

# Кислые породы умеренно-щелочного ряда

Петрохимическая характеристика - более высокие содержание щелочей, по отношению к породам нормального ряда. Во многих случаях это **единственное** отличие от пород нормального ряда.

Минералогическая характеристика - повышенные содержания калиевого полевого шпата, плагиоклаз представлен альбитом или олигоклазом, нет щелочных темноцветных минералов.

**Вулканические породы:**

3 семейства: **трахидацитов, трахириодацитов, трахириолитов,**

**Плутонические породы:**

3 семейства: **граносиенитов, умеренно-щелочных гранитов, умеренно-щелочных лейкогранитов**

# Кислые вулканические породы; петрохимический ряд умеренно-щелочной (субщелочной) $64 \leq \text{SiO}_2 \leq 78$ , $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < 8$

Семейства		Трахидациты	Трахириодациты			Трахириолиты		
Виды		Трахидацит	Трахириодацит	Щелочнополевошпатовый трахириодацит	Онгонит	Трахириолит	Щелочнополевошпатовый трахириолит	Онгириолит
Вкрапленники / OM	<b>Pl</b>	<b>An<sub>30-45</sub>/+</b>	<b>An<sub>15-30</sub>/+</b>	-/-	<b>Ab/Ab</b>	<b>An<sub>5-20</sub>/+</b>	-/-	<b>Ab/Ab</b>
	<b>Q</b>	-/+	+/+	±/±	+/+	+/+	+/+	+/+
	<b>Fsp</b>	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
	<b>Hbl</b>	+/+	±/±	<b>не характерны</b>	-/-	±/-	<b>не характерны</b>	-/-
	<b>Bt</b>	+/+	+/+	+/+	<b>Mus/Mus*</b>	±/±	+/+	<b>Mus/Mus*</b>
	<b>Px</b>	+/	±/±	±/±	-/-	±/-	±/±	-/-
	<b>Gl</b>	±/±	-/±	-/±	-/±	-/±	-/±	-/±
щелочность		Калиевая и калиево-натриевая						
<i>Некоторые разновидности :</i>								
по характерным минералам		Пироксеновый, амфиболовый, биотитовый	Амфиболовый, биотитовый	Слюдяной, пироксеновый	Слюдяной, топазовый	Биотитовый,	Слюдяной, пироксеновый	Слюдяной, топазовый
по содержанию стекла :		80-100 % <i>Обсидианы, немзы</i> при $\text{H}_2\text{O} < 1\%$ , <i>Перлиты</i> при $\text{H}_2\text{O} > 1\%$ 50-80 % Стекловатый						
характерные особенности семейств и видов		Текстуры, массивные, флюидальные ; структуры порфировые, редкопорфировые, афировые						
		Структура OM фельзитовая, микропойкилитовая	структуры OM сферолитовые и фельзитовые			Структуры OM сферолитовые		

\* Слюда представлена литиевыми и фтористыми разновидностями: протолиитионитом, цинвальдитом, литиевым фенгитом, мусковитом

# Семейство трахидацитов

**Трахидацит** - порода промежуточная между трахитом и дацитом. Текстура – массивная, флюидальная. Шероховатый излом из-за тончайших пор.

Структура – порфировая.

Вкрапленники: Kfsp, Pl (ядра  $An_{28-30}$ , периферия  $An_{18-20}$ ), Bt (аннит), Hbl, Cpx (Aug), Opx (Hyp), Ol (Fa), акцессории: Mag, Ap, Zrn, Ttn, ортит.

Qtz во вкрапленниках не характерен. Одно из отличий от дацита – преобладанием вкрапленников Kfsp (анортоклаз, санидин).

Основная масса - пилотакситовая, трахитовая, реже микролитовая, ортофирова (напоминает фельзитовую, но мало Qtz).

Форма залегания – экструзивные купола.

С субвулканическими порфировыми разностями этих пород связаны Cu-Mo месторождения (Клаймакс, Сора, Эрденет)

## Химический состав трахидацитов (в вес. %)

Компоненты	1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub>	66,36	67,80	64,01	64,31	66,55
TiO <sub>2</sub>	0,87	0,50	0,64	0,47	0,43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,90	14,40	16,03	17,91	15,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,24	1,70	3,26	2,57	1,71
FeO	3,34	2,30	1,83	0,58	2,67
MnO	0,08	0,04	0,07	0,03	0,17
MgO	0,62	0,45	1,64	0,11	0,54
CaO	2,35	1,30	3,51	2,84	1,71
Na <sub>2</sub> O	4,27	3,50	3,74	5,25	5,57
K <sub>2</sub> O	3,03	4,20	3,90	4,12	4,21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,44	0,01	0,23	0,14	0,10

1 — о-в Исландия (среднее из 3 ан., Бевзенко, 1979); 2 - район Музор-Талы, Западное Забайкалье (среднее из 2 ан., данные автора); 3 — Сихотэ-Алинь (среднее из 18 ан., Бевзенко, 1979); 4 - вулканический массив Арагац, Армения (среднее из 2 ан., данные автора); 5 — о-в Исландия (Поляков и др., 1976).

# Семейство трахириодацитов

Типоморфные минералы семейства: Qtz, K-NaFsp, Pl ( $An_{0-40}$ ), :  
Vt или Li слюды, Hbl.

3 вида: Трахириодацит,

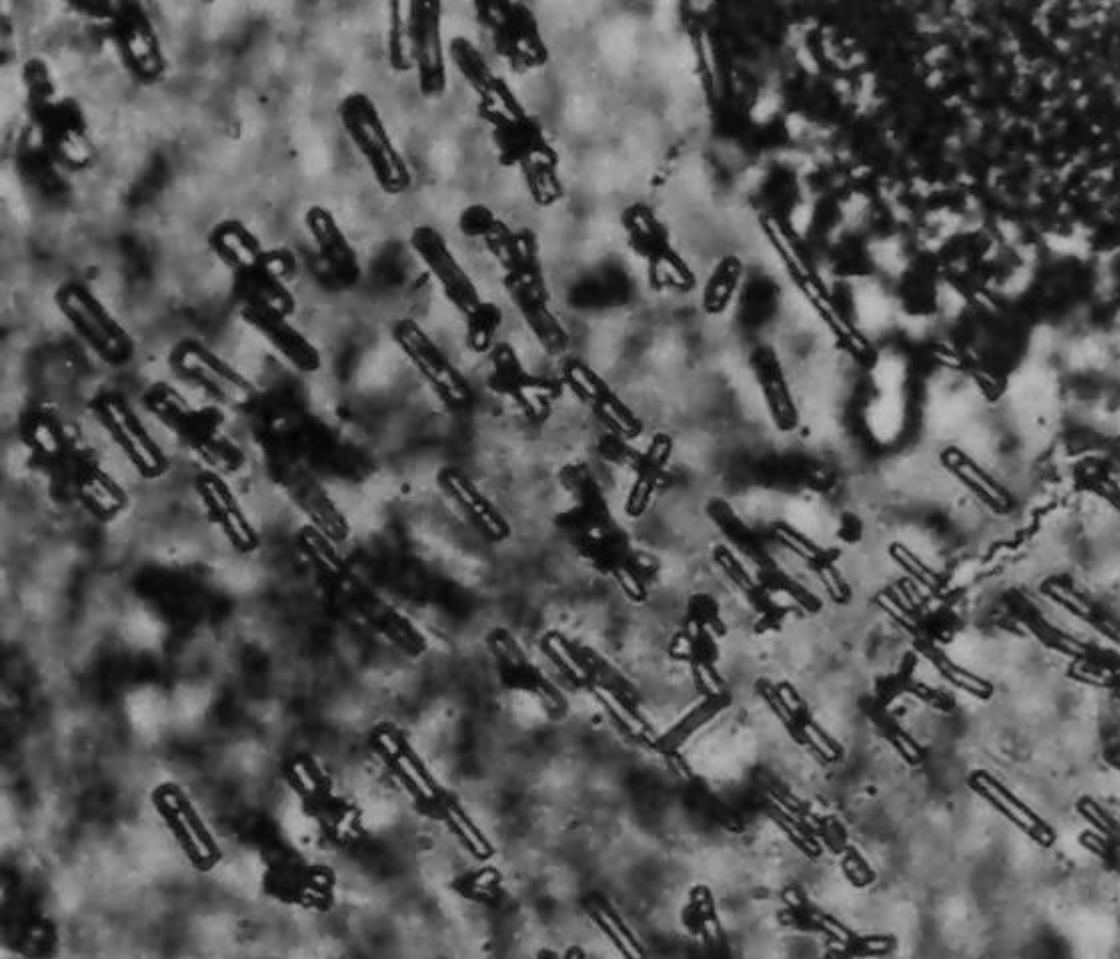
щелочнополевошпатовый трахириодацит, онгонит

**Трахириодацит** - порфировая порода с голубоватым оттенком и флюидалностью.

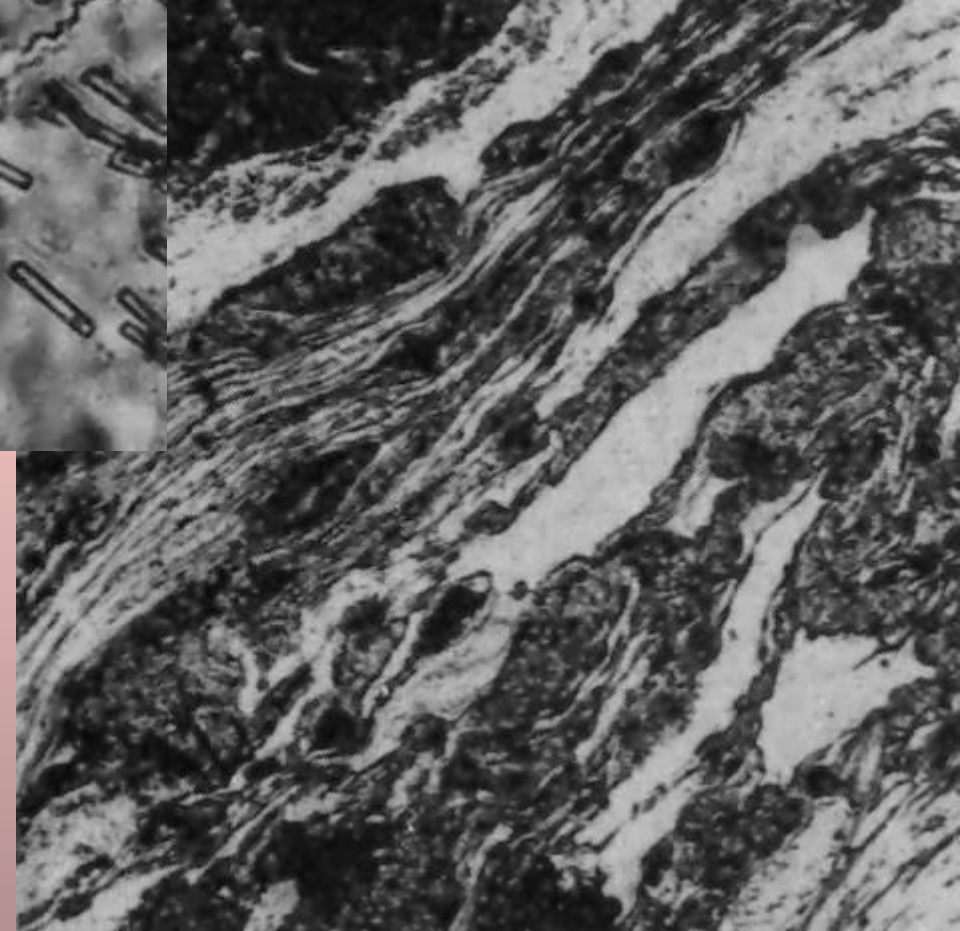
Вкрапленники: Kfsp, Pl, Qtz, Vt, Hbl (обыкновенная, базальтическая редко), Орх (Нур, реже до эвлита), Срх (Aug) – распространен реже Орх, Ol (Fa).

