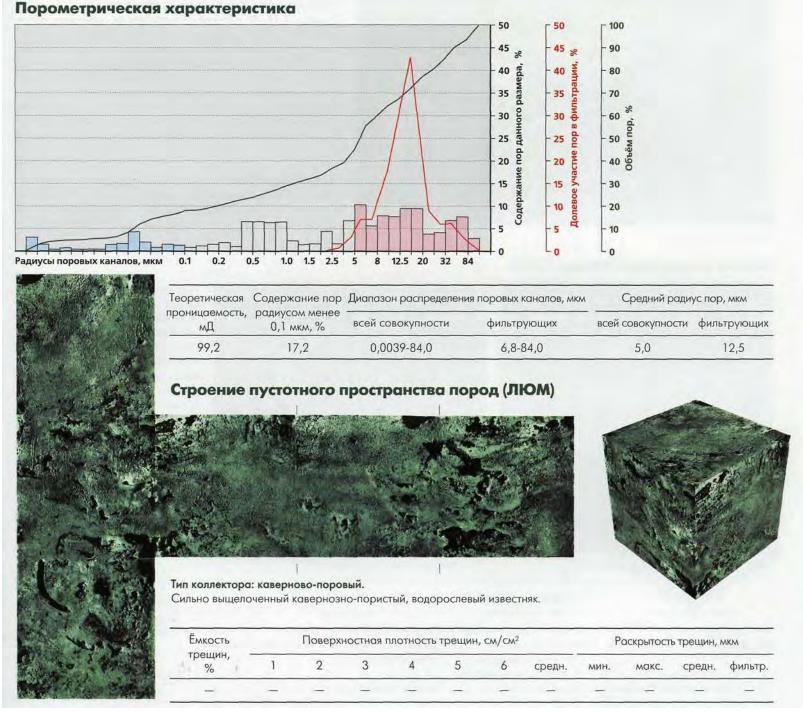




Основной объем пустотного пространства представлен кавернами выщелачивания, развитыми в непроницаемой матрице. Пустоты крупные изометричной, заливообразной и сложной формы, хорошо взаимосвязаны друг с другом. Стенки пор инкрустированы щетками вторичного кальцита. Пережимы между пустотами имеют неодинаковую раскрытость.

Увеличение 100° Увеличение 100°

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|---|--|-----------------|-------------|------------|--|
| | | мин. макс. | | преоблад. | |
| Межзерновые поры Каверны выщелачивания | Изометричная, вытянутая, неправильная Изометричная, вытянутая, сложная | 0,3 100 | 1,5 2000 | 1,0 400 | |



Регион: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

месторождение: Южное Хыльчую, нефтяное

Скважина: 26

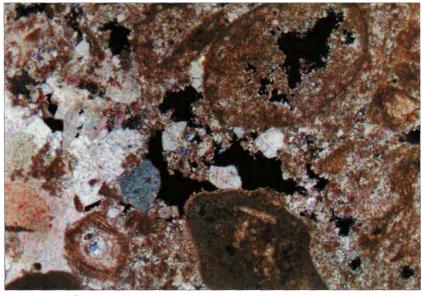
Интервал: 2232,4-2240,5 м

Возраст: нижняя пермь — ассельский

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолют | ная газопрониц | аемость | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|--------------------------|----------------|---------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 15.2 | 12.5 | 8.0 | 104.4 | 61.4 | 88.2 | 58.4 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10^{x} , николи +

Литология

Известняк слабо доломитизированный, полидетритовый, перекристаллизованный, кавернозно-пористый.

Постседиментационные изменения

Порода но 75-80% сложена органическими остатками фораминифер, члеников криноидей, перекристаллизованными обрывками водорослей, реже остатками мшанок. Детрит размером 1,5-2,5 мм. Межформенное пространство сложено мелко-микрозернистым кальцитом, частично доломитизированным. Крупные кристаллы кальцита частично заполняют первичные пустоты, которые образуются за счет регенерации обломков криноидей. Вторичные процессы проявились в виде инкрустированных каемок кальцита в крупных порах и кавернах.

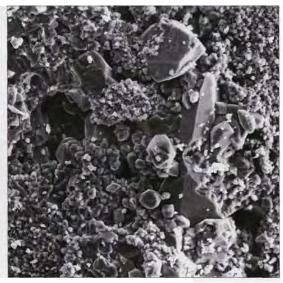
Структура пустот

Поры внутриформенные первичные, размером до 0.25 мм; выщелачивания детрита — до 0.4 мм; каверны выщелачивания за счёт растворения органических остатков достигают 2 мм и более.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 300°)

Порода перекристаллизованная, кальцитового состава. Кальцит разнозернистый, нескольких генераций. Отдельные участки выполнены крупными сильно разрушенными кристаллами. Стенки инкрустированы кристаллами скаленоэдрической формы меньшей размерности и лучшей сохранности. Органические остатки замещены тонкодисперсным кальцитом, форма и расположение внутриформенных пор указывает на органогенное происхождение породы.

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|--|---|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Зерна кальцита | Изометричная, близкая к скаленоэдрической | 15 | 50 | 20 | |
| | Кристаллы кальцита, | Неправильная | 50 | >300 | 100 | |
| Вторичное минералообразование | сильно корродированные Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 30 | 200 | 50 | |



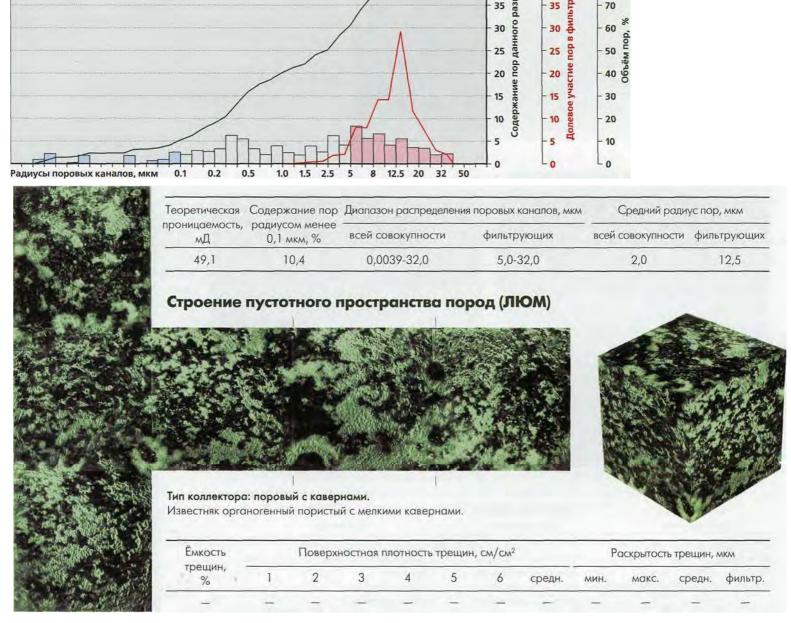


Пустотное пространство неоднородно, состоит из многочисленных мелких межзерновых пор, пор и каверн выщелачивания органических остатков. Межзерновые поры имеют изометричные и неправильные очертания. Форма внутрифирменных пор сложная, извилистая. Крупные скаленоэдры кальцита инкрустируют стенки пор или частично заполняют сами пустоты.

> 100 90

Увеличение 50* Увеличение 50*

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|---|---|-----------------|-----------|-----------|--|
| і енезис | Форма | мин. макс. | | преоблад. | |
| Межзерновые поры Поры выщелачивания внутриформенных остатков | Изометричная, неправильная Сложная, извилистая | 10 50 | 30 300 | 15 250 | |



Регион: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

месторождение: Южное Хыльчую, нефтяное

Скважина: 33

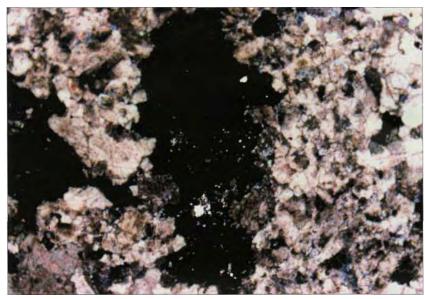
Интервал: 2235,6-2244,0 м

Возраст: нижняя пермь — ассельский

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|-----|-----|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 9,5 | 7,0 | 26,1 | 1,6 | 2,0 | 0,8 | 0,9 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25", николи +

Литология

Известняк слабо доломитизированный, перекристаллизованный

Постседиментационные изменения

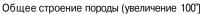
Порода на 80-85% сложена кристаллами кальцита тонко-микрозернистой размерности, встречаются розетки кальцита радиально лучистого строения, образующиеся в результате вторичного замещения органических остатков. В основной массе тонко-мелкозернистого кальцита различаются сгустки микрозернистого и крупные кристаллы. Незначительная доломитизация (5%) рассеянная, неравномерная. Порода плотная с неоднородным развитием изолированных каверн в тонкопористой матрице.

Структура пустот

Поры выщелачивания, размером до 0,5 мм и изолированные каверны до 2 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 600")

Порода плотная перекристаллизованная, кальцитового состава с примесью доломита. Кристаллы кальцита имеют скаленоэдрическую или близкую к ней форму. Тонкодисперсный ромбоэдрический кальцит замещает органические остатки с сохранением их общих очертаний. Кристаллы доломита, выполняющие отдельные участки матрицы, имеют плитчатую форму. Относительно крупные ромбоэдры вторичного доломита встречаются в центральных частях пор.

| Генетическая | Минерал и форма | Формаструктурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая или близкая к ней | 30 | 200 | 70 | |
| | Кристаллы доломита | Плитчатая | 5 | 40 | 10 | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы кальцита | Ромбоэдрическая | 3 | 15 | 8 | |
| | Кристаллы доломита | Ромбоэдрическая | 20 | 80 | 50 | |

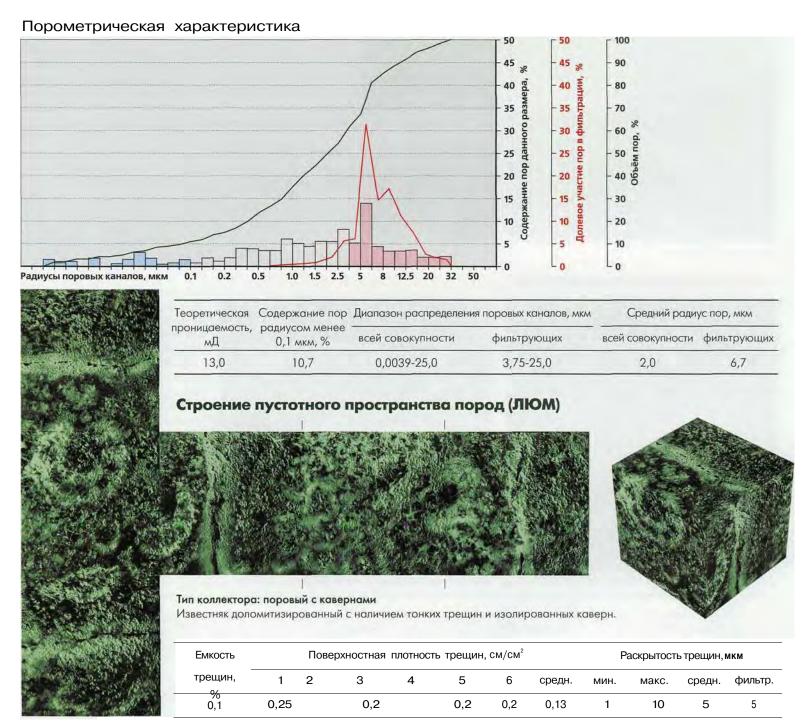




Пустотное пространство породы состоит из межзерновых пор и пор выщелачивания органических остатков. Межзерновые поры приурочены к участкам, выполненным вторичным кальцитом, а также к матрице, имеющей доломитовый состав. Внутри- и межформенные поры крупные, имеют сложные очертания, за счёт вторичного минералообразования разбиты на множество мелких. Расположены слабосообщающимися между собой гнездами.

| Увеличение 50" | Увеличение 50" |
|----------------|----------------|
| | |

| Генезис | Форма | | Размер пор, мкм | | | |
|--|--|---------|-----------------|-----------|--|--|
| | Форма | мин. | макс. | преоблад. | | |
| Межзерновые поры Поры выщелачивания органических остатков | Щелевидная, прямоугольная, изометричная, неправильная Сложная, извилистая | 1 30 | 10 500 | 3 150 | | |



Регион: Волго-Уральская нефтегазоносная провинция

месторождение: Оренбургское, нефтегазоконденсотное

Скважина: 9

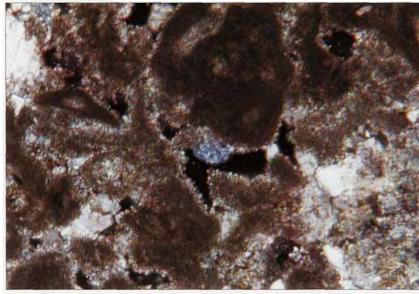
Интервал: 1820,2-1825,4 м

возраст: средний карбон — московский

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|-----|-----|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 10,0 | 7,7 | 23,0 | 10,7 | 6,6 | 7,7 | 3,2 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25×, николи +

Литология

Известняк фораминиферово-комковатый с детритом, гранулированный, частично кальцитизированный, пористый.

Постседиментационные изменения

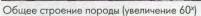
Порода на 75-80% сложена форменными компонентами: гранулированными раковинами мелких фораминифер, остатками перекристаллизованных водорослей и детритом криноидей, размером около 0,4 мм. Межформенное пространство выполнено частично тонкозернистым перекристаллизованным кальцитом (8%) или кристаллами вторичного кальцита мелкозернистой размерности (15%).

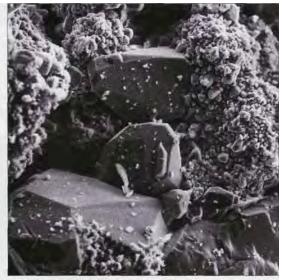
Структура пустот

Поры межформенные, размером 0,1 мм и выщелачивания форменных компонентов, размером до 0,4 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 200^x)

Порода состоит из комочков и органогенных остатков. Комочки плотные, изометричной и неправильной формы. Органогенные остатки полностью перекристаллизованы и сложены тонкодисперсным кальцитом. В ряде случаев сохранились их первоначальные очертания. Крупные кристаллы вторичного кальцита имеют скаленоэдрическую форму и инкрустируют стенки межформенных пор, иногда заполняют их полностью.

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|--|---|-------------|-----------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Комочки кальцита Кристаллы кальцита | Изометричная, неправильная Скаленоэдрическая или близкая к ней | 200 2 | 800 20 | 500 10 | |
| Вторичное минералооброзование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 60 | 3000 | 100 | |



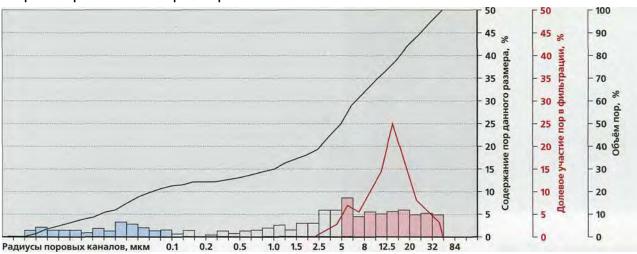


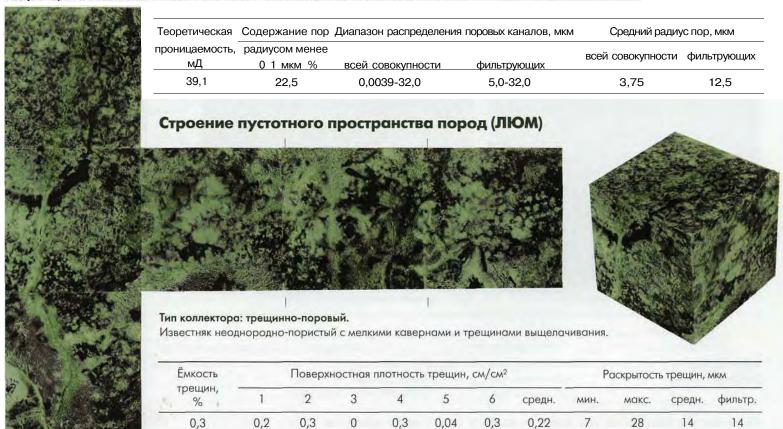
Пустотное пространство неоднородно, состоит из межзерновых, внутри- и межформенных пор. Межзерновые поры мелкие изометричной, неправильной формы. Внутриформенные поры изометричные, округлые, овальные. Межформенные поры крупные, вытянутой и сложной формы, что обусловлено вторичным минералообразованием. Сообщаемость межформенных пор плохая, так как пережимы запечатаны кристаллами вторичного кальцита.

