

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Морфология
пустотного пространства
карбонатных пород,
насыщенных люминофором**

1. Нефтегазоконденсатное месторождение Карачаганак

1. Образец 4260 – известняк органогенный, перекристаллизованный.
2. Образец 5254 – доломит тонко-микрозернистый (биогермный).
3. Образец 6285 – доломит известковистый, реликтивно-водорослевый.
4. Образец 6305 – доломит тонко-микрозернистый.

2. Нефтегазоконденсатное месторождение Жанажол

5. Образец 4585 – доломит известковистый, органогенный.
6. Образец 4589 – доломит тонко-мелкозернистый, плотный.
7. Образец 4598 – известняк мелко-комковатый.
8. Образец 4629 – известняк комковато-детритовый, плотный.

3. Нефтяное месторождение Тенгиз

9. Образец 7430 – известняк реликтивно-органогенно-детритовый.
10. Образец 7433 – известняк реликтивно-органогенно-детритовый.
11. Образец 7443 – известняк фораминиферо-детритовый.
12. Образец 7529 – известняк биоморфно-детритовый.

4. Нефтяное месторождение Королевское

13. Образец 8080 – известняк органогенно-брахиоподовый.
14. Образец 8081 – известняк органогенно-обломочный.
15. Образец 8084 – известняк реликтивно-органогенный.
16. Образец 8087 – известняк реликтивно-органогенный.

5. Астраханское газоконденсатное месторождение

17. Образец 4875 – известняк органогенно-детритовый.
18. Образец 7854 – известковая брекчия.
19. Образец 7858 – известняк мелко-тонкозернистый.
20. Образец 7868 – известняк сгустковый.

6. Нефтяное месторождение Северное Хоседаю

21. Образец 6868 – известняк водорослевый.
22. Образец 6888 – известняк водорослевый, сгустково-комковатый.
23. Образец 6873 – известняк водорослевый, сгустково-комковатый.
24. Образец 7630 – известняк водорослевый, пелитоморфный.

7. Юрубченское газонефтяное месторождение

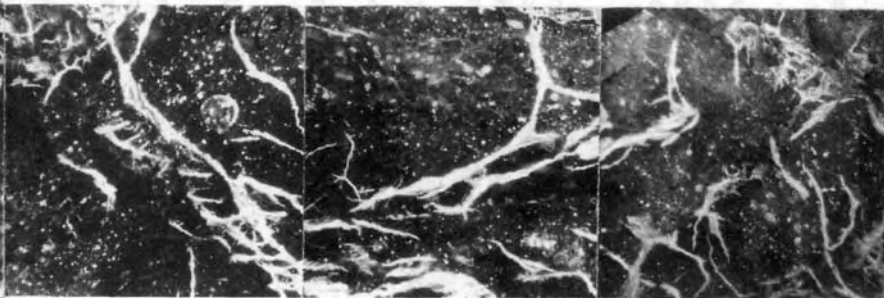
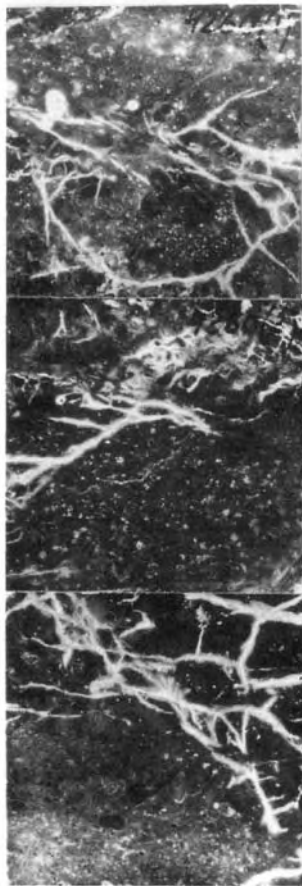
25. Образец 8105 – известняк разнотернистый, перекристаллизованный.
26. Образец 8107 – доломит реликтивно-строматолитовый.
27. Образец 8766 – доломит обломочный.
28. Образец 8127 – доломит тонко-микрозернистый.

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 4260

Месторождение Карачаганак, скв.10, инт. 4144-4152 м

Название породы: Известняк органогенный, перекристаллизованный.
Порово-трещинный тип коллектора



Пористость – 2,7 %. Емкость трещин – 1,8 %.

Проницаемость (мД): I - 0,26; II - 1,27; III - 2,34.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
1,04	0,76	1,2	1,0	1,04	1,28	1,0

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 7; макс. – 42; ср. – 14,0

Рис. 1

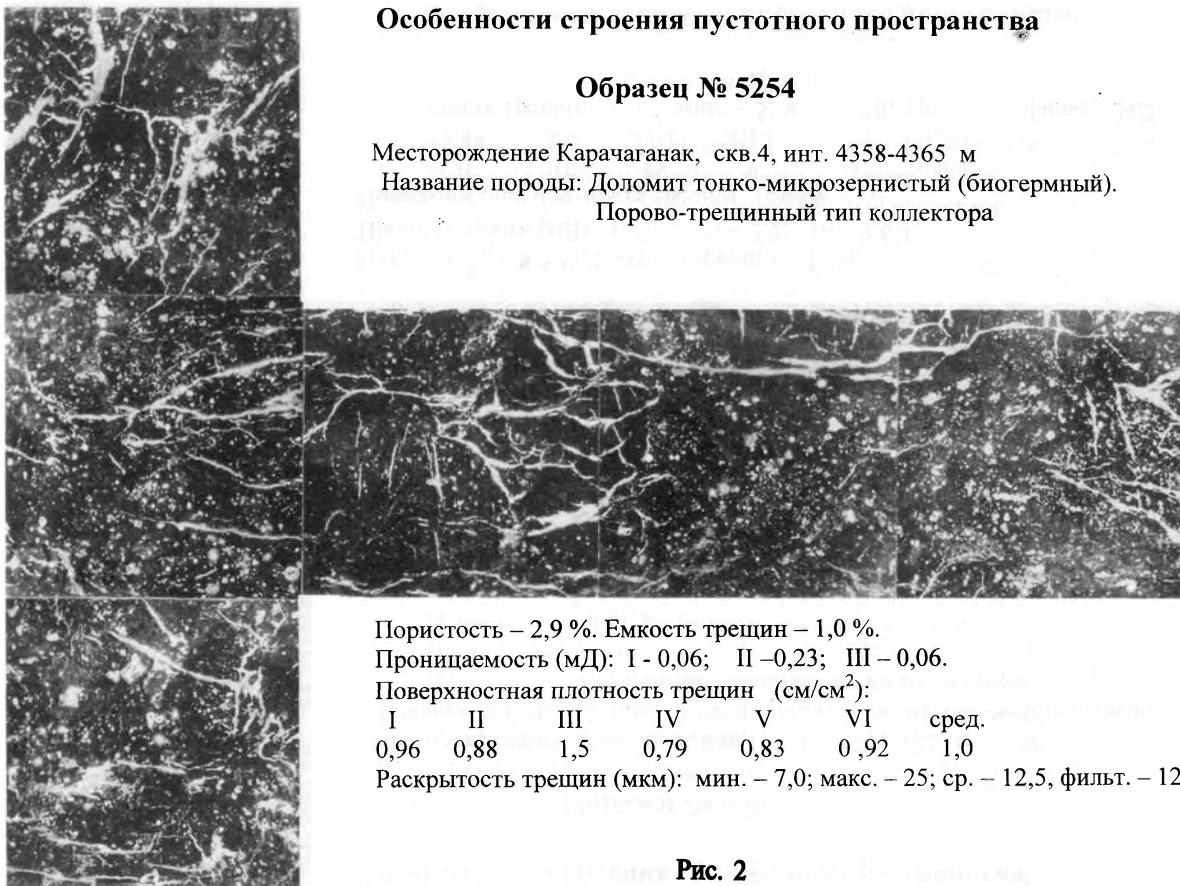
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 5254

Месторождение Карачаганак, скв.4, инт. 4358-4365 м

Название породы: Доломит тонко-микрозернистый (биогермный).

Порово-трещинный тип коллектора



Пористость – 2,9 %. Емкость трещин – 1,0 %.

Проницаемость (мД): I - 0,06; II – 0,23; III – 0,06.

Поверхностная плотность трещин ($\text{см}/\text{см}^2$):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,96	0,88	1,5	0,79	0,83	0,92	1,0

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 7,0; макс. – 25; ср. – 12,5, фильт. – 12,5.

Рис. 2

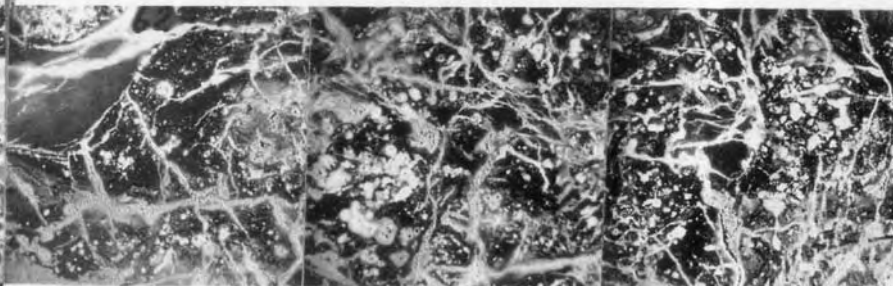
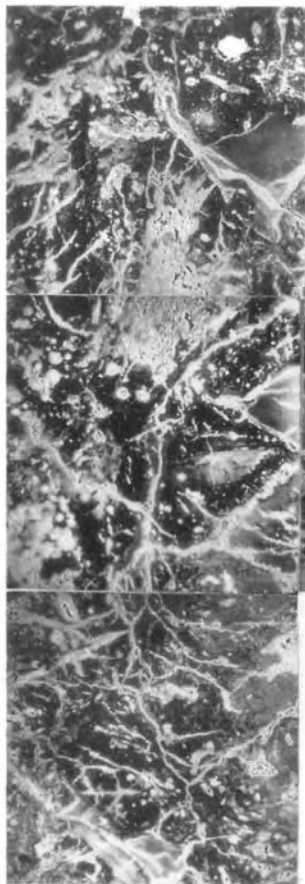
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 6285

Месторождение Карачаганак, скв.16, инт. 4711-4720 м

Название породы: Доломит известковистый, реликтивно-водорослевый.