Отличается от трахидацита присутствием кварца во вкрапленниках, а от риодацита - 1) преобладанием вкрапленников Kfsp (анортоклаз, санидин), 2) Pl более кислый  $An_{18-25}$ .

Основная масса - фельзитовая, сферолитовая, микролитовая и трахитоидная.



Трахирiodацит  
Гиалопилитовая структура ОМ,  
призматические кристаллы  
пироксена ориентированы в  
стекле



Трахирiodацит  
Стеклогато-микролитовая  
структура ОМ. Наблюдается  
чередование полос стекла с  
полосками микролитовой  
структуры.





Гиалотрахириолит. Вкрапленники представлены щелочным полевым шпатом и кислым плагиоклазом.

## Щелочнополевошпатовый трахириодацит

**Структура, текстура** – зеленовато-серые массивные или полосчатые порфириновые породы. Полосчатость обусловлена чередованием участков различной зернистости или с разным содержанием стекла.

**Вкрапленники:** KFsр, в меньшей степени Орх, Fa – встречается чаще чем в др. умеренно-щелочных породах, Qtz редок. Pl не характерен.

**ОМ** – микрозернистая, микросферолитовая, фельзитовая, стекловатая. Состоит из щелочного полевого шпата и одной или нескольких модификаций SiO<sub>2</sub>: кварца, тридимита и кристобалита.

Порода встречается редко.



## Химический состав трахириодацитов (в масс. %)

Компоненты	1	2	3	4	Компоненты	1	2	3	4
SiO <sub>2</sub>	71,92	68,76	69,84	72,9	MnO	0,11	0,02	0,07	0,10
TiO <sub>2</sub>	0,28	0,13	0,36	0,07	MgO	0,08	0,22	0,66	Сл,
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,59	13,83	12,66	12,01	CaO	1,08	1,05	0,76	0,62
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,54	0,90	2,92	1,46	Na <sub>2</sub> O	5,93	3,54	0,53	3,16
FeO	2,71	0,40	1,42	0,52	K <sub>2</sub> O	3,37	4,58	9,65	5,40

1 -о-в Пасхи (Кренделев, 1976) ; 2 — район Му хор-Талы, Западное Забайкалье (среднее из 3 ан., Наседкин, Панеш, 1967); 3 - Маймеча-Котуйская провинция, Сибирь (Жук-Почекутов и др., 1965); 4 - щелочнополевошпатовый трахириодацит, Ташкескен, Средняя Азия.

Примечание. Н<sub>2</sub>О± - 6,40; 4,24 (ан. 2,4).

# ОНГОНИТ

Типоморфные минералы онгонитов и онгориолитов: K-NaFsp, Ab, Qtz.

Является вулканическим аналогом литий-фтористых гранитов, но имеет свои особенности, обусловленные вулканическим происхождением. Синонимы: богатые фтором риолиты, топазовые риолиты, эльваны.

Название дано по W месторождению Онгон-Хайерхан, Монголия, где была впервые обнаружена.

**Структура, текстура** – белые, светло-серые, светло-голубые или светло-кремовые массивные породы. Чаще порфировые, реже афировые.

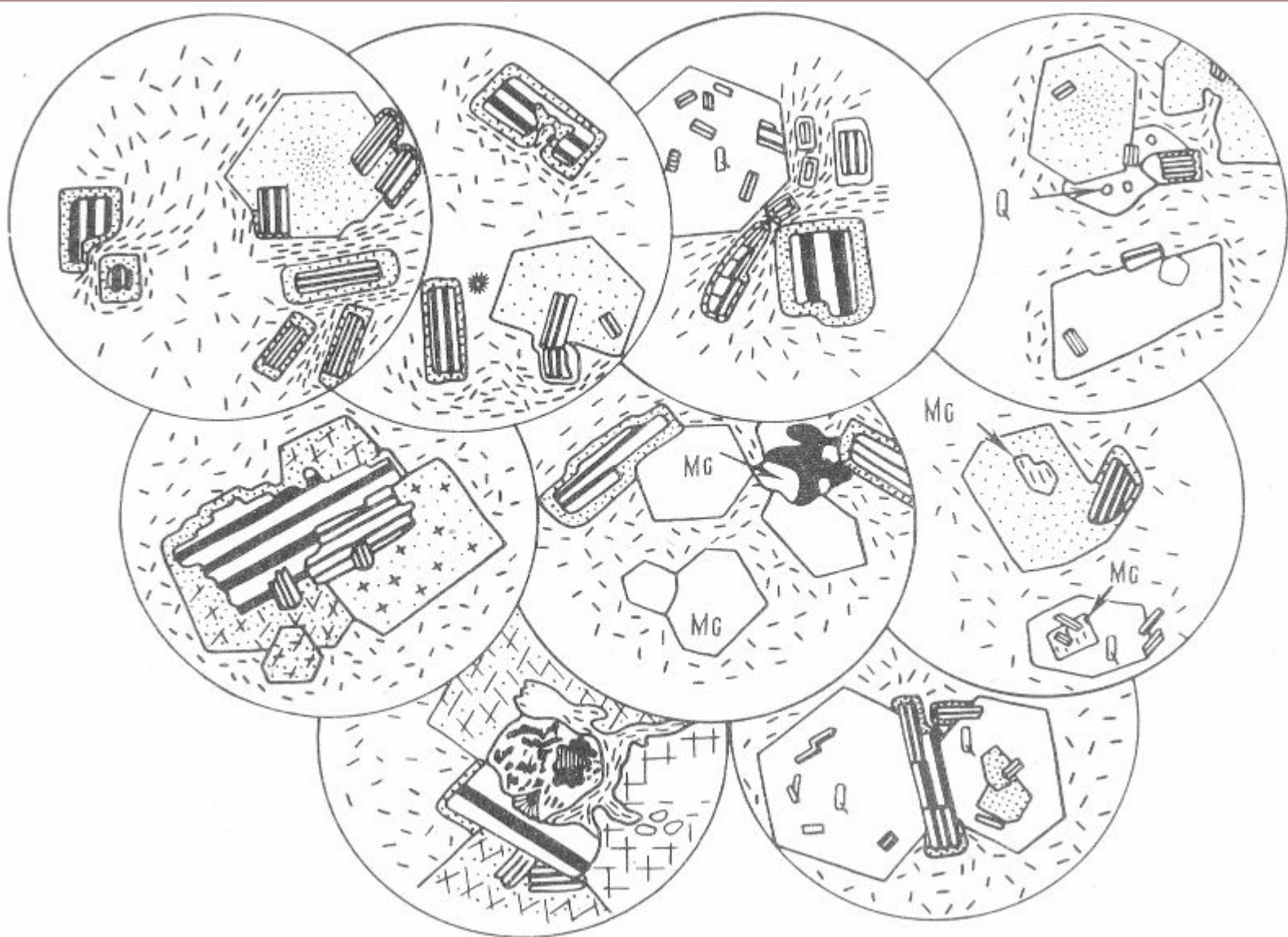
Флюидалность распространена участками.

**Вкрапленники** – Ab, K-NaFsp (часто пертитовый микроклин – амазонит, редко – санидин), каймы нарастания на Ab, Qtz, часто гломеры, слюды – литиевые и фтористые ряда фенгит-мусковит-цинвальдит-протолитионит, топаз.