Увеличение 50^x

Увеличение 50°

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| тенезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Межзерновые поры Внутриформенные поры Межформенные поры | Изометричная, неправильная, вытянутая Изометричная, овальная, круглая Вытянутая, заливооброзная, сложная | 2 50 40 | 8 600 500 | 4 200 200 | |





Волго-Уральская нефтегазоносная провинция Регион:

месторождение: Оренбургское, нефтегазоконденсатное

Скважина:

1695,1 м Глубина:

нижняя пермь - ассельский Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-----------------|--------------------|------------------------------|------|------|--------------------|
| пористость | пористость % | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | 90 | к обьёму пор | ı | II | III | мД |
| 2,1 | _ | _ | 0,54 | 0,26 | 1,73 | - |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25", николи +

Известняк шламово-детритовый, перекристаллизованный, низкопористый.

Постседиментационные изменения

Порода сложена примерно равными количествами органических остатков и микрозернистого первичного кальцита. Органогенная часть породы представлена преимущественно детритом брахиопод, в меньшей степени иглокожих и мшанок. Присутствуют раковины остатки водорослей. Органические остатки перекристаллизованы. Неорганогенная часть породы сложена микротонкозернистым кальцитом перекристаллизованным, благодаря чему он имеет сгустковую текстуру. Наблюдаются гнездовидные включения вторичного мелкозернистого кальцита, выполняющего палеопустоты.

Структура пустот

Редкие поры выщелачивания детрита, размером 0,06-0,1 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)



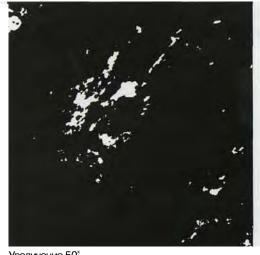




Порода сложена микро-тонкозернистым кальцитом или его комочками. В матрице отмечаются плотные непроницаемые участки, выполненные кальцитом, а также отдельные участки размером 20-30 мкм, образованные вторично перекристаллизованным кальцитом, который представлен скаленоэдрами хороших кристаллографических очертаний. Скаленоэдры вторичного кальцита инкрустируют стенки каверн, иногда полностью их заполняют.

| 1 1 1 1 1 1 | -BACKER |
|--------------------|----------------------|
| Структура кристалл | ов (увеличение 150") |

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Зерна кальцита | Изометричная | 2 | 5 | 3 | |
| | Комочки кальцита | Изометричная, неправильная | 3,5 | 15 | 8 | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 5 | 20 | 10 | |



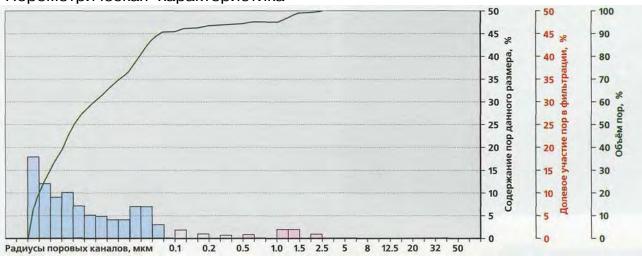


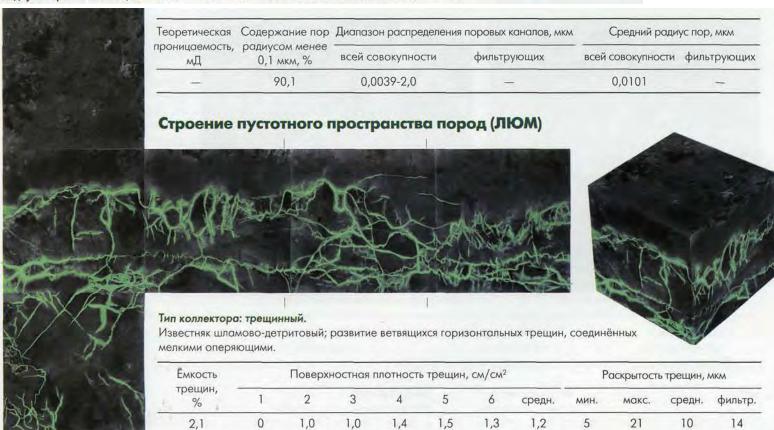
Пустотное пространство состоит из межзерновых пор и пор выщелачивания органических остатков. Межзерновые поры мелкие, многочисленные, распределены неравномерно. Поры выщелачивания расположены гнездами, связь между ними осуществляется по более тонким каналам, что приводит к образованию системы прерывистых трещин. Стенки пор инкрустированы скаленоэдрами вторичного кальцита или полностью заполняются им. В расположении пор намечается некоторая ориентация вдоль напластования.

Увеличение 50^x Увелич

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|--------------------|--|-----------------|-------|-----------|--|
| т енезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Межзерновые поры | Изометричная, неправильная | 1 | 10 | 5 | |
| Поры выщелачивания | Изометричная, вытянутая, сложная, извилистая | 40 | 200 | 50 | |
| Трещины | Прерывистые непостоянной раскрытости | 10* | 150* | 50* | |

 $^{^{*}}$ — раскрытость, мкм





Регион: Волго-Уральская нефтегазоносная провинция

месторождение: Оренбургское, нефтегазоконденсотное

Скважина: 362

Интервал. 1810,9-1813,2 м

Возраст: нижняя пермь — сакмарский

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|------|------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к объёму пор | 1 | II | III | мД |
| 0,6 | _ | - | 0,001 | 0,05 | 0,04 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10°, николи +

Литология

Известняк микрозернистый с редкими органическими остатками.

Постседиментационные изменения

Порода сложена кристаллами кальцита микрозернистой размерности. В однородной кристаллической массе наблюдаются редкие гранулированные или перекристаллизованные органические остатки: раковины фузулинид, обломки мшанок, створки, остатки остракод. Порода в целом плотная.

Структура пустот

Редкие поры выщелачивания органических остатков размером 0,1-0,25 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





том, в котором практически невозможно выделить отдельные кристаллы четких кристаллографических очертаний. Есть комочки, образованные кальцитом. Процессы вторичного минералообразования отсутствуют.

Порода плотная, однородная, сложена микрозернистым кальци-

Генетическая принадлежность

Минерал и форма его выделения Форма структурных элементов

Размер, мкм мин. макс, преоблад.

Матрица

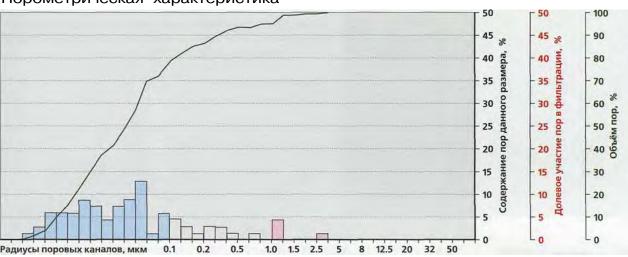
Зерно кальцита Комочки кальцита Изометричная Изометричная, неправильная 2 7 **4** 15 450 120





Пустотное пространство состоит из межзерновых пор и пор выщелачивания органических остатков. Межзерновые поры имеют изометричную, неправильную, вытянутую форму. Внутриформенные поры расположены отдельными редкими гнездами, сообщаемость между которыми отсутствует. Только форма некоторых из этих пор и их расположение свидетельствует о наличии органических остатков в породе.

| Генезис | Форма | | Размер пор, г | |
|--|---|---------|---------------|----------|
| | Форма | мин. | преоблад. | |
| Межзерновые поры Внутриформенные поры | Изометричная, неправильная, вытянутая Изометричная, сложная | 1 40 | 5 300 | 3 100 |





Регион: Волго-Уральская нефтегазоносная провинция

месторождение: Оренбургское, нефтегазоконденсатное

Скважина: 362

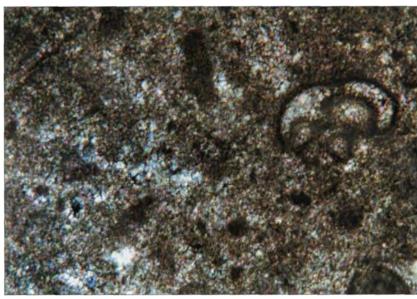
Глубина: 1870, 1 М

возраст: нижняя пермь — ассельский

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|-------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трё | ём направления: | газопроницаемость, | |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 1,3 | - | - | 0,16 | 1,44 | 1,32 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Литология

Известняк микрозернистый, однородный, плотный.

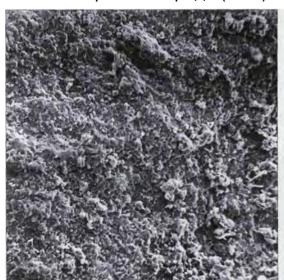
Постседиментационные изменения

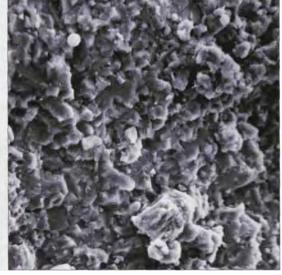
Порода сложена кристаллами кальцита микрозернистой размерности со следами перекристаллизации. В кристаллической массе присутствуют редкие остатки скелетов организмов: раковины мелких фораминифер и створки остракод. В небольшом количестве присутствуют кристаллики пирита.

Структура пустот В шлифе пор не видно.

Увеличение 25[×], николи +

Состав и строение породы (СЭМ)



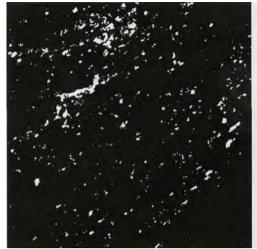


Порода плотная, однородная, состоит из микрокристаллического кальцита и комочков того же состава. Кальцит, имеет в основном хемогенное происхождение и почти не затронут процессами перекристаллизации. В породе присутствуют отдельные редкие ромбоэдрические кристаллы кальцита, неполностью сформировавшиеся.

Общее строение породы (увеличение 300°)

Структура кристаллов (увеличение 1000°)

| Генетическая | Минерал и форма | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|--------------------|---|------|-------------|-----------|--|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | | |
| Матрица | Комочки кальцита | Изометричная, близкая к ромбоэдрической | 0,5 | 3,0 | 1,0 | | |
| | Кристаллы кальцита | Ромбоэдрическая | 7,0 | 20,0 | 10,0 | | |
| Вторичное минералообразование | Комочки кальцита | Изометричная, вытянутая, неправильная | 4,0 | 20,0 | 5,0 | | |





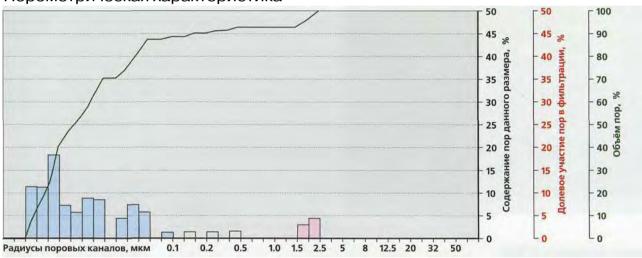
Пустотное пространство состоит из межзерновых пор, редких пористых участков и очень тонких редких прерывистых трещин. Межзерновые поры мелкие многочисленные, имеют форму изометричную и вытянутую. Расположение пор на отдельных участках с повышенной пористостью приурочено к органическим остаткам. Трещины очень тонкие, прерывистые, видны при больших увеличениях.

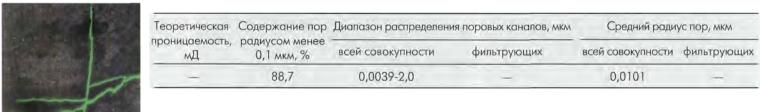
Увеличение 50^x Увеличение 100^x

| Fougavo | Форма | | , мкм | |
|---------------------------------|---|-----------|-----------|----------|
| Генезис | Форма | мин. | преоблад. | |
| Межзерновые поры | Изометричная, неправильная, вытянутая | 0,5 | 2,5 | 0,6 |
| Внутриформенные поры Трещины | Изометричная, овальная, круглая Прерывистые, различной ориентировки | 5 0,5* | 50 10* | 30 2* |

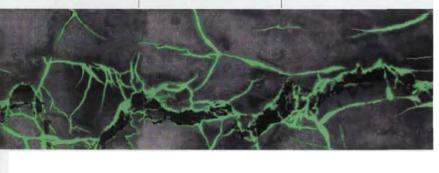
* — раскрытость, мкм

Порометрическая характеристика





Строение пустотного пространства пород (ЛЮМ)



Тип коллектора: трещинный. Известняк микрозернистый; развитие вертикальных и горизонтальных взаимопересекающихся трещин различной раскрытости.

| Ёмкость | | Поверх | ностная і | плотность | трещин, | CM/CM ² | | Р | аскрытост | ь трещин, і | МКМ |
|---------------------|------|--------|-----------|-----------|---------|--------------------|--------|------|-----------|-------------|---------|
| трещин, | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | средн. | мин. | макс. | средн. | фильтр. |
| % 1,3 | 0,64 | 1,08 | 1,68 | 1,24 | 1,32 | 1,40 | 1,23 | 3 | 42 | 15 | 15 |

Регион: Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция

Месторождение: Тас-ЮрЯХСКОе, нефтегазовое

Скважина: 570

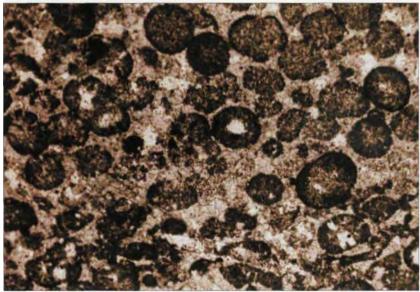
Интервал: 1520,6-1526,2 м

Возраст: венд — нижний кембрий

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | | Эффективная газопроницаемость, |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|------|------|-----------------------------------|
| % | % | к объёму пор | ı | II | III | мД |
| 9,1 | 6,0 | 30,1 | 0,18 | 0,74 | 0,77 | 0,3 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10, николи +

Литология

Известняк доломитизированный, микро-мелкозернистый, реликтово-водорослевый, перекристаллизованный, пористый.

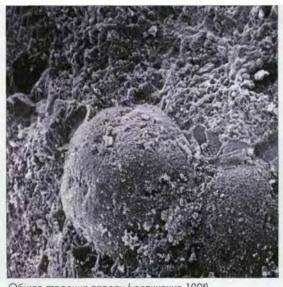
Постседиментационные изменения

Основная масса породы (60%) сложена реликтами желвачковых и других водорослевых образований размером 0,4-0,6 мм, которые сложены тонкозернистым (0,02-0,06 мм) кальцитом с примесью микро-тонкозернистого доломита (до 25%). Межформенное пространство выполнено тонко-мелкозернистым кальцитом, который частично образовался в результате замещения доломитовых зёрен, о частично является новообразованным. До 7-10% породы составляют вторичные сульфатные минералы ряда гипс-ангидрит. Сульфаты образуют крупные шестоватые (0,5-3 мм) кристаллы, прорастающие породу и заполняющие некоторые пустоты.