Кавернозно-трещинный тип коллектора



Пористость – 8,5 %. Емкость трещин – 2,3%.

Проницаемость (мД): I - 2,2; II - 3,2; III - 2,6 4.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
2,0	1,44	2,0	2,02	1,17	1,59	1,70

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 5; макс. - 50; ср. – 16,9; фильт.- 24,2

Рис. 3

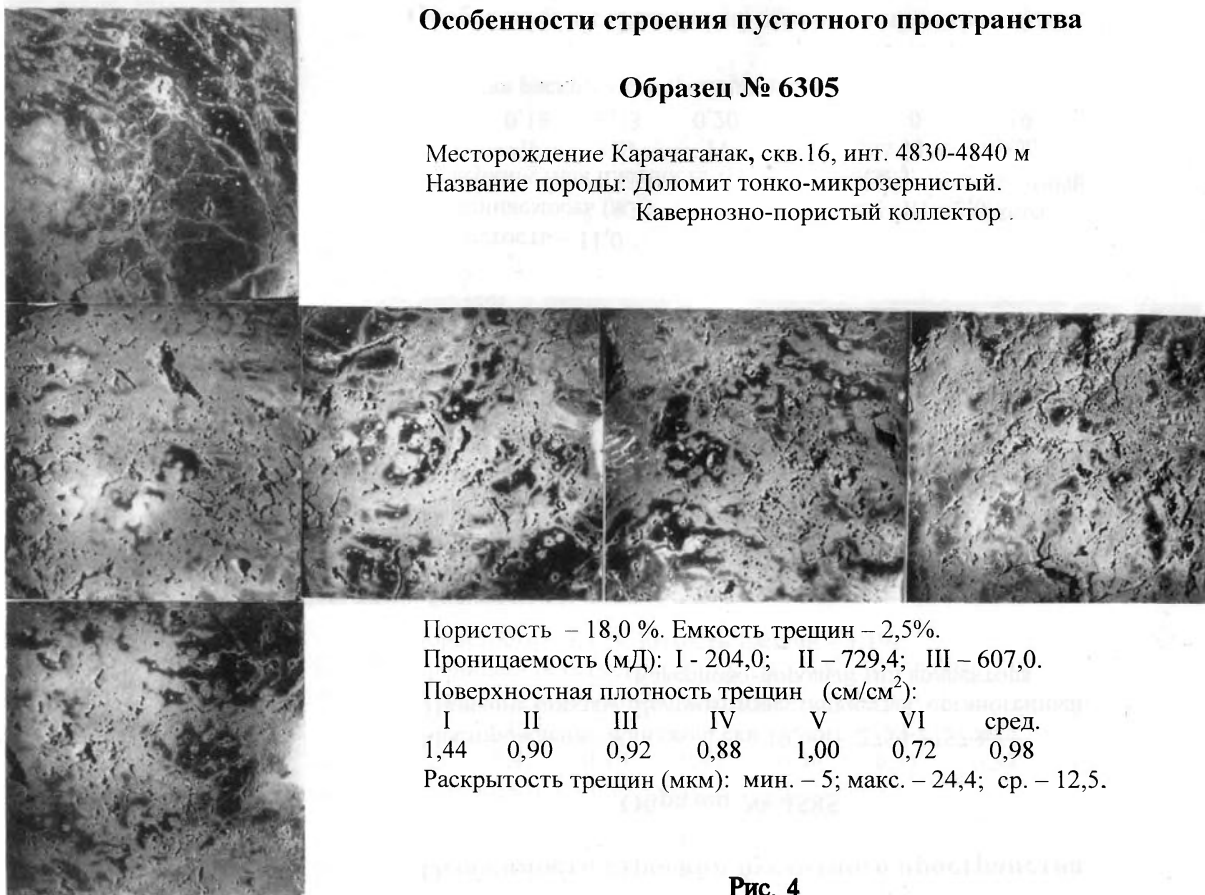
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 6305

Месторождение Карачаганак, скв.16, инт. 4830-4840 м

Название породы: Доломит тонко-микрзернистый.

Кавернозно-пористый коллектор.



Пористость – 18,0 %. Емкость трещин – 2,5%.

Проницаемость (мД): I - 204,0; II – 729,4; III – 607,0.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
1,44	0,90	0,92	0,88	1,00	0,72	0,98

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 5; макс. – 24,4; ср. – 12,5.

Рис. 4

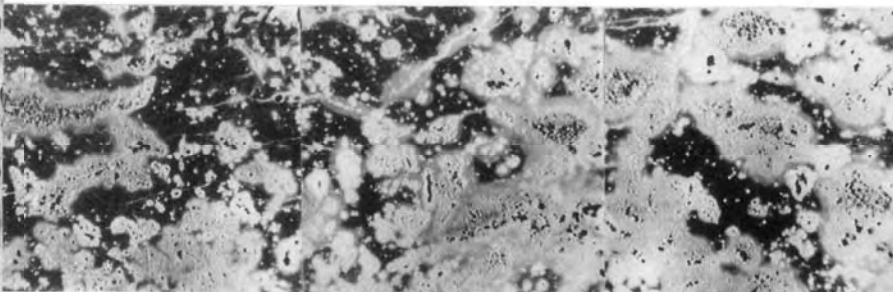
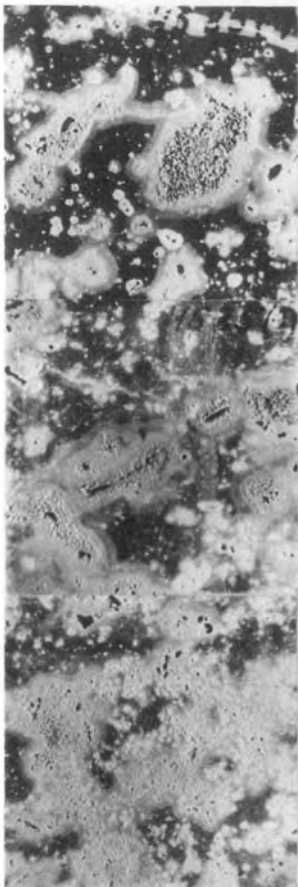
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 4585

Месторождение Жанажол, скв. 19, инт. 2750-2757 м

Название породы: Доломит известковистый, органогенный.

Каверново-поровый тип коллектора



Пористость – 11,0 %.

Проницаемость (мД): I – 0,95; II – 1,65; III – 2,6.

Поверхностная плотность трещин ($\text{см}/\text{см}^2$):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,32	0,18	0,23	0,20	0,14	0	0,19

Средняя раскрытость трещин – 23,3.

Рис. 5

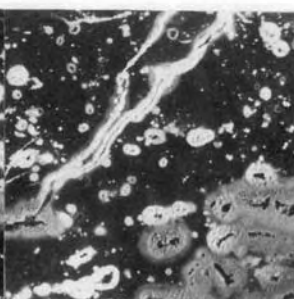
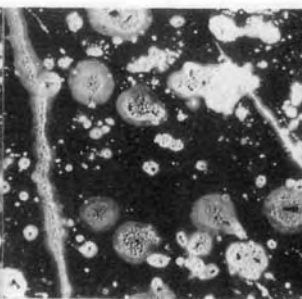
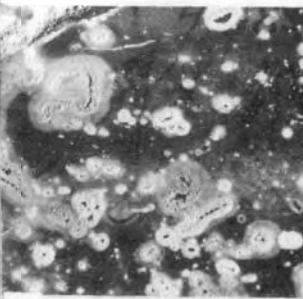
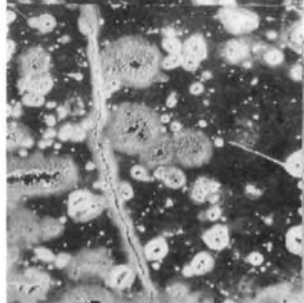
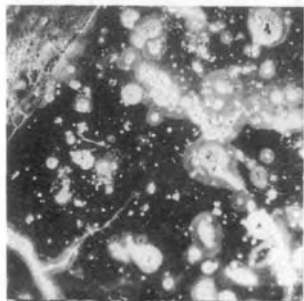
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 4589

Месторождение Жанажол, скв.19, инт. 2787-2794 м

Название породы: Доломит тонко-мелкозернистый, плотный.

Каверново-трещинный тип коллектора



Пористость – 4,3 %. Емкость трещин – 1,1%.