**Основная масса** – афанитовая, стекловатая, микрокристаллическая состоит из Ab, K-NaFsp, Qtz, слюд, топаза.

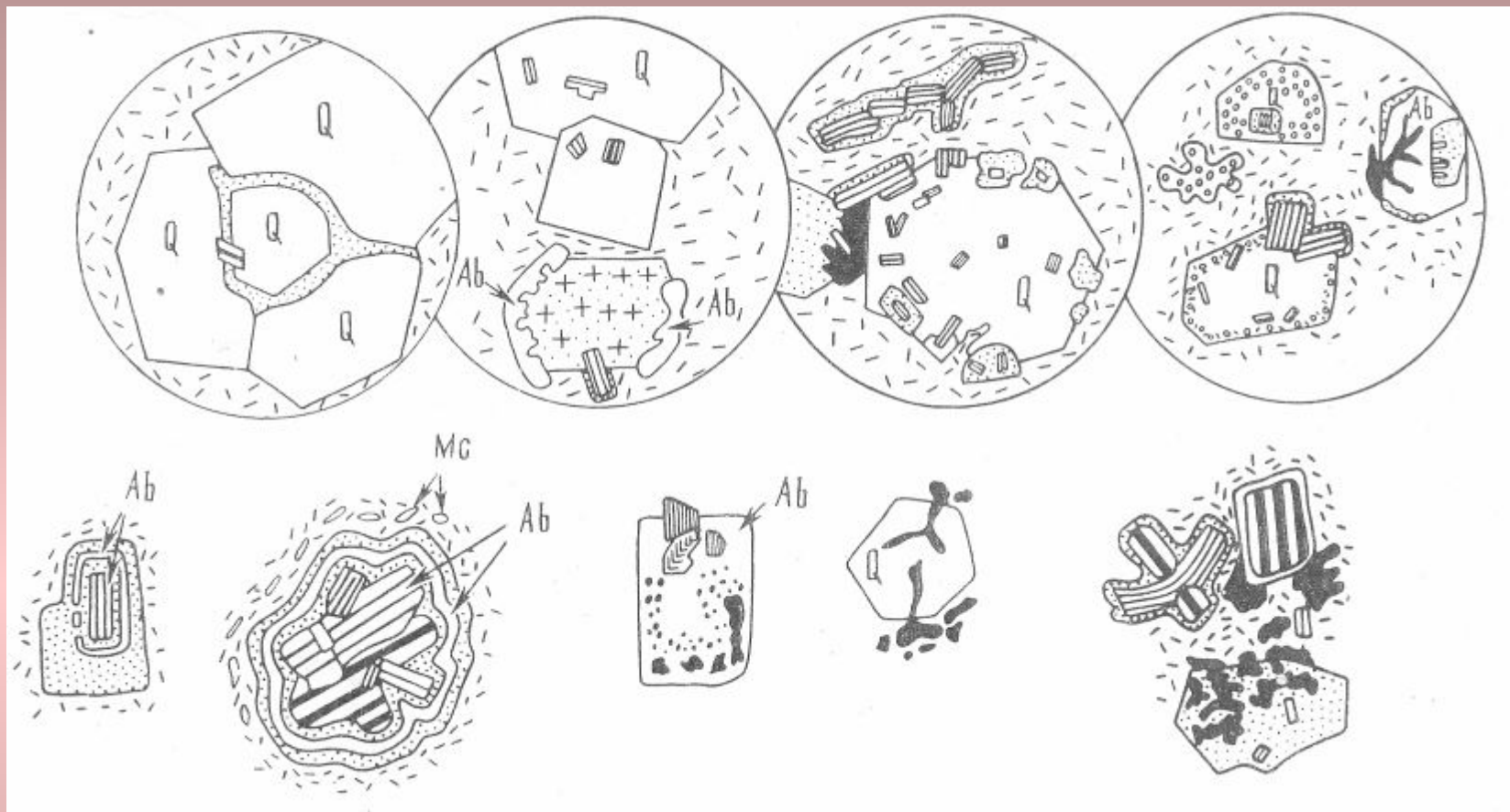
**Акцессории:** Fl, Grt, Zrn, Mnz, Ilm, колумбит-танталит, касситерит, пирит.

Онгониты принципиальны для доказательства существования в природе гранитоидных магм богатых фтором.



**Соотношения минералов-вкрапленников в онгонитах и общий вид этих пород**

Таблитчатые удлиненные кристаллы, заштрихованные продольными полосами — альбит (Ab) ; таблитчатые изометричные кристаллы с точечным крапом — калиевый полевой шпат (Fsp) ; Q — кварц; Top — топаз, Mc — слюда; C — стекло: Cas — касситерит; мелкими штрихами показаны игольчатые микролиты топаза основной массы.



Морфология вкрапленников альбита, калиевого полевого шпата, кварца, топаза, двойная кайма вокруг вкрапленников альбита, положение обособлений стекла в онгонитах, а также форма выделений последнего и характер его трещиноватости. Таблитчатые удлиненные кристаллы, заштрихованные продольными полосами — альбит (Ab) ; таблитчатые изометричные кристаллы с точечным крапом — калиевый полевой шпат (Fsp) ; Q — кварц; Top — топаз, Mc — слюда; C — стекло: Cas — касситерит; мелкими штрихами показаны игольчатые микролиты топаза основной массы.



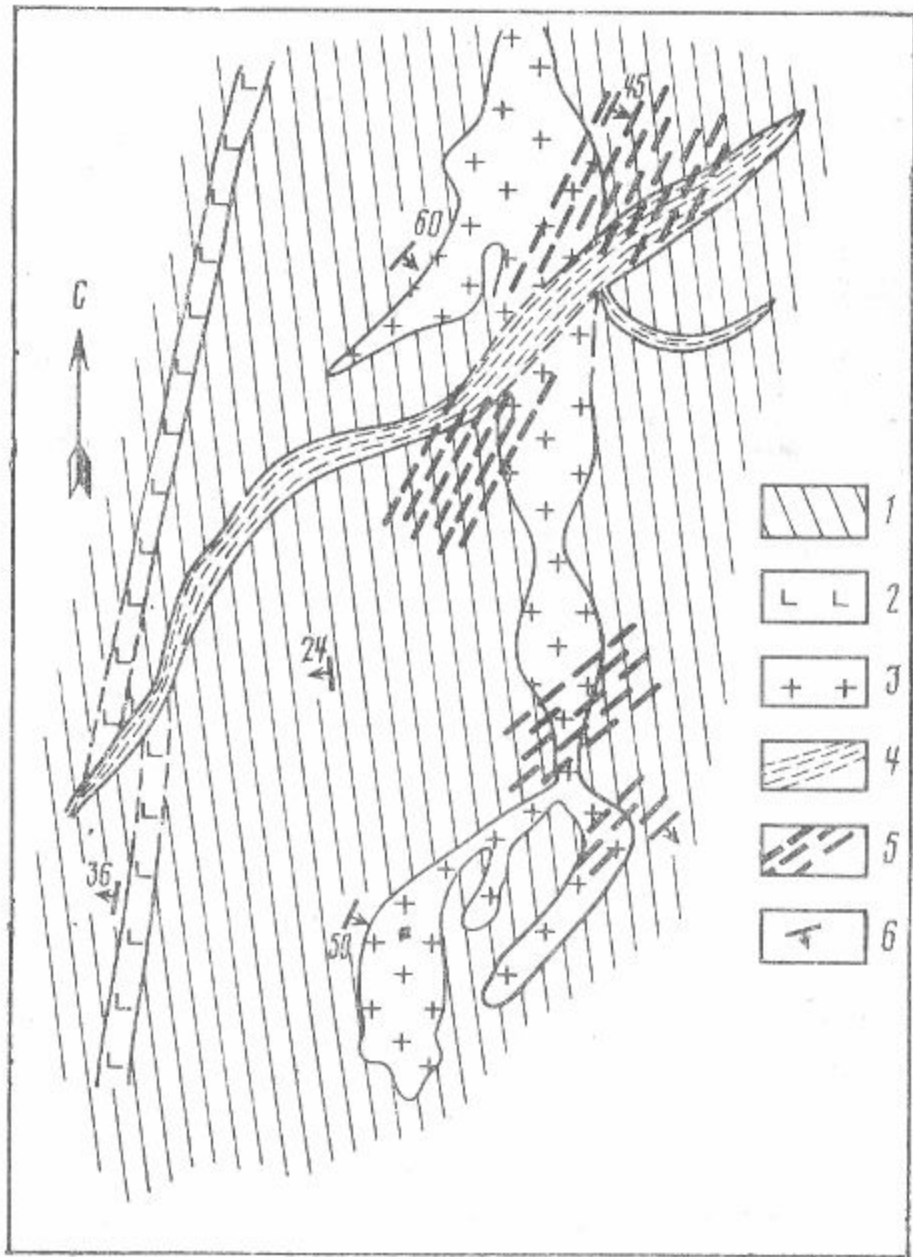
Этап		Магматический			Послемагматический				
Массив, минерал	Стадия	Магматическая			OM	Ранняя автомата- соматическая	Метасоматическая и жильная		
		Содержание вкраплен- ников, об. %					Ранняя	Средняя	Поздняя
		10	30	50					
<b>Онгон-Хайверханский</b>									
	Ab	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Fsp	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Q	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Mg	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]	LiAlFe	Mus	Mus	
	Top	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Позднее стекло	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
<b>Бага-Газрынский</b>									
	Ab	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Fsp	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Q	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Mg	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]	Li-Fe	Li-Fe	Li-Fe	Mus
	Top	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Позднее стекло	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Каолинит	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
<b>Ара-Булакский</b>									
	Pl	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Fsp	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Q	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Fl	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Top	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Mg	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]	LiFe	LiFe		
	Позднее стекло	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				
	Каолинит	[Progressive bar from 10 to 50]			[Progressive bar from 10 to 50]				

Схема последовательности кристаллизации главных и второстепенных минералов онгонитов. Символами химических элементов показаны составы слюд: LiFe — литиево-железистые, LiAlFe-фенгитовые

## Средний химический состав онгонитов (масс. %)

Компоненты	1	2	3	4	5	6
SiO <sub>2</sub>	70,79	70,36	70,84	70,84	71,42	71,42
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,89	16,67	16,79	16,51	17,17	16,55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,27	0,33	0,21	0,33	0,52	0,20
FeO	0,24	0,37	0,27	0,28	0,52	0,47
MnO	0,20	0,15	0,16	0,16	0,02	0,03
MgO	0,20	0,31	0,20	0,24	0,05	Не обн,
CaO	0,36	0,30	0,24	0,37	0,67	0,35
Na <sub>2</sub> O	5,10	5,50	5,42	5,42	4,13	5,00
K <sub>2</sub> O	3,15	3,44	3,50	3,54	4,42	3,68
Li <sub>2</sub> O	0,47	0,50	0,36	0,35	0,06	0,25
Rb <sub>2</sub> O	0,22	0,26	0,22	0,21	0,19	0,14
F	2,13	1,89	1,82	1,78	0,82	1,22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07	0,06	0,07	0,05	0,17	0,26
Число анализов	30	3	8	12	4	Нет данных

1 — 4 — средние составы онгонитов дайки Амазонитовой, МНР (В.И.Коваленко, Н.И. Коваленко, 1976): 1 — афировый с <10% вкрапленников, 2 — порфиновый с 10— 30% вкрапленников, 3 — порфиновый с 30—40% вкрапленников, 4 — порфиновый с 40% и более вкрапленников; 5 — порфиновый Ары-Булакский массив, Забайкалье (В.И. Коваленко, Н.И. Коваленко, 1976) ; 6 — район Чечек, Центральная Калба (Пушко и др., 1978).