Структура пустот

Поры межформенные, реликтовые угловатых неправильных очертаний, иногда расширенные выщелачиванием до 0,5-0,6 мм. Поры внутрифирменные выщелачивания внутренних частей водорослевых желвачков размером 0,1-0,15 мм. Поры межкристаллические (0,01-0,07 мм) рассеяны по породе, имеют угловатые очертания.

Состав и строение породы (СЭМ)





Порода кальцитового состава с примесью доломита, состоит из скаленоэдров кальцита с сильно корродированной поверхностью. Среди них встречаются агрегаты кальцита, состоящие из частичек размером 3-4 мкм. Среди основной микро-тонкозернистой массы встречаются реликты желвачковых водорослей округлой формы, размером 30-50 мкм. Стенки пор инкрустированы сравнительно крупными кристаллами кальцита, среди которых встречаются ромбоэдры доломита.

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|---|----------------------------|--------------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Кристаллы кальцита сильно корродированные | Скаленоэдрическая | 3 | 60 | 20 | |
| | Сгустки кальцита | Изометричная, неправильная | 15 | 40 | 20 | |
| | Кристаллы доломита | Ромбоэдрическая | 10 | 50 | 20 | |
| Вторичное минералооброзование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая | 15 | 100 | 25 | |
| | Кристаллы доломита | Ромбоэдрическая | 7 | 50 | 20 | |



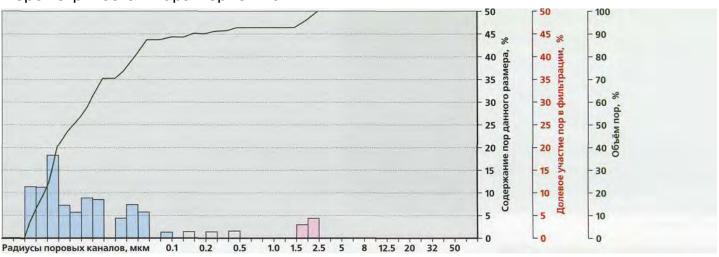


Пустотное пространство состоит из межзерновых пор, редких пористых участков и очень тонких редких прерывистых трещин. Межзерновые поры мелкие многочисленные, имеют форму изометричную и вытянутую. Расположение пор на отдельных участках с повышенной пористостью приурочено к органическим остаткам. Трещины очень тонкие, прерывистые, видны при больших увеличениях.

Увеличение 50" Увеличение 100^x

| Генезис | Форма | | MKM | |
|----------------------|---------------------------------------|---------------|-----|-----|
| Генезис | Форма | мин. макс. пр | | |
| Межзерновые поры | Изометричная, неправильная, вытянутая | 0,5 | 2,5 | 0,6 |
| Внутриформенные поры | Изометричная, овальная, круглая | 5 | 50 | 30 |
| Трещины | Прерывистые, различной ориентировки | 0,5* | 10* | 2* |

« — раскрытость, мкм





Регион: Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция

месторождение: Тас-Юряхское, нефтегазовое

Скважина: 579

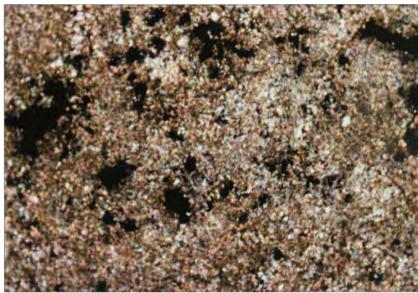
Интервал: 1488,2-1495,3 м

Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | | Эффективная газопроницаемость, |
|------------------------|------------------------|-------------------------------|---|-------|------|--------------------------------|
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 7,7 | 5,8 | 25,6 | 6,8 | 11,87 | 9,89 | 7,5 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25[×], николи +

Питопосия

Известняк микро-тонкозернистый, реликтово-органогенный доломитизированный, кавернозный с трещинами.

Постседиментационные изменения

Основная масса породы (70%) сложена округлоромбоэдрическими и неправильной формы кристаллами кальцита микротонкозернистой размерности. В матрице различаются округлые сгустки различных размеров (0,05-0,3 мм) сложенные криптозернистым кальцитом. Кристаллы доломита мелко- и среднезернистой размерности, сильно разрушенные и трещиноватые, частично заполняют палеопустоты. Порода пористо-кавернозная.

Структура пустот

Поры выщелачивания сгустков криптозернистого кальцита размером 0,04-0,3 мм, органических остатков 0,2- 3 мм. Форма пустот округлая, щелевидная и типа широких каналов 2×7 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





Порода представлена кальцитом, железистым доломитом с примесью серицита и хлорита. Матрица состоит из тонкозернистого кальцита в виде сгустков, зерен и отдельных более крупных кристаллов. Наблюдаются единичные пластины серицита. Хлорит присутствует в виде тонких чешуек на сгустках и кристаллах кальцита. Стенки пустот инкрустированы ромбоэдрическими кристаллами железистого доломита

Общее строение породы (увеличение 100")

224

Структура кристаллов (увеличение 300")

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Агрегаты кальцита | Изометричная неправильная | 15 | 50 | 20 | |
| | Зерна кальцита | Изометричная | 2 | 5 | 3 | |
| | Кристаллы кальцита | Близкая к ромбоэдрической | 15 | 50 | 20 | |
| | Пластины серицита | Изометричная удлиненная | 10 | 20 | 15 | |
| Вторичное минералооброзование | Кристаллы железистого доломита | Ромбоэдрическая | 10 | 300 | 50 | |

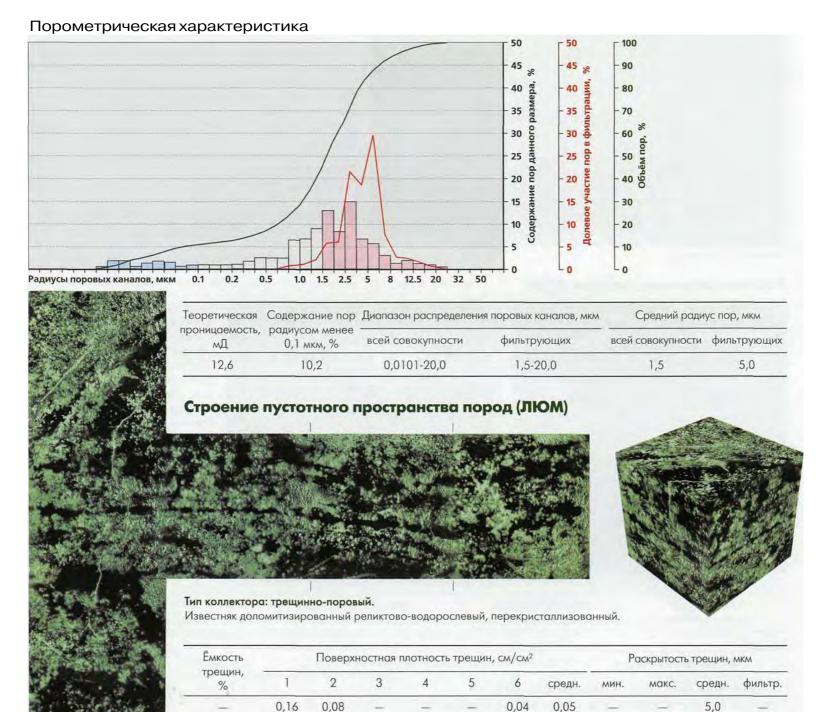




Пустотное пространство состоит из пор межкристаллических, межформенных и внутриформенных. Межкристаллические поры многочисленные, форма их угловатая, щелевидная, неправильная. Межформенные поры — неправильные, вытянутые, сложные, часто полости расширены выщелачиванием. Поры внутриформенные, выщелачивания изометричной, округлые или неправильной формы.

Увеличение 50^{x} Увеличение 50^{x}

| Генезис | Форма | | MKM | |
|-------------------------|--------------------------------------|------|-----------|----|
| т енезис | Форма | мин. | преоблад. | |
| Поры межкристолпические | Угловатая, щелевидная, неправильная | 1 | 15 | 4 |
| Поры межформенные | Неправильная, вытянутая, сложная | 40 | 400 | 60 |
| Поры внутрифирменные | Изометричная, округлая, неправильная | 10 | 100 | 30 |



Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция Регион:

месторождение: Тас-Юряхское, нефтегазовое

579 Скважина:

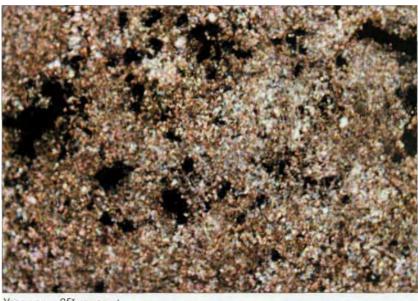
1488,2-1495,3 м Интервал:

венд — нижний кембрий Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|----------------|--------------------|-------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по тр | ём направления | газопроницаемость, | |
| % | % | к объёму пор | 1 | II | III | мД |
| 7,7 | 5,8 | 25,6 | 6,8 | 11,87 | 9,89 | 7,5 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25^x, николи +

Литология

Известняк микро-тонкозернистый, реликтово-органогенный доломитизированный, кавернозный с трещинами.

Постседиментационные изменения

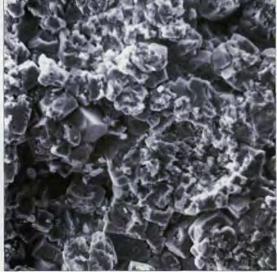
Основная масса породы (70%) сложена округлоромбоэдрическими и неправильной формы кристаллами кальцита микротонкозернистой размерности. В матрице различаются округлые сгустки различных размеров (0,05-0,3 мм) сложенные криптозернистым кальцитом. Кристаллы доломита мелко- и среднезернистой размерности, сильно разрушенные и трещиноватые, частично заполняют палеопустоты. Порода пористо-каверноз-

Структура пустот

Поры выщелачивания сгустков криптозернистого кальцита размером 0,04-0,3 мм, органических остатков 0,2- 3 мм. Форма пустот округлая, щелевидная и типа широких каналов 2х7 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





Порода представлена кальцитом, железистым доломитом с примесью серицита и хлорита. Матрица состоит из тонкозернистого кальцита в виде сгустков, зерен и отдельных более крупных кристаллов. Наблюдаются единичные пластины серицита. Хлорит присутствует в виде тонких чешуек на сгустках и кристаллах кальцита. Стенпустот инкрустированы ромбоэдрическими кристаллами железистого доломита

224

| Оощее строение породы (увеличение | тоо) — Структура криста | аллов (увеличение 300-) | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------|-----------|-----------|
| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | | Размер, г | икм |
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. |
| Матрица | Агрегаты кальцита | Изометричная неправильная | 15 | 50 | 20 |
| | Зерна кальцита | Изометричная | 2 | 5 | 3 |
| | Кристаллы кальцита | Близкая к ромбоэдрической | 15 | 50 | 20 |
| | Пластины серицита | Изометричная удлиненная | 10 | 20 | 15 |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы железистого доломита | Ромбоэдрическая | 10 | 300 | 50 |





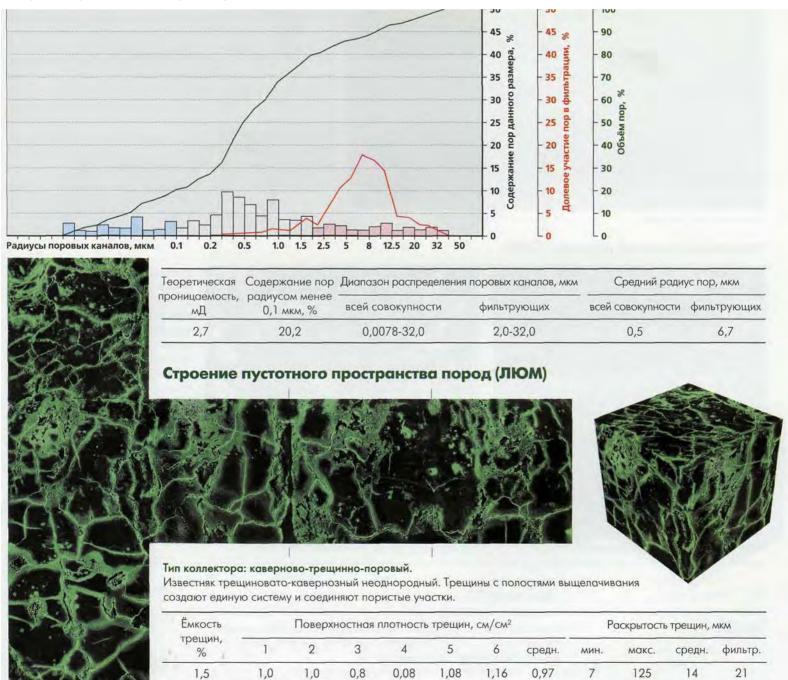
Пустотное пространство состоит из межзерновых пор и пустот выщелачивания. Поры имеют различную форму. Пустоты выщелачивания многочисленные, равномерно распределены в породе, размер изменяется в широком диапазоне. Преобладает сложная форма пустот. Неровность очертаний вызвана вторичным минералообразованием. Развиты прерывистые трещины.

Увеличение 50°

Увеличение 50^x

| Генезис | Форма | Размер пор, ^{мкм} | | | |
|-----------------------|---|----------------------------|------|-----------|--|
| Тепери | Форма | мин. макс. | | преоблад. | |
| Межзерновые поры | Треугольная, округлая, изометричная, удлиненная | 1 | 10 | 3 | |
| Пустоты выщелачивания | Изометричные, удлиненная, преобладает сложная | 20 | 800 | 150 | |
| Трещины | Прерывистые, короткие | 10* | 300* | 60* | |

 * — раскрытость, $\mathbf{M}\mathbf{K}\mathbf{M}$



Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция Регион:

месторождение. Верхнечонское, нефтяное

Скважина:

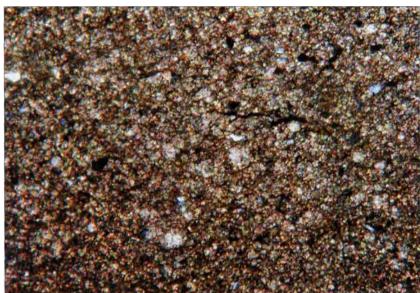
1599,7 м Глубина:

венд — нижний кембрий Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|----------------|--------------------|-------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трё | ём направления | газопроницаемость, | |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 3,2 | _ | _ | <0,001 | 0,11 | 0,79 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25^x, николи +

226

Литология

Доломит известковистый, микро-тонкозернистый, неясно слоистый.

Постседиментационные изменения

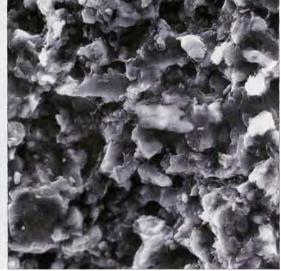
Основная масса породы сложена округло-ромбоэдрическими кристаллами доломита микро-тонкозернистой размерности, равномерно распределенными в породе. Между ними присутствует криптозернистая карбонатная масса (20%). В небольшом количестве (5%) присутствует алевритовая примесь, представленная зернами кварца и кальцита, а также в тонкорассеянном состоянии наблюдаются чешуйки глинистых минералов.

