

• •  
• •

• •

" ' "



" " 1991

26.3  
90  
553.984

..... ,  
.....

1804060200 - 240  
043(01) - 91

© .. , ..

.. ,

1991

**ISBN 5-247-01495-2**







XX

20

30

60%

1200

+80

-87

12,5

20

800

1000

. ) ( , -  
 . , ( -  
 .) , -  
 , , -  
 . , -  
 , , -  
 , . -  
 .

# I.

## 1.

3/4

1,2

(1963 .).



( )

-

),

,

-

,

, . . .

,

, -

-

,

-

:

( )

),

( )

)

(

).

,

-

-

,

,

,

.

,

-

,

-

,

,

,

,

-

,

-

,

.

,

.

.

(

)

,

.

.

-

.

,

.

-

,

.

.

-

,

-

,

(

,

□

.)

.

,

,

□

"

22,6

200-250

70

- 1,6  
18

3  
-5,4

2000

16

7-8 0,5

93%

( - )

17%,

- 15-20%.

- 1.
- ?
- 2.
- ?
- 3.
- 4.

2. ( )

-  
 ( )  
 ,  
 -  
 ,  
 -  
 ,  
 ( . 1).

1. ,%, . . .  
 (1985 .)

	-	-	
SiO <sub>2</sub>	63,08	49,56	47,77
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,38	17,63	12,03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,24	-	2,52
FeO	3,6	11,28	2,79
MgO	2,96	6,41	3,3
CaO	3,79	8,74	13,09
TiO <sub>2</sub>	0,54	1,88	0,68
MnO	0,095	0,183	0,098
Na <sub>2</sub> O	2,71	3,32	1,55
K <sub>2</sub> O	2,89	0,63	2,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	0,355	0,144
H <sub>2</sub> O	1,46	-	2,87
CO <sub>2</sub>	0,81	-	9,57
SO <sub>3</sub>	0,1	-	0,584
S	0,064	-	0,184
	0,05	-	0,5
Cl	0,021	-	0,31
F	0,052	-	0,044

$\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{TiO}_2$ .

, . ; - , -  
 , , -  
 , ( , ), -  
 .  
 , , , -  
 .  
 ( ) -  
 , . ( -  
 ).  
 - . , -  
 , , , -  
 , , , -  
 , . -  
 . , , -  
 .  
 ( . ). -  
 ( , ) -  
 . -  
 ( ) . -  
 : , -  
 , -  
 , -

( )

CO<sub>2</sub>



" "

H.

( .).

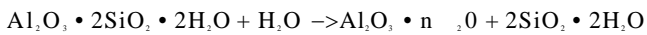
(III) ( )

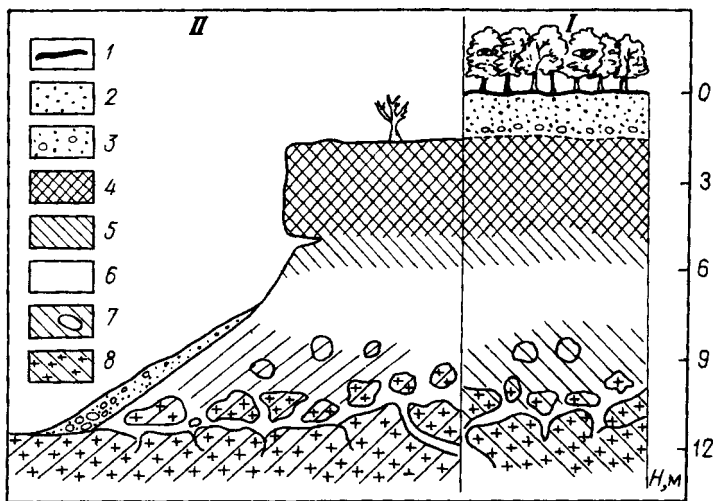
1938

7,

Mg, Ca, Sr.

( Na),





I. (II) ; 2— ; 4—  
 ; 5 - , - ; 7- ; 8-

( ) .

( . 1).

- Ca, Na, , Mg

).

1.

?

2.

?

3.

?

4.

?

5.

?

3.

( " " ),

80

30-40%

1-2 40-50 / .

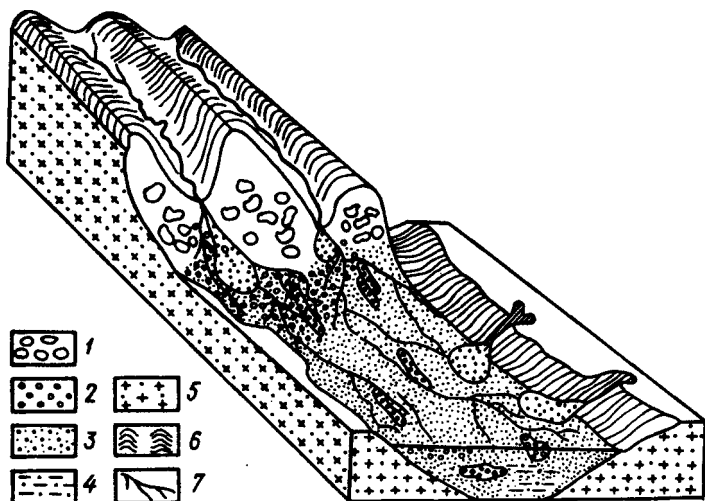
( )

100

60 80%

1-2°.

( . 2).



. 2.

1- ; 2-  
 ; 3- ; 5-  
 ; 4- ; 7-  
 ; 6-





(

)

40-60%.

95%,

( ) ,

( )

( - ).

§ 1.

.

;

;

;

( )

22,1

(1988 .),

( 80%

).

2177

1985

0,001

0,005

80%

7,6

1,5

7%.

(1971 .)

,  
(

)

45-47° (?).

(40-50°)

0,01°.

20 500  
180-200

50

25-

100

200

25-30

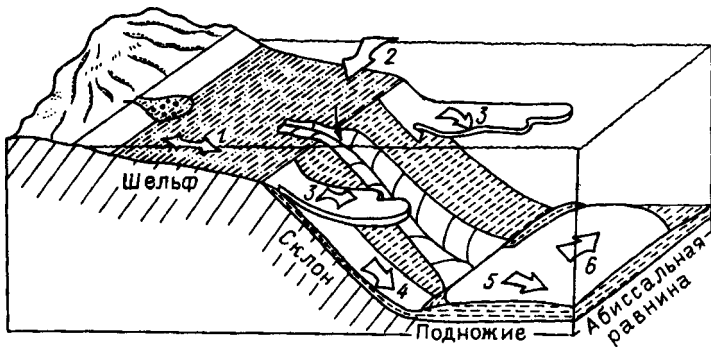
5-10

, 1940 .),

150-200

2-3 / .





3.

1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 -  
 5 - ; 6 -

( 3).

1950

(mass-flow).

(debris-flow),

(grain-flow),

(mud-flow)



( ).

1966



рода - реликтовые почвы и коры выветривания, возникшие на месте или рядом с разрушающимся комплексом горных пород. Другой пример - рифовые и некоторые другие биогермные постройки, в составе которых зафиксированы прижизненные карбонатные выделения многих поколений морских организмов. Конечно же, в этом ряду находятся и многие соли, а также аутигенные минералы, образовавшиеся в самом осадке. Во всех других случаях судьба осадочного материала неоднозначна, она не заканчивается после его осаждения и фиксации в составе погребенного осадка.

Нефть и газ - принадлежность в основном морских, дельтовых и озерных отложений, в которых они не только рождаются, но и концентрируются, образуя промышленные скопления. Именно поэтому в дальнейшем речь пойдет главным образом об этих отложениях. Все они являются флювиальными, т. е. были отложены ламинарными или турбулентными водными потоками.

Известно, что при относительно небольшой скорости водный поток ведет себя как однородная вязкая жидкость. Однако при достижении определенного скоростного порога поток распадается на множество мелких вихрей, что приводит к изменчивости давления потока на дно, и, соответственно, изменению его транспортирующей способности. Критическое значение скорости, при которой ламинарный поток превращается в турбулентный, определяется противодействием двух сил: вязкости и инерции, сопротивляющихся ускорению движения жидкости. Различные режимы ее течения можно описать количественно с помощью числа Рейнольдса:

$$Re = \frac{Ud\rho}{\mu},$$

где  $U$  - средняя скорость потока;  $\rho$ ,  $\mu$  - плотность и вязкость жидкости;  $d$  - внутренний диаметр трубы или глубина водотока (для открытого русла).

Значения числа Рейнольдса меньше 2000 характеризуют водный поток как ламинарный, больше - как турбулентный. Вблизи дна в потоке воды возникает так называемый граничный слой вязкости, характеризующийся постепенным возрастанием скорости от 0 до 90% скорости свободного потока. У самой поверхности ложа в граничном слое вследствие трения появляется очень тонкий вязкий слой. Через него передается воздействие водного потока на дно и покрывающий его осадок. При определенных скоростях турбулентного потока его воздействие на дно приводит к отрыву и смещению частиц осадка. Однако смещению или отрыву подвержены лишь частицы, выступающие за пределы тонкого слоя вязкости, так как они порождают местные вихри и делают поверхность ложа шероховатой для потока. Напряжение сдвига и сдвиговая скорость являются важными величи-

$$v_y = \frac{gd^2(\sigma - \rho)}{18\mu},$$

$v_y$  -

$\mu$  -

$d$  -

$g$  -

$\sigma$  -  $\rho$  -

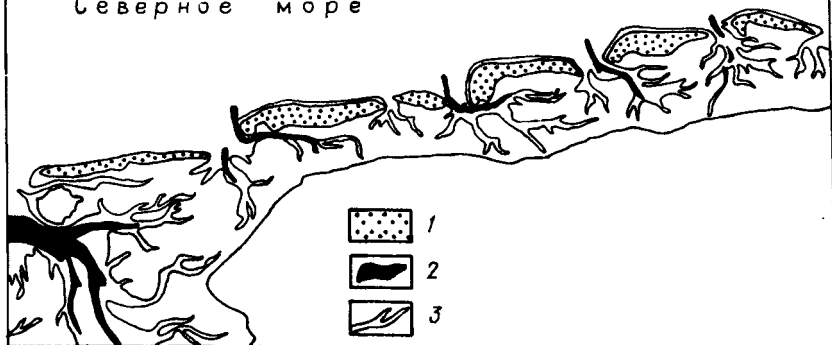
( )

2-3 %

1)\*.



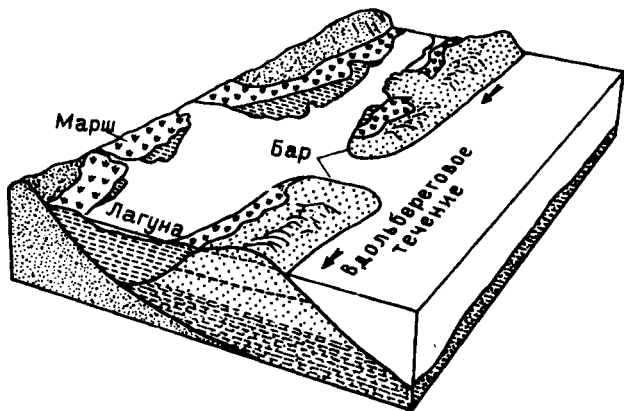
# Северное море



4. ( )

1— ; 2— ( 500 ), 3— ( 80 )

( 4).



5.

( )

( . 5).

2-3 /

( = 2 - 3%).

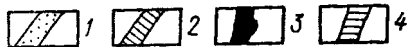
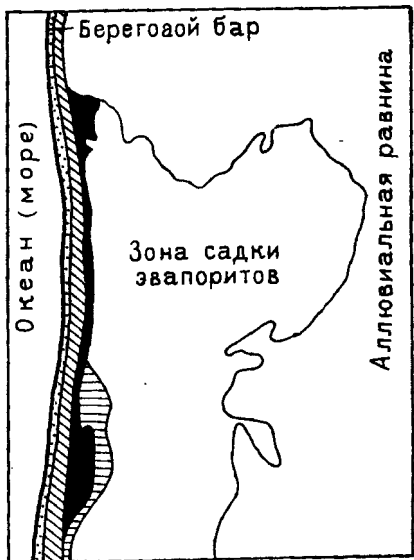
( ),



1-2

" (herring),

( ) ,



. 6. ( ).  
 1 - ; 2 — ; 3 -  
 ; 4 — , -

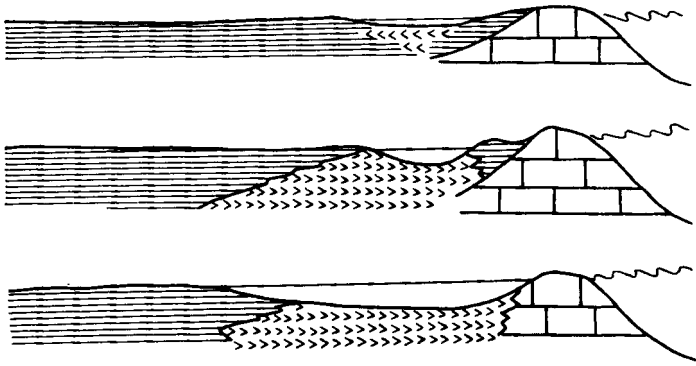
( . 6).

CaCO<sub>3</sub>

( )

7-8

80 20%.



7.

:1— ,2— ;3—

( , )  
( . 7),

( ),

40%

1. 0,5-1,5 (8-10)

2. 1,5-2,5 (10-15)

3. 2,5-3,5 (15-20)

4. 3,5-4,5 (20-25)

5. 4,5-5,5 (25-30)

6. 5,5-6,5 (30-35)

7. 6,5-7,5 (35-40)

8. 7,5-8,5 (40-45)

9. 8,5-9,5 (45-50)

10. 9,5-10,5 (50-55)

11. 10,5-11,5 (55-60)

12. 11,5-12,5 (60-65)

13. 12,5-13,5 (65-70)

14. 13,5-14,5 (70-75)

15. 14,5-15,5 (75-80)

16. 15,5-16,5 (80-85)

17. 16,5-17,5 (85-90)

18. 17,5-18,5 (90-95)

19. 18,5-19,5 (95-100)

20. 19,5-20,5 (100-105)

(beachrock) -

( )

1-2

( 80-100 )

( )

10-20

40-60

( )

( )

2.