### Схема строения тел онгонитов Бага-Газрынского массива (МНР)

1 — песчаники; 2 — дациты; 3 — профировые онгониты; 4 — афировые флюидальные онгониты; 5 — цвиттеры; 6 — элементы залегания



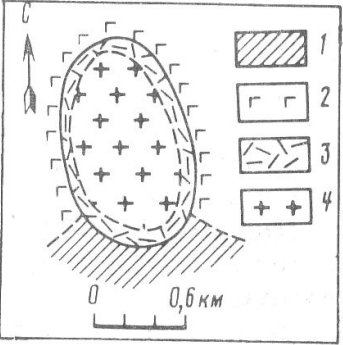
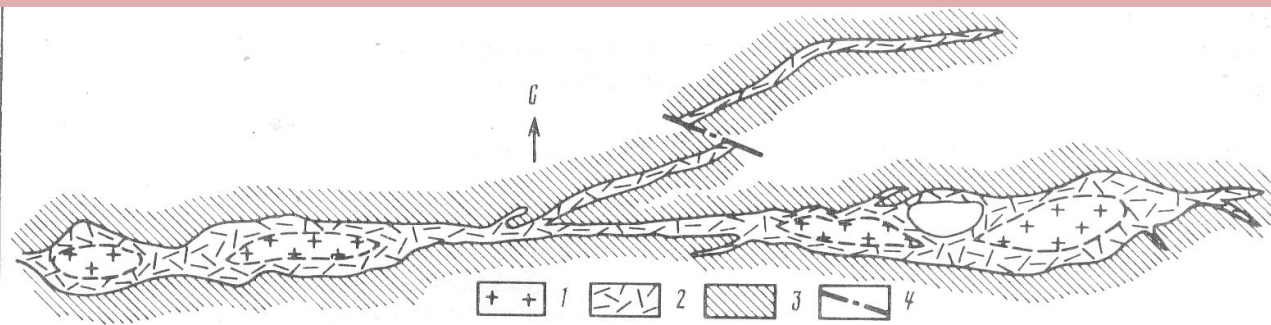


Схема геологического строения  
Ары-Булакского массива онгонитов  
(по Б.А. Гайворонскому!  
1 — осадочные породы D1-2; 2 —  
базальтоиды J3; 3—4 — онгониты:  
3 — афировые флюидалные, 4 —  
порфировые



Морфология и внутреннее  
строение дайки онгориолитов  
(МНР)  
1—2 — онгориолиты: 1 —  
порфировые центральной части  
дайки, 2 — афировые зоны закалки;  
3 — вмещающие породы; 4 —  
разломы

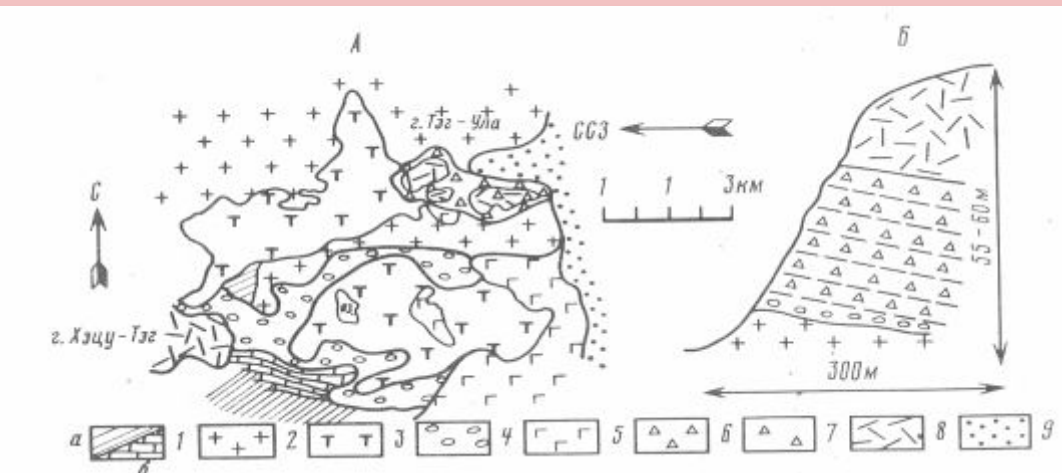


Схема геологического строения (А) участка  
развития вулканических онгориолитов в райо  
не гор Хэцу-Тэг и Тэг-Ула и разрез (Б)  
вулканитов по северному склону горы Тэг-Ула  
(МНР)  
7 — силурийские терригенные (а) и карбонатные  
(б) толщи; 2 — верхнепалеозойские граниты; 3—9  
— позднемезозойские породы: 3 — трахиты, 4 —  
конгломераты и валунники, 5 — базальты и  
андезибазальты, 6 — лавобрекчии риолитов, 7 —  
флюидалные онгориолиты, 8 —  
порфировые, 9 — рыхлые красноцвет-ные

# Семейство трахириолитов

Три вида - трахириолит, щелочнополевошпатовый трахириолит, онголиолит

Отличие от предыдущих семейств пород – во вкрапленниках преобладает Qtz.

# Трахириолит

**Структура, текстура** – серые с голубоватым оттенком или зеленовато-серые афировые, порфиоровые или полосчатые породы. Полосчатость обусловлена чередованием участков различной зернистости или участков с разным содержанием стекла. Бывают пузыристыми.

**Вкрапленники** – Qtz, K-NaFsp (санидин, анортоклаз), Pl ( $An_{0-30}$ ), Px (Hd), Ol (Fa), Mgt, Hbl, Vt.

Qtz – наиболее типичный минерал.

**Основная масса** – микрзернистая (ксеноморфный Fsp, Crs, Trd редко Qtz + лейсты Vt, Hbl), микросферолитовая (в центре сферолита кристаллик Plm или Px, сферолиты состоят из волокон Fsp с включениями зерен Crs и Trd), гранофировая (встречается чаще чем в риолите, характерны ихтеоглипты Qtz, погруженные в Fsp) или стекловатая.

**Акцессории**: ортит, Zrn, Ttn, Ap и др. Содержание их выше чем в риолите.

# Щелочнополевошпатовый трахириолит

**Структура, текстура** – серые с розоватым оттенком полосчатые или массивные породы. Порфировая структура.

**Вкрапленники** – **K-NaFsp** (санидин, анортоклаз), Ol (Fa), Px (Нур, Aug), Vt, Qtz,.

**Основная масса** – микрозернистая (ксеноморфный Fsp, Crs, Trd редко Qtz + лейсты Vt, Hbl), микросферолитовая (в центре сферолита кристаллик Plm или Px, сферолиты состоят из волокон Fsp с включениями зерен Crs и Trd), гранофировая (встречается чаще чем в риолите, характерны ихтеоглипты Qtz, погруженные в Fsp) или стекловатая (с содержанием стекла 100% редки).

# Онгориолит

Типоморфные минералы онгонитов и онгориолитов: K-NaFsp, Ab, Qtz.  
Является вулканическим аналогом микроклин-альбитового лейкогранита.  
Промежуточная порода между трахириолитом и онгонитом, встречается совместно с **онгонитами**, к которому очень близок по составу и текстурно-структурным особенностям.

*Структура, текстура* – см. **Оногониты**. Часто стекловатые породы или даже стекла!

Плутонические породы умеренно-щелочного ряда

Семейство граносиенитов

Семейство умеренно-щелочных гранитов

Семейство умеренно-щелочных лейкогранитов

# Кислые плутонические породы; петрохимический ряд умеренно-щелочной (субщелочной) $64 \leq \text{SiO}_2 \leq 78$ , $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < 8$

Семейства	Граносиениты	Умеренно-щелочные граниты			Умеренно-щелочные лейкограниты*		
Виды горных пород	Граносиенит	Субщелочной двуполевошпатовый гранит	Щелочно-полевошпатовый гранит	Микроклип-альбитовый гранит	Субщелочной двуполевошпатовый лейкогранит	Аляскнт	Микроклип-альбитовый лейкогранит
Модальный минеральный состав, об. %	Fsp 25-50 Pl 15-25 Q 15-25 (Bt+Hbl+Px) 5-25	Fsp 20-50 Pl 10-45 Q 20-30 (Bt+Hbl+Ms) 3-10	Fsp 55-65 Pl 0-10 Q 30-35 (Bt+Hbl) 3-10	Fsp 25-45 Ab 35-45 Q 25-35 (Bt+Ms) 3-10	Fsp 30-50 Pl 10-30 Q 30-40 (Bt+Hbl+Ms) 1-5	Fsp 55-65 Ab 0-5 Q 30-45 (Bt+Hbl) 1-5	Fsp 25-45 Ab 30-40 Q 30-45 (Bt+Ms) 1-5
Тип щелочности	Калиево-натриевый	Калиевый и калиево-натриевый					
Некоторые разновидности	Амфибол-биотитовые, биотитовые			Мусковитовые		Биотитовые, гастингситовые	
	амфиболовые, пироксен-амфиболовые	двуслюдяные, с овоидами Ort, окруженного An <sub>10-30</sub> – <i>рапакиви</i>		двуслюдяные, Лислюдистые, амазонитовые			Лислюдистые, мусковитовые амазонитовые
Характерные особенности видов	Fsp ≈ Pl; Pl - An <sub>10-30</sub>	Fsp ≈ Pl; Pl - An <sub>10-30</sub>	Fsp >> Pl; Pl - An <sub>5-20</sub>	Ab ≥ Fsp; текстура сахаровидная обычен гороховидный Q; Top, Tur, Grt до 2-3 %	Fsp > Pl; Pl — An <sub>5-30</sub>	Fsp Ab	Fsp ≈ Ab; обычен гороховидный Q; Top, Tur, Grt до 2-3 %

\* Семейства лейкогранитов нормального, умеренно-щелочного и щелочного рядов иногда объединяются в подгруппу ультракислых гранитов.



# Граносиенит

В нашей стране существовал до 1975г. и после 1995 (Петрографический кодекс, 1995)

С 1975 по 1995 рекомендовано было называть кварцевый сиенит, для этих пород допускалось содержание Qtz до 25%.

**Структура, текстура** – розовая, розовато-серая до белой порода, от мелко- до крупнозернистой с равномернозернистой или порфировидной структурой, массивной, реже гнейсовидной текстуры.

**Минеральный состав:**

**Главные:** K-NaFsp (санидин, анортоклаз), Pl , Qtz, Px (Hyp, Aug), Hbl, Bt.

**Акцессорные:** Mgt, Ilm, Ap, Ttn, Zrn, редко ортит, Grt.

**Вторичные:** Clt, Mgt, Cal.

**Структура:** гипидиоморфнозернистая (ряд идиоморфизма: Pl>ТЦ, Kfsp, Qtz

**Разновидности:** по степени меланократовости (лейко-, мезо-, мелано-); по преобладающему ТЦ минералу, по характерному KFsp (ортоклазовые, микроклиновые и др.).

# Семейство умеренно-щелочных гранитов

3 вида - щелочнополевошпатовый гранит,  
микроклин-альбитовый гранит,  
субщелочной двуполевошпатовый гранит (*рапакиви*)

## Щелочнополевошпатовый гранит

Относительно редкие породы, ассоциируют с кварцевыми сиенитами, граносиенитами, сиенитами и гранитами.