Структура пустот

Поры выщелачивания кальцитовых зерен, размером до 0,08 мм. Пустоты выщелачивания вдоль трещин от 0,08 до 1,0 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





1000°)

Основная масса породы имеет доломитовый состав с низким содержанием железа. Доломит представлен сгустками изометричной, удлиненной и неправильной формы, а также редкими зернами изометричной или близкой к ромбоэдру формы. В виде тонких чешуек, а также единичных пластин присутствует титано-биотит, что свидетельствует о влиянии гидротермальных растворов.

| | | _ | | |
|-------------------------|------------------|-----------|--------------|------------|
| Общее строение породы (| увеличение 300^) | Структура | кристаллов (| увеличение |

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|----------------|------------------------|--|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Сгустки доломита | Изометричная, удлиненная, неправильная | 10 | 100 | 4 | |
| | Зерна доломита | Изометричная, близкая к ромбоэдру | 2 | 4 | | |
| | Чешуйки титанобиотита | Изометричная | 2 | 10 | 40 | |
| | Пластины титанобиотита | Изометричная, удлиненная | 20 | 30 | 20 | |





Пустотное пространство представлено редкими межсгустковыми порами сложной формы, а также трещинами и кавернами выщелачивания вдоль полостей. Трещины прерывистые, ветвящиеся.

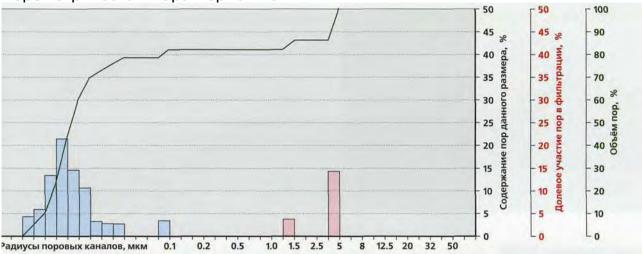
Увеличение 100"

Увеличение 100°

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------|-----------|--|
| | + opilia | мин. макс. | | преоблад. | |
| Межсгустковые поры | Изометричная, округлая, неправильная | 0,5 | 5 | 3 | |
| Трещины | Прерывистые, ветвящиеся | 10* | 150* | 50* | |
| Пустоты выщелачивания по трещинам | Изометричные | 20* | 350* | 40* | |

* — раскрытость, мкм







Регион: Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция

месторождение: Верхнечонское, нефтяное

Скважина: 72

Глубина: 1613,0м

возраст: венд — нижний кембрий

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | | Эффективная газопроницаемость, |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|------|------|-----------------------------------|
| % | % | к объёму пор | 1 | II | III | мД |
| 11,2 | 7,3 | 35,2 | 0,55 | 2,82 | 3,12 | 1,2 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25", николи +

Литология

Доломит тонко-микрозернистый, реликтово-органогенный, пористый.

Постседиментационные изменения

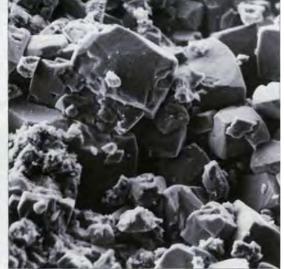
Основная масса породы (80%) сложена кристаллами доломита микротонкозернистой размерности, который часто образует желвакообразные сгустки (очевидно замещенные органические остатки). Кристаллы доломита часто содержат в центре ядро, сложенное криптозернистым карбонатом. Они оконтуривают сгустки, образуют прожилки. Текстура неяснослоистая. Стенки пор инкрустированы кристаллами анкерита

Структура пустот

Поры межкристалпические угловатых очертаний размером 0,01-0,03, образовавшиеся в результате метасоматической доломитизации. Поры межкристаллические и межформенные, расширенные выщелачиванием до 0,2 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





Общее строение породы (увеличение 200^x

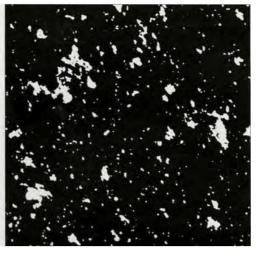
Структура кристаллов (увеличение 600^x)

доломита с небольшой примесью кремния и ангидрита. Железистый доломит образует сгустки изометричной и неправильной формы и сильно разрушенные кристаллы. Кварц и ангидрит рассеяны в основной массе породы. Стенки пор инкрустированы относительно крупными кристаллами анкерита в форме ромбоэдров. Наличие реликтов фауны, выразившееся в лучистом распределении кристаллов, свидетельствует о метасоматическом замещении известняков железистым доломитом.

Порода состоит из железистого

| Генетическая Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|--|--------------------------------|----------------------------|------|-------|-----------|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. |
| Матрица | Сгустки железистого доломита | Изометричная, неправильная | 10 | 45 | 20 |
| | Кристаллы железистого доломита | Изометричная | 10 | 50 | 15 |
| Вторичное минералооброзование | Кристаллы анкерита | Ромбоэдрическая | 10 | 50 | 30 |



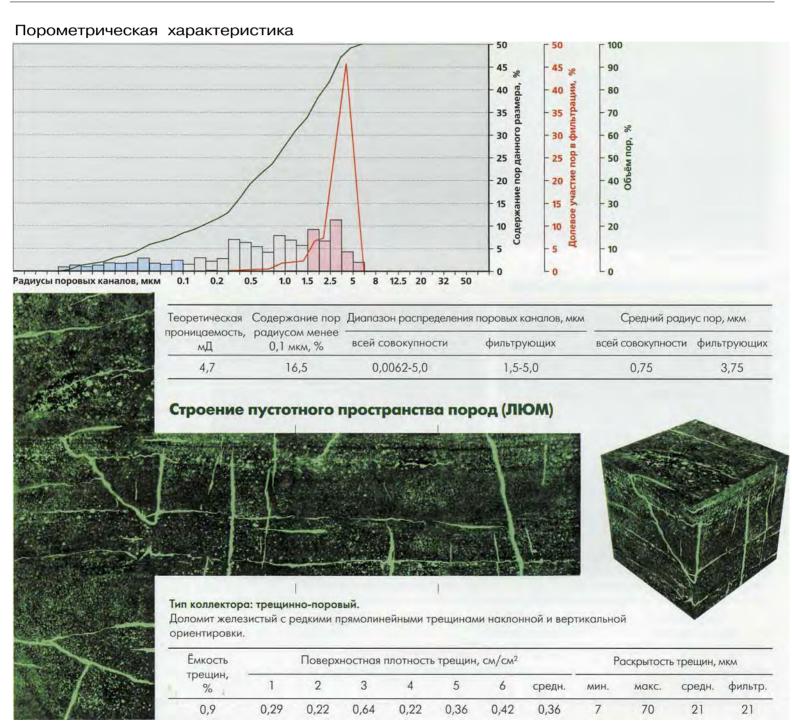


Пустотное пространство состоит из пор межкристаллических (межсгустковых) и пор вторичной доломитизации. Они имеют изометричную вытянутую неправильную форму. Поры вторичной доломитизации многочисленные, распределены в породе равномерно. Преобладают поры сложной формы. Стенки крупных пор неровные, инкрустированы кристаллами вторичного анкерита. В расположении пор наблюдается некоторая ориентация, что может свидетельствовать о сильной метаморфизации породы.

Увеличение 50^x

Увеличение 100°

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------|-----------|-----------|--|
| - Choose | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Межкристаллические (межсгустковые) поры | Изометричная, вытянутая, неправильная | 1 | 10 | 3 | |
| Поры вторичной доломитизации Межформенные поры | Изометричная Вытянутая, сложная | 10 60 | 60 160 | 20 80 | |



Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция Регион:

месторождение: Верхнечонское, нефтяное

72 Скважина:

1611,4 м Глубина:

венд — нижний кембрий Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|------|------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к объёму пор | 1 | II | Ш | мД |
| 13,0 | 8,2 | 36,9 | 0,42 | 1,41 | 1,28 | 0,49 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25^{*}, николи +

Доломит известковистый, с реликтами органических остатков,

Постседиментационные изменения

Порода сложена округло-ромбоэдрическими кристаллами доломита микро-тонкозернистой размерности, в массе которого наблюдаются реликты немногочисленных органических остатков и сгустки криптозернистого кальцита. Наблюдается частичное замещение породы и заполнение палеопустот сульфатными минералами ряда гипс-ангидрит. Стенки пор инкрустированы кристаллами анкерита тонкозернистой размерности.

Структура пустот

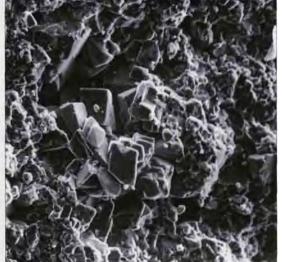
Поры выщелачивания кальцитовых сгустков и кристаллов ангидрита размером 0,01-0,15 мм. Поры вторичной доломитизации, расширенные выщелачиванием, до 1 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)



Общее строение породы {увеличение 150**





Структура кристаллов (увеличение 400^x)

доломита, анкерита и примесей ангидрита и кварца. Основная тонкозернистая масса представлена сгустками доломита с низким содержанием железа и сложной формы. Вторичное минералообразование выразилось в инкрустации стенок пор крупными ромбоэдрами анкерита. Грани кристаллов часто нарушены, широко развито двойникование. Содержание железа в них значительно выше, чем в матрице породы. Ангидрит и кварц находятся в рассеянном состоя-

Порода состоит из железистого

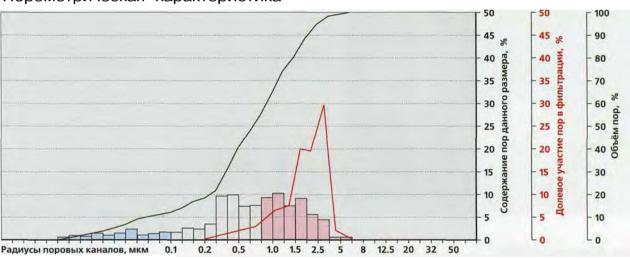
| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс, | преоблад. | |
| Матрица | Сгустки железистого доломита | Изометричная, неправильная | 10 | 30 | 20 | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы анкерита | Ромбоэдрическая | 15 | 50 | 30 | |





Пустотное пространство состоит из пор межкристаллических (межсгустковых) пор и пор вторичной доломитизации. Межзерновые поры имеют изометричную вытянутую, неправильную форму. Поры вторичной доломитизации многочисленные, равномерно распределены в породе. Мелкие поры округлой и овальной формы, более крупные имеют сложное очертание, стенки неровные, за счет вторичного минералообразования. Поры нередко соединяются друг с другом, образуя короткие прерывистые трещины.

| _ | | Размер пор, мкм | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------|-------|-----------|--|
| Генезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Межкристаллические (межсгустковые) поры | Изометричная, вытянутая, неправильная | 20 | 100 | 50 | |
| Поры вторичной доломитизации | Округлая, овальная | 5 | 20 | 10 | |
| Поры выщелачивания | Сложная, удлиненная | 20 | 200 | 100 | |





Регион: Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция

Месторождение: Юрубченское, газонефтяное

Скважина:Мдр-156Глубина:2291,0 мВозраст:рифей

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | Эффективная газопроницаемость, | |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|--------|--------------------------------|----|
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 5,7 | _ | _ | <0,001 | <0,001 | 1203,9 (каверна) | _ |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 36^x, николи +

Литология

Доломит строматолитовый, разнозернистый, перекристаллизованный с кавернами.

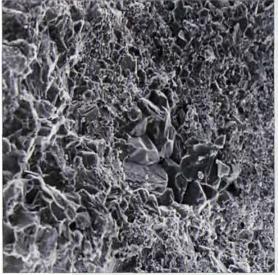
Постседиментационные изменения

Основная масса породы (75%) сложена кристаллами доломита тонкозернистой размерности (0,01-0,03 мм) и представляет собой перекристаллизованные водорослевые образования. Промежутки между ними заполнены удлиненными кристаллами карбонатов (возможно анкерит) с резко выраженной спайностью мелкозернистой размерности (0,25-0,35 мм), напоминающими инкрустации (15%). Иногда внутри них остаются незаполненные каверны. Участками порода перекристаллизована до мелкосреднезернистого доломита (до 10%), но кристаллы имеют неправильную форму. Встречаются гидроокислы железа.

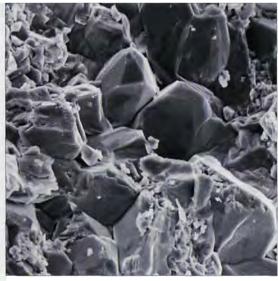
Структура пустот

Каверны реликтовые, овальной формы размером 2 мм. Каверны выщелачивания округлой формы до 1,8-2,1 мм и более. Редкие поры выщелачивания — щелевидные, межкристаллические от 0,01 до 1,2 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 300°)

Порода имеет доломитовый состав с примесью кальцита (не менее 10%). Раскристаллизация сгустков доломита происходит с образованием ромбоэдров разной степени совершенства и размерности. Отдельные участки матрицы перекристаллизованы с образованием кристаллов железистых доломитов — анкеритов. Они характеризуются хорошо выраженной спайностью и ромбоэдрической формой.Порода плотная, поры запечатаны вторичными кристаллами кальцита скаленоэдрической формы. Среди них встречаются редкие ромбоэдры вторичного доломита. На гранях отдельных кристаллов вторичного кальцита отмечаются новообразования анкерита в виде пленок. Генерация анкерита является более поздней стадией.

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Сгустки доломита | Изометричная, неправильная | 30 | 130 | 70 | |
| | Кристаллы доломита | Близкая к ромбоэдрической | 4 | 50 | 20 | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы кальцита | Скаленоэдрическая, разной степени совершенства | 40 | 900 | 60 | |
| | Кристаллы доломита | Ромбоэдрическая | 15 | 150 | 80 | |
| | Кристаллы анкерита | Ромбоэдрическая | 50 | 200 | 150 | |





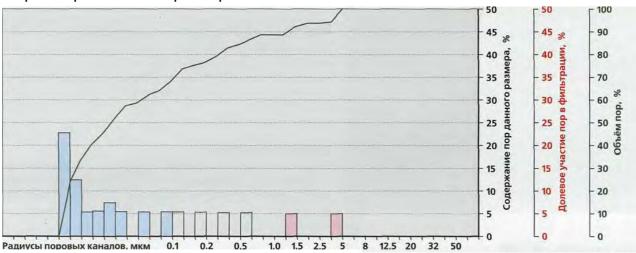
Пустотное пространство состоит из межкристаллических пор, пор и каверн выщелачивания. Пустоты выщелачивания сложной формы, редкие, не связанные друг с другом.

Увеличение 50*

Увеличение 50^x

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|---|--|-----------------|----------|-----------|--|
| | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Поры межкристаллические Поры и каверны выщелачивания | Угловатая, треугольная, щелевидная Изометричная, овальная, несколько вытянутая | 2 10 | 8 160 | 3 40 | |

Порометрическая характеристика





Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция Регион:

месторождение: Юрубченское, газонефтяное

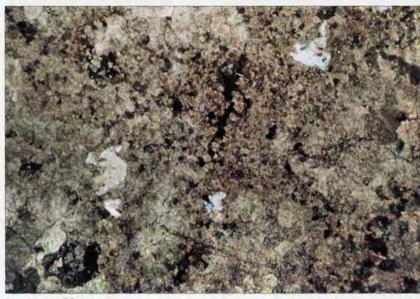
Скважина: 18

2360,0 M Глубина: Возраст: рифей

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|------|------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к объёму пор | 1 | II | III | мД |
| 8,8 | - | _ | 0,01 | 0,01 | 0,01 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Известняк разнозернистый перекристаллизованный, слабо глинистый с порами и кавернами.