( ) -

0,01°.

180 200

60 120

5-10 60-80

100-120

( 400-600 ),



50-80

- -  
- -

80%

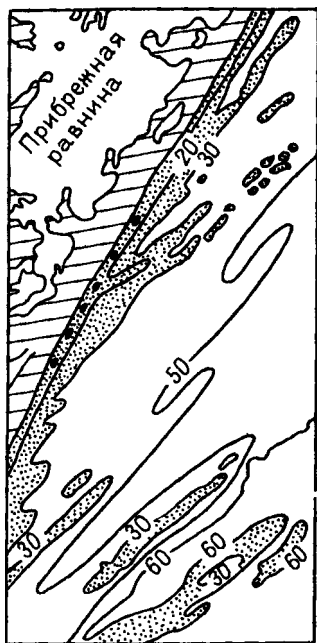
10 30 ( . 8).

1

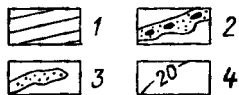
10-20

( )

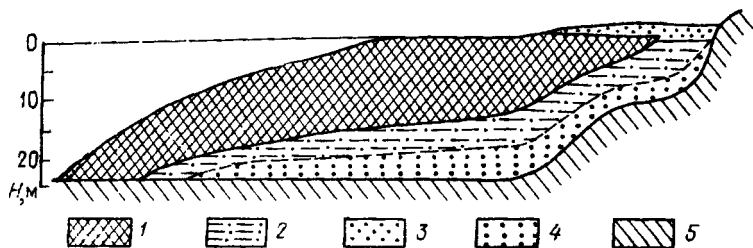
( ),



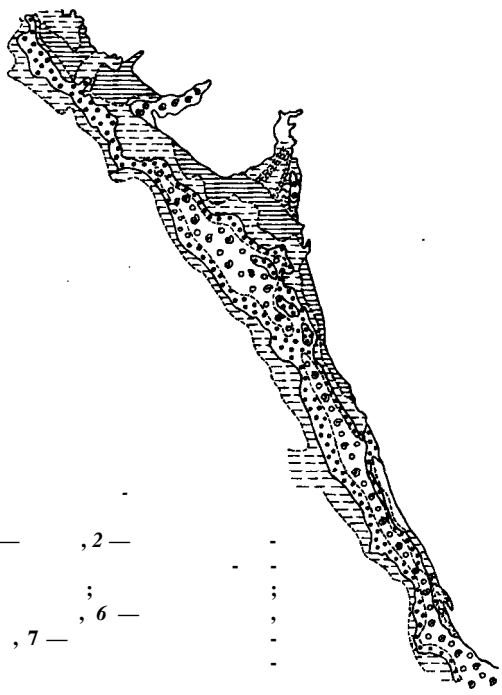
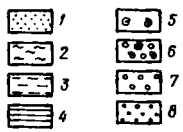
1 — ; 2 — ; J —  
; 4 — ,



1 — 9. ; 2 —  
( ; 3 — ; 4 —  
; 5 —



( . 9).



10.

: 1 — , 2 —

, 3 — ;

S — , 4 — , 6 —

, 7 —

, 8 —

5-10

10 25 40-50

60-80

( . 10).

( 5% ).

(Upwelling).

( ).

3-4

10-25%.  
3

11%,

14%.

2-3

H<sub>2</sub>S,

(III) ( )

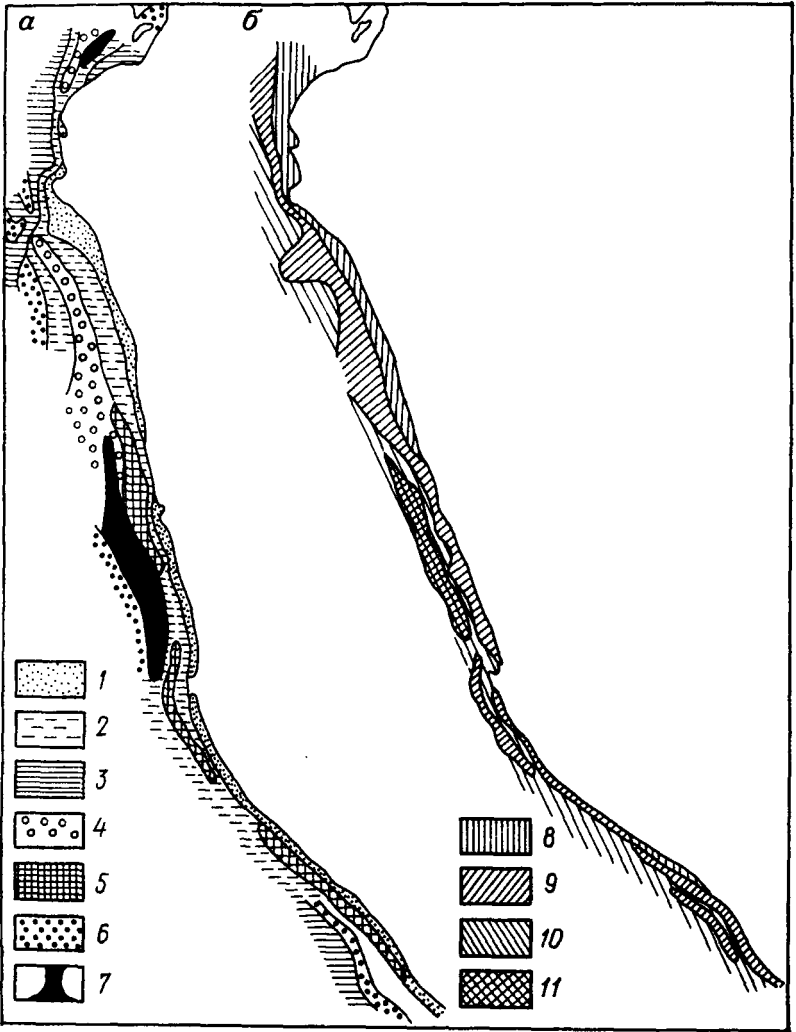
(9-10)

Eh ( -500 ).

( )

60 120-150 ,

200-600 ( . 11).



. II.

( )

( )

: 1 —

, 2 —

, 3 —

, 4 —

, 5 —

(

); 6 —

; 7 —

;

, %: 8 - 1, 9 - 1-3; 10 - 3-5, 11 - 5

12.

(  
) ( , . 580)



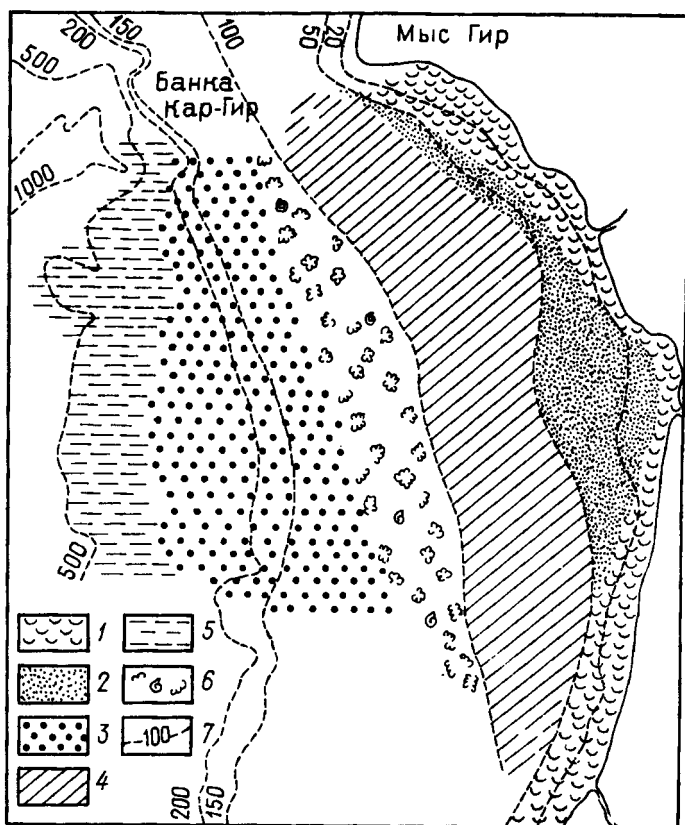
Ha

( . 12).

( . 13).

100-80

60 ,



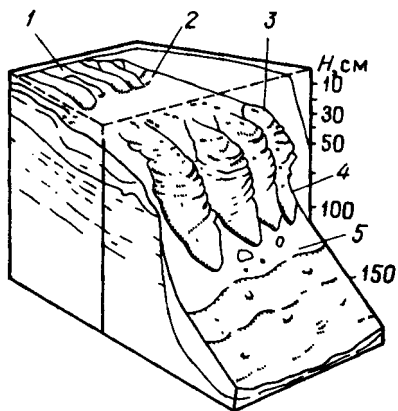
.13.

:1- ,2- ,3- ; 4- ,5-  
 ;6-  
 ;7-



. 14.

1— ; 2—  
; 5—



( . 14).

(reef-flat).

( ),

( ).

( 18°C)

( )

1000 ( )

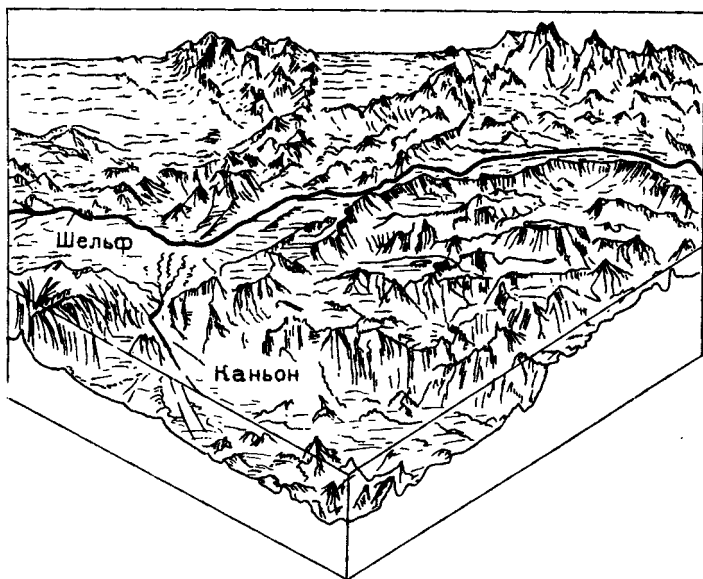
(35 )

(21 )<sup>3</sup> ( )

3.

200 2000-3500 70 5000  
1-4 40°  
195

( . 15).



15.

(flakes),

( )

),

(

( )

65%.

2000-3000

35%,

65%.

- 20 55%.

12 /1000

15

" "

( ).

(8-20 )  
( )

800

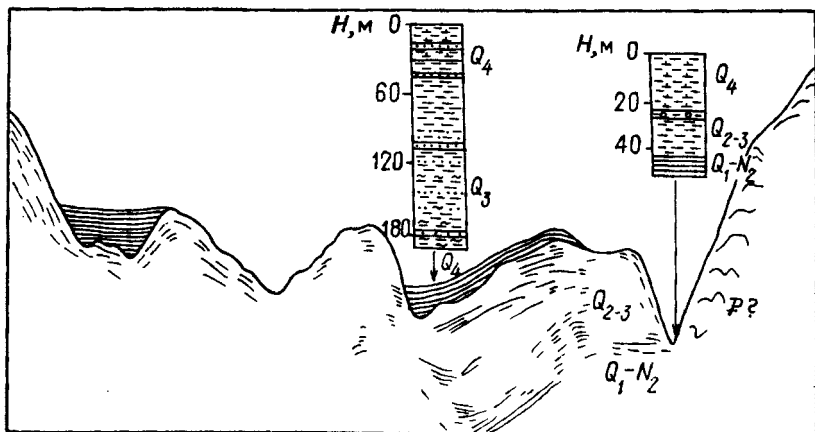
860  
2-3

400

(slide).

(slump).

800 1500



. 16.

( ).  
 : 1 — , 2 — , 3 — ; 4 — ; 5 —  
 ; 6 —



. 17.

( )

( . 16).

4.

2500-4500

0,1-0,3° ( . 17).

( arc-trench gap),  
5 10

( )

( )

( ),

5400

1,8-2 / .

(II) (III).

( . ).



( ).

50-

(deep-sea fan).

( . 18).

V-

5-7

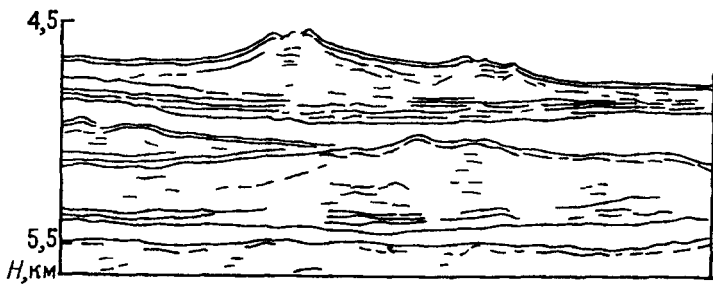
( . 19).

(

).

20-50

100-250



18.



19.

1 - ; 2 - ; 3 - -  
; 4 - , ; 5 -  
; 6 - ; 7 -

70-100

20-40 / .

600

800-900 ,

1,5-1,6 .

1.                   ?
2.                   ?
3.                   ?
4.                   ?
5.                   ?
6.                   ?
7.                   ?
8.                   ?
9.                   ?
10.                  ?
- .                  ?

4.

§1.