Проницаемость (мД): I – 1,6; II – 9,5; III – 0,001.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,5	0,42	0,19	0,42	0,46	0,31	0,37

Раскрытость трещин (мкм): ср. – 95,1; фильт.- 95,1

Рис. 6

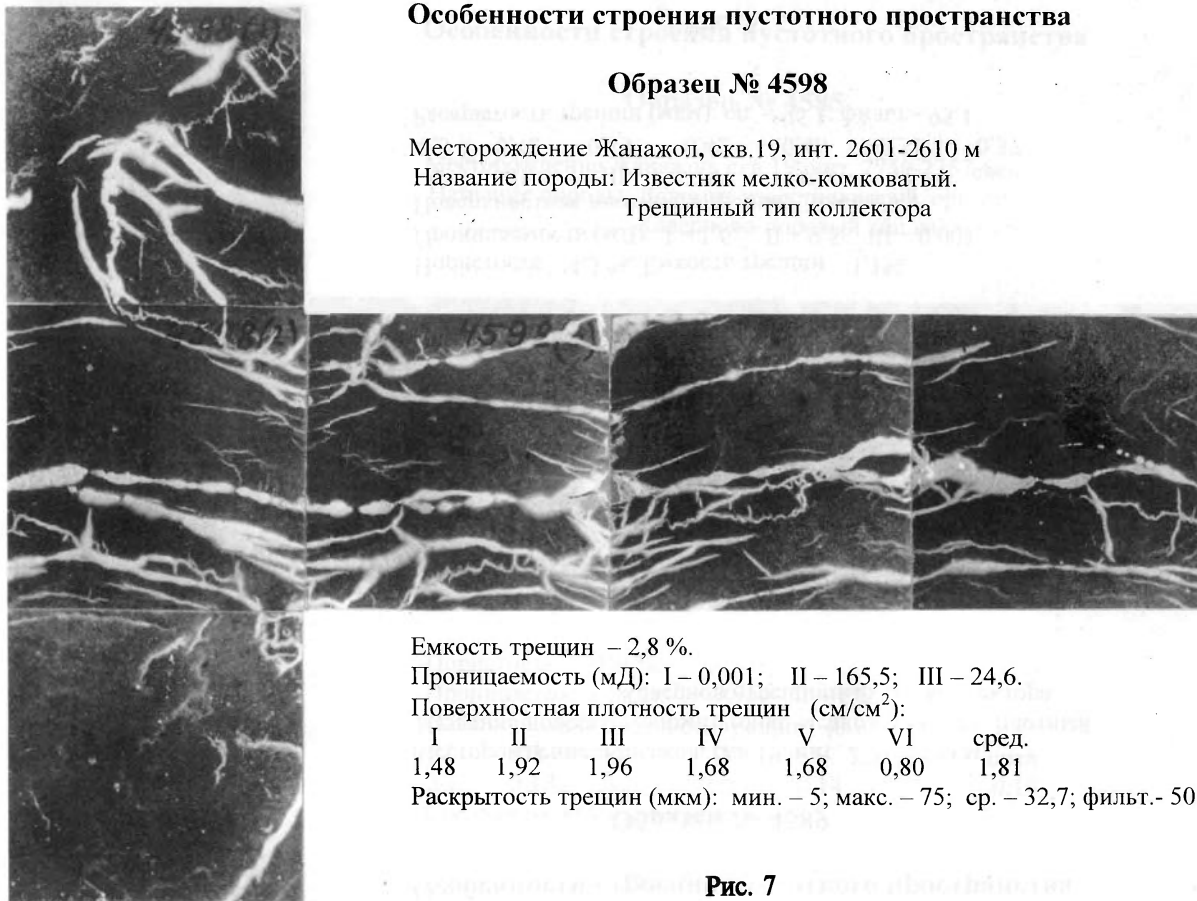
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 4598

Месторождение Жанажол, скв.19, инт. 2601-2610 м

Название породы: Известняк мелко-комковатый.

Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 2,8 %.

Проницаемость (мД): I – 0,001; II – 165,5; III – 24,6.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
1,48	1,92	1,96	1,68	1,68	0,80	1,81

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 5; макс. – 75; ср. – 32,7; фильт.- 50

Рис. 7

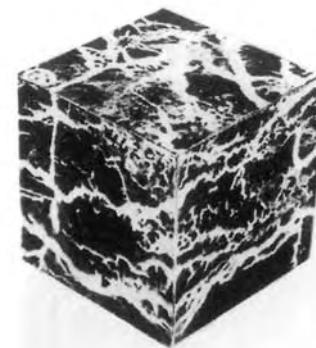
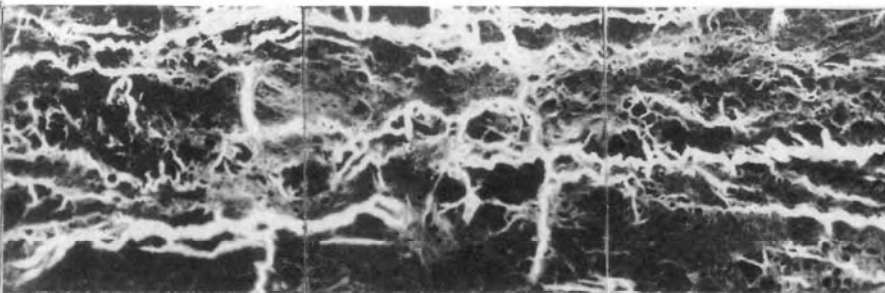
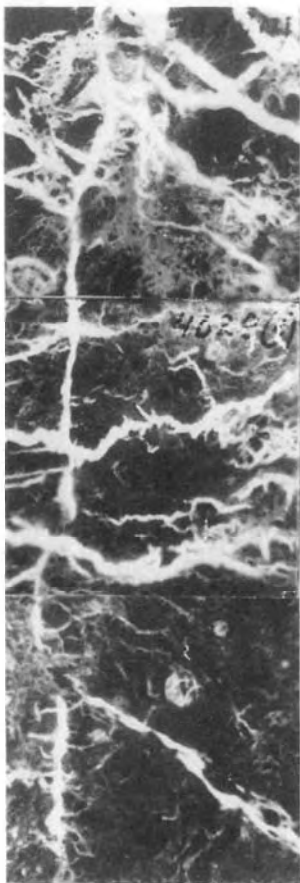
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 4629

Месторождение Жанажол, скв.19, инт. 2979-2985 м

Название породы: Известняк комковато-детритовый, плотный.

Трещинный тип коллектора



Пористость – 1,6 %. Емкость трещин – 1,6%.

Проницаемость (мД): I – 0,011; II – 0,17; III – 0,3.

Поверхностная плотность трещин ($\text{см}/\text{см}^2$):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
3,08	2,61	2,73	3,19	2,61	1,81	2,79

Средняя раскрытость трещин – 40,2 мкм.

Рис. 8

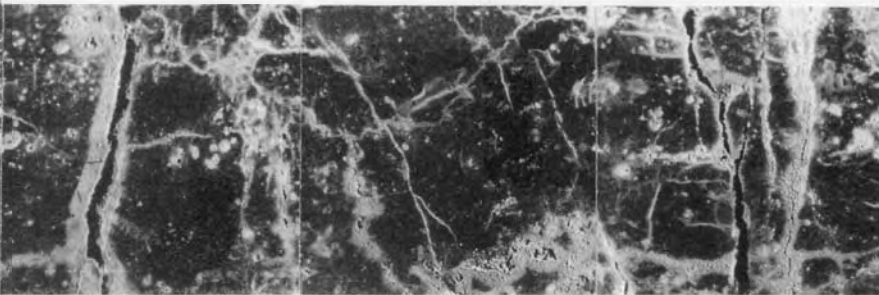
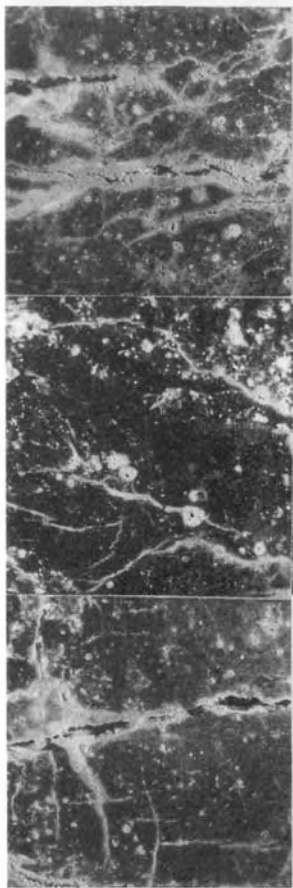
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 7430

Месторождение Тенгиз, скв 8, гл. 3982,1 м

Название породы: Известняк реликтово-органогенно-детритовый
с черным ОВ.

Порово-трещинный тип коллектора.



Пористость – 5,9%. Емкость трещин – 2,8 %.

Проницаемость (мД): II – 0,9; III – 83,1.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
1,08	0,68	0,56	0,65	1,12	0,86	0,83

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 10; макс. – 800; ср. – 100; фильт. – 300.

Рис. 9

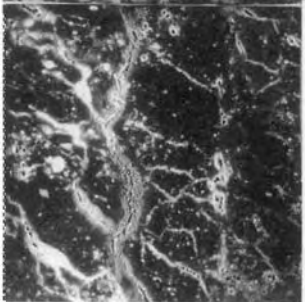
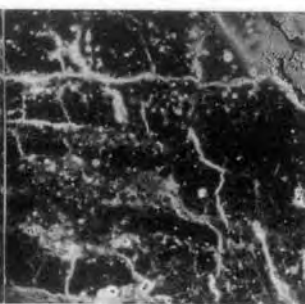
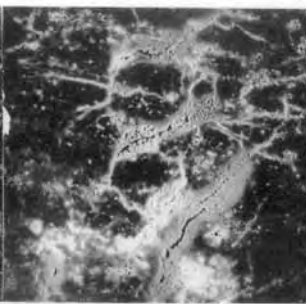
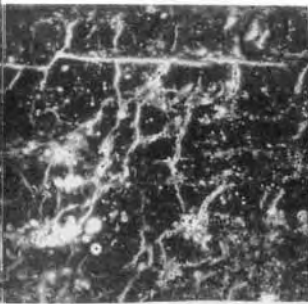
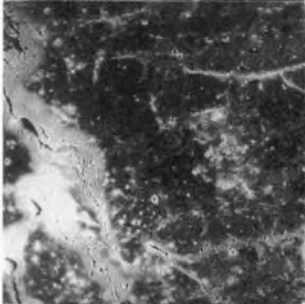
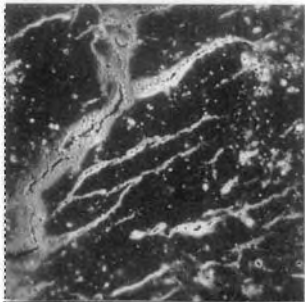
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 7433

Месторождение Тенгиз, скв.8, инт. 3987,65 м

Название породы: Известняк реликтово-органогенно-детритовый, перекристаллизованный, битуминозный.