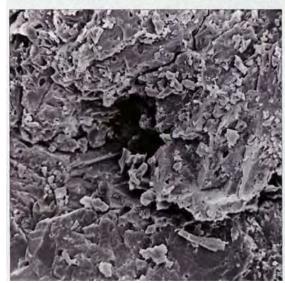
Постседиментационные изменения

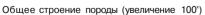
Основная масса породы сложена мелко-среднезернистым кальцитом (50%) с прожилками разной ширины (до 0,25 мм) и длины тонкозернистого кальцита (до 20%) и гнездами крупнозернистого кальцита (до 30%). Тонкозернистый кальцит представляет собой перекристаллизованные водорослевые наслоения, а крупнозернистый новообразованный кальцит частично заполнят пустоты. Мелко-среднезернистый кальцит является продуктом перекристаллизации первичной породы. Порода пористая с кавернами.

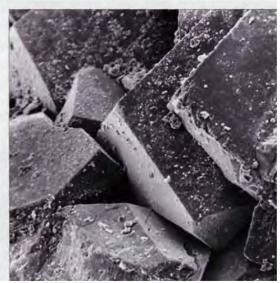
Структура пустот

Поры выщелачивания наиболее тонкозернистых участков породы образуют цепочки, внутри которых они соединяются тонкими каналами. Форма пор удлиненная с неровными стенками или неправильная. Размеры от 0,05 до 0,17 мм. Размеры каверн более 2 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 300°]

Матрица плотная, сложена сгустками кальцитового материала с разбросанными в нем кристаллами кальцита неправильной формы, реже напоминающей ромбоэдр. Большие участки матрицы перекристаллизованы, плотные, сплошные со спайностью по ромбоэдру. В них развиты ямки травления и каверны выщелачивания. Крупные кристаллы вторичного кальцита развиты в порах и кавернах, на гранях наблюдаются частички кальцита, размером 1-8 мкм неправильной формы. Глинистый материал имеет гидрослюдистый состав.

| Г енетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Сгустки и кристаллы кальцита | Неправильная, близкая к ромбоэдру | 10 | 40 | 25 | |
| | Частички гидрослюды | Изометричная, неправильная | 0,6 | 2 | 1,5 | |
| Вторичное минералооброзование | Кристаллы кальцита | Ромбоэдрическая | 5 | 1500 | 1000 | |





Пустотное пространство представлено межкристаплическими порами, расположенными отдельными участками и крупными изолированными кавернами выщелачивания изометричной формы. Крупные кристаллы вторичного кальцита частично инкрустируют стенки пустот. В породе развиты тонкие прерывистые трещины, раскрытостью 15-20 мкм.

Увеличение 50[×]

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------|-----------|--|
| - Cheshe | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Поры межкристаллические | Угловатая, треугольная, неправильная | 2 | 300 | 150 | |
| Каверны выщелачивания | Изометричная | 200 | 1600 | _ | |
| Ямки травления | Прямоугольная, ромбовидная, округлая | 2 | 5 | 3 | |
| Трещины | Прерывистые, тонкие | 15-20* | 15-20* | 15-20 | |

Порометрическая характеристика

Ёмкость

трещин,

%

1

0

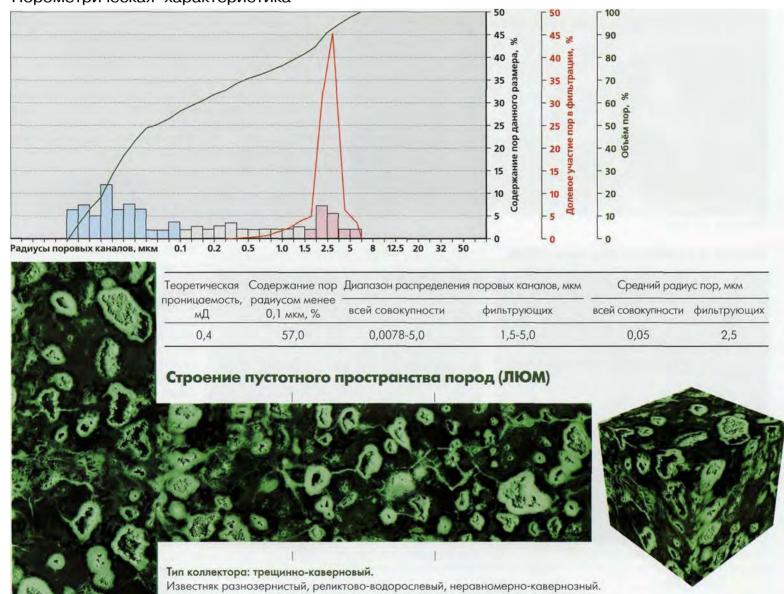
2

0,18

3

0,12

* — раскрытость, мкм



Поверхностная плотность трещин, см/см2

4

0,12

5

0,12

6

0,06

средн.

мин.

Раскрытость трещин, мкм

средн.

макс.

фильтр.

Регион: Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция

месторождение: Юрубченское, газонефтяное

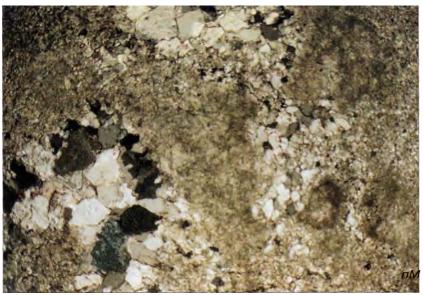
Скважина: 28

Глубина: **2483,4 м** Возраст: рифей

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|----------------|-------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по тр | ём направления | м, мД | газопроницаемость, |
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 0,7 | - | _ | 1,9 | 0,6 | 16,1 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 50", николи +

Литология

Доломит реликтово-строматолитовый, микрозернистый с включениями вторичного тонкозернистого доломита, слабо окремнелый.

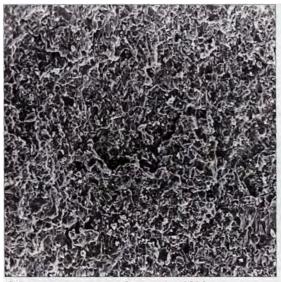
Постседиментационные изменения

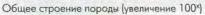
Основная масса породы (до 65 %) сложена округлоромбоэдрическими кристаллами доломита микро- (0.003-0,005 мм) тонкозернистой (0,01-0,03 мм) размерности, которые слагают перекристаллизованные остатки водорослей и образуют различной формы и размеров пятна. Наблюдаются остатки строматолитовых наслоений и мелкие (0,03-0,05 мм) комочки, сложенные криптозернистым доломитом. Вторичный тонкозернистый доломит заполняет промежутки между водорослевыми образованиями (до 20%). Иногда они заполнены кремнистым материалом (до 2%). Железистые минералы присутствуют в виде редких точечных включений.

Структура пустот

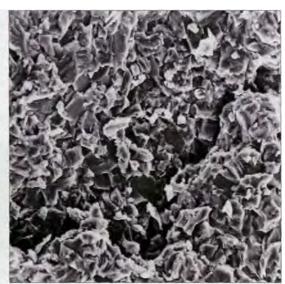
Пор в шлифе не видно.

Состав и строение породы (СЭМ)





236



Структура кристаллов (увеличение 300^x)

Порода очень плотная, состоит из мелких комочков доломита, среди которых встречаются несовершенные кристаллы доломита ромбоэдрической формы. Пор практически нет. К одной, найденной в образце трещине приурочено несколько плохо раскристаллизованных ромбоэдров более позднего доломита. Железистые образования присутствуют в виде рассеянных точечных включений.

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Комочки доломита | Изометричная, неправильная | 30 | 100 | 60 | |
| | Кристаллы доломита | Близкая к ромбоэдрической | 7 | 30 | 15 | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы доломита | Ромбоэдрическая | 20 | 40 | 30 | |





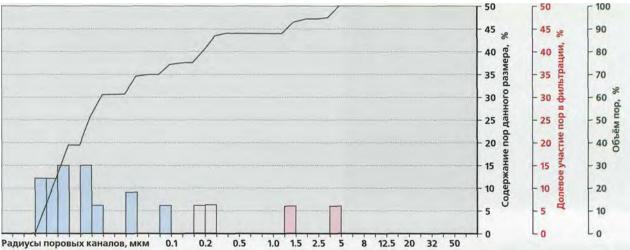
Порода плотная. В изученном образце встречена одна прерывистая извилистая трещина. Максимальная раскрытость 15 мкм. Присутствуют очень редкие поры неправильной формы размером до 10 мкм. На снимках видны полости каверн неполностью заполненных кристаллами вторичного доломита, что придает им причудливую, угловатую фор-

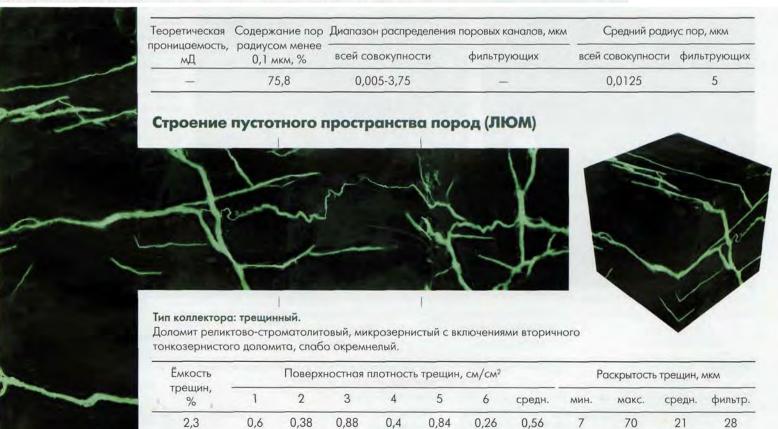
Увеличение 50^x Увеличение 50^x

| Генезис | Форма | | Размер пор, мкм | | | |
|------------------------------|-------------------------|------------|-----------------|-----------|--|--|
| | 4 op.mu | мин. макс. | | преоблад. | | |
| Поры межзерновые | Угловатая, треугольная | 1 | 10 | 2 | | |
| Поры и каверны выщелачивания | Неправильная, угловатая | 10 | 30 | 20 | | |
| Трещины | Прерывистые | 15* | 15* | 15* | | |

« — раскрытость, мкм

Порометрическая характеристика





Регион: Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция

месторождение: Юрубченское, газонефтяное

Скважина: 106

Глубина: **2421,0 м** Возраст: рифей

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолют | Абсолютная газопроницаемость | | Эффективная |
|------------|-------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к обьёму пор | I | II | III | мД |
| 1,4 | _ | - | 0,62 | 1,11 | 0,73 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 50*, николи +

Литология

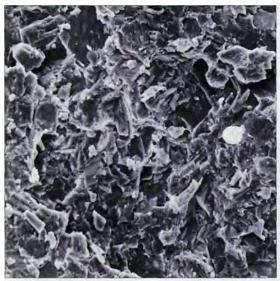
Доломит обломочный, перекристаллизованный, плотный, ожелезненный, трещиноватый.

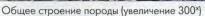
Постседиментационные изменения

Основная масса породы представлена микро-тонкозернистым доломитом, Микрозернистый доломит слагает обломки водорослей (60%). Обломки имеют удлиненную форму и размеры 7-8 мм. Округло-ромбоэдрические кристаллы доломита тонкозернистой (0.02-0,08 мм) размерности заполняют промежутки между ними. Наблюдаются отдельные гнезда вторичного доломита (10%) мелкозернистого, который выполняет палеопустоты, иногда образуя инкрустации. На отдельных участках межкристаллическое пространство пропитано гидроокиспоми железа.

Структура пустот В шлифе порода плотная.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 1000×)

Основная масса породы представлено доломитом плотным, перекристаллизованным. Обломки доломита имеют форму неправильную, близкую к призматической или ромбоэдрической с сохранением двух, реже трех граней. К порам породы приурочены кристаллы вторичного доломита. Они образуют агрегаты. Отдельные поры породы заполнены чешуйками глинистых минералов гидрослюдистого состава. Заполнение пор рыхлое. Глинистые частички имеют изометричную форму, неровные очертания. Гидроокислы железа представлены мелкими частичками, собранными в глобули шаровидной формы.

| Генетическая | Минерал и форма Форма структурных | | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Обломки доломита | Неправильная, близкая к призматической или | 5 | 40 | 15 | |
| | | ромбоэдрической | | | | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы доломита | Ромбоэдрическая | 3 | 7 | 4 | |
| | Чешуйки гидрослюды | Изометричная | 0,5 | 3 | 1,5 | |
| | Глобулы гироокислов | Шаровидная | 10 | 16 | 12 | |





Матрица породы плотная, встречаются единичные межзерновые поры, размером 3-60 мкм изометричной формы с плохой сообщаемостью между собой. Порода разбита трещинами прерывистыми, ветвящимися с раскрытостью 10-40 мкм.

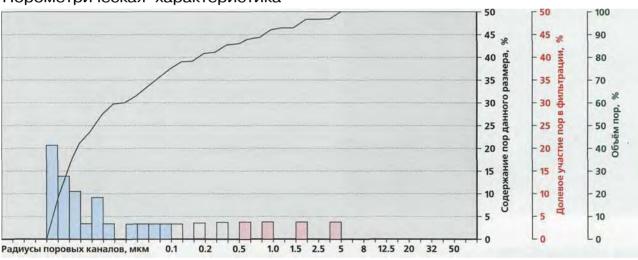
Увеличение 50^x

Увеличение 50[×]

| Генезис | Форма | Размер пор, <u>мкм</u> | | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|-----------|--|
| т епезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Поры межзерновые, изолированные | Изометричная | 3 | 60 | 40 | |
| Трещины | Прерывистые, ветвящиеся | 10* | 40* | 25* | |

* — раскрытость, мкм

Порометрическая характеристика





Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция Регион:

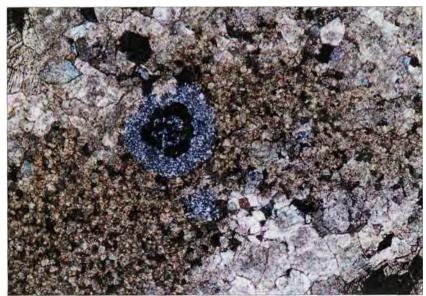
Мекажиние. **Ф**рубченское, газонефтяное

2342,7 м Глубина: рифей Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | Эффективная газопроницаемость, |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------|------|---|------|--------------------------------|
| % | % | к обьёму пор | I | II | III | мД |
| 10,0 | 8,4 | 16,4 | 6,86 | 0,1 | 6,71 | 0,07 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 40", николи +

Литология

Доломит мелкокристаллический, перекристаллизованный, неравномерно-пористый, трещиноватый, кавернозный

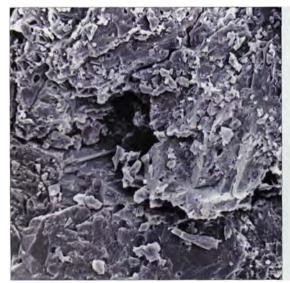
Постседиментационные изменения

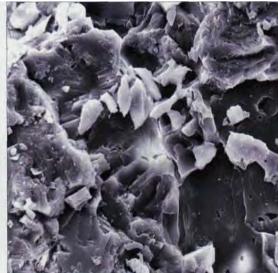
Доломит мелкокристаллический, кавернозно-трещиноватый, окремнелый. Трещины двух генераций. Крупные трещины, первой генерации выполнены крупнокристаллическим доломитом. Трещины второй генерации тонкие, присутствуют между крупными кристаллами доломита, часто корродированные и выполненные битумом. К трещинам также приурочен пирит. Наблюдаются микростилолитовые швы, иногда, к ним также приурочены битумы. Порода окремнена. Наблюдаются мелкие конкрешии кварц-халцедоновых агрегатов или пятнистое окремнение. Окремнение приурочено к тем же трещинам и происходило позднее, чем формирование крупнокристаллического доломита.

Структура пустот

Каверны неправильной формы размером до 3 мм.