-  
,

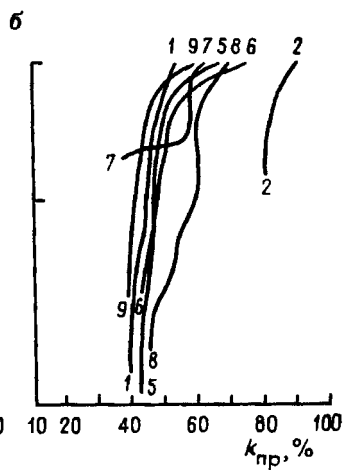
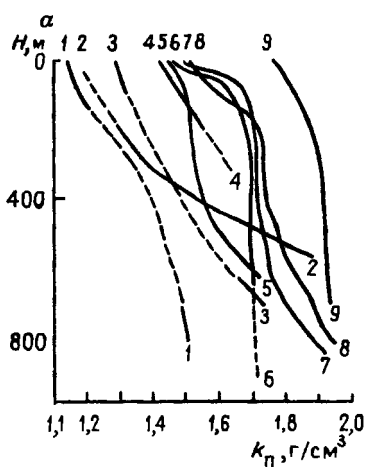
-  
-

-  
,

-  
,

-  
-

-  
-



. 20.

( )

( )

( . . . )

I — 4

; 5,6 —

; 7,8 —

; 9 —

( . 20).

( 55-60%)

(70-80%).

:

500-800

1000

(15-20 )

2800 ),

600-800

1,7 / ³ .

40 50%, . .

( . . . 7).



).

(

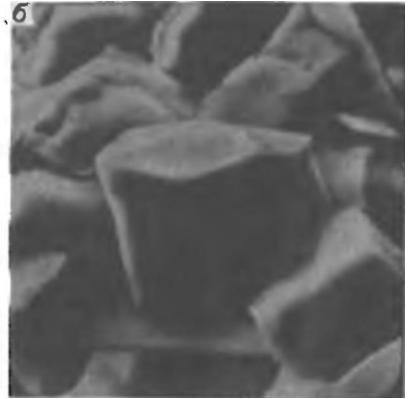
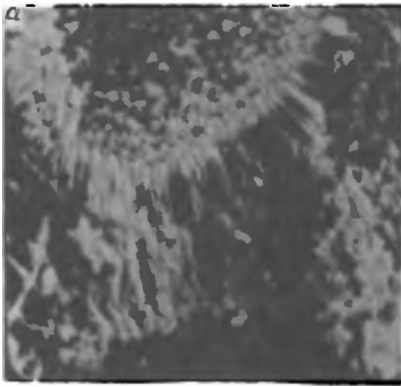
(

)

( 1-2 / 3 / ).

( , ).

( - ),



21.

:

( , .820); — ( , .2200)

60-70

( - ),

( .21).

( ).

(

Eh 0 +300 )

(Eh 0 -500 ).

OB

OB

1  
78

22  
370

SrCO<sub>3</sub> .)

(CaCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, MgCO<sub>3</sub>,

( .),

-300

Eh  
6,8 8,5.

Eh,

1. ( )

2. ( )

3. ( )
4. ( )
5. ( )
- 6.
1.  $MgCO_3$ ,  $>9$ ,  $CaMg(CO_3)_2$ .
2.  $=8-7,8$ ,  $CaCO_3$
3.  $=8-7,3$ ,  $CaCO_3$
4.  $=7,2-6,6$ ,  $CaCO_3$

5. , =6,6-5,5,

6. , H=5,5-2,1,

Eh

( , ),

Al, Fe, Mn,

§ 2.

" " , . . . 50- XX .

" "

20- . . .

100

350°

(8-12)° /100

3° /100

( )

( )  
4,7° /100 ( )  
).

0,2-1,6° /100 .

, 300 ( )  
2,45 / ,  
100° - 380 / .  
10°

OB,

" " ( )  
" )  
(" ")

( ) - , . .

( )  
2,3.

( )



( )

( )

( )

2

300-700

1,5-2,5

1

250-300 /

(

)

( ),

150"

60

100

78

125°C,

( ) ,

( ) -

(1,3 - 1,4 / °),  
30-40%.

2,70 - 2,75 / °.

1,7 - 1,9

15

( ) ,

OB.

( )

)

(Heling)

2000

3000  
7,7° /100 .

4,2° /100



( , ).

0,02-0,03

OB.

OB -

COOH

( )

O<sub>2</sub>)

OB

(

),

OB

(

).

).

(

OB

(

)

*R*

*R*

resplendere - (oil),

(air)

*R*'

*Ro.*

*R*

*R*

5

10

10*R*'

*R*

( ),  
( )

( ),  
(T)

( ),  
( )

( ),  
( )  
( 21489-76)

*R*'

*Ro*

*C<sup>laf</sup>*, %

*v<sup>laf</sup>*, %

( ) ( . 2).

( ),

2%

Угли	10 R <sup>а</sup> усл. ед.	R <sup>о</sup> %	C daf%	v daf%
Б <sub>1</sub>	54—58	0,1—0, 26	58	60,0—62,0
Б <sub>2</sub>	58—66	0,26—0,41	58	65,0
Б <sub>3</sub>	66—70	0,41—0,50	51—48	71,0—76,0
Д	70—75	0,50—0,62	46—39	76,7—80,8
Г	75—85	0,62—0,94	46—30	80,2—84,9
Ж	85—91	0,94—1,17	40—27	84,5—88,5
К	91—99	1,17—1,56	28—21	88,0—90,5
ОС	99—10,8	1,56—2,04	21—17	87,6—90,6
Т	108—116	2,04—2,5	15—8,5	89,5—92
ПА+А <sub>1+2</sub>	116—130	2,5—3,47	8,5—5,0	91,0—94,0
А <sub>3+6</sub>	130—180	3,47—8,00	4,9—1,6	93,0—97,5

30

20%.

( )

( )

(

),

74-92%.



( )

A<sub>3+6</sub> Ha

(  
A1+2, 3+4,

OB,

I X -  
Gutjahr, R. L. Heacock)

(A. Hood,

" - LOM (level of organic metamorphism)

Граничные температуры, °С	Шкала углефикации		Показатель отражения витринита		Шкала катагенеза по Н. Б. Вассоевичу	
	Группа стадий	Стадия углефикации	10 R <sup>a</sup> , усл. ед.	R <sup>o</sup> , %	Градация	Подстадия
60-70	Бурые угли	Б <sub>1</sub> (O <sub>1</sub> )	58	<0,26	ПК <sub>1</sub>	Протокатагенез ПК
		Б <sub>2</sub> (O <sub>2</sub> )	58-66	0,26-0,41	ПК <sub>2</sub>	
		Б <sub>3</sub> (O <sub>3</sub> )	66-70	0,41-0,50	ПК <sub>3</sub>	
70-90	Каменные угли	Д (I)	70-75	0,50-0,62	МК <sub>1</sub>	Мезокатагенез МК
100-120		Г (II)	75-85	0,62-0,94	МК <sub>2</sub>	
140-160		Ж (III)	85-91	0,94-1,17	МК <sub>3</sub>	
170-180		К (IV)	91-99	1,17-1,56	МК <sub>4</sub>	
180-210		OC (V)	99-108	1,56-2,00	МК <sub>5</sub>	
До 350	Антрациты	Т (VI)	108-116	2,00-2,50	АК <sub>1</sub>	Апокатагенез АК
		А <sub>1</sub> (VII-VIII)	116-130	2,50-3,40	АК <sub>2</sub>	
		А <sub>2</sub> (VIII-IV)	130-138	3,40-4,40	АК <sub>3-4</sub>	
		А <sub>3</sub> (IX)	138-150	4,40-5,50		
		А <sub>4</sub> (X)	150	5,50		

( ) ( ) -( ),  
( ) -( ) ( ) , МК АК).

( . 3).

ОВ.

1. ?
2. ?
3. ?
4. ?
5. ?
6. **OB** ?
7. ?

## II.

... , "..." , , -

... , , -

... " , -

... , ( ) -

... ( ) -

... , , -

... , , -

... , , -

30-

1.

2.

3.

( )

( , , )

( . 4).

4.


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

0,01 ( ) .

- 1000 ( )

( )

,

,

0,01

,

,

,

,

,

,

-

0,005-0,5

,

,

,

,

0,1

( )

( )

( )

( )

( )

(

.), . . .

( . . . )

( , )

- , . :  
- , . -

( , , , , .);

- ( , , ,

, );

-, ,

, -

( )

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

- , -

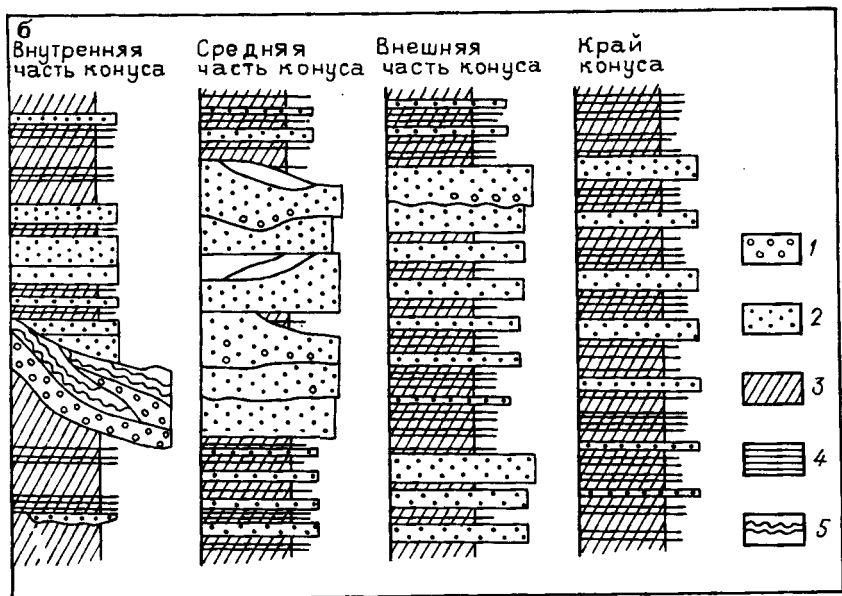
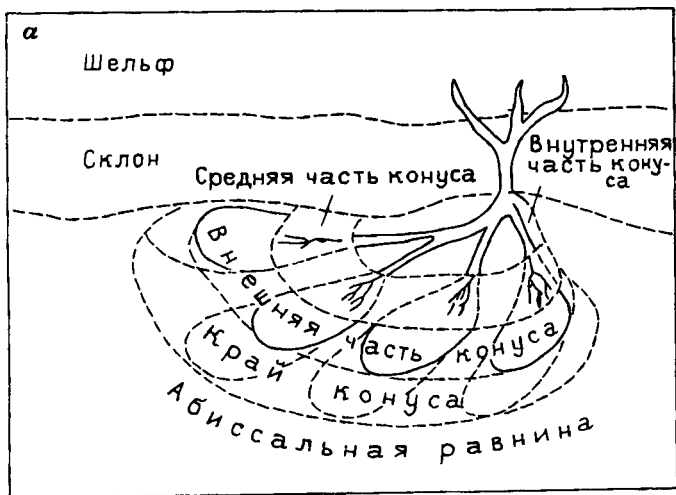
Типы текстур		
Слоистые		1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
		8
		9
Сложно-слоистые		10
		11
		12
Нарушенно-слоистые		13
		14
		15
Неяснослоистые		16
		17
		18
		19

.22. ( . . . , -  
 ).  
 :1— ,2— - -  
 ,3— ;4— , -  
 ;5— ; :6— - -  
 ,7— ,8— -  
 ,9— ; -  
 :10— ,11— - -  
 ;12— - ;13— ;14—  
 16— ,17— ;15— ; :  
 ,18—  
 ,19—

( . 22).

( . 23).





.23.

( )

( )

1—

;2—

;3—

;4—

;5—

. 3.

,  
( " ),

( )

( ).

( , (1 2 ) ),

).

( , . . . )

( ),

( ).

( )

( ).

;

( )

1).

(

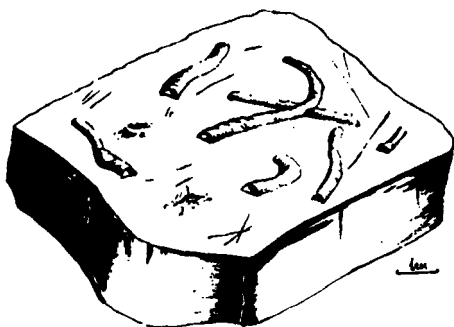
2.

( )

( )

( , ),

( . 24).



24.

( . . . )

(" ")

1.

2.

?

3.

4.

5.

?

5.

§ 1.

( )

( )

<b>MM</b>		-		-

1000

-

-

100-1000

-

-

10-100

1-10

-

-

-

-

-

.

-

-

-

.

-

-

.

-

-

.

-

-

).

-

).

2. , ( )

3. , ( )

4. , ( )

5. :

6. ;

7. ( , ) .

8. ( , ) ( , ) .

1. ,

1.  $(x^2 + 2x + 1)^2 = (x^2 + 2x + 1)(x^2 + 2x + 1)$

2.  $(x^2 + 2x + 1)^2 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$

3.  $(x^2 + 2x + 1)^2 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$

4.  $(x^2 + 2x + 1)^2 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$

5.  $(x^2 + 2x + 1)^2 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$

6.  $(x^2 + 2x + 1)^2 = x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$

:

-  
;

-

,  
-

-  
-

-  
-

-

-  
-

-

-  
-

,  
-

,  
-

-

-  
-

-

,  
-

,

;

,

-

-

.

.

.

,

;

(

,

,

);

.

(

-

,

).

.

.

,

.

,

(

)

(

)

-

.

-

,

:

,

.

,

,

,

.

.

,

.

,

.



§ 2

( , ).