**Структура, текстура** – розовая, лилово-серая порода, от мелко- до крупнозернистой структуры.

**Минеральный состав:**

**Главные:** K-NaFsp (ортоклаз, микроклин), Qtz, Bt, Hbl,.

**Акцессорные:** Plm, Ap, Ttn, Zrn, редко ортит.

**Вторичные:** Clt, Mgt, Cal.

**Структура:** гипидиоморфнозернистая, аллотриоморфнозернистая, гранофировая.

Количественный минеральный состав (в об.%) щелочнополевошпатовых гранитов приморской серии (Изох и др., 1967)

Массив	Qtz	Pl	K-NaFsp	Bt
Мутинский	31,8	1,0	66,0	1,0
	31,3	3,2	60,8	4,6
	35,9	8,8	54,8	0,5
	34,0	6,5	55,2	4,3
	30,8	1,8	66,7	0,7
Верхний Тулучи	31,2	9,1	58,9	0,8

Химический состав щелочнополевошпатовых гранитов (масс. %)

Компоненты	1	2	3	Компоненты	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	71,02	70,88	72,15	MnO	0,06	0,08	0,44
TiO <sub>2</sub>	0,45	0,20	0,25	MgO	0,43	0,70	0,33
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,51	14,63	12,91	CaO	1,11	1,05	0,98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,30	1,36	1,52	Na <sub>2</sub> O	4,33	4,46	3,52
FeO	1,59	1,49	1,72	K <sub>2</sub> O	5,14	4,21	5,12

1 — дабанский комплекс, Западное Забайкалье (Дистанова, 1979) ; 2 — прибрежная серия, Мутинский массив, Приморье; 3 — то же, граниты горы Джари, там же (Изох и др., 1967).

## Микроклин-альбитовый гранит

Находятся в тесной связи с микроклин-альбитовыми лейкогранитами, образуя единые зональные массивы литий-фтористого уклона, и являются плутоническими аналогами онгонитов.

**Структура, текстура** – светло-розовые, желтоватые, зеленовато-голубые (амазонитовые) породы, от мелко- до крупнозернистой структуры. Текстуры разнообразны: массивная, полосатая, пятнистая, часто обусловлена неоднородным распределением «сахаровидного» Ab, а также Qtz («гороховидные» и «глазастые» граниты)

**Минеральный состав:**

**Главные:** K-NaFsp (микроклин, реже ортоклаз, богатые Rb, бедны Sr, Ba), Ab, Qtz, ±Сподумен.

**Второстепенные:** слюды (Li-Al, Li-Fe), топаз, Li фосфаты (амблигонит и др.), Ap, Tur, Grt.

**Акцессорные:** Fl, Zrn, Mnz, колумбит-танталит, пирохлор, касситерит, торит, пирит и др. более редкие минералы.

**Вторичные:** Clt, Mgt, Cal.

**Структура:** см. граниты и лейкограниты.

# Средний химический состав микроклин-альбитовых гранитов (в масс. %)

Компоненты	1	2	3	4	5	6	7
SiO <sub>2</sub>	71,65	70,83	71,89	70,06	70,92	72,33	70,63
TiO <sub>2</sub>	—	Сл.	0,03	0,00	Сл.	0,02	Сл.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,44	15,00	15,72	16,31	15,63	14,94	17,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,14	0,06	0,57	0,34	0,94	0,21	0,22
FeO	0,50	0,45	0,38	0,81	0,57	1,26	0,48
MnO	0,03	0,02	0,05	0,17	0,08	0,09	0,04
MgO	0,08	Сл.	0,13	0,12	Сл.	0,26	0,17
CaO	0,24	0,93	0,49	0,64	0,50	0,84	0,68
Na <sub>2</sub> O	6,51	5,67	6,49	6,75	3,51	4,14	6,39
K <sub>2</sub> O	3,83	2,73	3,29	3,01	7,40	5,00	3,84

1-2 — лепидолитовые, литий-фтористый тип гранитов и пегматитов, Монголия (Коваленко и др., 1971): 1 — Жанчивланский массив, 2 — Хух-дель-ула; 3 — 12 — Забайкалье (Коваль, 1975) : 3 — мусковитовый, Северный массив, 4 — лепидолитовый с амазонитом, там же, 5 — амазонит-альбитовый с циннвальдитом, там же, 6 — мусковитовый, Южный массив, 7 — двуслюдяной амазонит-альбитовый, там же, 8 — лепидолитовый с амазонитом, там же, 9 — лепидолитовый, там же, 10 — амазонит-альбитовый, там же, 11 — то же с лепидолитом, массив Центральный-I, 12 — лепидолитовый с амазонитом, массив Центральный-II, 13-16 — амблигонит-лепидолитовые, Северо-Восток СССР (Коваль, 1975)

# Субщелочной двуполевошпатовый гранит

**Структура, текстура** – серые, розовые, красные, желтые, граниты от мелко- до крупнозернистой структуры. Текстуры разнообразны: массивная, овоидная, трахитоидная, гнейсовидная.

**Минеральный состав:**

**Главные:** K-NaFsp (микроклин, реже ортоклаз), Pl зональный от андезина в центре до олигоклаза на периферии, Qtz, Bt > Mus, Hbl (обыкновенная),

**Второстепенные:** Fa.

**Акцессорные:** Ap, Zrn.

**Вторичные:** Clt, Mgt, Cal.

**Разновидности:** принято выделяют три группы:

- 1) с близкими содержаниями Pl и Kfsp
- 2) существенно калиево-натриевополевошпатовые, в т.ч. рапакиви
- 3) существенно плагиоклазовые

Между ними не наблюдаются постепенных переходов, относятся к различным формациям, сопровождаются своим типом рудопроявлений и кристаллизуются при различных физико-химических условиях.

**Структура:** гипидиоморфнозернистая (в существенно плагиоклазовых разновидностях начинается с Pl, заканчивается Qtz и Kfsp; в рапакиви начинается с Kfsp и заканчивается Pl и Qtz), порфировидная, пойкилитовая, маргинационная =рапакиви.



# 1. Субщелочной двуполевошпатовый гранит с близкими содержаниями Pl и Kfsp.

выделяют в зависимости от состава ТЦ минералов: Vt-Am, Am-Vt, Vt и двуслюдяные граниты.

Типичный пример – Туимский плутон Кузнецкого Алатау, состоящий из биотит-амфиболовых гранитов. Часто образуют крупные плутоны (300-400 км<sup>2</sup>). Относятся к формации батолитов пестрого состава. С ними ассоциируют скарновые медные, магентитовые, вольфрамовые (шеелитовые) и молибденовые месторождения.

## **2. Субщелочной двуполевошпатовый гранит существенно калиево-натриевополевошпатовый.**

Особенность невысокое содержание Pl (андезин, олигоклаз, альбит), Vt с высокой железистостью, много Mgt.

Рапакиви – граниты с характерной овоидной текстурой. Овоидов от 15 до 60 об.%. Центр овоида – Kfsp, оболочка Pl. Олигоклазовая кайма окружает не все овоиды (питерлиты – нет оболочек, выборгиты – оболочки есть). Текстуры массивные и трахитоидные, последние обусловлены субпараллельным расположением кристаллов полевых шпатов.

Плутоны гранитов-рапакиви на Восточно-Европейской платформе образуют мощный дугообразный пояс протяженностью 2000 км (плутоны Корсунь-Новомирогородский, Коростеньский-12000 км<sup>2</sup>, Польский, Рижский, Выборгский-16000 км<sup>2</sup> и др.). Плутоны многофазные – до 4-х фаз, отличающихся по текстуре.

Плутоны рапакиви известны и в Восточной Сибири, где образуют крупные плутоны (Прибайкальский 6000км<sup>2</sup>).

Формации, содержащие граниты-рапакиви: анортозит-рапакивигранитная (1,5-2,5 млрд. лет), габбро-диорит-гранодиоритовая (Кольский п-ов), габбро-гранит-сиенитовая (Бердяушский плутон, Урал).

### **3. Субщелочной двуполевошпатовый гранит существенно плагиоклазовый.**

Серые и розоватые неравномернозернистые граниты с порфировидной структурой с массивной или такситовой текстурой.

Типичный представитель Тигертышский массив Кузнецкого Алатау.

Состав Pl изменяется от  $An_{24}$  до  $An_{35}$ . Характерна повторяющаяся зональность – до 30 зон. Am присутствует редко, более типичен Vt. Зональный ортит – очень характерен.

Порядок кристаллизации  $Pl \rightarrow Vt \rightarrow Kfsp I \rightarrow Qtz \rightarrow Kfsp II$ .

Типы структур: монцонитовые, пойкилитовые, гранулитовые.

Граниты такого типа слагают крупные батолиты – до 2000 км<sup>2</sup>.

# Семейство умеренно-щелочных лейкогранитов

3 вида –

**аляскит,**

**микроклин-альбитовый лейкогранит**

**субщелочной двуполевошпатовый лейкогранит**

# АЛЯСКИТ

**Структура, текстура** – серые, розовые, красные, желтые, граниты от мелко- до крупнозернистой структуры. Текстуры массивная, редко шаровая.

**Минеральный состав:**

**Главные:** Qtz, K-NaFsp (ортоклаз, микроклин), Bt.

**Второстепенные:** Pl (Ab)<5%, редко 10%, Fa, Mgt, Нем

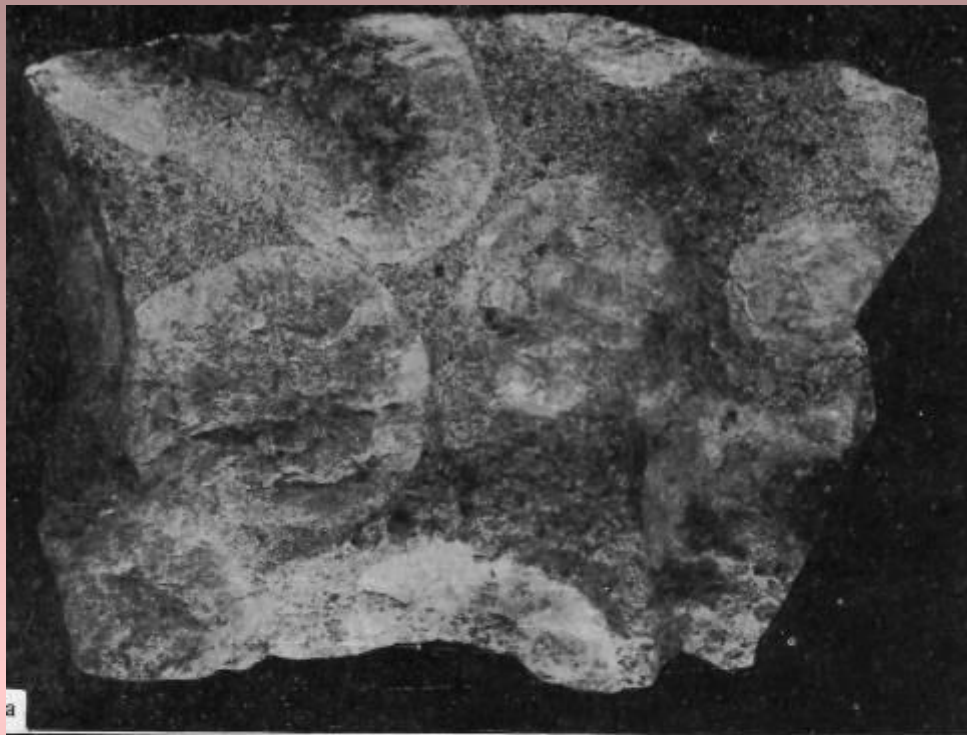
**Акцессорные:** Ap, Zrn.