Состав и строение породы (СЭМ)





вана тонкозернистым доломитом. В порах наблюдаются крупные кристаллы кальцита двух модификаций: призматической формы с коррродированной поверхностью и более поздние кристаллы хорошей ромбоэдрической формы с большим количеством двойников.

Основная масса породы образо-

| Общее строение породы (увеличение 30 | 00") Структура к | фисталлов (увеличение 1000'] | | | |
|--------------------------------------|---|--|-----------|-------------|------------|
| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | | Размер, мкм | |
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. |
| Матрица | Доломит массивный Кристаллы доломита | Призматическая отдельность Призматическая | 100 | 400 | 200 |
| Вторичное минералооброзование | Кристаллы кальцита | Призматическая Ромбоэдрическая | 80 100 | 120 300 | 100 200 |





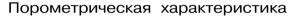
Поры крупные выщелачивания удлиненной изометричной, чаще сложной формы с неровными угловатыми очертаниями, что обусловлено инкрустацией стенок пор крупными кристаллами кальцита и доломита. Есть крупные каверны, размер которых превосходит возможности электронной микроскопии.

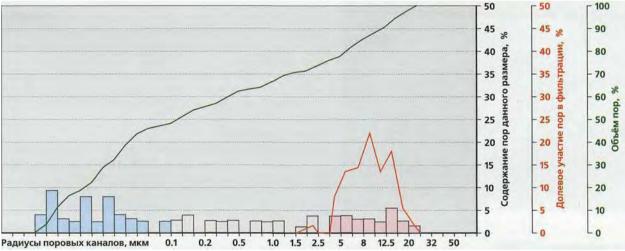
Увеличение 50"

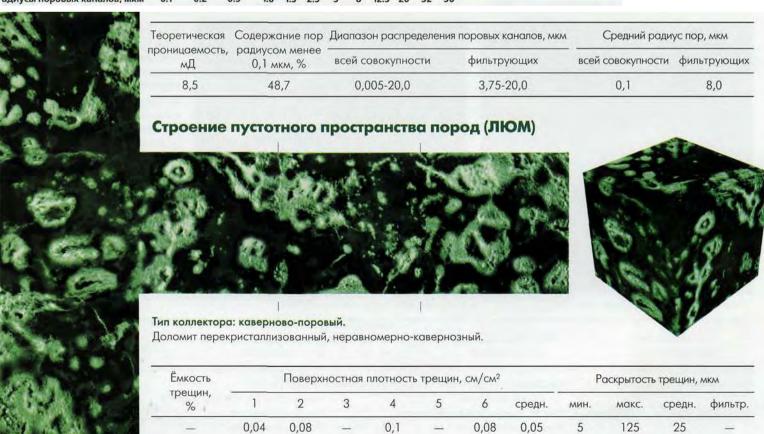
Увеличение 50^x

| Генезис | Форма | | Размер пор, мкм | | | |
|---|------------------------|-----------|-----------------|-----------|--|--|
| Генезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | | |
| Поры межзерновые | Угловатая, треугольная | 1 | 10 | 2 | | |
| Поры и каверны выщелачивания Неправильная, угловатая Трещины Прерывистые | | 10 10* | 30 15* | 20 15* | | |

раскрытость, мкм







Регион: Нюрольская впадина месторождение: Урманское, нефтяное

Скважина:

Интервал: 3107-3111 м Возраст: Верхний девон

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолют | гная газопрониц | Эффективная | |
|------------|-------------|--------------------|---------|-----------------|-------------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по тр | ём направления | м, мД | газопроницаемость, |
| % | % | к обьёму пор | I | II | III | мД |
| 9,4 | 8,0 | 15,2 | 10,0 | 42,3 | 32,2 | 31,1 |

Описание породы (микроскопия)



Литология

Доломит реликтово-органогенный, перекристаллизованный, трещиновато-кавернозный с вторичными кристаллами анкерита.

Постседиментационные изменения

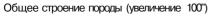
Основная масса породы сложена кристаллами доломита от микро-тонкозернистой до крупнозернистой размерности. Микро-тонкозернистый доломит имеет сгустковую текстуру и замещает водорослевую часть породы. Он перекристаллизован. Крупные кристаллы анкерита заполняют палеополости. Форма мелких кристаллов изометричная, крупных — удлиненная. Интенсивная кавернозность отмечена вдоль полостей трещин.

Структура пустот

Поры межкристаллические, округло-угловатые или удлиненные, размером 0,26-1,23 мм. Каверны выщелачивания по порам и вдоль полостей трещин достигают 10 мм и более.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 200°)

Порода имеет доломитовый состав с вторичными кристаллами анкерита и сидеродота. Отдельные участки состоят из высокодисперсного перекристаллизованного доломита. За счет привноса железа произошло постепенное замещение магния железом до образования анкерита, о при полном замещении — сидеродота. Матрица породы перекристаллизованная; представлена микрозернистым доломитом и кристаллами анкерита различной размерности, частично замещенными мелкими ромбоэдрами сидеродота.

| Генетическая принадлежность | Минерал и форма его выделения | _Форма структурных элементов | мин. | макс. | преоблад. |
|--------------------------------|---|---------------------------------|------|-------|-----------|
| Матрица | Высокодисперсная масса из частиц доломита | Изометричная | 0,5 | 10 | 2 |
| | Кристаллы анкерита | Изометричная, призматическая | 300 | >700 | 500 |
| Вторичное минералообразовани | е Кристаллы анкерита и доломита | Ромбоэдрическая | 30 | 300 | 100 |
| | Кристаллы сидеродота | Ромбоэдрическая | 3 | 50 | 10 |





Пустотное пространство неоднородно, образовано межкристаллическими порами и кавернами выщелачивания различного генезиса и размерности. Пустоты имеют сложные извилистые очертания за счет инкрустации стенок кристаллами анкерита. Полости микротрещин сильно расширены выщелачиванием и разбиты на множество мелких вторичным минералообразованием.

Увеличение 100°

Увеличение 100°

| Форма | Размер пор, мкм | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|--|---|--|
| | мин. | Размер пор, п макс. 80 1800 250* | преоблад. | |
| Вытянутая, изометричная, сложная | 5 | 80 | 50 | |
| Вытянутая, извилистая Прерывистые | 200 5* | | 400 20* | |
| | Вытянутая, извилистая | мин. Вытянутая, изометричная, сложная 5 Вытянутая, извилистая 200 | Форма мин. макс. Вытянутая, изометричная, сложная 5 80 Вытянутая, извилистая 200 1800 | |

– раскрытость, мкм

Порометрическая характеристика

0,5

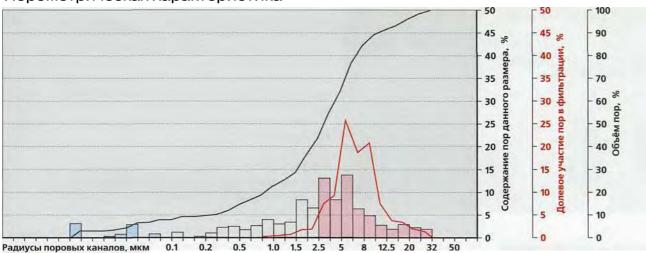
1,0

0,5

0,4

0,6

0,7





7

280

14

0,3

0,6

14

Регион: Нюрольская впадина месторождение: Урманское, нефтяное

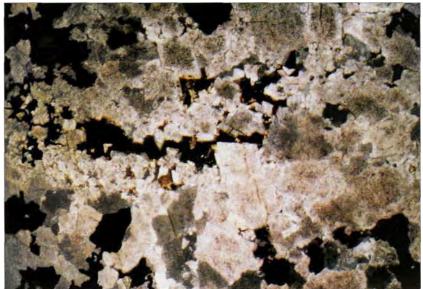
Скважина: 7

Интервал: 3107-3111 м Возраст: верхний девон

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | Эффективная газоп рони цаемость, | |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|-------|-------------------------------------|-------|
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД |
| 15 | 13,2 | 12,3 | 184,8 | 176,5 | 244,4 | 146,6 |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 10", николи +

Питопосия

Доломит реликтово-органогенный, с анкеритом, неравномерно пористо-кавернозный.

Постседиментационные изменения

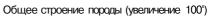
Порода полностью сложена кристаллами доломита (55%) мелко-среднезернистой и анкерита крупнозернистой размерности. Участки, сложенные кристаллами доломита округлоромбоэдрической или неправильной формы, носят следы первичной органогенной, возможно водорослевой, структуры. Кусочки водорослевой породы в большинстве случаев выщелочены. Доломит перекристаллизован. Анкерит в виде удлиненных кристаллов заполняет палеопустоты, иногда замещает доломит. Порода сильно выщелочена. Пористость приурочена к доломитовым участкам.

Структура пустот

Поры выщелачивания остатков первичной породы, удлиненной формы, размером 0,13-0,26 мм. Каверны достигают 2-5 мм. Полости трещин выщелочены.

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 300°)

Порода состоит из доломита и анкерита. Участки, сложенные доломитом плотные перекристаллизованные, среди них выделяются крупные ромбоэдрические кристаллы. Анкерит в основном приурочен к пустотам. Доломит по стенкам пустот замещен кристаллами анкерита ромбоэдрической и призматической формы, что обусловлено привносом железа железосодержащими водами.

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|-------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Массивные участки доломита | Призматическая отдельность | | _ | | |
| Вторичное минералообразование | Кристаллы анкерита | Ромбоэдрическая, призматическая | 2,5 | 100 | 30 | |





Пустотное пространство состоит из пор межкристаллических и многочисленных пустот выщелачивания различной формы и генезиса. Межкристаллическая пористость приурочена к участкам, выполненным кристаллами анкерита. Форма изометричная, вытянутая, сложная. Очертания пустот сложные за счет инкрустации стенок кристаллами анкерита. Встречены микротрещины прерывистые с крупными пустотами выщелачивания вдоль полостей.

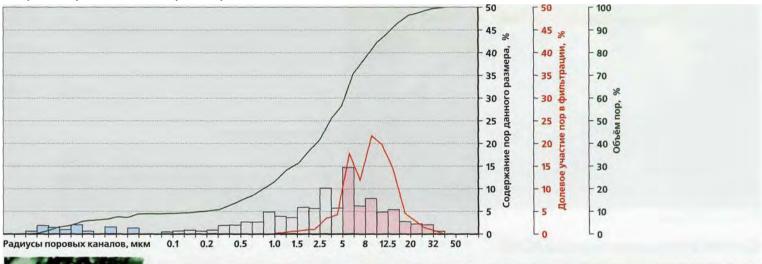
Увеличение 50^x

Увеличение 50

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|-----------------------------------|--|-----------------|-------|-----------|--|
| т енезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Поры межкристаллические | Прямоугольная, треугольная, изометричная, неправильная | 1 | 5 | 3 | |
| Пустоты выщелачивания | Изометричная, вытянутая, сложная | 20 | >100 | 150 | |
| Трещины с пустотами выщелачивания | Прерывистые | 20* | 50 | 30 | |

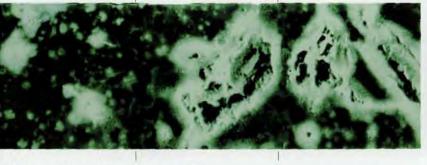
^{* —} раскрытость, мкм



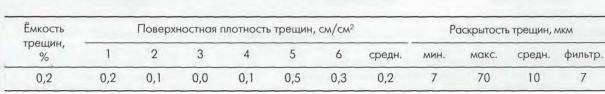


| Теоретическая | Содержание пор | Диапазон распределени | ия поровых каналов, мкм | Средний ради | едний радиус пор, мкм | |
|----------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| проницаемость, мД | радиусом менее 0,1 мкм, % | всей совокупности | фильтрующих | всей совокупности | фильтрующих | |
| 38,2 | 8,6 | 0,0039-32,0 | 5,0-32,0 | 2,5 | 10,0 | |

Строение пустотного пространства пород (ЛЮМ)







Регион: Нюрольская впадина месторождение: Урманское, нефтяное

Скважина: 7

Интервал: 31 11-31 15 **М** Возраст: ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Коллекторские параметры

| Открытая | Эффективная | Остаточная | Абсолютная газопроницаемость | | Эффективная | |
|------------|-------------|--------------------|------------------------------|------|-------------|--------------------|
| пористость | пористость | водонасыщеность, % | по трём направлениям, мД | | | газопроницаемость, |
| % | % | к обьёму пор | 1 | II | III | мД |
| 4,8 | - | _ | 0,12 | 0,13 | 0,14 | _ |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25", николи +

Литология

Доломит реликтово-органогенный с вторичным анкеритом, перекристаллизованный, неравномерно пористый, кавернозный

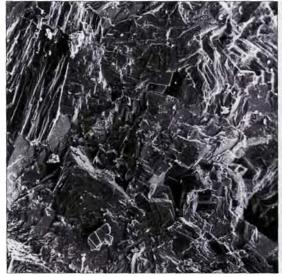
Постседиментационные изменения

Порода сложена кристаллами доломита тонко-мелкозернистой размерности, перекристаллизованными, неправильной формы со следами первичной органогенной структуры, которая проявляется в виде неясных сгустков. Наблюдаются включения удлиненных кристаллов анкерита, который заполняет палеопустоты или инкрустирует стенки каверн. Порода неравномерно пористая с кавернами и трещинами.

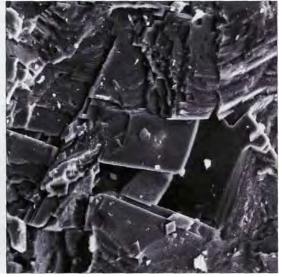
Структура пустот

Поры выщелачивания сгустков первичной породы до 0,8-1,3 мм и межкристаллические — размером 0,1-0,2 мм, каверны выщелачивания различных компонентов породы достигают 1 см и ботер

Состав и строение породы (СЭМ)







Структура кристаллов (увеличение 400")

Порода состоит из доломита со значительной примесью анкерита и небольшой — сидеродота. Доломит образует сплошные плотные кристаллические массы с призматической отдельностью. По стенкам пустот выщелачивания развиты ромбоэдры анкерита. К их центральным частям приурочены ромбоэдры сидеродота. Распределение минералов свидетельствует о привносе железа железосодержащими водами, что вызвало замещение магния в доломите частично или полностью железом.

| Генетическая | Минерал и форма | Форма структурных | Размер, мкм | | | |
|-------------------------------|--|------------------------------------|-------------|------------|-----------|--|
| принадлежность | его выделения | элементов | мин. | макс. | преоблад. | |
| Матрица | Доломит. Плотная кристаллическая масса | Призматическая | | _ | _ | |
| Вторичное минералообразование | е Кристаллы анкерита Кристаллы сидеродота | Ромбоэдрическая Ромбоэдрическая | 20 15 | 150 120 | 80 100 | |





Основной объем пустот составляют каверны выщелачивания, по которым сильно развито вторичное минералооброзование, приведшее к усложнению форм пустот вплоть до полного их запечатывания. Первичные пустоты выщелачивания не сохранились, межкристаллическая пористость не имеет большого значения. В плотных доломитовых участках наблюдаются ямки травления на гранях кристаллов. Встречаются короткие прерывистые трещины.