( , ),



( ) ( ) ( ) -

(1,0-0,1 ): (1,0-0,5 ), -

(0,5-0,25 ), (0,25-0,1 );

(0,1-0,01 ): (0,1-0,05 ),

(0,05-0,01 ); (0,01-0,001 );

(0,01-0,005 ), (0,005-0,001 ),

(<0,001 ).

$0,0625-0,0039^2$  , . .

0,001 ,

" "

2 .

( ).

( ).

( )



25.

( )

( , 1987 )

).

(

).

25 %

(

),

10%,

( )

( . 25).

(75-25%)	(100-25%)
----------	-----------

,%:  
 — 75—25,  
 - 75-25,  
 <10  
 ,%:  
 — 65—25,  
 — 65—25,  
 — 25—10

,%:  
 - 75—25,  
 — 75—15,  
 <10  
 - ,%:  
 - 75—25,  
 >10,  
 <  
 ,%:  
 - 100-75,  
 — 25—0,  
 - 20-0  
 - ,%:  
 — 75—25,  
 > 10,  
 <  
 ,%:  
 — 75—25,  
 — 75—15,  
 < 10

).

, " " -  
 -

( . . . 6).

( 25% )  
).

( ).

( ),

15% \* (matrix - " " ),

( - )

( )

(

)

95-99%.

80%.

(65-68%).

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,

Na<sub>2</sub>O

K<sub>2</sub>O

MgO

CaO.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O

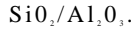
Na<sub>2</sub>O,

\*

"

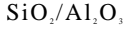
"

( , , - )).

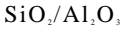


"

"



, 1976 ).

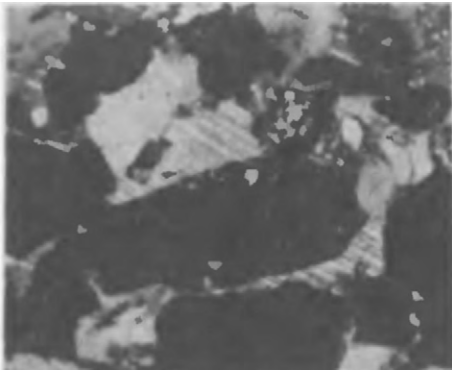


( , ) .

)

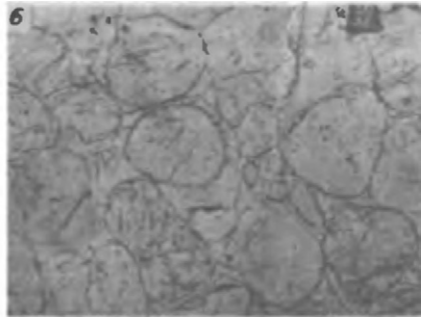
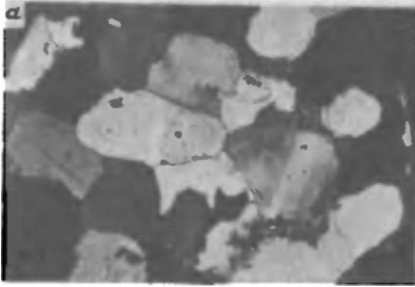
(

)



26.  
( . 160, +)

27.  
160) + ( ) // ( )

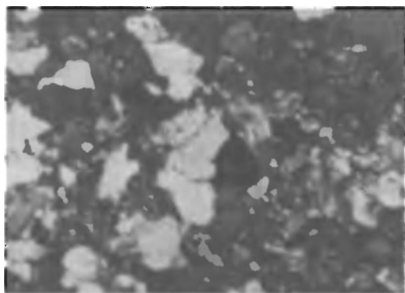


) , " " 30%  
 ( , ), ( . 26).  
 ( . 27, , ). ( . 28).  
 ( . 29).



28.  
( )

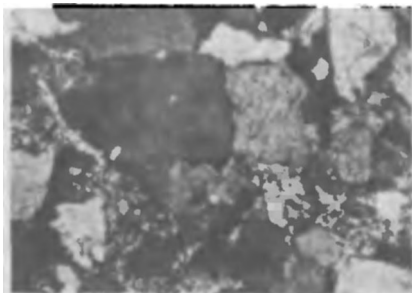
( . 200, +)



29.

+) )

( . 175,



( " " ),

( )

( )

CaCO<sub>3</sub>.

I - 1500 ,  
 50° .

II - 1200-1500 2000-2700 ,  
 60-80° .

III -  
 100° .  
 5 150°

IV - 160° .  
 6 ,

$K_1 - MK_1,$

( , )

$$= \Sigma m / \Sigma n, \quad m \quad n-$$

1.

?

2.

?

3.

?

4.

?

5.

?

6.

( 50%),

80%

: 95%

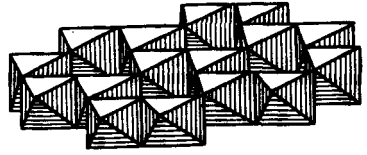
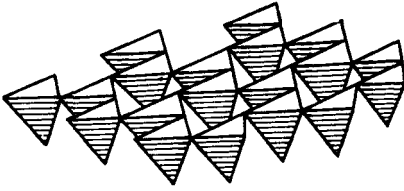
50 80%

3/4 OB,

, -  
-  
-  
, -  
-  
-  
-  
( ), -  
, -  
, , -  
-  
-  
, -  
, -  
, -  
, -  
( 50-60%), -  
, ( ) -  
, ( 10%) -  
, -  
, ( -  
) : , -  
, , -  
, -  
( ) , ( , , , ) -  
, -  
, -  
, -  
, -  
:  
, -

$\alpha$

$\beta$

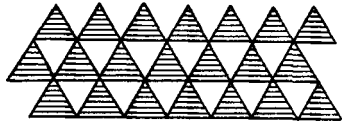
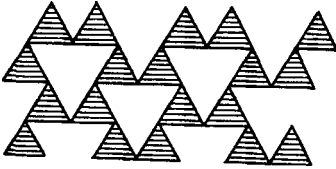


. 30.

( )

( )

( . )



. 31.

: - ( )

( ) ( . )

, , , , , , ,

( . 30).

( . 31).

2/3

Al<sub>3</sub>(OH)<sub>6</sub>

Mg<sup>2+</sup>

Mg<sub>3</sub>(OH)<sub>6</sub> ( . 31).

0,496

- 0,5

2/3

" "

-  $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$ .

: Si Al,

*b*

OH

0,715

( . 32).

0,715-0,72

$\text{H}_2\text{O}$ .



), - .

), - 1,01 . 0,715 ( - 0,29

Mg. Al

( ) .

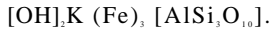
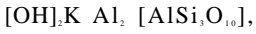
( )



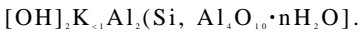
1,0

2/3

),



Al Mg, Fe<sup>3+</sup> Fe<sup>2+</sup>



/3

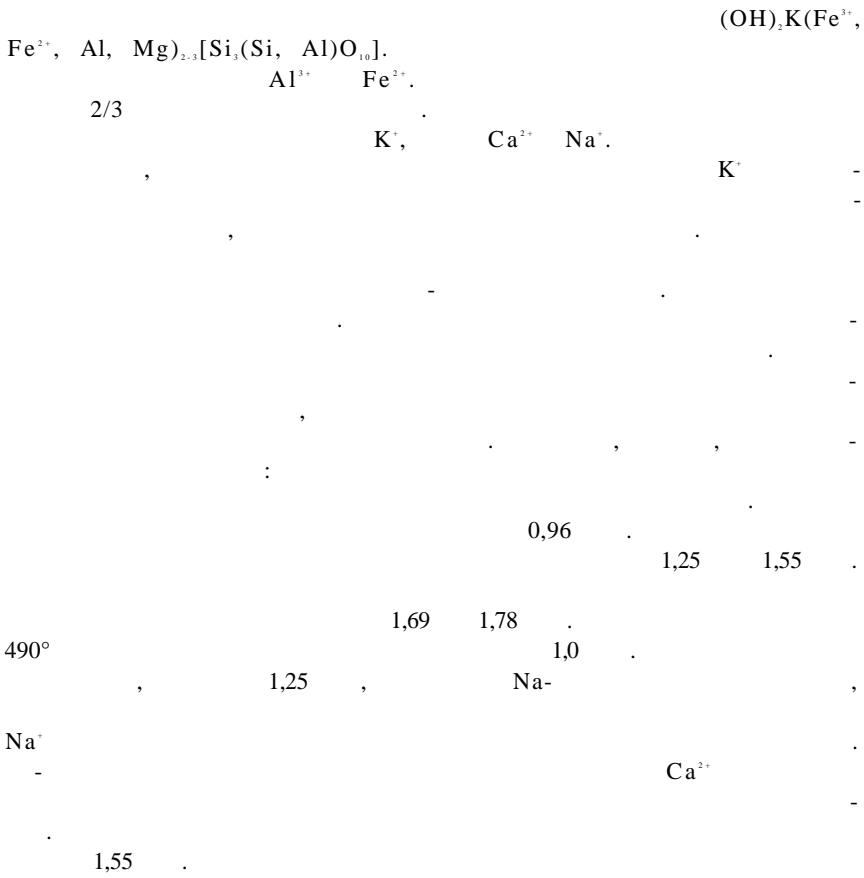
: 1, 2M<sub>1</sub>

( )  
2M<sub>1</sub>

1M 2M<sub>1</sub>.

1M

2M<sub>1</sub>





1/1     1/3.

Al

Si     Al

(     ).

-

-

-

1-1,4

Mg

Ca,

-

-

Mg

Mg   Ca, 1,2     1,4

Ba,

Na   1,0   -     H<sup>+</sup>   NH<sub>3</sub>.

-

-

-

-

1,0

-

-

Mg,

-

-

-

(Mg<sub>3</sub>(OH)<sub>6</sub>).

-

-

-

-

Si     Al     Fe<sup>3+</sup>

-

Mg   Fe<sup>2+</sup>

-

-

( ) .

Mg

Mg

Fe<sup>2+</sup>

Fe<sup>2+</sup>

Mg.

(80° ) HCl.

, Mg-

).

( - ).

Al.

6000

70%

1)

2)

3)

" "

).

, ABABAB...;

;

(

(Ca, Na, Mg .),

(1,4+1,4)2,8

)

4

10°

5

10

200

30°C,

, ( ) .

( )

Ca Mg,



( )

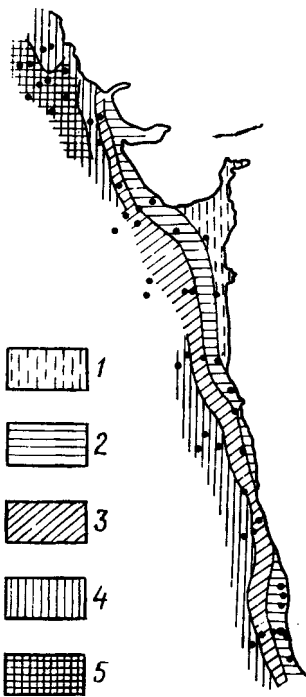
( ).

( . 34).

34.

0,001 , %:

1-0-10, 2-10-30; 3-30-50; 4-50-70, 5 > 70



( )

$\text{Fe}^{3+}$   $\text{Fe}^{2+}$

Al,

Mg

( ),

20 120 .

( ),

( ),

: 1) ; 2)  
; 3) -  
; 4) -  
; 5) - ; 6) -  
; ( ).

( )

( )



K -

( ).

( ),

3000

4500-5100

7/3.

900

2700-3000

900-4200



(  
)

:

( )

( )

( )

( )

)

93-110°C  
10-15% ( 1,15 1,5  
1,7 / ).

( )

2000

1280-4850  
83-111°

5000) 400-500

(

\*

\*

( )

OB

( )

OB

OB

( )

( )

( ) -

1.

?

2.

?

3.

?

4.

?

5.

?

6.

?

7.

?

7.

15--20%

50%

(MnCO<sub>3</sub>),  
(CaMg[CO<sub>3</sub>]<sub>2</sub>),

(SrCO<sub>3</sub>)

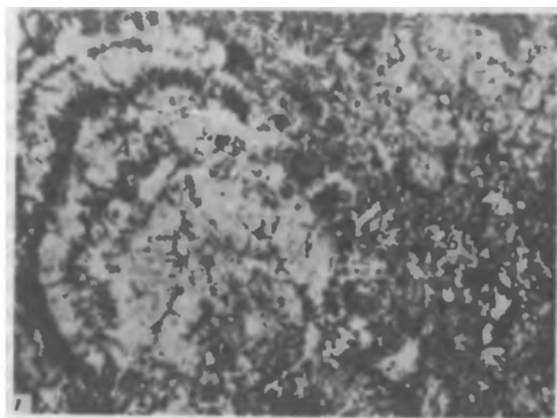
CaCO<sub>3</sub>  
(ZnCO<sub>3</sub>).  
(CaFe[CO<sub>3</sub>]<sub>2</sub>)

(PbCO<sub>3</sub>).

(MgCO<sub>3</sub>),  
( n[ O<sub>3</sub>]<sub>2</sub>).



, , .  
 , . . .  
 ( )  
 ( ), ,  
 ( ) 50%  
 :  
 ( ) - ( ) -  
 ), ( ) ;  
 ;  
 ;  
 ( ) ;  
 , ;  
 , ;  
 ( )  
 , ;  
 , ;  
 ( ) ( )  
 ( ) ;  
 , ;  
 , ;  
 , ;  
 ( ) .  
 , - .  
 , .  
 ( ) .  
 , - .



. 35. ( . . . ).  
 — , — . 20.