Порово-трещинный тип коллектора



Пористость – 10,1 %. Емкость трещин – 2,1 %.

Проницаемость (мД): I – 68,8; II – 248,6; III – 0,16.

Поверхностная плотность трещин ($\text{см}/\text{см}^2$):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
1,08	0,53	0,8	0,68	0,75	1,08	0,82

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 10; макс. – 400; ср. – 80, филт. – 120.

Рис. 10

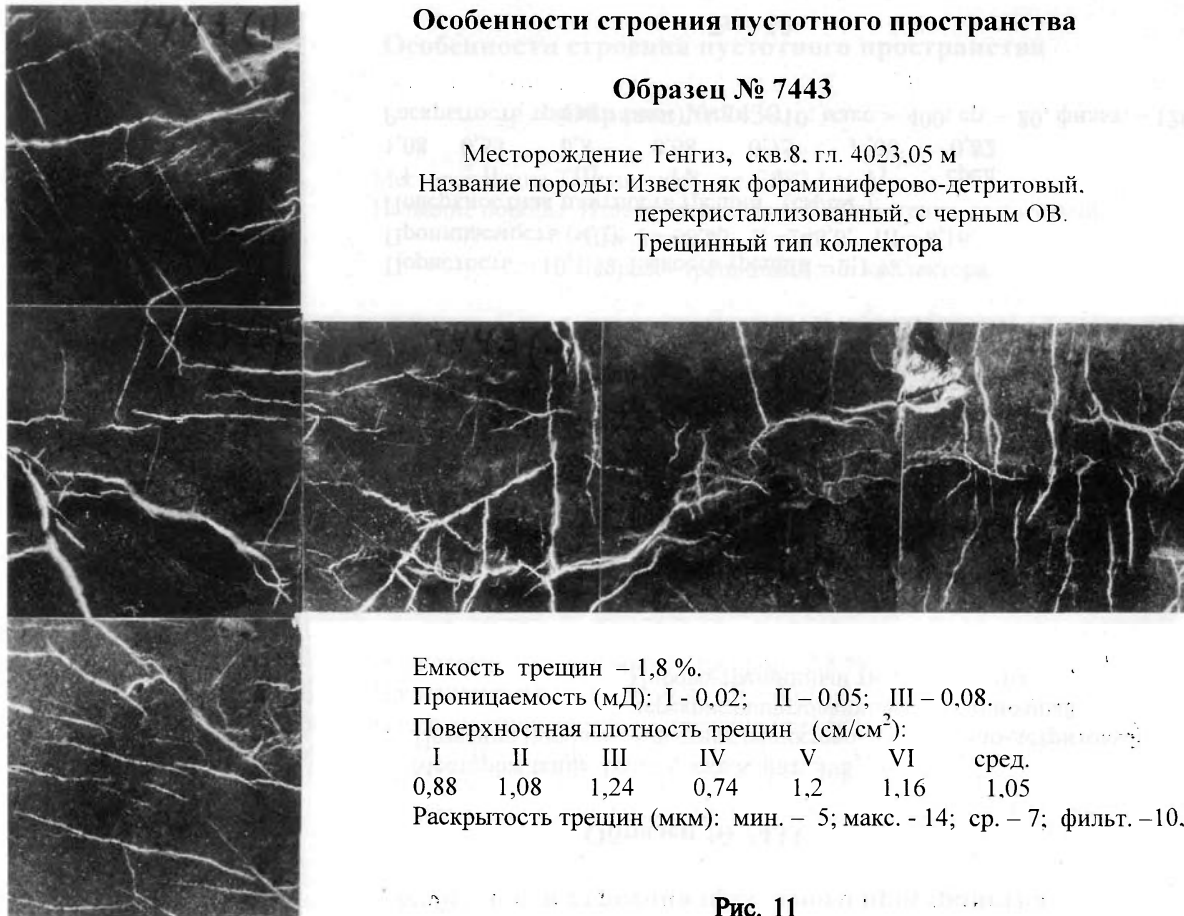
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 7443

Месторождение Тенгиз, скв.8. гл. 4023.05 м

Название породы: Известняк фораминиферово-детритовый,
перекристаллизованный, с черным ОВ.

Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 1,8 %.

Проницаемость (мД): I - 0.02; II – 0.05; III – 0.08.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,88	1,08	1,24	0,74	1,2	1,16	1,05

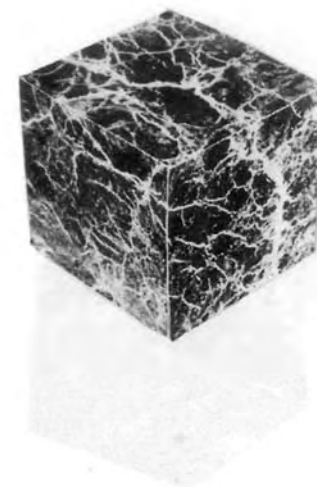
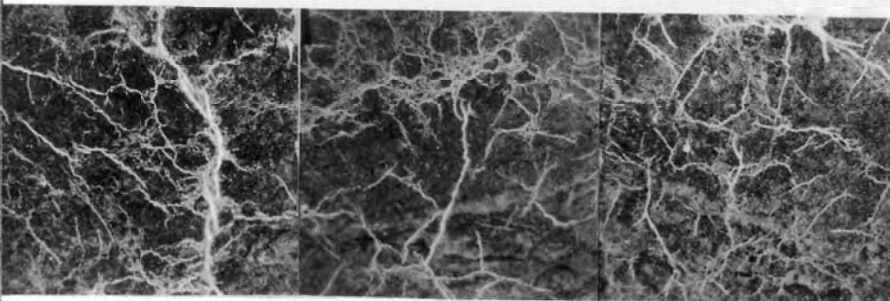
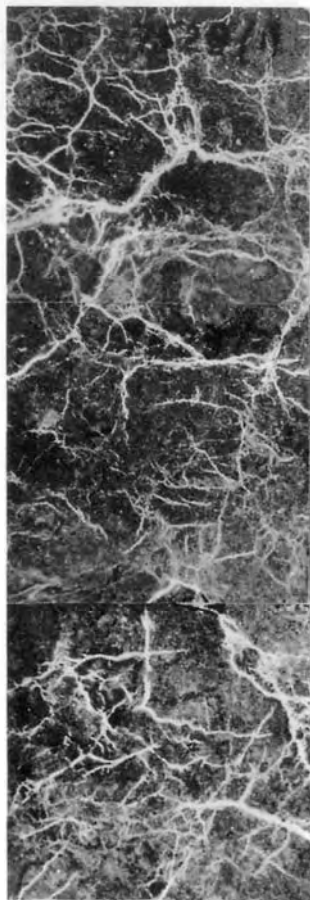
Раскрытость трещин (мкм): мин. – 5; макс. - 14; ср. – 7; фильт. – 10.

Рис. 11

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 7529

Месторождение Тенгиз, скв.8, гл. 4022,6 м
Название породы: Известняк биоморфно-детритовый,
перекристаллизованный и кальцитизированный.
Трещинный тип коллектора