**Разновидности:**

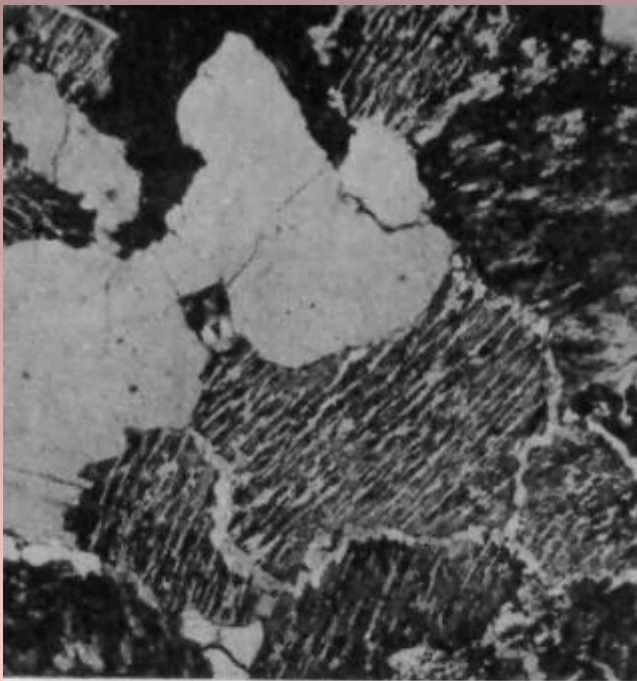
**Структура:** панидиоморфнозернистая, гипидиоморфнозернистая с отчетливым дипирамидальным Qtz или Kfsp, редко псевдосферолитовая.

## Количественный минеральный состав аляскитов

Массив, район отбора образцов	Qtz	Pl	Kfsp	Bt	Источник
Кент Юго-Западный, центральный Казахстан	33,9	0,7	64,2	0,6	Негрей, Яшухин, 1977
Кызылрай, там же	34,4	0,3	64,5	0,4	
Мамыр, там же	33,2	0,4	65,5	0,3	
Шайдан, Карамазар	34-37	9-15	45-47	2-3,6	Бабаходжаев, 1976
Куйбышевский, Сандунганский, Южное Приморье	35-40	1-2	50-60	3-5	Шурига, 1970
Малган-Баханчинский, Северо- Восток СССР	32,6	3,6	62,4	1,3	Осипов, 1970
Холдерминский, Восточный Саян	28-35		64-71	0,3-0,6	Морозов, 1972



Шаровые текстуры в аляскитах. Затравкой шаров служат ксенолиты крупнозернистых гранитов главной интрузивной фазы (а) и ксенолиты ороговикиозных песчаников (б). Центральный Казахстан, массив Кент Юго-Западный



Структура аляскитов: э —  
Панидиоморфнозернистая. Центральный  
Казахстан, массив Кент Юго-Западный, с  
анализатором,



Гипидиоморфнозернистая. Центральный  
Казахстан, массив Кент Юго-Западный, с  
анализатором,



## Микроклин-альбитовый лейкогранит

По составу близок к микроклин-альбитовый граниту, от которого отличается более высоким содержанием Qtz (>30%), лепидомелан не характерен, обычны протолитонит, цинвальдит и др. Li слюды, ± топаз.

## Субщелочной двуполевошпатовый лейкогранит

**Структура, текстура** – серые, розовые, желтые граниты от мелко- до крупнозернистой структуры. Текстуры массивная, редко наблюдается субпараллельное расположение вкрапленников Kfsp.

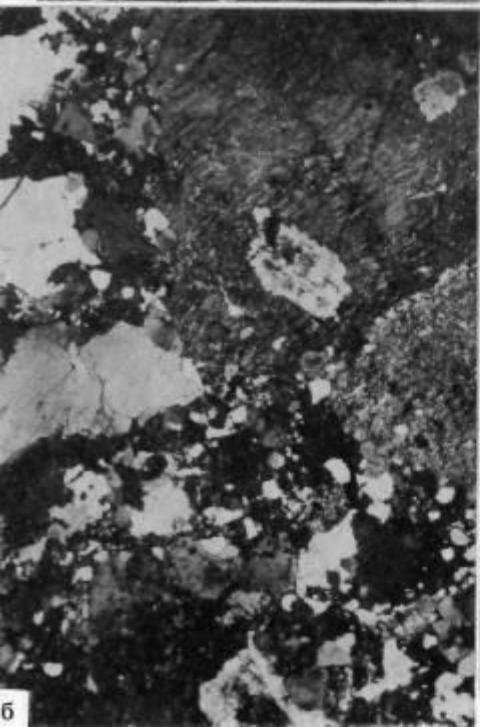
**Минеральный состав:**

**Главные:** Qtz, K-NaFsp (микроклин, реже ортоклаз), Pl ( $An_{0-25}$ ) обычно несколько генераций, Bt, Hbl.

**Акцессорные:** Ttn, Ap, Zrn, Mgt, Нем.

**Разновидности:**

**Структура:** гипидиоморфнозернистая (Pl>Kfsp), пойкилитовая, коррозионная, антирапакиви (коррозия раннего зонального Pl поздним Kfsp).



*а* — гипидиоморфнозернистая структура субщелочных двуполевошпатовых лейкогранитов. Казахстан, массив Восточный Сарытау.

*б* — порфировидные двуполевошпатовые лейкограниты. Восточный Казахстан, массив Акжайляу.

*в* — включения зональных плагиоклазов в краевой части вкрапленников калиево-натриевого полевого шпата. Центральный Казахстан, массив Кызылтау.

*г* — общий вид структуры субщелочных двуполевошпатовых лейкогранитов второй фазы. Центральный Казахстан, массив Акчатау.

# Кислые породы щелочного ряда

Зернистые породы содержат щелочные темноцветные минералы (щелочные пироксены, щелочные амфиболы, энigmatит, тухуалит  $\text{Na}_2\text{Mg}_2\text{Si}_6\text{O}_{15}$ , и щелочные полевые шпаты (KFsp и Ab), Pl редок. В стекловатых породах – коэффициент агпаитности больше 1.

## **Вулканические породы**

### **Семейства:**

**щелочных трахидацитов**

**пантеллеритов**

**комендитов**

# Кислые вулканические породы; петрохимический ряд щелочной

Семейства горных пород	Щелочные трахидациты	Пантеллериты—комендиты	
Виды горных пород	Щелочной трахидацит	Пантеллерит	Комендит
Модальный минеральный состав, об. %	Вкрапл.: Fsp<20, alkPx, alkAm, Q, ±Vt ОМ: Fsp, Px, Am, Q, gl	Вкрапл.: Fsp, alkPx, Q, редко alkAm, Fa, Mt, Ilm ОМ: Fsp, Am, Px, gl	Вкрапл.: Fsp, Q, alkPx, alkAm ОМ: Fsp, Q, alkPx, alkAm, gl
Тип щелочности	Калиево-натриевый и калиевый	Калиево-натриевый	
Некоторые разновидности: по характерному минералу или по составу минералов	Пироксеновые, амфиболовые. Санидиновыс анортоклазовые, ортоклазовые, эгирин-авгитовые, эгириновые, арфведсонитовые		
	Слюдяной	Энигматитовый	
по количеству стекла:	80-100 % <i>Обсидианы, немзы</i> при H <sub>2</sub> O<1%, <i>Перлиты</i> при H <sub>2</sub> O>1% 50-80 % стекловатый		
Характерные особенности видов	Преобладают порфиновые разности, Fsp -обычно анортоклаз или санидин, Px - геденбергит, эгирин-авгит, салит; Am - кроссит	Известны порфировые и афировые разности; Fsp - Na-анортоклаз и Na-санидин; Px - геденбергит; Am - кроссит	Px - эгирин, Am - арфведсонит, рибекит

## Щелочной трахидацит

**Структура, текстура** – зеленоватые, серые, черные, нередко с голубоватым оттенком породы, шлаковидные, иногда плотные, трахитоидные, игнимбритовые. Известны туфы и агломераты. Довольно редко, но известны (Эфиопский рифт) обсидианы такого состава. Чаше встречаются порфиоровые чем афировые разновидности. Многие петрографические черты щелочных трахидацитов и пантеллеритов являются общими.

**Вкрапленники:** K-NaFsp (анортоклаз, санидин) <20%, Px (зеленый Na-Hd, Aeg-Aug, Aug, б/цв салит) <9%, энigmatит, Fa, Am (баркевикит, Arf), Qtz, Mgt, редко Vt.

**Основная масса:** сложена теми же минералами, но ТЦ больше чем во вкрапленниках, Px содержит больше Na, Am – кроссит. Qtz располагается между лейстами Kfsp.

**Структура ОМ:** трахитоидная (микролиты Kfsp ориентированы), равномернозернистая тонкозернистая, сферолитовая, гранофировая. Как правило щелочные трахидациты не образуют обособленных от пантеллеритов и комендитов геологических тел.

# Пантеллерит и коендит

**Структура, текстура** – зеленоватые, серые, черные, нередко с голубоватым оттенком породы, шлаковидные, иногда плотные, трахитоидные, игнимбритовые. Известны туфы и агломераты.