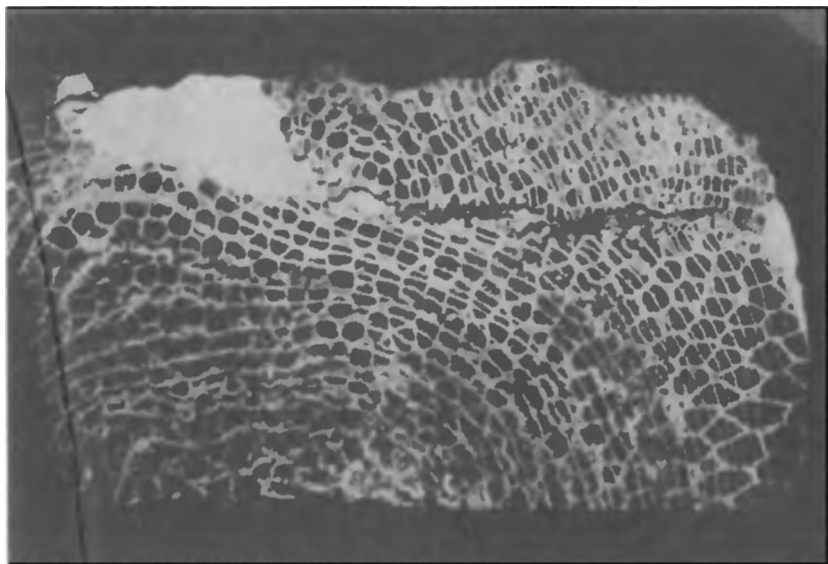
;

( . 35).

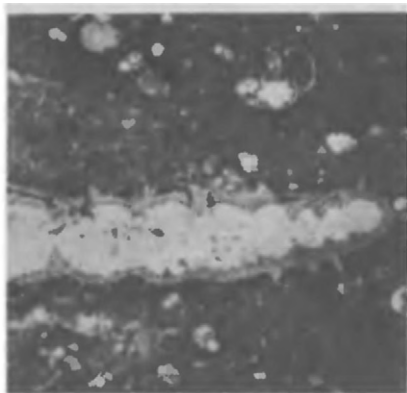
( . 36).

( . 37).





.36.



.37.

96, //)

( .

( . 38).

( - )

( . 39).



38.  
(8000)

( )



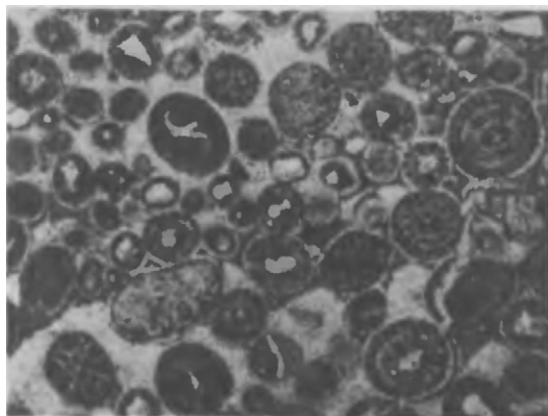
39.  
(100, +)

CaCO<sub>3</sub>



. 40.

( , . 1500)



. 41.

( . 64, +)

( . 40).

( )  
0,001-0,005

0,1-1,5  
( . 41).

7.

( . , )

--	--	--

, .

, ,

\_\_\_\_\_

, .

, .

0,1 ),

( . 7).

, ,

, 2) , 3)

( , 4) (

).

0,004 , 0,01-0,02 ( ),

10% ,

10% ,

( ), (

).

10%

1%.

( ).

: 1)

0,02 ( )

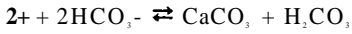
10%, 2)

10%



+25°C -

( )



CO<sub>2</sub>, . . .

3,5-5

CO<sub>2</sub>

(  
). CaCO<sub>3</sub>

3,8 5,2

CaCO<sub>3</sub>,

[4], 30 5%.

( )

1 60 ,



"

"

200

3500

Fe Mg

0,8

CaCO<sub>3</sub>.

( )  
0,01

OB,

SiO<sub>2</sub>.

§ 2.

CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

50%

HCl,

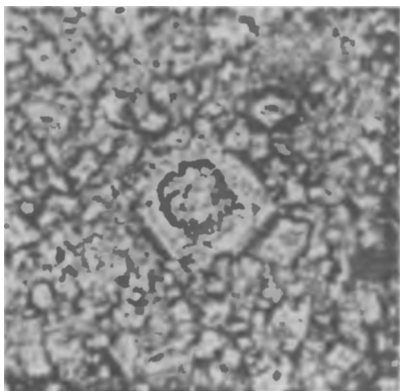
1) ( ) ( ) ;

2) , ( ) ,  $\text{CaCO}_3$  , ( ) , 2-3 90-95% , ( . 42).

42.

1/)

( . 575,



	, %		

<b>35-90</b>	<b>0-45</b>	<b>30-40</b>
<b>90-45</b>	<b>5-47,5</b>	<b>5-10</b>
<b>95-85</b>	<b>0-5</b>	<b>5-10</b>
<b>100-90</b>	<b>0-5</b>	<b>0-5</b>
<b>95-80</b>	<b>5-20</b>	<b>0-5</b>
<b>65-47,5</b>	<b>30-50</b>	<b>0-5</b>

Ca Mg,  
: 1 -  
(Ca/Mg = 1,0+1,5); 2 - (Ca/Mg = 1,5+1,7); 3 -  
(Ca/Mg = 1,7-2,0); 4 -  
(Ca/Mg=2,0-3,5).

( . . . 8).

Mg/

Mg

35 /

Mg Ca

1,

350 /

10.

Mg/Ca.

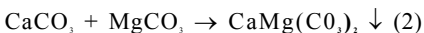
и в первую очередь замещается арагонит биогенного генезиса. В результате внутри тела рифа, непосредственно под внутренней лагуной, формируется и разрастается доломитовое ядро.

Выделения доломита в осадках себкх контролируются приливно-отливной полосой и ассоциируют с арагонитом, кальцитом, гипсом, ангидритом и галитом.

Метасоматическая доломитизация при повышенной температуре в зоне катагенеза протекает в результате взаимодействия известняков с магниевыми растворами. Эти процессы описываются реакциями Гейдингера [(1) и (2)] и Мариньяка (3):



в растворе



Источниками магниевых растворов могут быть водоносные горизонты элизионных бассейнов, инфильтрационные воды, нисходящие рассолы эвапоритовых комплексов и гидротермальные растворы.

Ведущая роль вторичных процессов в образовании доломитов начала проявляться с позднего палеозоя. В докембрийских и раннепалеозойских морях формировались мощные толщи хомогенных доломитов, а известняки играли подчиненную роль. Это было связано с повышенным содержанием  $\text{CO}_2$  в атмосфере и высоким щелочным резервом вод. В мезозое и кайнозое роль доломитов среди осадочных карбонатных пород падает и формирование их происходит в основном за счет доломитизации известковых отложений.

#### *Контрольные вопросы*

1. Какие минералы слагают карбонатные породы?
2. Чем представлены породообразующие компоненты осадочных карбонатных пород?
3. По каким признакам классифицируются известняки?
4. Что известно о происхождении известковых отложений и их размещении в бассейнах седиментации?
5. В чем выражаются постседиментационные изменения известковых отложений?
6. Каковы происхождение, постседиментационные изменения и классификация доломитов?

( )

( - ),

( - )

, OB.

( . 9).

--	--	--

- - ( ) -

( - )

( ) -

- , - ,

( , )

, , - -

25 000-30

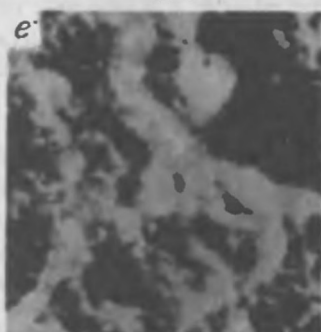
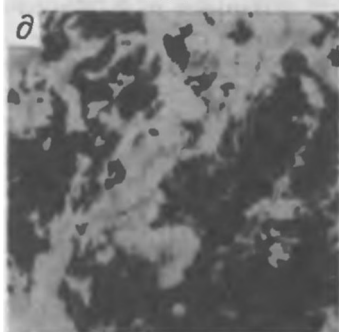
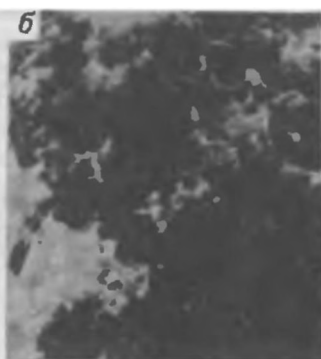
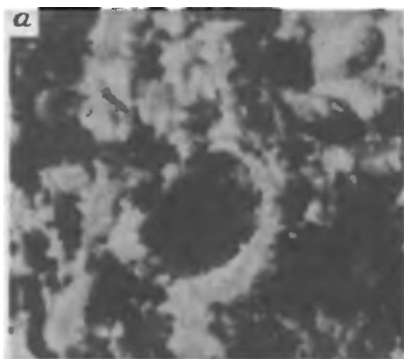
(1972 .),

( . 43, , ).

, ; " " ;

- , - α-

( . 43, , ).



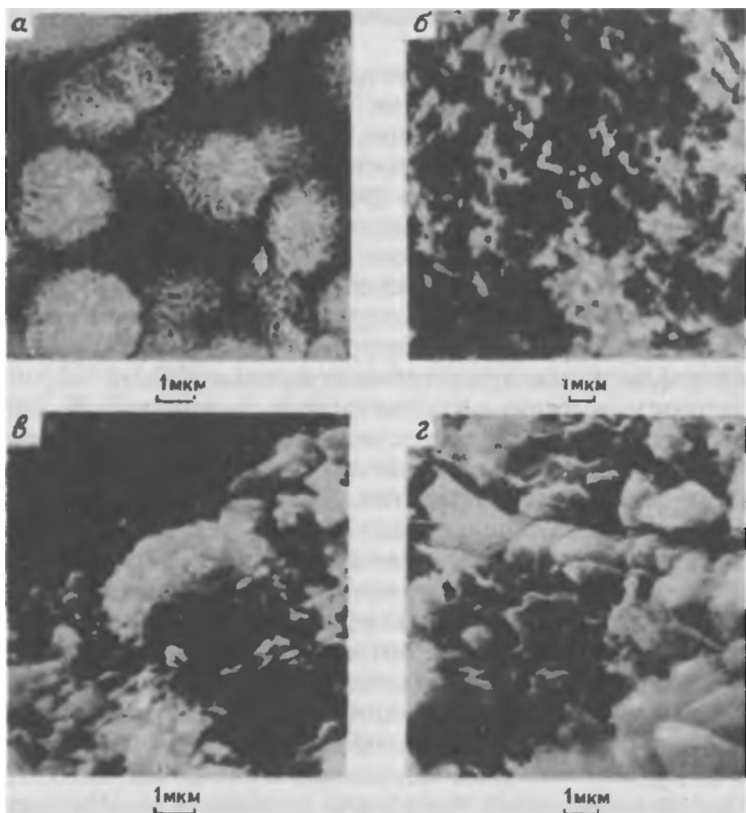
. 43.

( ).

( .930); —

( .1500); —





44.  
 ( ).  
 — ( .9000); — ( .5000); — ( .10000);  
 — ( .7500)  
 ( .43, , ).  
 0,8-3 , " " ( .44, ). "  
 : - ( .8100) - - ( .9200); - ( .1000);  
 - ( .1900)  
 6- .

( . 44,6).

0,2-0,6 1,5  
40 ( . 44, , ).

( ) (

(0,01-0,2 ) ( . 43, ).

( )

$\text{SiO}_2$  80-95%.

( );

10 50%

\*

0,003-0,005  
44, ).

50-85%

$\text{SiO}_2$   
70-75%.

$\text{SiO}_2$

95%;

OB,

( . . . 44, ).

( . . . ).

SiO<sub>2</sub>

95-97%.

(II) ( . . . )

(" . . . ") -

15-25 ;

99%

( )

SiO<sub>2</sub>

SiO<sub>2</sub>

( )

( )

( )

SiO<sub>2</sub>

SiO<sub>2</sub>

10-20, - 0,5-5 / . - 100-120  
/ ( 10-20° , = 6-8).  
( ).

SiO<sub>2</sub>

( ).

SiO<sub>2</sub>

SiO<sub>2</sub>

( ),

( ),

## 10.

SiO <sub>2</sub>					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

-2	25/200	30/535	45/650	50/1200	48/550
-	65/1000	50/800	69/1500	90/2300	79/1250

), ° ( -  
 ), ( ). ( ): 1 — . .  
 , . . , 1975 .; 2 — . . , 1983 .; 3 - 1. Kazama, 1980 .; 4 -  
 . . , 1983 .; 5 - . . Jsaaks, 1984 .

20-50 . , - 70-90 . .

SiO<sub>2</sub>,

50° ,  
 90° ,  
 150° ( . 10).

SiO<sub>2</sub>

MK<sub>3</sub>.

(R<sup>e</sup> = 5,7%).

1000 (R<sup>e</sup> = 6,2-6,3%).

( . ) .

1. ? ? ?
2. ?
3. ?
4. ?
5. ? ,
6. ? ?

9.

( )

( )



( )

1.

2.

3.

(aglomerado - )

1,5-2

4.

(E):

$$E = \frac{\text{объем рыхлых вулканических продуктов}}{\text{объем извергнутого вулканом материала}} 100 \%$$

90-100%

1-2 150

2-3

" "

( )

35

50

" "

: Na, Ca, Mg, Al, Si, Fe, Mn  
: Mo, Ni, Cu, Pb, Zn

1.

90°

2.

( = 0,87-1,7).

( 30-70° )

1-2,

3.

( 100 200-300° ),

300-500 1000-1200

( , , , , - ).  
( = 8-9).

Na.

( 500-600 / ).

(Al, Fe, Ca, Mg, ),

( ; ).

Al Fe - ,

( . 11).

(100-50%),

( ),

50%

( ),

11.

90%

( . 45, ).

( . 45, , ).

( . 45, ),

( . 45, ).

( . 46, - ).

11.