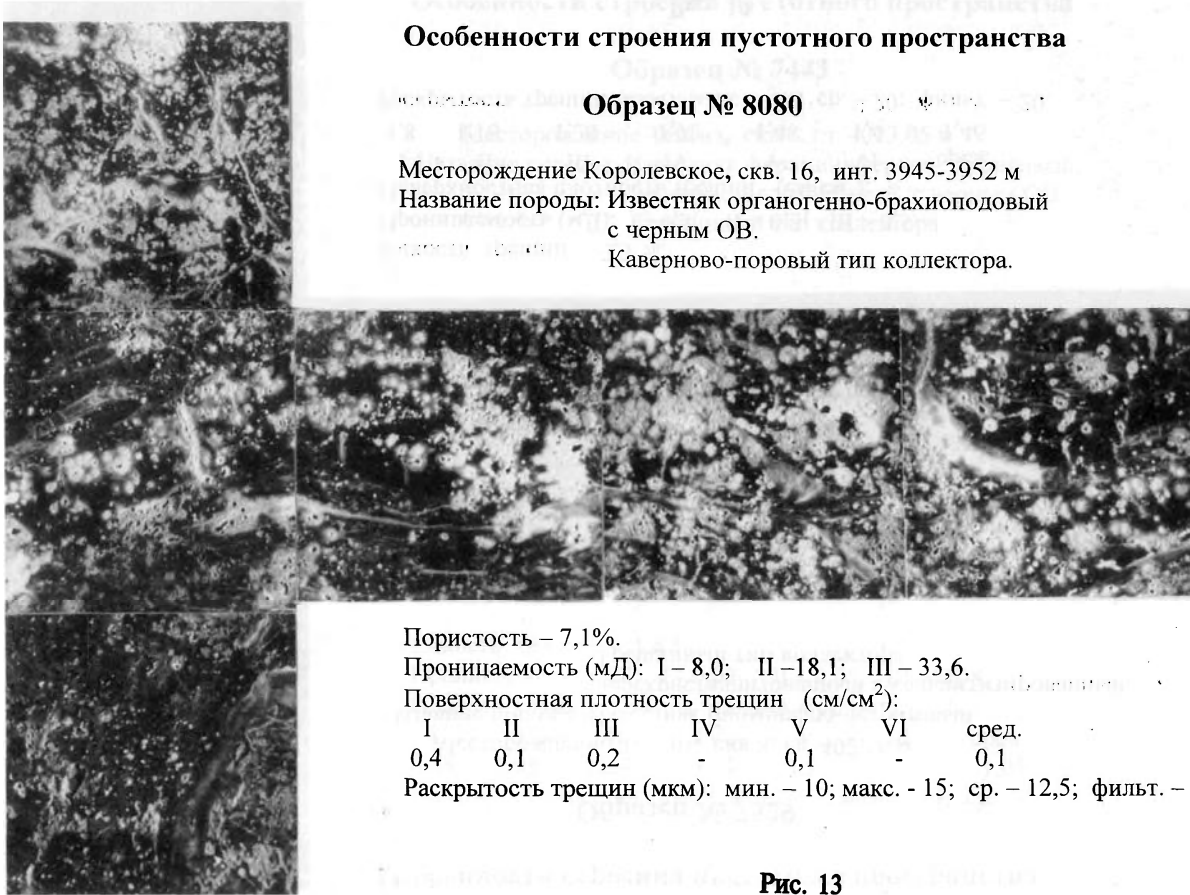
Емкость трещин – 2,3 %.
Проницаемость (мД): I - 0,5; II – 0,3; III – 0,5.
Поверхностная плотность трещин (см/см²):
I II III IV V VI сред.
1,8 1,16 1,28 1,72 1,4 1,4 1,46
Раскрытость трещин (мкм): макс. - 80; ср. – 20; фильт. – 20.

Рис. 12

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8080

Месторождение Королевское, скв. 16, инт. 3945-3952 м
Название породы: Известняк органогенно-брахиоподовый
с черным ОВ.
Каверново-поровый тип коллектора.



Пористость – 7,1%.

Проницаемость (мД): I – 8,0; II – 18,1; III – 33,6.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,4	0,1	0,2	-	0,1	-	0,1

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 10; макс. – 15; ср. – 12,5; фильт. – 12,5.

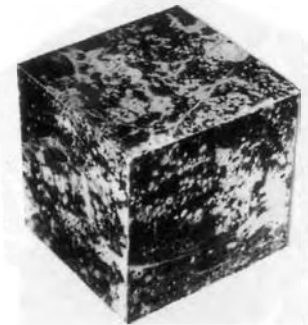


Рис. 13

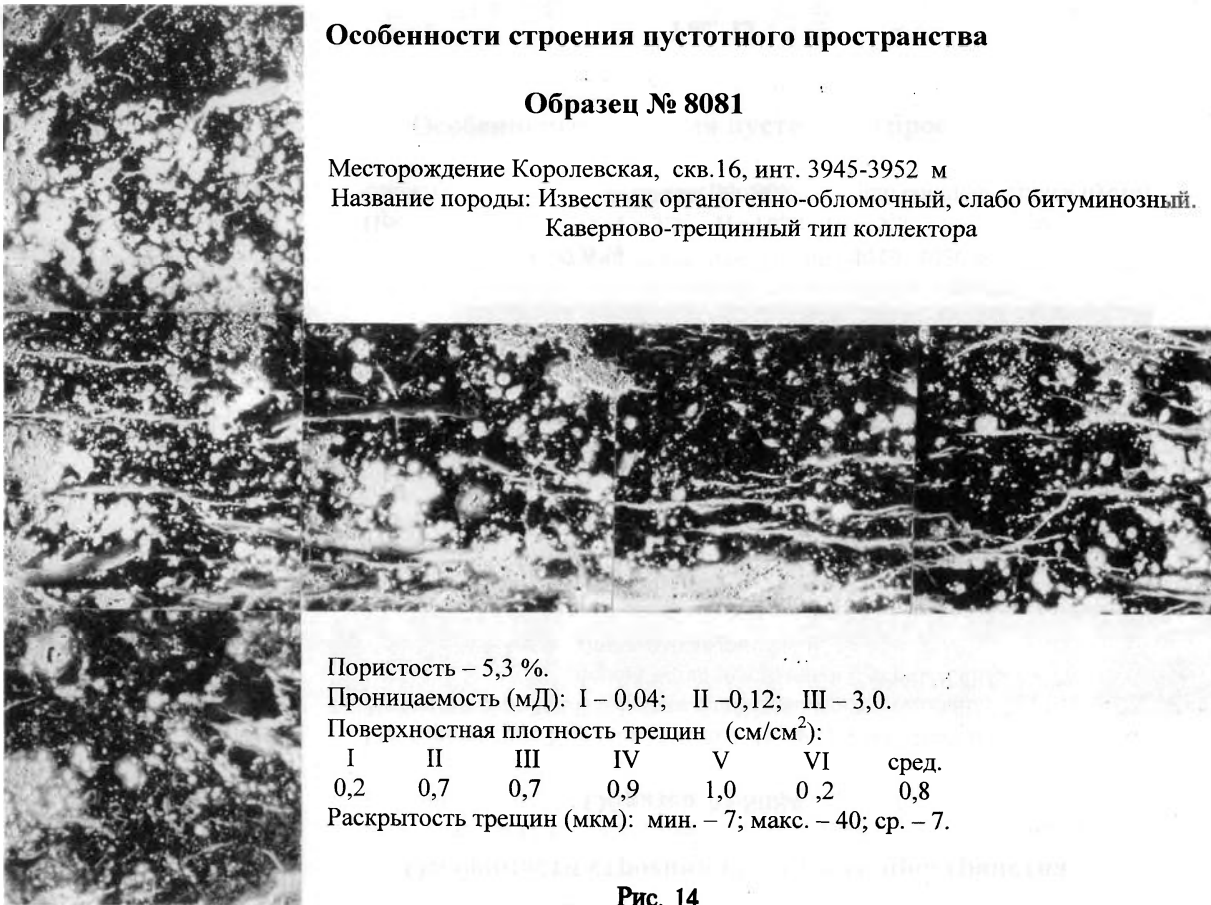
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8081

Месторождение Королевская, скв.16, инт. 3945-3952 м

Название породы: Известняк органогенно-обломочный, слабо битуминозный.

Каверново-трещинный тип коллектора



Пористость – 5,3 %.

Проницаемость (мД): I – 0,04; II – 0,12; III – 3,0.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,2	0,7	0,7	0,9	1,0	0,2	0,8

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 7; макс. – 40; ср. – 7.

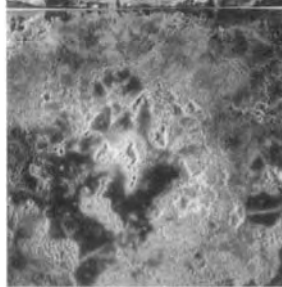
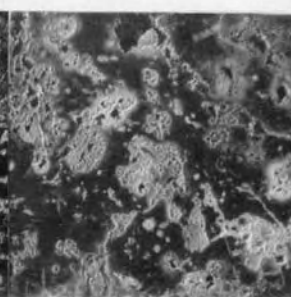
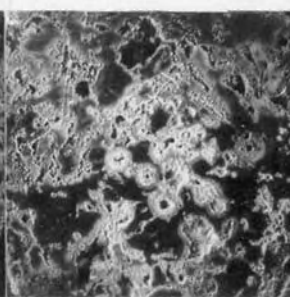
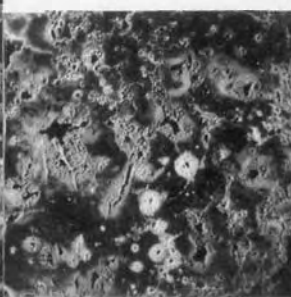
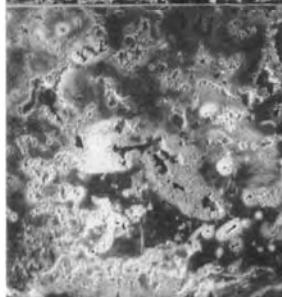
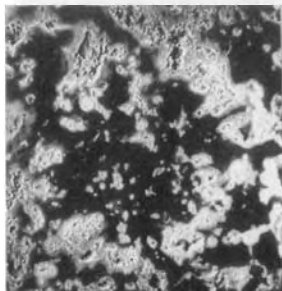


Рис. 14

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8084

Месторождение Королевское, скв. 16, инт.4041- 4049 м
Название породы: Известняк реликтово-органогенный,
перекристаллизованный с черным ОВ,
пористо-кавернозный.



Емкость пустот – 7,6 %.

Проницаемость (мД): I – 3,5; II – 10,2; III – 9,5.

Сложная система пористо-кавернозных хорошо сообщающихся пустот.