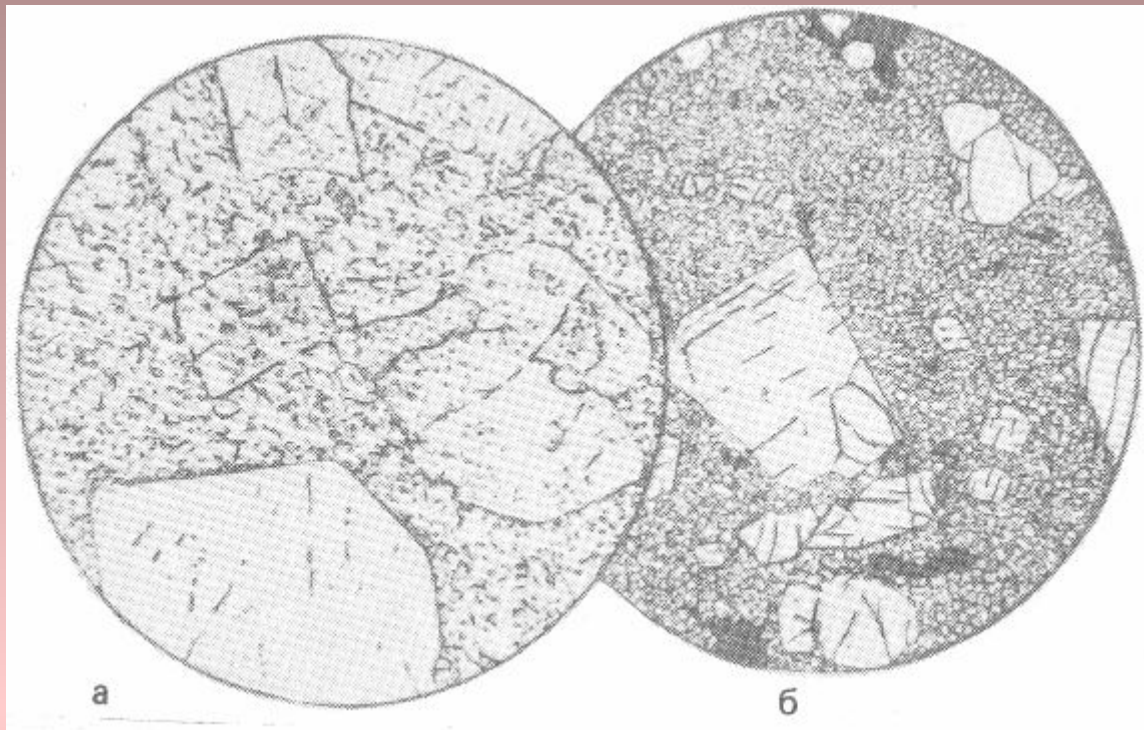
**Вкрапленники:** K-NaFsp (анортоклаз, санидин), Px (зеленый Na-Hd, Aeg-Aug), энigmatит, Qtz, редко Fa, Am, Mgt, Ilm.

**Основная масса:** стекловатая или раскристаллизована в различной степени, стекло светло-желтое или серое с полосами флюидальности.

## Образование пантеллеритов и коендитов.

1. Остаточные расплавы при фракционировании трахибазальтов.
2. Остаточные расплавы при фракционировании кислых магм.
3. Частичное плавление малых степеней плавления эгеринсодержащей мантии.
4. Частичное плавление метасоматизированной мантии.





## Пантеллерит и комендит

*а* — пантеллерит. Крупные выделения слегка пелитизированного калиевого полевого шпата и кварца; в полнокристаллической основной массе — обильные иголки (микролиты) щелочных темноцветных минералов. О-в Пантеллерия.  $d = 3,3$  мм (Заварицкий, 1956);

*б* — комендит. Вкрапленники санидина и кварца в полнокристаллической кварц-полевошпатовой основной массе; щелочной цветной минерал разложен. О-в Св. Петра,  $d = 4,0$  мм (Заварицкий, 1956).



# Плутонические кислые породы щелочного ряда

Семейства горных пород	Щелочные граносиениты	Щелочные граниты*		Щелочные лейкограниты*	
Виды горных пород	Щелочной граносиенит	Щелочной щелочнопо-левошпатовый гранит	Щелочной микрокли - альбитовый гранит	Щелочной аляскнт	Щелочкой микроклн - альбитовый лейкогранит
Модальный минеральный состав, об. %	Fsp 40-70 Pl 5-25 Q 15-20 (Bt+alkAm) 5-15	Fsp 50-70 Pl 0-10 Q 25-35 (alkPx+alkAm) 3-10	Pl 10-40 Q 25-35 (alkPx+alkAm) 3-10	Fsp 55-70 Pl 0-5 Q 30-40 (alkPx+alkAm) 1-5	Fsp 20-40 Pl 10-30 Q 30-40 (alkPx+alkAm) 1-5
Тип щелочности	Натриевый и калиево-натриевый	Калиево-натриевый			
Некоторые разновидности	Биотит-гастингситовый, рибекитовый, биотитовый	Арфведсонит-рибекитовый, эгирин-рибекитовый, астрофиллитовый	Рибекит-эгириновый, арфведсонитовый, астрофиллитовый	Катафоритовый, рибекитовый, эгирин-арфведсонитовый	Рибекитовый, эгирин-арфведсонитовый
Характерные особенности семейств и видов	Fsp > Pl Pl-An <sub>0-15</sub>	Fsp > Ab >	Fsp?P; Pl-An <sub>0-12</sub>	Fsp > Ab >	Fsp >> Ab;

Щелочные гранитоиды, в отличие от основных и средних собственно щелочных пород, называются также пералкалиновыми (peralkaline). Они характеризуются высоким значением (>0,85) коэффициента агпаитности и присутствием щелочных пироксенов и (или) щелочных амфиболов, что обусловлено не столько высоким содержанием суммы щелочей (мало отличающейся таковой в гранитоидах нормального и умеренно-щелочного ряда), сколько недостатком  $Al_2O_3$  для образования полевых шпатов.

## Щелочной граносиенит

С 1975 по 1995 рекомендовано было называть щелочной кварцевый сиенит или нордмаркит, для этих пород допускалось содержание Qtz до 15%.

Схож с граносиенитом, но содержит щелочные темноцветные минералы.

# Щелочной щелочнополевошпатовый гранит и щелочной аляскит

**Структура, текстура** – серые, розовые граниты различной зернистости. Текстура массивная, реже пятнистая.

**Минеральный состав:**

**Главные:** K-NaFsp пертитовый до «шахматного» альбита, Qtz, Am (Rbk, Arf), Px (Aeg).

**Второстепенные:** энigmatит, Fa, астрофиллит, слюды.

**Разновидности:** по темноцветному минералу.

**Структура:** панидиоморфнозернистая, гипидиоморфнозернистая с участками пойкилитовой и пегматоидной. Часто идиоморфизм Fsp>Qtz>ТЦ.

Слагают интрузивные тела различных размеров, морфологии и возраста. Известны громадные (до 10000 км<sup>2</sup>) батолитообразные тела на Кольском п-ове (кейвские граниты). Также весьма обычны мелкие дайкообразные тела мощностью в несколько см.

# Щелочные микроклин-альбитовый гранит и лейкогранит

Относятся к геохимическому типу редкометальных гранитов.

**Структура, текстура** – серые, розовато-серые или зеленовато-серые граниты различной зернистости. Характерны полосчатые, слоистые и др. неоднородные текстуры, редко массивные. Широко распространены пегматоидные разности.

**Минеральный состав:**

**Главные:** Qtz, K-NaFsp (Or, Mc, пертитовый), Ab, alkAm (Rbk, Arf), Aeg.

**Второстепенные:** аннит, лепидолит, астрофиллит, эльпидит ( $\text{Na}_2\text{ZrSi}_6\text{O}_{15} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ).

3. Порода относится к группе кислых пород. – есть ли в породе  $>25\%$  Q (нет см. 24, да см. 31).
4.  $64-68\%$   $\text{SiO}_2$  – есть ли в породе щелочные темноцветы? (нет см. 25, да см. 28).
5.  $\text{Fsp} > \text{Pl}$ ? (нет см. 26, да см. 27).
6. Семейство гранодиоритов.
7. Семейство граносиенитов.
8. Семейство щелочных граносиенитов.
9. В породе  $>68\%$   $\text{SiO}_2$ . Есть ли в породе  $5\%$  темноцветов? (нет см. 30, да см. 36).
10. Есть ли в породе щелочные темноцветы (нет см. 31, да см. 35).
11. Есть ли в породе Ab? (нет см. 32, да см. 34).
12. В породе преобладает Fsp? (нет см. 33, да см. 34).
13. Семейство лейкогранитов.
14. Семейство умеренно-щелочных лейкогранитов.
15. Семейство щелочных лейкогранитов.
16. "Граниты" – в породе  $68-73\%$   $\text{SiO}_2$ . Есть ли в породе щелочные темноцветы (нет см. 37, да см. 41).
17. Есть ли в породе Ab? (нет см. 38, да см. 40).
18. В породе преобладает Fsp? (нет см. 39, да см. 40).
19. Семейство гранитов.
20. Семейство умеренно-щелочных гранитов.
21. Семейство щелочных гранитов.