.—1981 .— . 142—143)

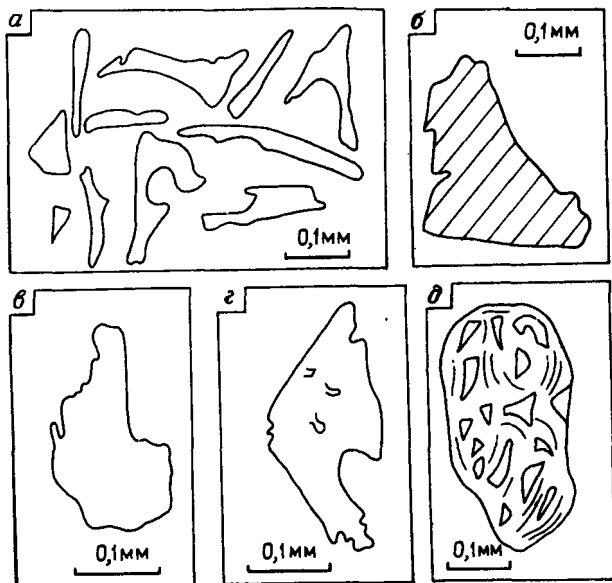
(

		( - )						
		( - )		( - , )				( - )
						7-50%		

( - ) >200  
 ) - 50-200 , - ; - ) ( - ( - ( )  
 ; - - ) - ( )  
 ; - - )  
 10-50 - - -  
 ( - ) ( - ) ( - )  
 )

2-10

				-	-		-
			(	-	(	-	-
			)		)	(	-
						-	-
						)	
-	0,5-2	-	-	-	-		-
	0,25-0,5	-					-
	0,1-0,25	,	,	-	(	-	
					)		
	0,1 (0,05)		-	-	-		-
	-0,01			-			-
	<0,01						

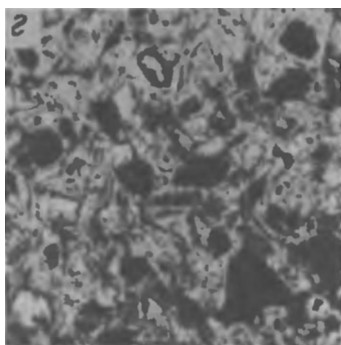
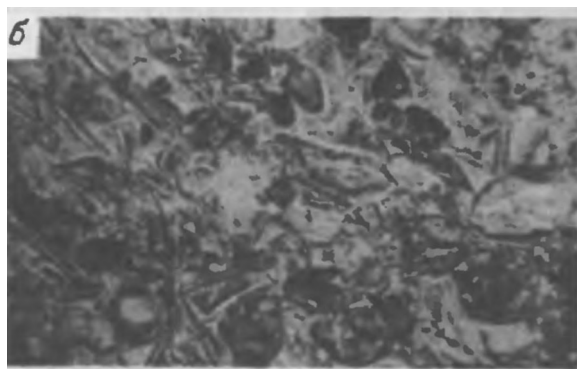
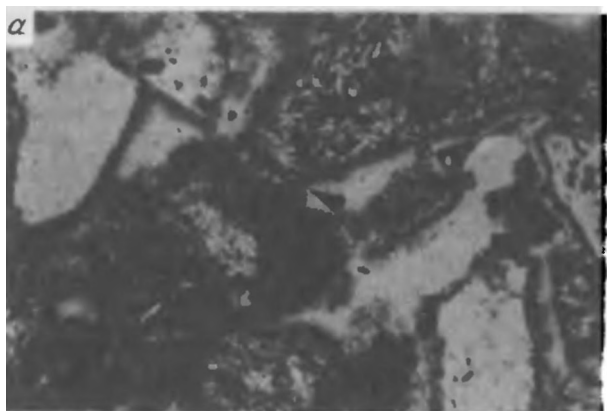


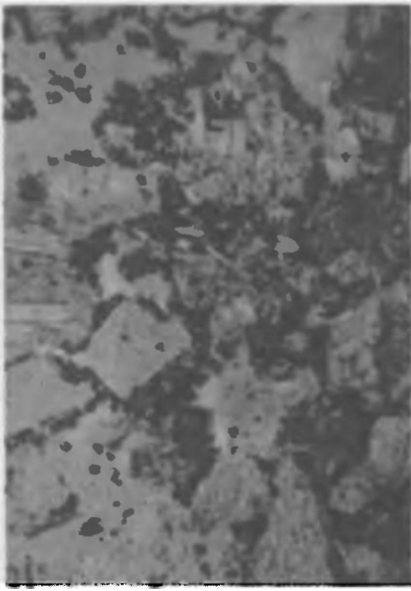
45. ( //)  
 (. 180); — (. 300); — (. 180, —  
 (. 360); — (. 250)

---

46. ( //).  
 (. 220); —  
 (. 100); — (. 100); —  
 (. 95)

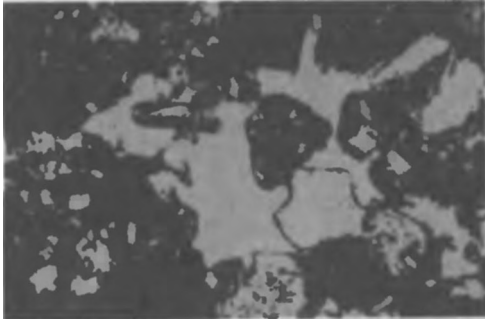






47. ( .  
100, //)

48. ( .  
) ( . 180, +)



，  
，  
，"  
，"  
（ ）  
10-50%.

( 50-90% ) ( . 47).

( . 48).

1. ?
  2. ?
  3. ,
  4. ?
  5. - ?
- 10.

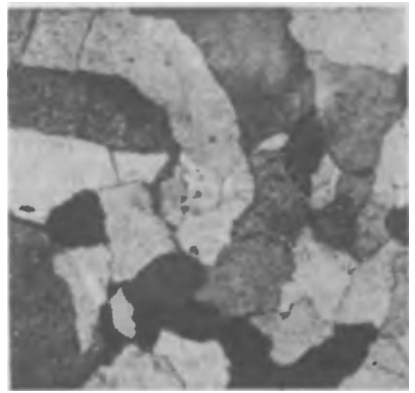
“ ” .

( ) .

§ 1.



. 49.  
( . 96, +)



( - ),

63°

Na Mg,

NaCl MgCl<sub>2</sub> (

)  
25-30° ,

Eh

60%,

100-150 350 ,

850 .

( " )

, OB,

OB

§ 2.

(NaCl)

(KCl MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O),

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

( ) ,

( )

( ) ,

( - )

26-32%

NaCl,

14-26%

( 300 / )

10-14

11.

§ 1.

$P_2O_5$  10%.

( , ).



15-20

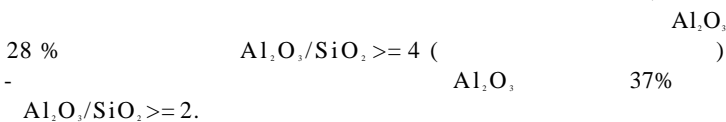
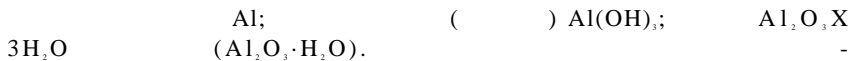
)

( 150-200 );

(30-40

§ 2

( )



(II)



§ 3. ( )

Fe

Fe 40-45%, SiO<sub>2</sub><15%, S< 0,2%

P < 0,1%.

( , );

( , ); ( , );

( , ); ( , );

( , ).

(II)

).

0,5

§4. ( )

10%

MnO<sub>2</sub>,

MnO<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O;  
MnCO<sub>3</sub>,

MnO<sub>2</sub>·Mn(OH)<sub>2</sub>,

Mn

Fe

Mn

Fe.

Mn

Mn

Fe

30-50

3-4

15.

Mn

Mn.

Al-Fe-Mn

Al-Fe-Mn,

Al-Fe-Mn

Fe-Mn

1.

?

2.

?

3.

?

4.

?

5.

?

6.

?

7.

?

### III.

12.

( )

-  
-

,

-  
-

( )

( )

-

,

,

-  
-

,

,

,

-  
-

.

"

"

-

"

"

1781 .

( )

-  
-

(

)

-  
.

( )

1894 .

-  
-

(

).

-  
.

1940 . . . .

,  
.

, , -  
 -  
 ( . . . , . . . ,  
 . . . ( . ) ,  
 ( ) , ,  
 , -  
 " " "  
 " " . , ,  
 , -  
 , , , , ,  
 . . . ( , , ) , -  
 ( , , ) .  
 . . . ( . 12).  
 ( , ) .  
 ( , ) .  
 , -  
 ( ) .  
 ( , ) .  
 ( , ) .  
 ( ) .

12. -

( . . , 1980 . )

			( ) - -	- -	- -	
				- -	- -	
				- -	- -	
				- -	- -	
				- -	- -	

- - - -  
- ;

- -  
-

2 - - -  
( - )

1 - - -  
( )

-  
-



H

( ) ( )

)

(

2

1

( )

( ) ( )

( )

( )

;

( ), ( ) ( )

I.

( )



. 50.

I — ; 2 — ; 3 — ; 4 — ; 5 —

( )

( ; I 0<sup>o</sup> V ; II<sup>o</sup> III<sup>o</sup> IV )

19-21% 0,5 <sup>2</sup>.

( , )

" "

( . 50).

(

)

130 410 25 75

( , ).

( 60-70%, - 20%).

(1,5 - 2)  $10^{-12} - 2$ ,  
 20-32%.

OB

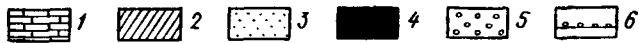
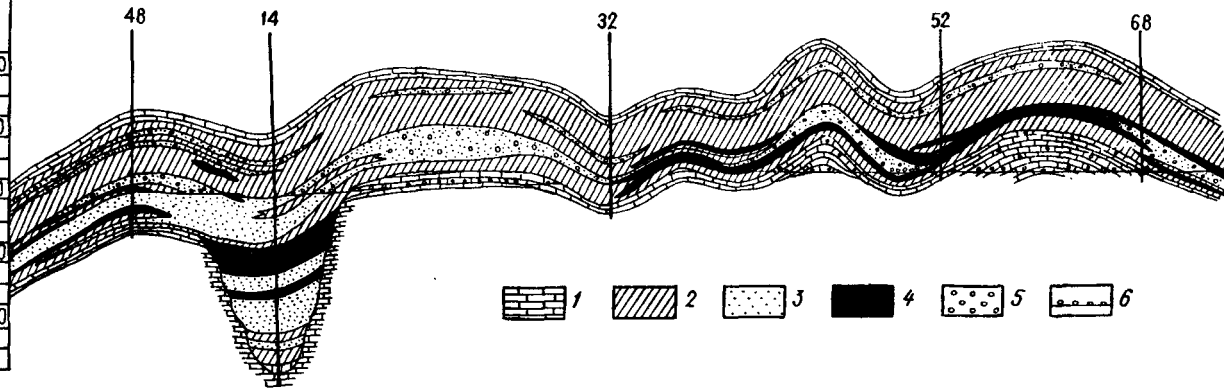
( ),

, . 51).

( . 52).

2

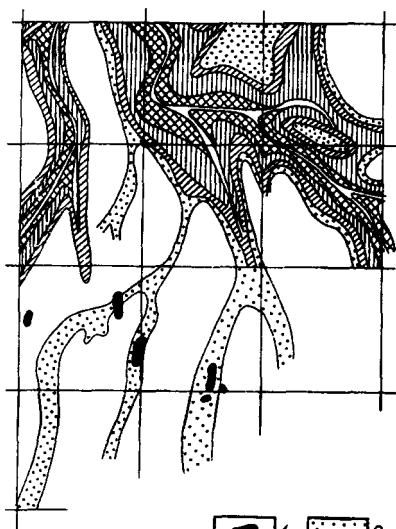
НИЖНИЙ КВРБОН	ОТДЕЛ	
	ЯРУС	
ТЮРКЕВСКИЙ + ВИЗЬСКИЙ	глубина	1130
	расс. откл.	1160
		1190
		1220
		1250



.51  
 J— ;2— ;3— ;4— : ;5— ;6—



1 - ;  
: 2 - 6 - 20, 3 - 20 - 40, 4 - 40 - 80, 5 -  
80



( )

( )



**I**

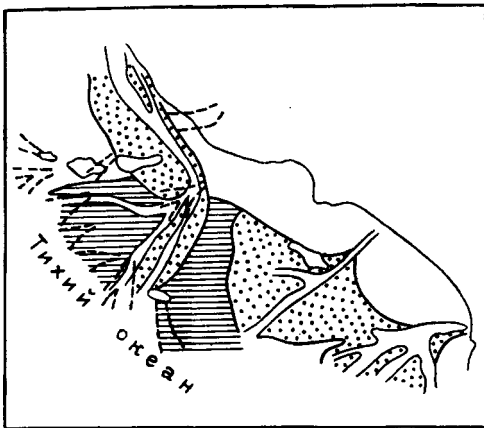
" " ( )

( )

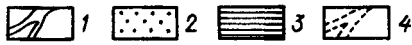
( )

( . 53).

( )



1 — ; 2 —  
; 3 — ; 4 —



§ 2.

60%.

( ) .  
 :

- 1) ( ) ;
- 2) ( ) ;
- 3) ( ) ;

1980 .),  
 " " ( . . . )  
 " " -  
 " " -  
 ?  
 ?  
 ?  
 ?  
 ?

1. ?
2. ?
3. ?
4. ?
5. ?



( )

( )





13.

, ( . . ,1969 ,, )

			( )
		-	

, , , - , ,

( ) - ( ) - ( ) ( , )

,

( )

-

- 1.
- 2.

?

?

: ( ), ( )

( )

50%,

30-35%,  
5-20%.