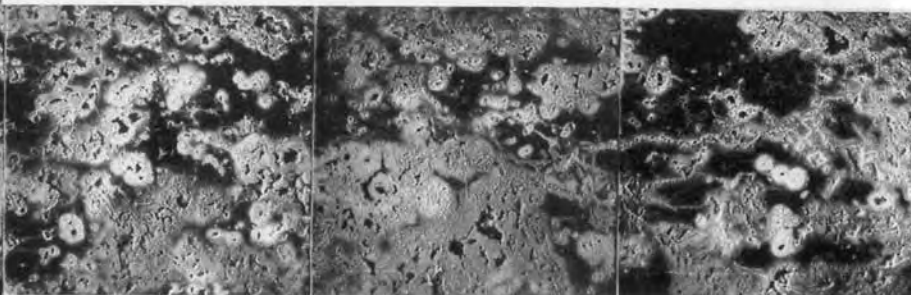
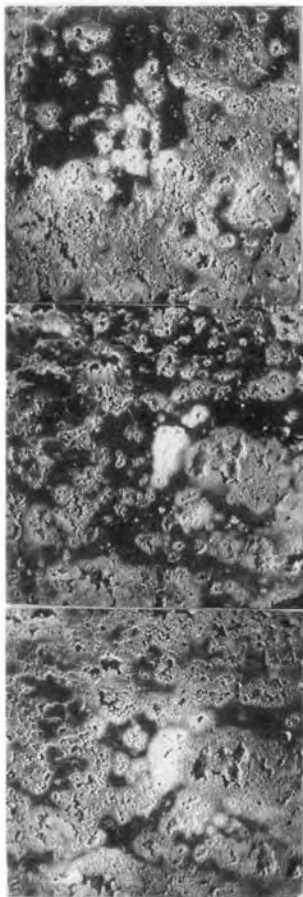
Рис. 15

○ Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8087

Месторождение Королевское, скв. 16, инт.4049- 4056 м

Название породы: Известняк реликтово-органогенный,
перекристаллизованный с черным ОВ,
пористо-кавернозный.



Емкость пустот – 7,6 %.

Проницаемость (мД): I – 3,5; II – 10,2; III – 9,5.

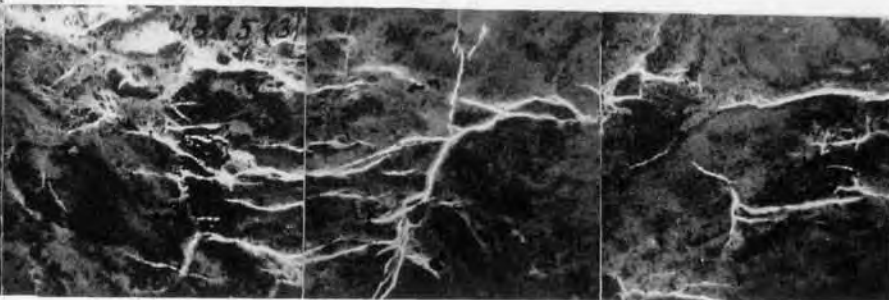
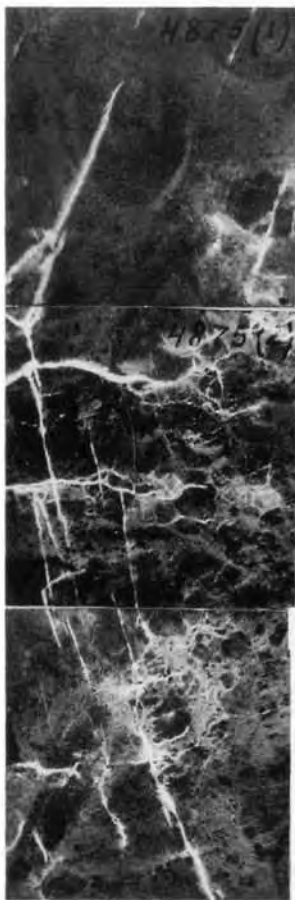
Сложная система пористо-кавернозных хорошо сообщающихся пустот.

Рис. 16

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 4875

Месторождение Астраханское, скв.1, гл. 4191,0 м
Название породы: Известняк органогенно-детритовый,
слабо перекристаллизованный.
Порово-трещинный тип коллектора



Пористость – 4,1%. Емкость трещин – 1,5 %.

Проницаемость (мД): I - 0,01; II - 0,04; III - 0,1.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,4	1,3	1,4	1,0	0,8	0,9	1,0

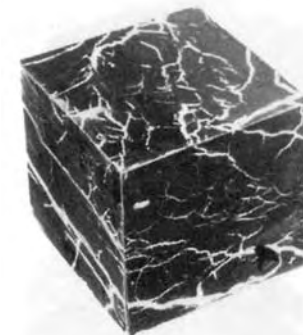
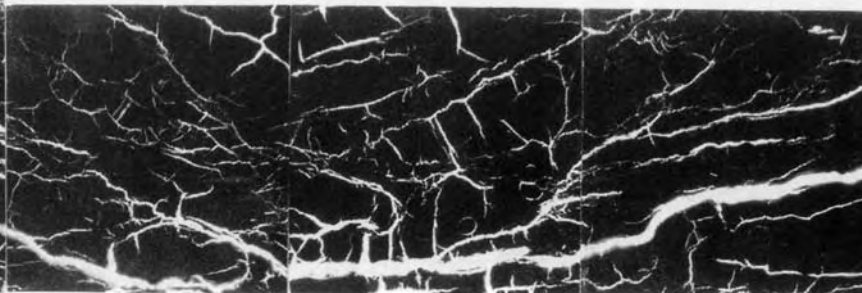
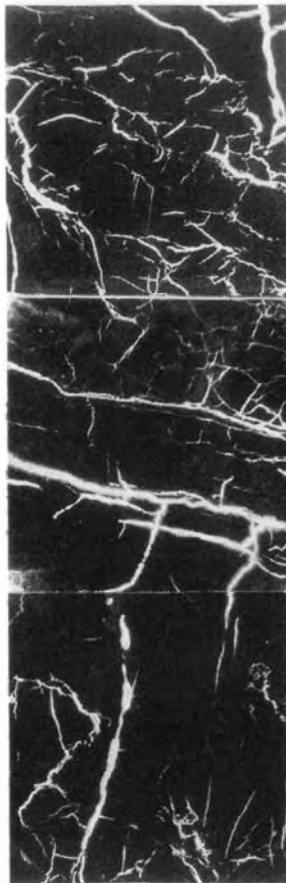
Раскрытость трещин (мкм): мин. – 7; макс. - 25; ср. – 18,8; фильт. – 20.

Рис. 17

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 7854

Месторождение Астраханское, скв.15, гл. 4206,48 м
Название породы: Известковая брекчия; система тонких
связанных трещин различной ориентировки
и раскрытости.
Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 1,2 %.

Проницаемость (мД): I - 0,007; II – 0,085; III – 0,18.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,18	1,28	1,28	1,6	1,24	0,9	0,23

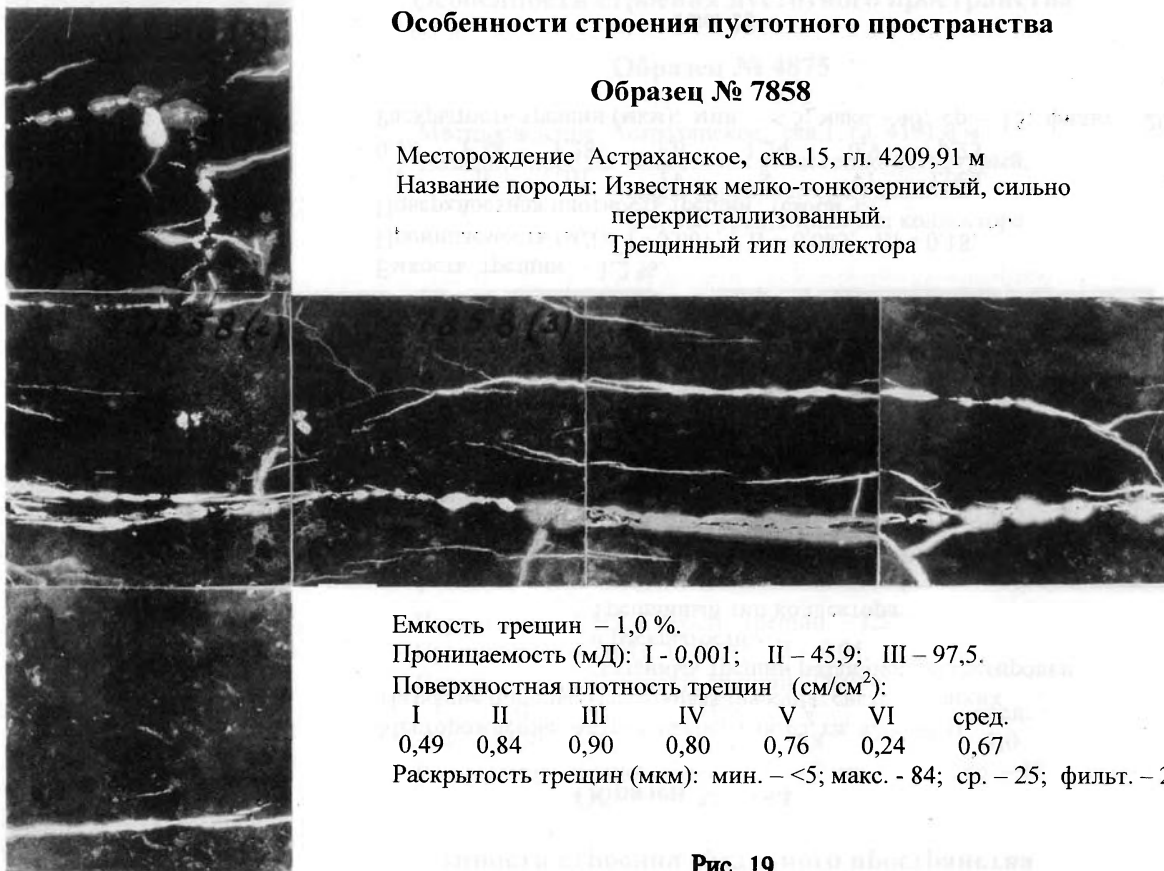
Раскрытость трещин (мкм): мин. – < 5; макс. - 40; ср. – 15; фильт. – 20.