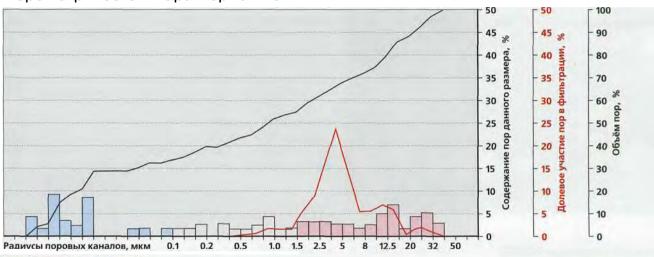
Увеличение 50"

Увеличение 50

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------|-------|-----------|--|
| т енезис | Форма | мин. | макс. | преоблад. | |
| Ямки травления доломита Округлая, овальная, неправильная | | 1 | 5 | 2 | |
| Межкристаллические поры | Треугольная, прямоугольная, угловатая | 2 | 30 | 5 | |
| Пустоты выщелачивания | Неправильная, сложная, угловатая | 20 | 150 | 50 | |
| Трещины | Короткие, извилистые | 10* | 40* | 25* | |

Порометрическая характеристика

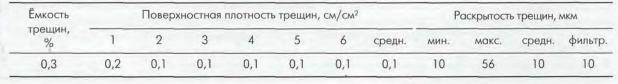
* — раскрытость, мкм



| | | | | Диапазон распределения поровых каналов, мкм | | Средний радиус пор, мкм | | |
|---|------|----------------------|------------------------------|---|-------------|-------------------------|-------------|--|
| 1 | 10.0 | проницаемость, мД | радиусом менее 0,1 мкм, % | всей совокупности | фильтрующих | всей совокупности | фильтрующих | |
| | | 0,46 | 34,2 | 0,0039-32,0 | 1,5-32,0 | 0,75 | 3,75 | |



Тип коллектора: каверново-трещинный. Доломит реликтово-органогенный, пористо-кавернозный с вторичным анкеритом.



Нюрольская впадина Регион: месторождение: Урманское, нефтяное

Скважина:

3113,7-3137,2 м Интервал: верхний девон Возраст:

Коллекторские параметры

| Открытая пористость | Эффективная пористость | Остаточная водонасыщеность, % | Абсолютная газопроницаемость по трём направлениям, мД | | | Эффективная газопрон ицаемость, | |
|------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|------|-------|------------------------------------|--|
| % | % | к объёму пор | I | II | III | мД | |
| 1,8 | _ | - | 0,02 | 0,01 | 0,004 | _ | |

Описание породы (микроскопия)



Увеличение 25^x, николи

Литология

Доломит реликтово-органогенный с анкеритом, плотный, трещиноватый.

Постседиментационные изменения

Порода полностью сложена кристаллами доломита (65%) тонко-мелкозернистой размерности, перекристаллизованными, неправильной формы со следами первичной органогенной структуры, которая проявляется в виде неясных сгустков. Наблюдаются включения удлиненных средне-крупнозернистых кристаллов анкерита, которые заполняют палеопустоты, иногда замещают доломит. Порода плотная, трещиноватая.

Структура пустот

Поровое пространство представлено межкристаллическими мелкими порами размером от 0,08 до 0,3 мм. Тонкие извилистые трещинки пересекают породу.

Состав и строение породы (СЭМ)





00^x)

Порода состоит из доломита и анкерита. Матрица плотная, представлена массивным доломитом плитчатой и призматической отдельности. На отдельных перекристаллизованных участках образовываются кристаллы анкерита изометричной и близкой к ромбоэдру формы. По стенкам пустот развиты крупные кристаллы ромбоэдрической формы вторичного анкерита.

| Генетическая | Минерал и форма его выделения | Форма структурных | Размер, мкм | | |
|------------------------------|---|---|-------------|-------|-----------|
| принадлежность | | элементов | мин. | макс. | преоблад. |
| Матрица | Доломит массивный Кристаллы анкерита | Призматическая и плитчатая отдельности Изометричная близкая к ромбоэдрической | 0,5 | 5 | 1 |
| Вторичное минералооброзовани | е Кристаллы анкерита | Ромбоэдрическая | 10 | 100 | 50 |





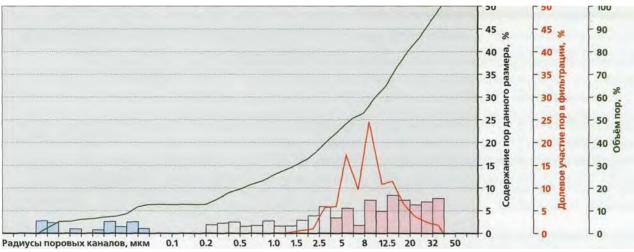
Пустотное пространство состоит из мелких межзерновых пор, развитых на отдельных участках перекристаллизованной плотной матрицы и пор вторичной доломитизации. Поры доломитизации редкие, между собой плохо связаны, форму имеют сложную. Очертания пор усложнены процессами вторичного минералообразования, на массивных доломитах развиваются ямки травления.

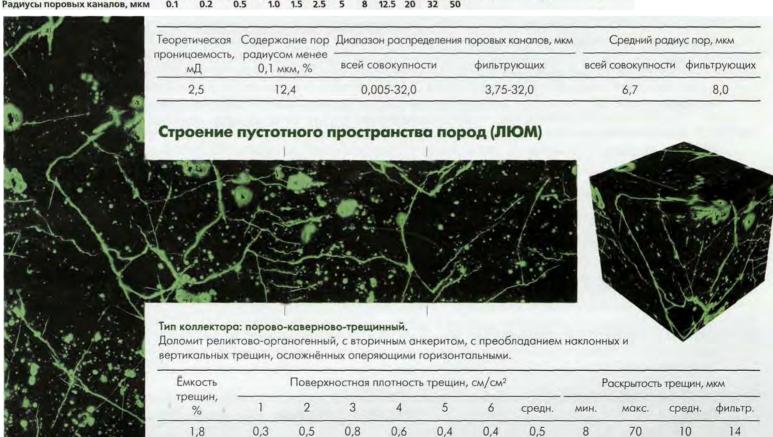
Увеличение 50"

Увеличение 50°

| Генезис | Форма | Размер пор, мкм | | | |
|------------------------------|--|-----------------|-------|-----------|--|
| т епезис | Ψομμα | мин. | макс. | преоблад. | |
| Ямки травления доломита | Округлая, овальная | 1 | 3 | 1 | |
| Межзерновые поры | Изометричная, удлиненная, неправильная | 0,5 | 2 | 0,7 | |
| Поры вторичной доломитизации | Изометричная, удлиненная, неправильная | 10 | 300 | 150 | |

Порометрическая характеристика





БИБЛИОГРАФИЯ

- АФАНАСЬЕВ Н.Ф., БОЧКО Р.А. Методика изучения структуры пористых тел по их электронно-микроскопическим изображениям. // Изв. АН СССР. Сер. Физическая. 1970. 34 (7). С. 1594-1599.
- АФАНАСЬЕВ Н.Ф., БОЧКО Р.А., ЧИГИРЕВ А.А.. Автоматизация структурного анализа микрообъектов по их электронномикроскопическим изображениям. // Вестник МГУ. Физика и астрономия. 1972. № 3. С. 263-270.
- БАГРИНЦЕВА К.И. Карбонатные породы коллекторы нефти и газа. М.: Недра, 1977. 231 с.
- БАГРИНЦЕВА К.И., ГОЛОВ А.А., КИРЮХИН Л.Г. и др. Геологическое строение Карачаганакского газоконденсатного месторождения. // Геологические методы поисков и разведки месторождений нефти и газа: Экспресс-информация. М.: ВИЭМС, 1981. №12. С. 1-2.
- БАГРИНЦЕВА К.И. Трещиноватость осадочных пород. М.: Недра, 1982. 256 с.
- БАГРИНЦЕВА К.И. Теоретические основы прогнозирования карбонатных коллекторов на больших глубинах. // Коллекторы нефти и газа и флюидоупоры. Сборник докладов. Новосибирск: Наука, 1983. С. 29-35.
- БАГРИНЦЕВА К.И., БЕЛОЗЕРОВА Г.Е. Типы и свойства коллекторов нефтяного месторождения Тенгиз в Прикаспийской впадине. // Геология нефти и газа, 1985. № 6. С. 39-45.
- БАГРИНЦЕВА К.И., БЕЛОЗЕРОВА Г.Е., ШЕРШУКОВ И.В. и др. Трещиноватость низкопористых карбонатных пород и методы ее изучения. Обзор. // Геология, методы поисков и разведки месторождений нефти и газа. М.: ВИЭМС, 1986. 62 с.
- БАГРИНЦЕВА К.И. Основные факторы, определяющие формирование и сохранение высокоемких коллекторов в карбонатных формациях. // Эволюция карбонатонакопления в истории Земли. Под ред. Тимофеева П.П., Кузнецова В.Г. М.: Наука, 1988. С. 199-221.
- БАГРИНЦЕВА К.И., ДМИТРИЕВСКИЙ А.Н.. Теоретические основы прогноза зон высокоемких карбонатных коллекторов в разнофациальных отложениях. // Осадочные бассейны и нефтегазоносность: Доклады советских геологов на XXVIII сессии Международного геологического конгресса (Вашингтон, июль 1989). М.: Наука, 1989. С. 136-146.
- БАГРИНЦЕВА К.И. Особенности строения пустотного пространства карбонатных отложений различного генезиса. // Геология нефти и газа. 1996. № 1.
- БАГРИНЦЕВА К.И. Условия формирования и свойства карбонатных коллекторов нефти и газа. М.: РГГУ. 1999. 285 с.
- БАГРИНЦЕВА К.И., АРЕСТОВ В.П., ШЕРШУКОВ И.В. Оценка роли трещиноватости и кавернозности в развитии сложных типов коллекторов Ардалинского нефтяного месторождения. // Геология нефти и газа, 2002. № 5. С. 30-41.
- БЕЛОВ Р.В., КАНАРЕЙКИН Б.А., СЫСОЕВ А.Т. Перспективы нефтегазоносности палеозойских образований и органогенные комплексы юго-востока Западной Сибири (Нюрольская впадина) по данным сейсморазведки и бурения. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений / ВНИИОЭНГ, 2001. № 6. С. 32-40.
- БЛАСКЕ Р. Виды сигналов, возбуждаемых сканирующим лучом. // Электронная микроскопия в минералогии. Под ред. Г.Р.Венка. М.: Мир, 1979. 479 с.
- БОЧКО Р.А., ОСИПОВ В.И., ЛУКЬЯНОВ А.К. Методика подготовки пористых материалов к исследованию в растровом электронном микроскопе. // Изв. АН СССР. Сер. Физическая, 1972. № 26 (9). С. 2000-2004.
- БОЧКО Р.А., КУЗЬМИН В.А. Исследование морфологии пор и трещин пород-коллекторов с помощью электронной микроскопии. // Особенности строения и формирования сложных коллекторов. Под ред. Багринцевой К.И. М.: ВНИГНИ, 1982. Вып. 239. С. 109-120.
- БОЧКО Р.А. Типы микропустотности в породах-коллекторах карбонатного состава. // Фундаментальные проблемы нефти и газа. Том 4. //«Русские технологии», 1996. С. 155-175.
- БОРОДАЕВ Ю.С., ЕРЕМИН Н.И., МЕЛЬНИКОВ Ф.П., СТАРОСТИН В.И. Электронно-зондовый рентгеноспектральный микроанализ. // Лабораторные методы исследования минералов, руд и пород. Под ред. Смирнова В.И. М.: МГУ, 1979.30 с.
- БРОДСКИЙ А.Я., МИТАЛЕВ И.А. Глубинное строение Астраханского свода. // Нефтегазовая геология и геофизика, 1980. №7. С. 16-20.

- ВАРАКСИНА И.В. Влияние постседиментационных процессов на формирование коллекторских свойств рифейских карбонатных отложений Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления (Восточная Сибирь). // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений / ВНИИОЭНГ, 2000. № 5. С. 20-24.
- ВИКТОРИН В.Д. Влияние особенностей карбонатных коллекторов на эффективность разработки нефтяных залежей. М.: Недра, 1988. 149 с.
- ГАБРИЭЛЯНЦ Г.А., ДИКЕНШТЕЙН Г.Х., КАПУСТИН И.Н. и др. Региональная геология нефтегазоносных территорий СССР. М.: Недра, 1991. 283 с.
- ГАРАНИН В.К., КУДРЯВЦЕВА Г.А. Применение электронно-зондовых приборов для изучения минерального вещества. М.: Недра, 1983.216 с.
- ГОЛФ-РАХТ Т.Д. Основы нефтепромысловой геологии и разработки трещиноватых коллекторов // Пер. с англ., под ред. Ковалева А.Г. М.: Недра, 1986. 608 с.
- ГРАБОВСКА-ОЛЬШЕВСКАБ., ОСИПОВ В.И., СОКОЛОВ В.Н. Атлас микроструктур глинистых пород. Варшава: Панствове Выдавниство Наукове, 1984. 414 с.
- ДЕДЕЕВ В.А., АМИНОВ Л.З., ГЕЦЕН В.Г. и др. Тектонические критерии прогноза нефтегазоносности Печорской плиты. Ленинград: Наука, 1986. 216 с.
- ДМИТРИЕВСКИЙ А.Н. Системный литолого-генетический анализ нефтегазоносных осадочных бассейнов. М.: Недра, 1983.230 с.
- ДМИТРИЕВСКИЙ А.Н., ЗАКИРОВ С.Н., ШАНДРЫГИН А.Н. Вытеснение газа водой из трещиновато-пористых коллекторов. //Труды АН СССР, 1990. Т. 310. № 6.
- ЗАМАРЕНОВ А.К., ШЕБАЛДИНА М.Г., ФЕДОРОВ Д.Л. и др. Формационный анализ подсолевых палеозойских отложений Прикаспийского бассейна основа регионального прогноза резервуаров. // Коллекторские свойства пород на больших глубинах. М.: Наука, 1985. С. 31.
- ЗАПИВАЛОВ Н.П., АБРОСИМОВАО.О., РЫЖКОВАСВ. Нефтегазоносность палеозоя Западной Сибири, особенности прогнозирования и поисков залежей нефти и газа. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений, 1996. № 8-9. С. 5-9.
- ЗОЛОТОВА.М., БАГРИНЦЕВА К.И., БЕЛОЗЕРОВА Г.Е. и др. Нефтегазоносность палеозойских карбонатных отложений юго-востока Восточно-Европейской платформы. // Обзорная информация. М.: ВИЭМС, 1985. 49 с.
- КАРЯКИН А.В., БОРОВИКОВА.С. Люминесцентная и цветная дефектоскопия. М.: Машиностроение, 1972. 238 с.
- КИРЕЕВ Ф.А., БОЧКО Р.А., БУРЯ Г.Ф., ПОПОВ В.А. Электронно-зондовый способ определения структуры пустотного пространства твердых тел. // Тезисы докладов на VII Всесоюзном симпозиуме по растровой электронной микроскопии и аналитическим методам исследования твердых тел. Москва, 1991. 79 с.
- КИРЮХИН Л.Г., КАПУСТИН И.Н., ИВАНОВ Г.Н. и др. Глубинное строение и нефтегазоносность Астраханского свода // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. Геология, 1983. Т.58. Вып. С. 16-30.
- КИРЮХИН Л.Г., ФЕДОРОВ Д.Л. Особенности формирования и размещения залежей нефти и газа в подсолевых отложениях Прикаспийской впадины. М.: Недра, 1984. 145 с.
- КНЕЛЛЕР Л.Е., РЫСКАЛЬ О.Е., СКРЫЛЕВ С.А. Использование материалов ГИС для изучения коллекторов сложного строения (на примере Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления) // Разведочная геофизика: Обзор / ВИЭМС МГП «Геоинформмарк». // М.: ВИЭМС, 1995. 75 с.
- КНЕЛЛЕР Л.Е., РЫСКАЛЬ О.Е. Определение параметров низкопористых трещиноватых пород (на примере рифейских отложений Юрубчено-Тохомской зоны Восточной Сибири)" // Нефтяная и газовая промышленность, 1996. № 1 1 . С. 6-11
- КОНТОРОВИЧА.Э., МЕЛЬНИКОВ Н.В., СУРКОВ В.С. и др. Нефтегазоносные бассейны и регионы Сибири. Байкитский регион. // Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1994. Вып. 6. 52 с.
- КРЫЛОВ Н.А., НЕХРИКОВА Н.И. Нефтегазоносность Прикаспийской впадины и сопредельных районов. М.: Наука, 1987.
- КУЗНЕЦОВ В.Г. Природные резервуары нефти и газа в карбонатных отложениях. М.: Недра, 1992. 239 с.
- КУЗЬМИН В.А., БОЧКО Р.А. Применение системы СЭМ-миниЭВМ для количественного анализа микроструктуры. // Изв. АН СССР. Сер. Физическая, 1980. № 44 (10). С. 2154-2157.