$d$

$\sigma$ .

$$k_{\text{п.общ}} = \frac{d-\sigma}{d} 100 \%$$

$m$

$m$

105°

$m$

$$k_{\text{п.откр.}} = \frac{m_{\text{обр.кер.}} - m_{\text{обр.}}}{m_{\text{обр.кер.}} - m_{\text{кер.кер}}} 100 \%$$

( )

$$P_0 V_0 = P_1 V_1$$

k . . .

1933 . . .

( -

).

( ), -

( ) -

( - ).

$T_1$   $T_2$ , ( -

) .

$T_1$  ( -

) -

( - ).  $T_1$  -

,

2

( -

).

( ).

( ).

( )

0,96-0,97.

$$Q = k_p S (dp/dl) \quad (1)$$

$$Q = k_p S (dp/dl)$$

$k_p$

$\mu$

$$k_{np} = \frac{Q \mu l}{\Delta p S}$$

1 ,

1 ,

1<sup>3/2</sup> ,

1<sup>\*</sup> ,

1<sup>2</sup> ,

1<sup>3/2</sup> .

(

).

( )

( )

( , )

( )

100%-

( )

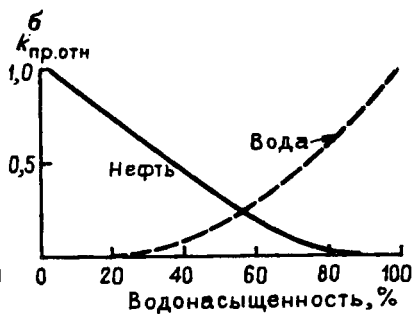
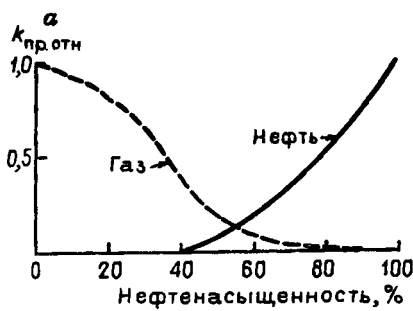
54.

( , )

30%.

( , )





. 54.

— ( ) ( . . . )

100%-

20% (

20%

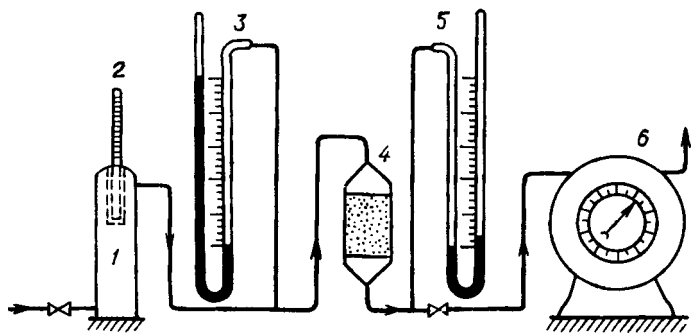
56%-

44%-

10%-

( . . 55).

50%



. 55.

1 — ; 2 — ; 3 — ; 4 —  
 ; 5 — ; 6 —

( )

( )

)

(

)

(

40%.

).

(

);

( ) . ( )

( . 56)

10%  
) ,

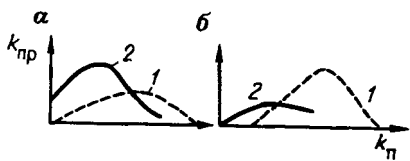
56.

(1)

( )

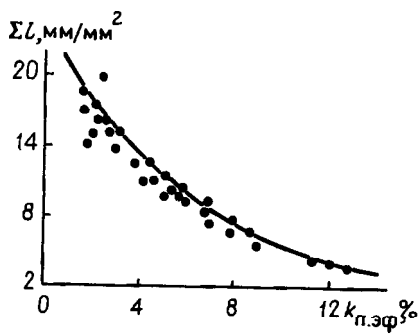
(2)

( )



57.

$\Sigma l$



25%

$\Sigma l$

$\Sigma l$

( . 57).

1938

$= P / \Sigma P .$

$P$

( )

$\Sigma P$

( )

( ) -

(  $P$  )

( . 58).

),

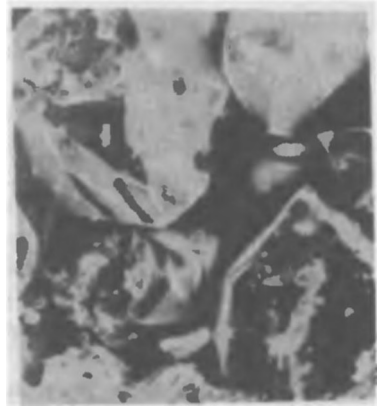
( , ) ( , ) ( , )

$$S_{y\pi} = \frac{6(1-k_{\pi})}{D}, \text{ cm}^2/\text{cm}^3,$$

$K_{\pi}$  - ;  $D$  -

58.

(  
 ) ( , . 900)



k=47,7% D=0,25 S =125,5 <sup>2</sup>/<sub>3</sub>;  
 k=26% D=0,25 S =177,6 <sup>2</sup>/<sub>3</sub>;  
 k=26% D=0,005 S =888 <sup>2</sup>/<sub>3</sub>.

(1969 .),  
 0,04 10 <sup>2</sup>/<sub>3</sub> .

$$S_{\text{гд}} = \frac{6\sigma}{md} \sum_{n=1}^{n=i} \frac{m_i}{D}$$

$\sigma$  - , / <sup>3</sup>;  $d$  -  
 , / <sup>3</sup>; - , ;  $m_i$  - , ;  $D$  -

$$S_{yH} = \frac{TN0,16^{-15} V_1 p_0 m}{760 \cdot 22,4 T_1},$$

$T$  - ;  $N$  - ;  $V_1$  -

;  $T_1$  -

(6,023•10<sup>23</sup>)

5-10%).



$$= C(\sqrt{S^2}),$$

7700, 4400,  $C =$

$$S_y = sq,$$

$$S = (m_1 D_1 + m_2/D_2 + \dots + m_i/D_i) (m - D_c); q =$$

3,5.

$$= 2\sigma \cos\theta/R$$

$\sigma =$ ,  $1; R =$  ( $\theta =$ )

3,5, 3-4

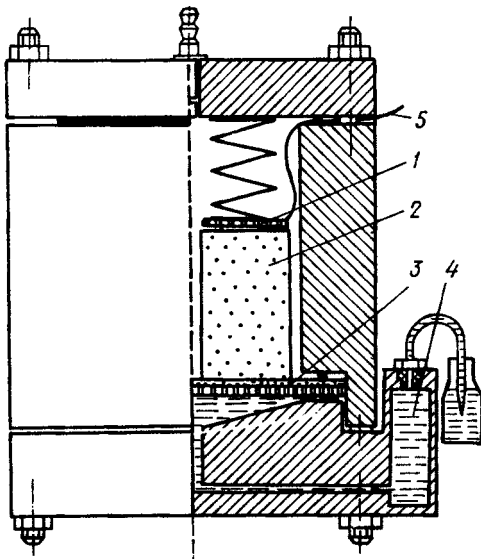
1 - 59.

; 2 -

; 3 -

; 4 -

; 5 -



( ) ,

( )

( . 59).

( )

( ) ,

0,002 0,08

1,3-4,5

7,8 8,7

14-17

( . . 61).

( . . ),

)

(

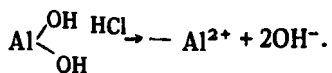
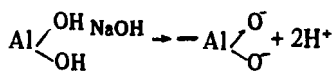
( ) ,

$k + k_{(1)} = 1$ .

20 80%.

( ) )

( ) .



1.

2.



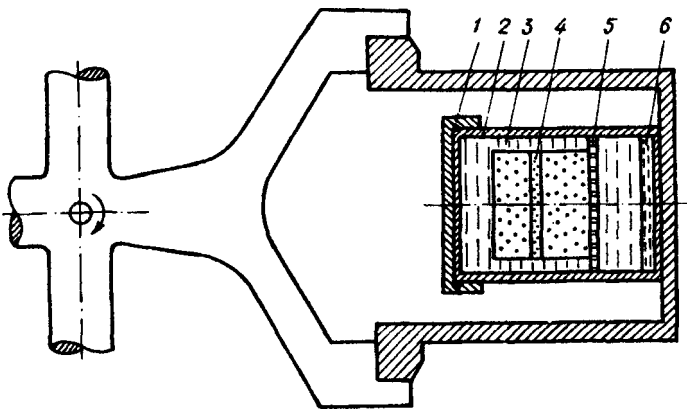


(

),

0,15 - 0,16





60.  
 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 -  
 ; 6 -

( ).  
 4. 2

60  
 $1000 \cdot 10^{-13} \text{ М К М}^2$  0,6-1,2  $k_p < 10 \cdot 10^{-12}$  0,2-0,3  $k_p >$

0,28 ; 0,5 - 0,6 , 0,36 - 0,82<sup>1</sup>

( , )

25 : )

10<sup>10</sup> ( ) ; )

); ( )

( , )

1. ?
2. ?
3. ?
4. ?
5. ( - ) ?
6. ?
7. " ?
8. ?

15. ( )

( ) 15% ( ) ( ) 25%

( . . , 1963 ).

увеличивается количество цемента, возникают аутигенные минералы. Лишь некоторые процессы способствуют сохранению пористости и даже ее увеличению (например, выщелачивание вещества неустойчивых минералов).

Для того чтобы правильно оценивать происходящие процессы, следует знать общегеологическую обстановку, соотношение пород в разрезе и по площади. Особенно важно соотношение глинистых и песчано-алевритовых пород в разрезе, процессы в которых оказывают друг на друга взаимное влияние. При изучении коллекторов и покрышек геолог должен представлять, что происходит в осадках и породах в различных зонах при диагенезе и катагенезе. Две эти стадии (особенно вторая) по сравнению с предыдущими охватывают весьма длительный период времени. Сам темп вторичных изменений во многом зависит от скорости накопления осадков. В областях непрерывного быстрого прогибания может накопиться мощная толща осадков, нижние горизонты которых не успевают сильно измениться и сохраняют удовлетворительные коллекторские свойства.

Наиболее существенно влияющими на коллекторские свойства терригенных пород являются уплотнение, цементация, растворение и разложение минералов, аутигенное минералообразование, в том числе изменения в составе глинистой примеси, перекристаллизация, регенерация, катаклиз и бластез. Все процессы тесно связаны друг с другом. Уплотнение сначала достигается за счет более тесной экономной упаковки. На первом этапе происходит гравитационное уплотнение пород при сохранении их первичных структурных и текстурных признаков. При дальнейшем росте нагрузки жесткий скелет испытывает лишь упругие сжатия до определенного предела, после которого он начинает разрушаться, первичная обломочная структура изменяется. В контактных точках, где давление особенно велико, происходит частичное растворение минерального вещества.

Количество и тип цемента сильно влияют на емкость терригенных коллекторов. Как уже говорилось, цемент может быть синхроничен обломочным зернам - это сингенетичный цементирующий материал. Но цемент может проникнуть в пористую среду и после отложения осадка при его диагенезе и последующем катагенезе. Цемент в обломочных породах представлен следующими минеральными образованиями: 1) глинистыми минералами; 2) железистыми веществами; 3) карбонатами; 4) кремнистыми веществами (в том числе в результате переотложения  $\text{SiO}_2$  - окремнения); 5) сульфатами; 6) фосфатами и др.

Развитие процессов цементации при диагенезе и катагенезе прежде всего связано с поступлением в пористые породы все новых порций погребенных вод из глин по мере уплотнения последних. В глине воды очень много - особенно вначале, в глинистой суспензии, - до 80% объема. А в сухих сланцеватых аргиллитах остается 4-5%. Этот

2

150-200 /

$O_{2+3}$

( , , ).

),  
(20-25%),

( ).

( ),

OB:

$$5,3 \cdot 10^{-12} \cdot 2 \cdot 5\% \\ 0,85 \cdot 10^{-13} \cdot 3$$

10%

( , , ).

OB.

OB,

(1974 .),

4000

( ,  
).

" "

150 (6-10 ) - 6,2%.

1,5%,

:  $\rho = \rho$  - ,  $n \leq 1$  -

50 , 20%  
0,85.

( 5-8%)

3200-3300 , 60  
14,5-26,9%), 6-8% ( 7,6%.



( )

10-15%.

( )

20%.



( -

) .

， ， ，

，

-  
-  
-

，

.

(

-

)

.

，

-

(

-

).

-

-

.

，

-

，

-

-

，

3,6

，

20%.

-

.

-

.

，

，

-

，

..

，

"

"

，

，

，

，

-

.

5

-

150° ，

100-110°C

140·10<sup>-15</sup>

20-23%,

5,3 5,5 ,

9,6-13,5%,

4,15-4,2 ,

8,7-11,5%.

( , )

(15-20 )

.),

3 ,

0



CO<sub>2</sub>.

CO<sub>2</sub>,

( . . CO<sub>2</sub>),

OB ( )

CO<sub>2</sub>

BHK

1.

?

2.

"

"

?

3.

?

4.

?

5.

?

6.

?

50

60%

40%





1,0

( )

CO<sub>2</sub>

( )

) 60%,  
. 36), "  
40-45%),

( )



. 61.

( . 24,

+) )

1.

2.

3.

( . 61).

3750 5400 .

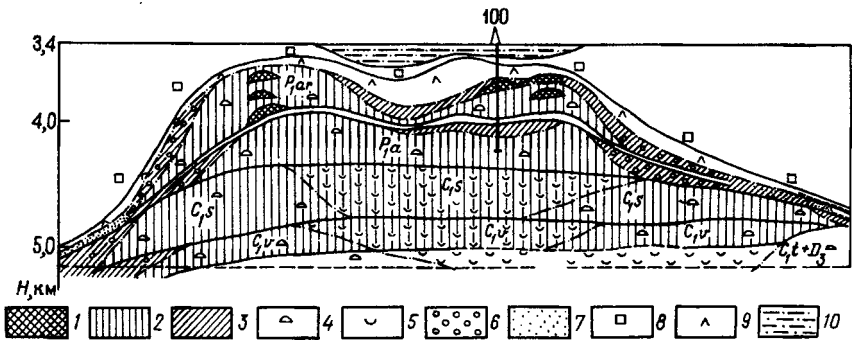
4,8-4,9

$(100-500) \cdot 10^{-15} \cdot 2$

10 23%

26%

14



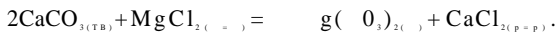
62.