Рис. 18

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 7858

Месторождение Астраханское, скв.15, гл. 4209,91 м
Название породы: Известняк мелко-тонкозернистый, сильно
перекристаллизованный.
Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 1,0 %.
Проницаемость (мД): I - 0,001; II – 45,9; III – 97,5.
Поверхностная плотность трещин (см/см²):
I II III IV V VI сред.
0,49 0,84 0,90 0,80 0,76 0,24 0,67
Раскрытость трещин (мкм): мин. – <5; макс. - 84; ср. – 25; фильт. – 25.

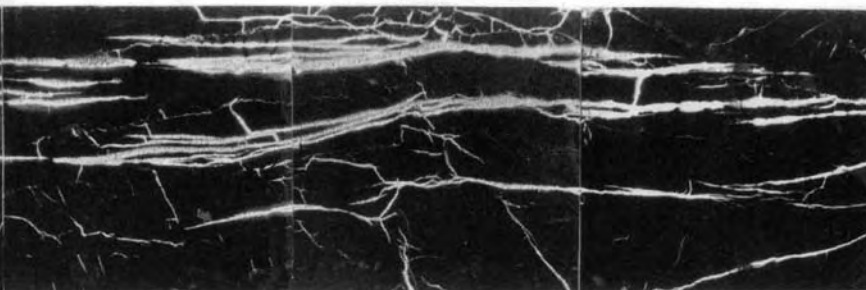
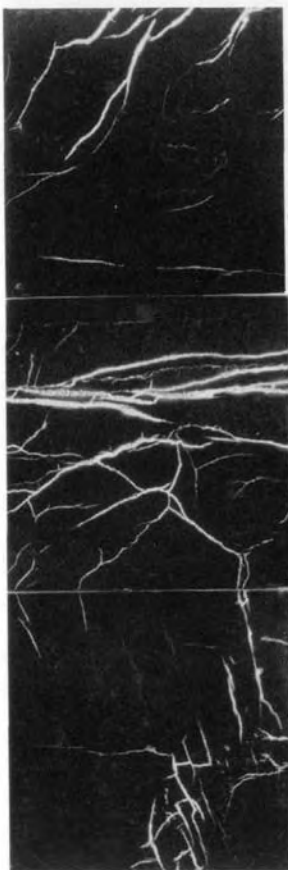
Рис. 19

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 7868

Месторождение Астраханское, скв.15, гл. 4229,96 м

Название породы: Известняк сгустковый; преобладание горизонтальных трещин, соединенных между собой мелкими оперяющимися.
Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 1,8 %.

Проницаемость (мД): I - 0,02; II - 1,2; III - 1,1.

Поверхностная плотность трещин ($\text{см}/\text{см}^2$):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,5	1,72	1,4	1,6	1,28	0,4	0,98

Раскрытость трещин (мкм): мин. – <5; макс. - 15; ср. – 9; филт. – 7.

Рис. 20

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 6868

Месторождение Северное Хоседаю, скв.2, гл. 3001.25 м
Название породы: Известняк водорослевый, сферово-сгустковый,
кавернозно-пористый.
Поровый тип коллектора



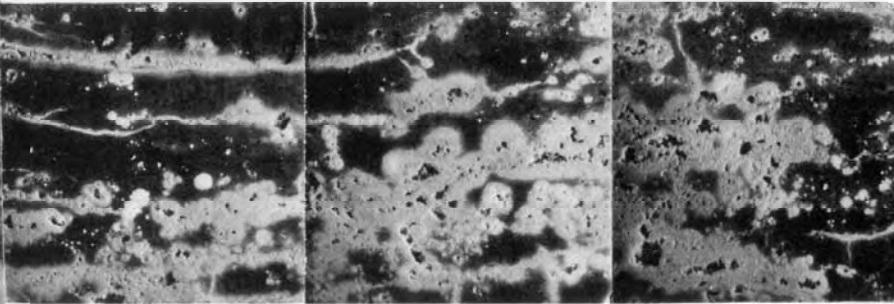
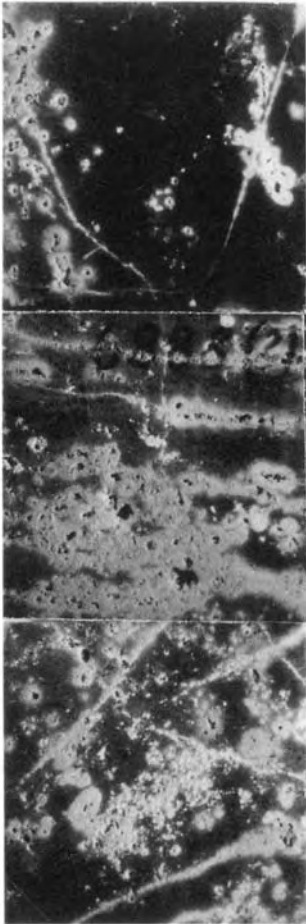
Пористость - 14,4 %
Проницаемость (мД): I - 2,6; II - 80,2; III - 52,5.
Трещин нет.

Рис. 21

Образец № 6888

Месторождение Сев.Хоседаю, скв.2, гл. 3066,2 м

Название породы: Известняк водорослевый, сгустково-комковатый,
пористо-мелкокавернозный, кальцитизированный.
Трещинный тип коллектора.



Пористость – 5,8 %.

Проницаемость (мД): I - 0,32; II – 26,3; III – 34,0.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,42	0,48	0,56	0,28	0,19	0,6	0,42

Раскрытость трещин (мкм): макс. - 10; ср. – 7; филт. – 7.

Рис. 22

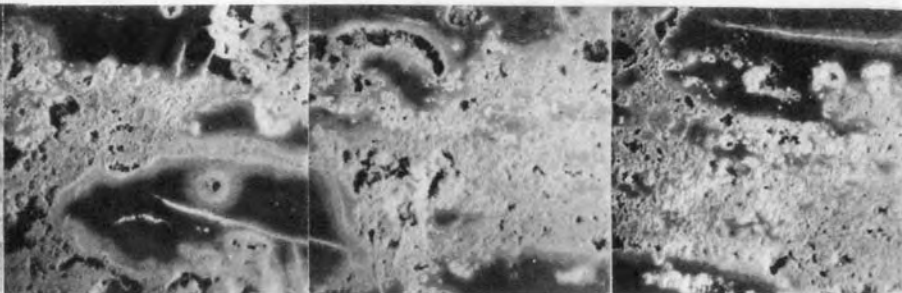
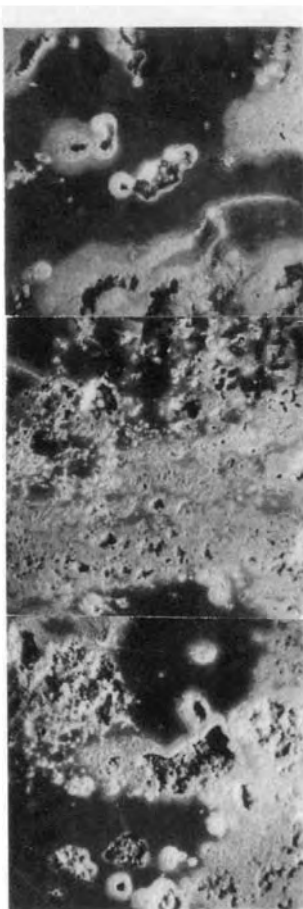
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 6873

Месторождение Северное Хоседаю, скв.2, гл. 3034,3 м

Название породы: Известняк водорослевый, сгустково-комковатый.

Кавернозно-трещинный тип коллектора



Пористость – 13,7 %.

Проницаемость (мД): I - 60,5; II - 221,0; III - 273,4.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

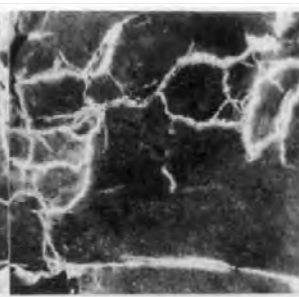
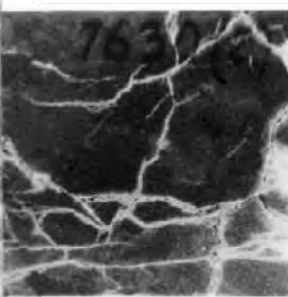
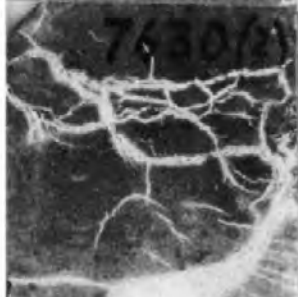
I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,20	0,06	0,24	0,26	0,23	0,07	0,18

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 10; макс. - 126; ср. – 14,8.

Рис. 23

Образец № 7630

Месторождение Сев.Хоседаю, скв.24, гл. 2895,8-2999,8 м
Название породы: Известняк водорослевый, пелитоморфный
с детритом, кальцитизированный.
Трещинный тип коллектора.



Емкость трещин – 1,3 %.
Проницаемость (мД): I – 2,7; II – 10,7; III – 8,2.
Поверхностная плотность трещин (см/см²):
I II III IV V VI сред.
0,76 1,76 1,6 1,24 1,42 1,12 1,32
Раскрытость трещин (мкм): макс. – 42; ср. – 28,3; фильт. – 28,0.