- КУЗЬМИН В.А. Методика изучения пустотного пространства пород-коллекторов в растровом электронном микроскопе. // Коллекторы нефти и газа на больших глубинах. Под ред. Прошлякова Б.К., Дмитриевского А.Н.. Тезисы докладов. IV Всесоюзная Конференция. М.: МИНХ и ГП, АН СССР, 1987. С. 194-195.
- ЛОВЕЦКИЙ Е.Е., СЕЛЯКОВ В.И. Перколяционные модели фильтрационных свойств среды. // Изв. АН СССР. Сер. Механика жидкости и газа, 1984. № 3. С.83-86.
- МАКАРОВ А.Н., БАГРИНЦЕВА К.И., САДЫБЕКОВ А.Т. Особенности строения рифейских карбонатных коллекторов Юрубченского газонефтяного месторождения. // Геология нефти и газа, 1998. № 4. С. 18-30.
- МИТАЛЕВ И.А., МАКАРОВА А.М., ВОРОНИН Н.И., БЕНЬКО Е.И. Строение башкирского резервуара Астраханского газоконденсатного месторождения. // Геология нефти и газа, 1987. № 7. С. 40-43.
- Непско-Ботуобинская антеклиза новая перспективная область добычи нефти и газа на востоке СССР. // Под ред. Конторовича А.Э., Суркова В.С., Трофимука А.А. Новосибирск: Наука, 1986. 244 с.
- ОСИПОВ В.И., СОКОЛОВ В.Н., РУМЯНЦЕВА Н.А Микроструктура глинистых пород. М.: Недра, 1989. 211 с.
- ПРОШЛЯКОВ Б.К., ГАЛЬЯНОВАТ.И., ПИМЕНОВ Ю.Г. Коллекторские свойства осадочных пород на больших глубинах. М.: Недра, 1987. 197 с.
- ПУРЦЕЛЛ В.Р. Капиллярные давления их измерение с использованием ртути и расчет проницаемости по этим данным. // Транс. АИМЭ, 1949. № 186. С. 39-46.
- СЛАВКИН В.С. Геолого-геофизическое изучение нефтеносных продуктивных отложений. М.: МГУ, 1999. 158 с.
- СОКОЛОВ В.Н., КОВБАСА С.И., ГАЛЬПЕРИН Ю.М., РУМЯНЦЕВА Н.А. Процессорные измерения характеристик структуры твердых тел по их РЭМ изображениям. // Изв. АН СССР. Сер. Физическая, 1990. № 54 (2). С. 219-226.
- ТРОФИМУК А.А., ЗАПИВАЛОВ Н.П. Поиск и разведка палеозойских залежей нефти и газа. // Проблемы локального прогноза разведки нефти и газа Западной Сибири. Томск, 1987. С. 5-6.
- УИЛСОН Дж. Л. Карбонатные фации в геологической истории. М.: Недра, 1980. 462 с.
- ФОРТУНАТОВА Н.К. и др. Атлас типовых моделей карбонатных резервуаров нефти и газа Европейской части России. М.: РЭФИА, 1999. 194 с.
- ЧЕРНЫШЕВ С.Н. Трещины горных пород. М.: Наука, 1983. 240 с.
- ЧИЛИНГАР Г., БИССЕЛ Г., ФЕЙРБРИДЖ Р. Карбонатные породы, т. 1-2. // Пер. с англ., Амстердам: Эльзивир, 1967. 884 с. / М.: Мир, 1970.1 395 с; II 266 с.
- ШЕРШУКОВ И.В., КУЗЬМИН В.А. Изменение морфологии и раскрытости трещин в карбонатных породах при погружении. // Особенности строения и формирования сложных коллекторов. Под ред. Багринцевой К.И. М.: ВНИГНИ, 1982. Вып. 239. С. 81-92.
- ШЕРШУКОВ И.В. Зависимость свойств карбонатных поровых коллекторов от фациальных условий осадконакопления на месторождении Карачаганак. // Советская геология, 1986. № 12. С. 39-42.
- ШЕРШУКОВ И.В. Учет связанности проводящих каналов при обосновании фильтрационных свойств трещиноватых и пористых сред. // Эффективные методы прогноза нефтегазоносности природных резервуаров. М.: ВНИГНИ, 1988. С. 65-78.
- ШЕРШУКОВ И.В. Новый методический подход к оценке теоретической проницаемости по порометрической кривой. // Геология нефти и газа, 1995. № 7. С. 26-32.
- ШЕРШУКОВ И.В. Методика оценки трещиноватости и фильтрационных свойств низкопористых карбонатных пластов. // Геология нефти и газа, 1996. № 4. С. 34-42.
- ШЕРШУКОВ П.В. Опыт оценки емкости кавернозных карбонатных пород (на примере Северо-Хоседаюского месторождения). // Экспресс-информация. М.: ВИЭМС, 1988. Вып.5. С. 1-5.
- Эволюция карбонатонакопления в истории Земли // Сборник научных трудов. Под ред. Тимофеева П.П., Кузнецова В.Г. М.: Наука, 1988. 288 с.
- Эффективные методы прогноза нефтегазоносности природных резервуаров. // Под ред. Багринцевой К.И. М.: ВНИГНИ, 1988. 157 с.
- ЯКОВЛЕВ А.И., ВАЛЕЕВА О.И., ШКОНДИНА Н.М. Коллекторские свойства пород верхнего карбонатного комплекса месторождения Жанажол. // Геология и перспективы нефтегазоносности бортовых зон Прикаспийской впадины. М.: ВНИГНИ, 1983. Вып. 248. С. 163-169.

- ЯНШИН А.Л., ШЛЕЗИНГЕР А.Е. Геологическая модель формирования Прикаспийской впадины (проблемы и суждения). // Нефтегазоносность Прикаспийской впадины и сопредельных районов. М.: Наука, 1987. С. 5-11.
- CHILINGARIAN G.V. and TEH FUYEN, 1987. Note on carbonate reservoir rocks. No.5: Interrelationships among various properties of carbonates. Energy Sources, vol. 9, number 1, pp. 51-65, Taylor & Francis, New York Philadelphia London
- CHLINGARIAN G.V., CHANJ J. and BAGRINTSEVA K.I., 1990. Empirical expression of permeability in terms of porosity specific surface area and residual water saturation of carbonate rocks. J.Pet.Sci.Eng., 4; 317-322.
- CHILINGARIAN G.V., MAZZULLO, S.S. and RIEKE H.H. (editors), 1992. Carbonate reservoir characterization: A geologic-engineering analysis, Part 1. London, Elsevier, 639 pp.
- DMITRIEVSKY A. N. and BAGRINTSEVA K.I., 1990. The principal postulates of sedimentation translation. Abstracts of posters, Sediments 1990/13th International Sedimentological Congress. Nottingham, England.
- DMITRIEVSKY A.N., 2000. Basin analysis, principles and methods (System approach). 31th International Geological Congress, Rio de Janeiro, Brazil, August 6-17.
- DMITRIEVSKY A.N. and PANFILOV M.B. (editors), 2000. Porous media: physics, models, simulation. World Scientific, Singapore New Jersey-London-Hong Kong.
- GOLDSTEIN S.I. and YAKOWITZ H. (editors), 1975. Practical scanning electron microscopy (Electron and ion microprobe analysis). London, Plenum Press, 582 pp.
- GOLDSTEIN S.I., NEWBURY D.E., ECHLIN P., JOY D.C., FIORI C and LIFSHIN E., 1981. Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis. London, Plenum Press, 673 pp.
- HARLAND W.B., ARMSTRONG R.L, COX A.V., CRAIG L.E., SMITH A.G. and SMITH D.G., 1990. A geologic time scale 1989. Cambridge, Cambridge University Press, 263 pp.
- KOSTOV I., 1968. Mineralogy. London, Oliver and Boyd, 587 pp.
- MEYERHOFF A.A., 1980. Petroleum basins of the Soviet Arctic, Geological Magazine, 17(2), 101-186.
- ULMISHEK G., 1982. Petroleum geology and resource assessment of the Timan-Pechora Basin and the adjacent Barents-Northern Kara shelf. Argonne, Argonne National Laboratory, 195 pp.



Багринцева Ксения Ивановна

Главный научный сотрудник ВНИГНИ, доктор геолого-минералогических наук, профессор по специальности «геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений», заслуженный деятель науки РФ. Почетный разведчик недр.

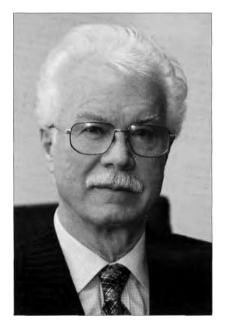
Багринцева К.И. является крупным ученым страны в области нефтяной и газовой геологии, широко известно в научных кругах. Ею создано новое литолого-физическое направление в исследовании карбонатных отложений и разработан принципиально новый подход к оценке сложных коллекторов. Новое направление в изучении карбонатных коллекторов позволило создать научную школу по исследованию и прогнозной оценки зон развития высокоемких коллекторов в различных нефтегазоносных провинциях страны. Ею внесен существенный вклад в изучение и оценку крупнейших месторождений России (Оренбургское, Вуктыльское, Астраханское, Юрубченское и др.) и ряда крупных месторождений Казахстана (Тенгиз, Карачаганак, Жанажол). Применение новой методологии при разведке месторождений обеспечило прирост запасов нефти и газа.

Основные направления научных интересов: исследования микроструктур карбонатных пород, литология нефтегазоносных формаций, физические свойства горных пород, роль условий седиментации в формировании емкостного пространства и сохранение фильтрационно-емкостных свойств пород коллекторов при погружении на большую глубину. Предложенные К.И. Багринцевой принципиально новые методы защищены авторскими свидетельствами и использованы при разведке крупнейших месторождений на территории России, ближнего (Белоруссия, Казахстан, Узбекистан) и дальнего (Польша, Болгария, Куба) зарубежья.

Она активно участвовала в работе школ передового опыта и экспертных групп Мингео СССР, выезжая в составе научных советов в районы Белоруссии, Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, Тимано-Печорской провинции.

Багринцева К.И. — член Специализированного Совета ВНИГНИ, ИГД им. А.А. Скочинского и МГРИ, член экспертных Советов ГКЗ и Миннефтепрома, член редсовета ВИЭМС, председатель Межведомственного Совета по лабораторным методам изучения коллекторов.

Теоретические основы и методические разработки освещены в печатных и рукописных научных трудах, опубликовано 106 работ. в том числе 3 крупные монографии. 6 обзоров и сборников.



Дмитриевский Анатолий Николаевич

Академик РАН, директор Института проблем нефти и газа РАН, доктор геолого-минералогических наук, профессор.

Основные направления научных исследований: системно-литологический анализ нефтегазоносных осадочных бассейнов; нефтегазовая литология; фациальный и формационный анализы; моделирование месторождений углеводородного сырья; геодинамика и геофлюидодинамика. Автор теории и методологии системного литолого-генетичес кого анализа нефтегазоносных осадочных бассейнов, положений седиментационной трансляции. Разработал методы исследования физических полей, внутренней структуры и энергоструктуры Земли, эволюционирующих во времени и определяющих все природные процессы. Удостоен Государственной премии СССР (1986) за работу «Разработка и внедрение научно-технических решений, обеспечивающих повышение эффективности освоении нефтегазовых ресурсов в сложных горно-геологических условиях», Государственной премии РФ (1998) за цикл трудов «Прогноз, разведка и разработка газовых месторождений Крайнего Севера Сибири», лауреат премии Правительства РФ (2003). Действительный член ряда академий РФ — Естественных наук, Инженерной, Экологической, Технологических наук, а также — Академии франкофонов при ЮНЕСКО, почетный член Французской газовой ассоциации, вице-президент Международной топливно-энергетической ассоциации, член Совета Международного газового союза и Международного комитета по программе «Литосфера». Им открыты 9 нефтяных и газовых месторождений, выявлены и подготовлены к бурению 45 перспективных нефтегазоносных объектов в Прикаспийской впадине, Западной и Восточной Сибири. Автор и соавтор около 500 научных работ, 19 монографий, 14 открытий. изобретений и патентов. А.Н.Дмитриевский — заместитель председателя Научного совета РАН по проблемам геологии и геохимии нефти и газа и председатель секции «Системные исследования в геологии нефти и газа», заместитель председателя Научного совета Государственной научно-технической программы «Недра России», член бюро Межведомственного литологического комитета, член редколлегий журналов «Литология и полезные ископаемые», «Геология нефти и газа», «Геология, геофизика и разработка месторождений нефти и газа», Международной инженерной энциклопедии.



Бочко Регина Анатольевна

Кандидат геолого-минералогических наук.

С 1978 в течение 20 лет являлась научным руководителем «Проблемной научно-исследовательской лаборатории по изучению нефтегазоносных пород методами электронной микроскопии и микрозондирования».

Изучением микростроения твердых тел с помощью электронно-зондовой аппаратуры занимается с 1970г.

Основное направление научных интересов: изучение состава и микростроения дисперсных пород — глин, песков, песчаников, карбонатов, значительное число работ посвящено разработке методик, позволяющих получать достоверную информацию о микростроении и составе дисперсных пород в высоком вакууме и под действием электронного луча, а также компьютерной обработке электронно-микроскопических изображений.

С 1985г. основное внимание уделено изучению состава и микростроения карбонатных пород-коллекторов. Обобщение результатов многолетних исследований позволило выделить типы микростроения матрицы коллекторов карбонатного состава, рассмотреть процесс вторичного минералообразования и его влияние на коллекторские свойства.

Сведения о микростроении пустотного пространства, полученные с помощью оригинальных методик, разработанных в лаборатории, позволили выделить типы микропустотности в карбонатных породах различного генезиса и оценить вклад каждого из них в ёмкостные и фильтрационные свойства коллекторов.

Методические и экспериментальные исследования Р.А.Бочко проводила в нефтегазоносных регионах Западной Сибири, Прикаспия, Волго-Урала, Тимано-Печорской провинции, Вьетнама и др.

Теоретические и методические разработки освещены в печатных и рукописных научных трудах, опубликовано 95 работ, получено 5 авторских свидетельств.

Научное издание

БАГРИНЦЕВА Ксения Ивановна

ДМИТРИЕВСКИЙ Анатолий Николаевич

БОЧКО Регина Анатольевна

Атлас карбонатных коллекторов месторождений нефти и газа Восточно-Европейской и Сибирской платформ

Рекомендовано к изданию Министерством природных ресурсов Российской Федерации

Дизайн и компьютерная вёрстка С.Ю.Кузьмин

Подготовка корт и схем $\Pi.M.$ Шершукова

Подготовка фотографий к печати Д.И.Кузьмина

Набор и корректура Н.Н. Потапова

Вывод фотоформ ЗАО "Голанд", Санкт-Петербург Невский пр., 93, оф. 5

Подписано в печать 01.11.2003 Формат 70х100 1/8. Бумага мелованная. Гарнитура Футурис. Печать офсетная. Усл. печ. л. 33. Тираж 500 экз. Заказ № 4193 ОАО «Иван Фёдоров». 191119, Санкт-Петербург, ул.Звенигородская, 1 1