( . . . ).

1 — , 2 — , 3 — ( - , - -  
 ; : 4 — , 5 — ;  
 : 6 — ; 7 — , 8 — , 9 — , 10 —

. 62.

( )



73,8 3, 1

; 2

- 64,8 3.

$\text{SO}_4^{2-}$

$\text{MgSO}_4$ .

$\text{CaSO}_4$

(1979 .),

1. ?
2. ?
3. ?

17. T

-	-	-			

-	-	-	-	-	-
( )	( )	( )			

( . 16).

( ),

0,05; - 0,5-0,1; 0,001-0,01 ; - 0,01 - 0,1 - 0,1-0,5

0,05; - 0,5-0,1; 0,001-0,01 ; - 0,01 - 0,1 - 0,1-0,5

0,05; - 0,5-0,1; 0,001-0,01 ; - 0,01 - 0,1 - 0,1-0,5

), ( ) ( )

, ( , ), ( , )  
 , ), ( )  
 ). ,

5-6 260 , 5 , -  
 ( ) , -  
 ( ) -

(1964 .),

:

, 0,03	0,05	0,1	0,25	0,3	0,4	
, 0,04-0,1	0,05-0,2	0,1-0,3	0,2-0,4	0,4-0,8	0,4-0,6	

( )





( )

( ),

( , )

(

(1979 .)

- 0,01-0,5 / <sup>2</sup>

10-70

- 0,3-0,8 / <sup>2</sup>

5-40

- 3,1 / <sup>2</sup>

25 60



), ( ), -

, -

, ( .).

, -

, -

500 ( ) -

-  $100 \cdot 10^{-15}$  2. - 25%

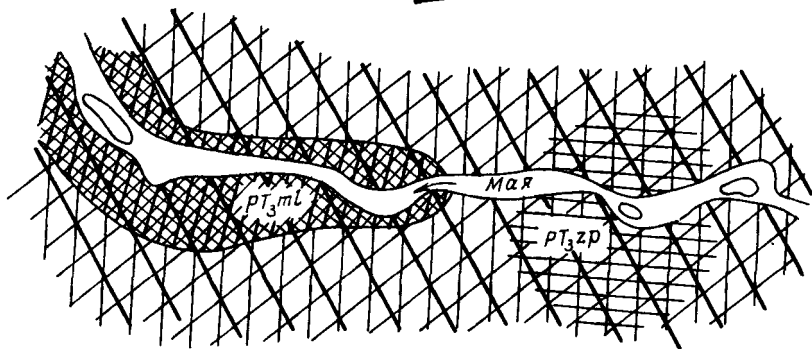
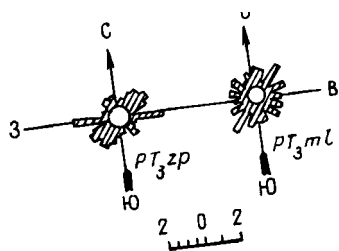
5-6 -

); 3) ( : 1) ; 2) ( ) ;

( 1:50 000 1:100 000), ( . 64). :

) ( , ) 1,20, ( )

) 1<sup>3</sup> ,



64.

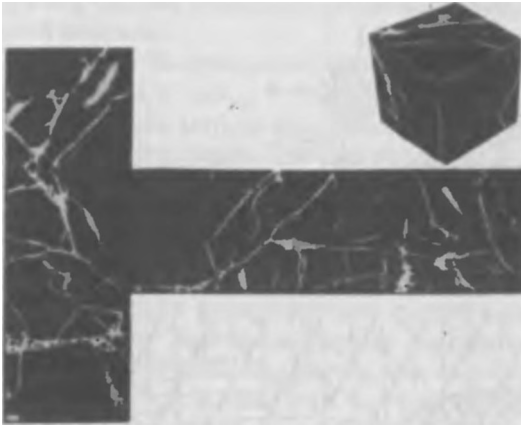
( . 65).

( ):

$$k = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ S b}^3,$$

$$k = 1/2 \cdot 10^{-5} \text{ S b}^3,$$

$$k - , \quad ; k -$$



65.

( ), %;  $S_y$  - ,  $^2/$  ; b -

$S$ ,  $b$ , ;  $l$ , ; ( )

$k$ , %;

$k = (bl)/S$ ;  $k = A/S$ ;  $= 1,57 (l/S)$ ,

$(bl)/S, \%$ .

- 0,0171,  $k = 0,1$

- 0,0228, - 0,0342,

- 0,0171.

0,85.

, , . . -  
 ,  
 , -  
 , -  
 ( " )  
 " " - -  
 ; -  
 " " .  
 ,  
 , . -  
 ( , , , ), -  
 , -  
 : 1) ,  
 , ; 2)  
 , ;  
 3) , , ;  
 4) ( ) ;  
 ( , ) ; 5)  
 ( , , , ( )  
 ).

(AK).

20-30%.

80%.

2,6 5,5 /

- 6,8 2 /

1-3%





17. - \*)  
( . . , 1976 . )

I	1,0-0,5	20-35	5	10	1-0,9	0,95-0,9	-	-	-
II	0,5-0,3	16-30	10	20	0,95-0,9	0,95-0,8	-	-	-
III	0,3-0,1	12-28	12	22	0,95-0,8	0,88-0,78	-	-	-
IV	0,1-0,05	12-25	16	30	0,9-0,65	0,84-0,7	-	-	-

10—20%);

V	0,05-0,01	12-25	20	38	0,75--0,5	0,8-0,62	'	-	-	-
								,		-
								;		-
								;		-
								,		-
VI	0,01-0,001	8-20	35	55	0,55-0,3	0,65-0,45	-	-		,
VII	0,300-0,001	0,1-4			-		1	-		-
								-		-
	0,001 <	2-15	60	100	0,2	0,4				;
										-
	0,300-0,001	0,1—4			-		1	)		-

) , .

I II

III, IV V

VI VII

1.

?

2.

?

3.

?

4.

?

5.

:

,

?

6.

?

7.

?

18.

,

II

), ( ( ). OB, (20% ),

OB (

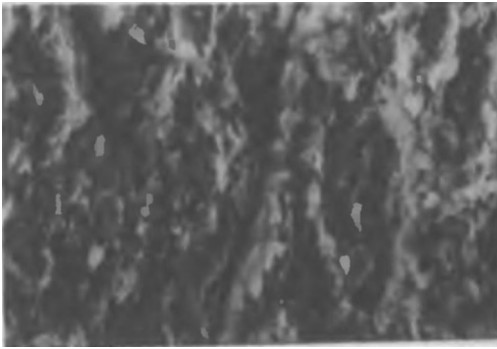
OB,

OB, " "

( . 66).

50

( ).



. 66.

( ,  
 . 1000) ( . . )

(10-18%) OB ( ,  
 23%),  
 ( , )  
 ( 4500 . ).  
 (2,23-2,4 / <sup>3</sup>)  
 5,8-10%, ,  
 2,6-2,7 / <sup>3</sup> 4-4,2%.

OB. OB,  
 ( ) ,

2600-2800 120—128° ,  
 ( )  
 14-20 .  
 OB,

OB,

(

OB.

CO<sub>2</sub>

OB,

( )

OB,

( )

( )

OB

( )



20% ( 50% (?) ISAACS) . -

-

,

,

.

-

-

,

,

.

-

-

,

,

.

-

0,8 4 : , 0,5 / , 30% 12-15 <sup>2/</sup> , :

-

.

,

.

-

OB.

,

-

.

.

,

.

,

K-T, ( . . 44), 7-10 <sup>3/</sup> , 4-10 .

-

-

-

40-44%. - ,

-

-

.

( ),

$200 \cdot 10^{-15} \text{ }^2$ , - 2,6-3,0%.

450

60%,  
2-6, - 13-14%.

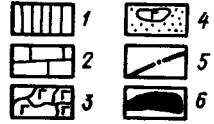
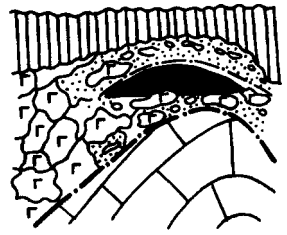
( , )

( , )

67.

( , . . , . . )  
 : 1 — ,  
 , 2 — , 3 —  
 , 4 —  
 ; 5 — ; 6 —

).



( . 67).

),

(  
).

1.

2.

3.

?

4.

5.

19.

( ) .

( )

)

(

( , )  
( ).

OB.

( ),

( ),

( ),

( ).

500      1500

2,44-2,48 / <sup>3</sup>;      -      2,42;

- 2,28-2,3;      - 2,1 / <sup>3</sup>.

2500

2,57      2,63 / <sup>3</sup>,

- 2,38-2,43 / <sup>3</sup>.

20%

3000

7·10<sup>-8</sup>

·<sup>2</sup> (

8·10<sup>-7</sup>

5·10<sup>-6</sup>

·<sup>2</sup>;

2,2 / <sup>3</sup>

2,3 / <sup>3</sup>

2,4 / <sup>3</sup> - 3·10<sup>-7</sup>

·<sup>2</sup>; 2,5 / <sup>3</sup>

).

2

( )

- ( )

1,2

3-4

( ).

( ),

( )

( ).

( )

( )

$$H = \rho_{\text{mp}}(P_B - P_H),$$

$H$  - ;  $\rho$  - ;  $\rho, \rho$  - ; / <sup>3</sup>.

$10^{-5}$  MKM<sup>2</sup>

$10^{-7}$  <sup>2</sup> - 55 ;  $10^{-5}$  - 0,5 ;  
 $10^{-9}$  <sup>2</sup> - 12 8,0 ;

)

## 18.

	MKM			
	0,01	$10^6$	12	
	0,05	$10^6$	8	
	0,3	$10^7$	5,5	
	2	$10^6$	3,0	
<i>E</i>	10	$10^9$	0,5	

(12%).



， ， - ， ， -  
， ， -  
( ， ， - )

， - ' ( )  
) .

， ， -  
， ， -  
， ， -  
， ， -  
， ， -

( )

( ) .

， ， -  
， ， -

( ， ， - )

， ， -

， ， -

， ， -  
" "

， ， -

， ， -

， ， -

( ) .

， ， -

600-900

...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...

...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...

11. The following table shows the number of people who have been arrested in the United States for various crimes in the year 2000. The data is presented in a 2x3 grid, with the number of arrests in millions.

Crime	Arrests (Millions)
Drug Trafficking	1.2
Auto Theft	0.8
Home Invasion	0.5
Sexual Assault	0.3
Child Abuse	0.2
Domestic Violence	0.4
Armed Robbery	0.6
Identity Theft	0.1
Human Trafficking	0.05
Child Labor	0.02
Sexual Exploitation	0.08
Child Marriage	0.01
Child Prostitution	0.03
Child Pornography	0.05
Child Soldiers	0.01
Child Labor	0.02
Sexual Exploitation	0.08
Child Marriage	0.01
Child Prostitution	0.03
Child Pornography	0.05
Child Soldiers	0.01

12. The following table shows the number of people who have been arrested in the United States for various crimes in the year 2001. The data is presented in a 2x3 grid, with the number of arrests in millions.

Crime	Arrests (Millions)
Drug Trafficking	1.3
Auto Theft	0.9
Home Invasion	0.6
Sexual Assault	0.4
Child Abuse	0.3
Domestic Violence	0.5
Armed Robbery	0.7
Identity Theft	0.2
Human Trafficking	0.06
Child Labor	0.03
Sexual Exploitation	0.09
Child Marriage	0.02
Child Prostitution	0.04
Child Pornography	0.06
Child Soldiers	0.02
Child Labor	0.03
Sexual Exploitation	0.09
Child Marriage	0.02
Child Prostitution	0.04
Child Pornography	0.06
Child Soldiers	0.02

1. . . . — . — M.: , 1977.-219 .
2. . . . — M.: , 1986. - 246 .
3. . . . —M.: , 1978. — 304 .
4. . . . —M.: , 1986. - 44Q .
5. . . . —M.: , 1984. — 416 .
6. . . . —M.: , 1987. —197 .
7. . . . — M.: , 1981. - 287 .
8. . . . —M.: , 1981. — 370 .

.....	3
.....	5
<b>I.</b>	<b>8</b>
1.	8
2.           (           )	13
3.	20
4.	69
<b>II.</b>	<b>91</b>
5.	100
6.	116
7.	141
8.           (           ).	158
9.           -	168
10. ....	179
11.           ,           ,           ...	184
<b>III.</b>	<b>190</b>
12.	190
13.	206
14.           -	211
15.           (           )	235
16.	247
17.	253
18.           ,           .	268
19.           -           .	276
.....	284
.....	285

90

, E. . . . .  
M.: , 1991. - 286 : .  
ISBN 5-247-01495-2

**1804060200-240**  
**Б** ~~\_\_\_\_\_~~ **43-91**  
**043(01)-91**

26.3

8194

Подписано в печать с репродуцированного оригинал-макета 11.08.91.  
Формат 60x90<sup>1/16</sup>. Бум. офсетная № 1. Гарнитура Пресс-роман. Печать офсетная.  
Усл.-печ. л. 18,0. Усл. кр-отт. 18,0. Уч.-изд. л. 19,43. Тираж 1860 экз.  
Зак. № 280/2269-3. Цена 95 коп.  
Набор выполнен на наборно-лithушей машине

Ордена "Знак Почета" издательство "Недра".  
125047 Москва, Тверская застава, 3.

Московская типография № 6 Государственного комитета СССР по печати  
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.