Рис. 24

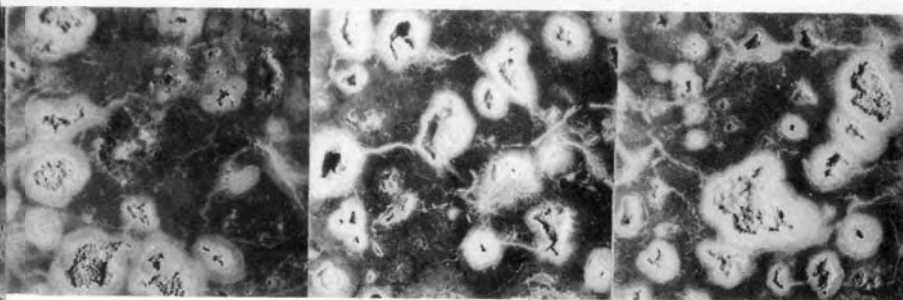
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8105

Месторождение Юрубченское, скв.18, гл. 2360,0 м

Название породы: Известняк разномерный, перекристаллизованный, кальцитизированный.

Трещинно-каверновый тип коллектора



Емкость пустот – 8,0 %.

Проницаемость (мД): I - 1,6; II – 9,5; III – 0,001.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
-	0,18	0,12	0,12	0,12	0,06	0,1

Раскрытость трещин (мкм): ср. – 15.

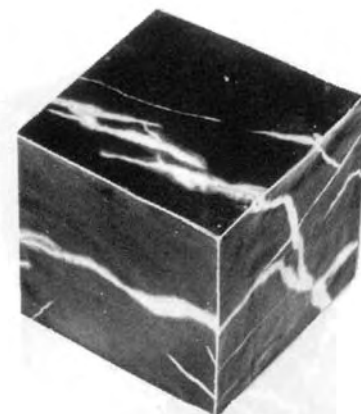
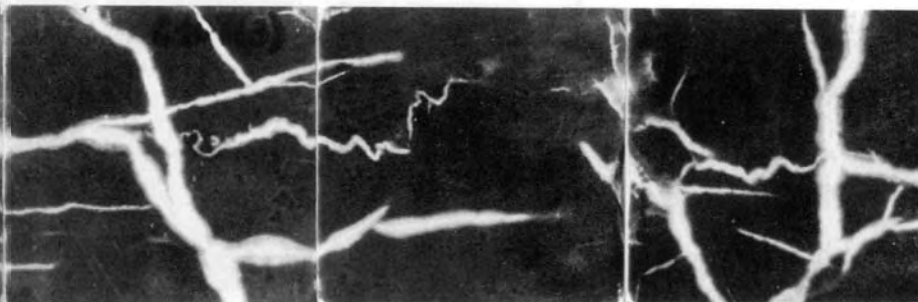
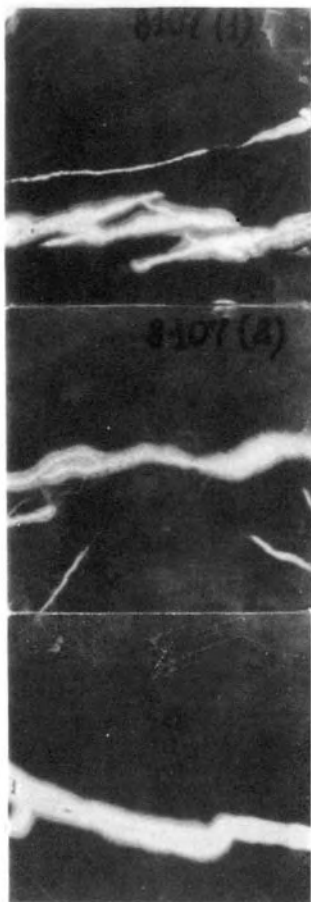
Рис. 25

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8107

Месторождение Юрубченское, скв.28, гл. 2483,4 м

Название породы: Доломит реликтово-строматолитовый, трещиноватый
Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 2,3 %.

Проницаемость (мД): I – 1,9; II – 0,6; III – 16,1.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,60	0,38	0,88	0,40	0,84	0,26	0,56

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 7; макс. – 70; ср. 21; фильт. – 28.

Рис. 26

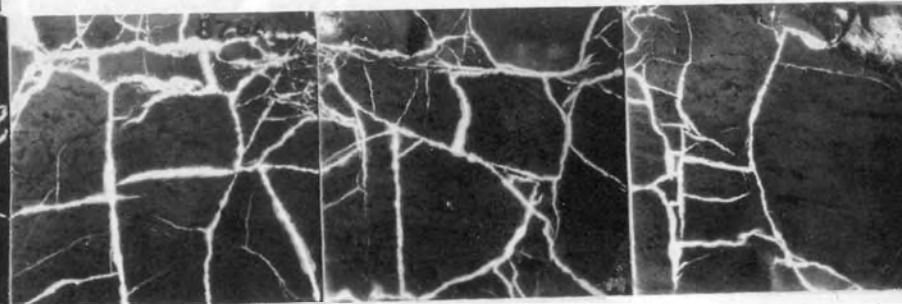
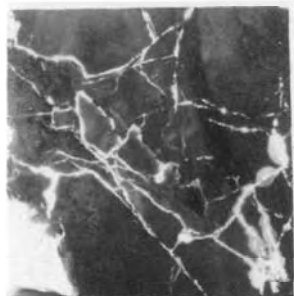
Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8766

Месторождение Юрубченское, скв.106, гл.2421,0 м

Название породы: Доломит обломочный

Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 1,4 %.

Проницаемость (мД): I – 0,62; II – 1,11; III – 0,73.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
1,28	1,04	1,72	1,36	0,92	0,96	1,21

Раскрытость трещин (мкм): мин. – 7; макс. – 62,5; ср. – 25, фильт. – гориз. – 12,5,
верт. – 25

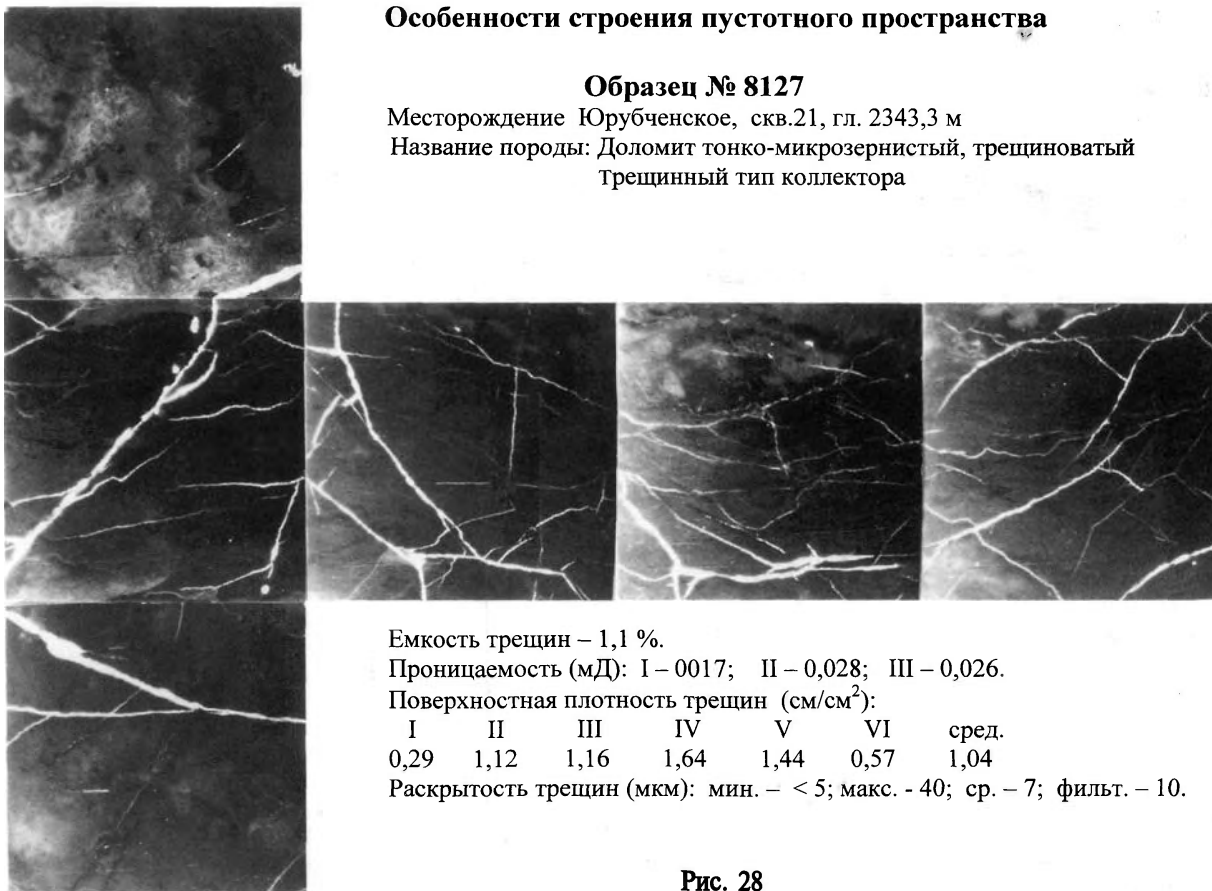
Рис. 27

Особенности строения пустотного пространства

Образец № 8127

Месторождение Юрубченское, скв.21, гл. 2343,3 м

Название породы: Доломит тонко-микрозернистый, трещиноватый
Трещинный тип коллектора



Емкость трещин – 1,1 %.

Проницаемость (мД): I – 0017; II – 0,028; III – 0,026.

Поверхностная плотность трещин (см/см²):

I	II	III	IV	V	VI	сред.
0,29	1,12	1,16	1,64	1,44	0,57	1,04

Раскрытость трещин (мкм): мин. – < 5; макс. – 40; ср. – 7; фильт. – 10.

Рис. 28