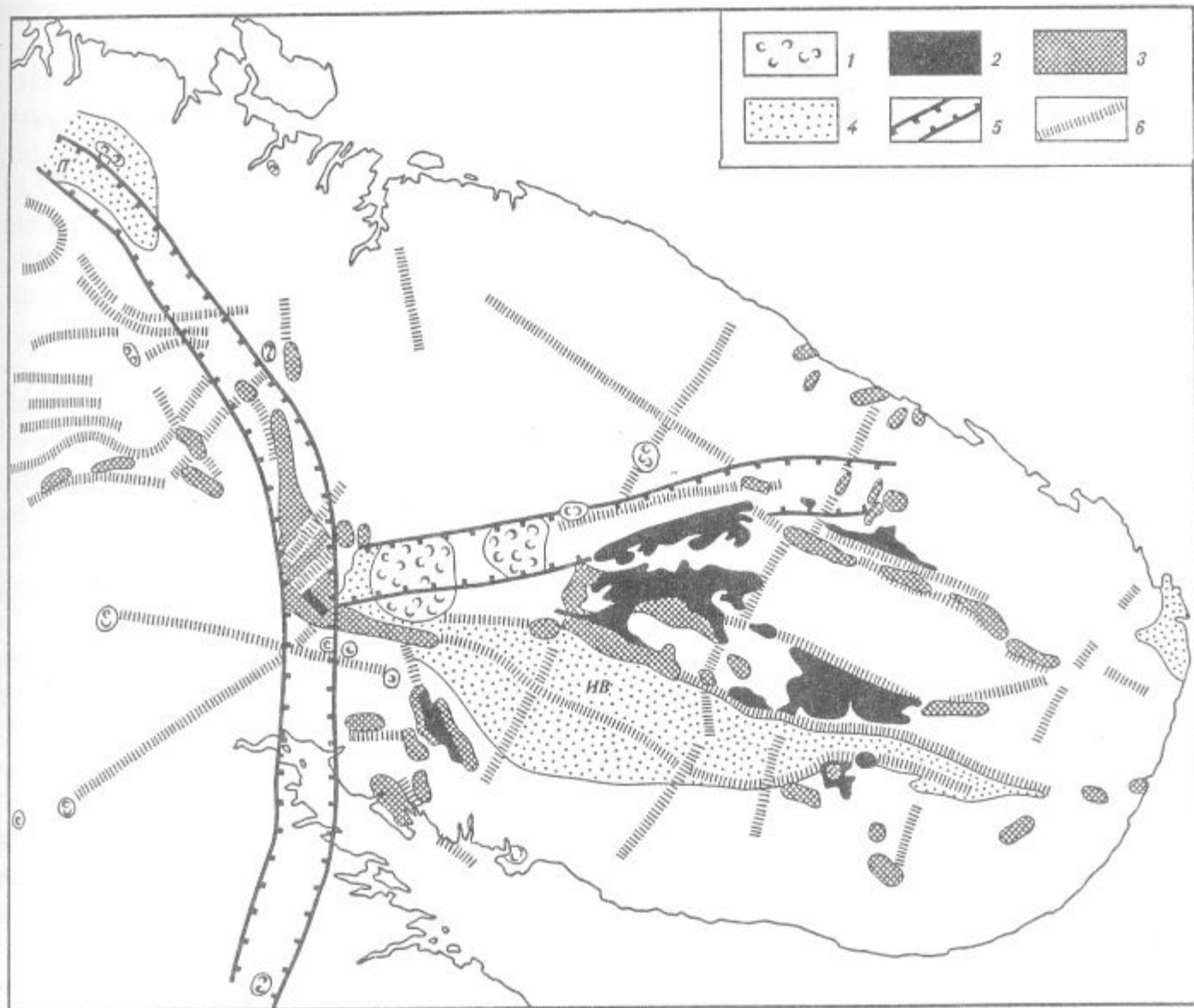


Рис. 91. Схема размещения массивов щелочных гранитоидов в системе глубинных разломов Кольского полуострова (Батиева, 1976)

1 – интрузивы щелочных пород; 2 – то же, щелочных гранитоидов; 3 – массивы основных и ультраосновных пород; 4 – эффузивно-осадочные толщи районов Печенги (П) и Имандра-Варзуги (ИВ); 5 – региональные зоны разломов; 6 – глубинные разломы

# Семейство лампрофиров

**Лампрофиры** — мезократовые и меланократовые магматические породы, обычно гипабиссальные, с панидиоморфной структурой и обилием мафических фенокристов темной слюды или амфибола (или обоих), с пироксеном, оливином, мелилитом или без них; в основной массе установлены те же минералы, а также полевой шпат (обычно щелочной).

а) они встречаются как дайки, трубки или мелкие экстрозивы и не являются распространенных плутонических и вулканических пород;

б) полевые шпаты и/или фельдшпатоиды, если они присутствуют, заключены в основной массе

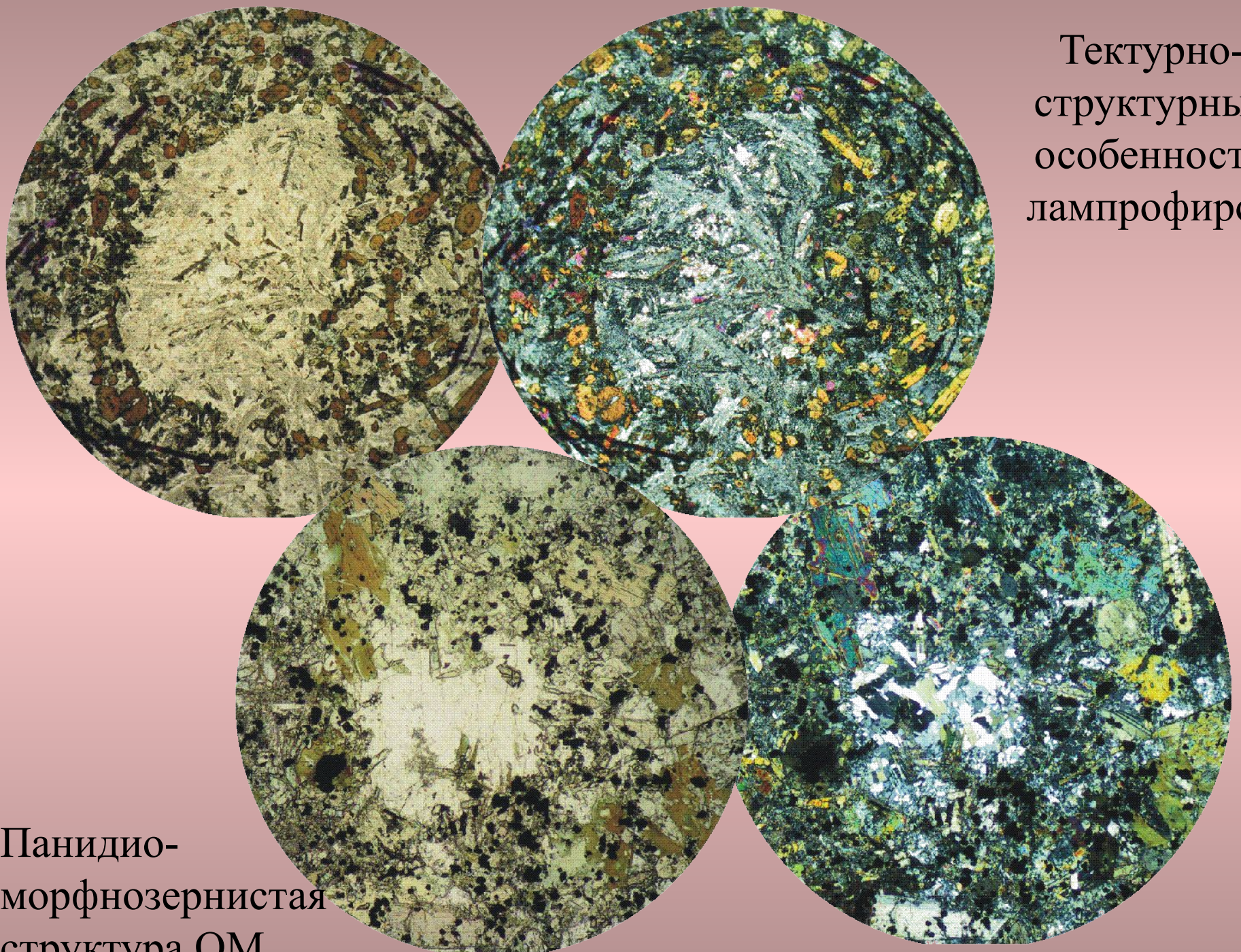
в) если присутствуют Ol, Px, Bt или Pl, то они обычно гидротермально изменены;

г) кальцит, цеолиты и другие гидротермальные минералы могут появляться как первичные фазы.

Подсемейства лампрофиров	Салические минералы		Темноцветные (фемические) минералы							
	Полевые шпаты	Фельдшпатоиды	Aug, Hbl, ±Bt	Hbl, Bt	Hbl, Aug, ±Ol	Bt, Aug, ±Ol	Am, TiAug, Ol, Bt,	Mel, Bt, Ol, ±Mnt	Mel, Bt	Mel, Bt, Aug, Ol
Полевошпатовые	Pl <sub>50-70</sub> Pl <sub>30-59</sub> Pl > Ort Ort > Pl		Одинит	Малхит			Спессарит	Керсанит		
Фельдшпатоидные	Pl > Ort Ort > Pl	Fsp > F F > Fsp F					Камптонит Саннаит Уачитит	Мончикит		
Мелилитовые		F ±F						Польценит	Бергелит	Альнеит



Тектурно-  
структурные  
особенности  
лампрофиров



Панидио-  
морфнозернистая  
структура ОМ



## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД

Получение ответа по каждому пункту в этой последовательности является непременным условием для перехода к следующему.

1. Если порода состоит из обломков пород, она должна быть классифицирована как ПИРОКЛАСТИЧЕСКАЯ ПОРОДА.

2. Если порода содержит более 50 % первичного карбоната, она должна быть классифицирована как КАРБОНАТИТ.

3. Если порода содержит > 10 % модального мелилита и  $M > 90$  %, она должна быть классифицирована как МЕЛИЛИТОВАЯ ПОРОДА.

4. Если порода содержит кальсилит, она должна быть классифицирована как КАЛЬСИЛИТОВАЯ ПОРОДА.

5. Если порода мелкозернистая или стекловатая и имеет ларнит в норме, она должна быть классифицирована как МЕЛИЛИТОВАЯ ПОРОДА..

6. Если вулканическая порода содержит существенное количество лейцита, а иногда также флогопит (биотит) или образует малую интрузию и содержит только мафические фенокристы (обычно это слюда и/или амфибол), последовательно применяем следующие критерии:

а) если порода не содержит лейцита, но богата оливином (типично 35 — 55 %), включая макро-, ксено- и фенокристы, а одним или несколькими преобладающими главными минералами основной массы являются монтчеллит, флогопит, карбонат, серпентин или диопсид, то она должна быть классифицирована как КИМБЕРЛИТ;

б) если порода содержит титановый, но бедный Al флогопит в виде фенокристов и/или зерен в основной массе вместе с обычным, богатым железом лейцитом или форстеритовым оливином (или обоими), а также титановый калиевый рихтерит, бедный Al и Na диопсид, богатый Fe санидин, аксессуарные вадеит и прайдерит в основной массе, то она должна быть классифицирована как ЛАМПРОИТ;

в) любая другая лейцитовая порода должна быть классифицирована с использованием терминов для ВУЛКАНИЧЕСКИХ ЛЕЙЦИТОВЫХ ПОРОД

г) не говоря об определенных пироксен- и оливинсодержащих породах, например анкарамите и океаните, которые не являются лампрофирами (для этих пород отправляем к QAPF/TAS системам), для любой оставшейся породы, содержащей флогопит (биотит) и/или амфибол, а также для тех пород, которые содержат мафические фенокристы, используем классификацию ЛАМПРОФИРОВ.