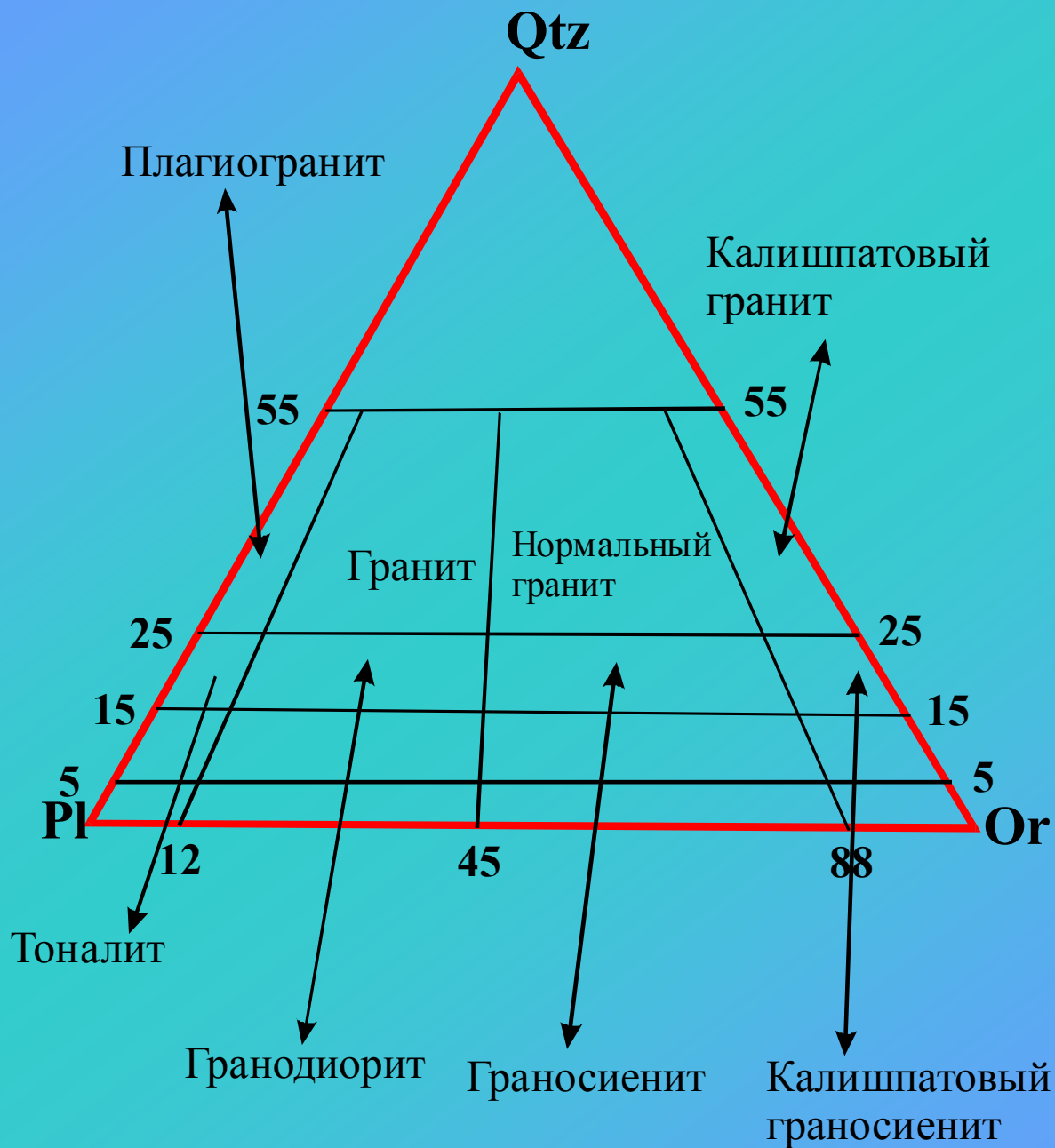


КИСЛЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Сазонова Л.В.

ГРАНИТОИДЫ НОРМАЛЬНОЙ ЩЕЛОЧНОСТИ

	SiO ₂ %	Na ₂ O+K ₂ O%
Гранодиорит	64-68	5-8
Тоналит		
Плагiogранит	68-75	5-8
Гранит		
Лейкогранит	73-78	5-8



Кислые магматические породы нормальной щелочности

Петрохимический ряд	Семейство	Главные минералы	Интрузивные породы		Эффузивные породы
			Плутонические	Жильные	
Низкощелочной (нормальной щелочности)	Кварц-двуполевошпатовых пород	Pl, Q, K-Fsp, Bi ± (Cpx, Opx, Amph)	Гранит (Q>30%) Гранодиорит (Q<30%)	Микрогранит (гранодиорит и т.д.), гранит- (гранодиорит и т.д.)-порфир,	Риолит Риодацит Дацит
	Кварц-плагиоклазовых пород	Q, Pl, ± (Cpx, Amph, Bi, Opx)	Плагиогранит (Q>30%) Тоналит (Q<30%)	аплит, пегматит	Низкощелочной риодацит Низкощелочной дацит

1. Интрузивные породы преобладают над вулканическими
2. Темноцветные – приблизительно 5% - граниты
15-20% - гранодиориты

3. Мезо –

Мелано- (редки)

Лейко –

Аляскиты – без темноцветных

Делятся: 1) по содержанию Q, 2) по содержанию темноцветных, 3) по содержанию Са в PI

—————→ Q

—————→ Содержание Na в PI

—————→ K-Fsp

—————→ Цветное число

—————→ Роль Vi в составе мафических минералов

Q 15-25% гранодиорит – An20-30

25-55% гранит An10-15

K-Fsp <5% плагиогранит

>>5% граниты (до аляскитов – Pl<10%)

Граниты – от крупно- до мелкозернистых, часто порфировидные, гипидиоморфнозернистые (гранитные) структуры

Q (25-35%) KFsp (35-40%) Pl₁₀₋₁₅ (20-25%) Bi (5-10%) Акц – апатит, циркон, ортит, магнетит, рутил, монацит

Биотитовые- Роговообманковые- Мусковитовые-
Двуслюдяные-

Гиперстеновые – (чарнокиты) – среди архейских метаморфических толщ. Q-40% микроклин(микроклин-пертит)-48%, Pl (олигоклаз или андезин)-6%

Структура – кристаллобластическая (нет идиоморфного Pl), текстура – гнейсовая.

Антипертиты. Секущие и согласные залегания.

Генезис спорный.



D=5mm

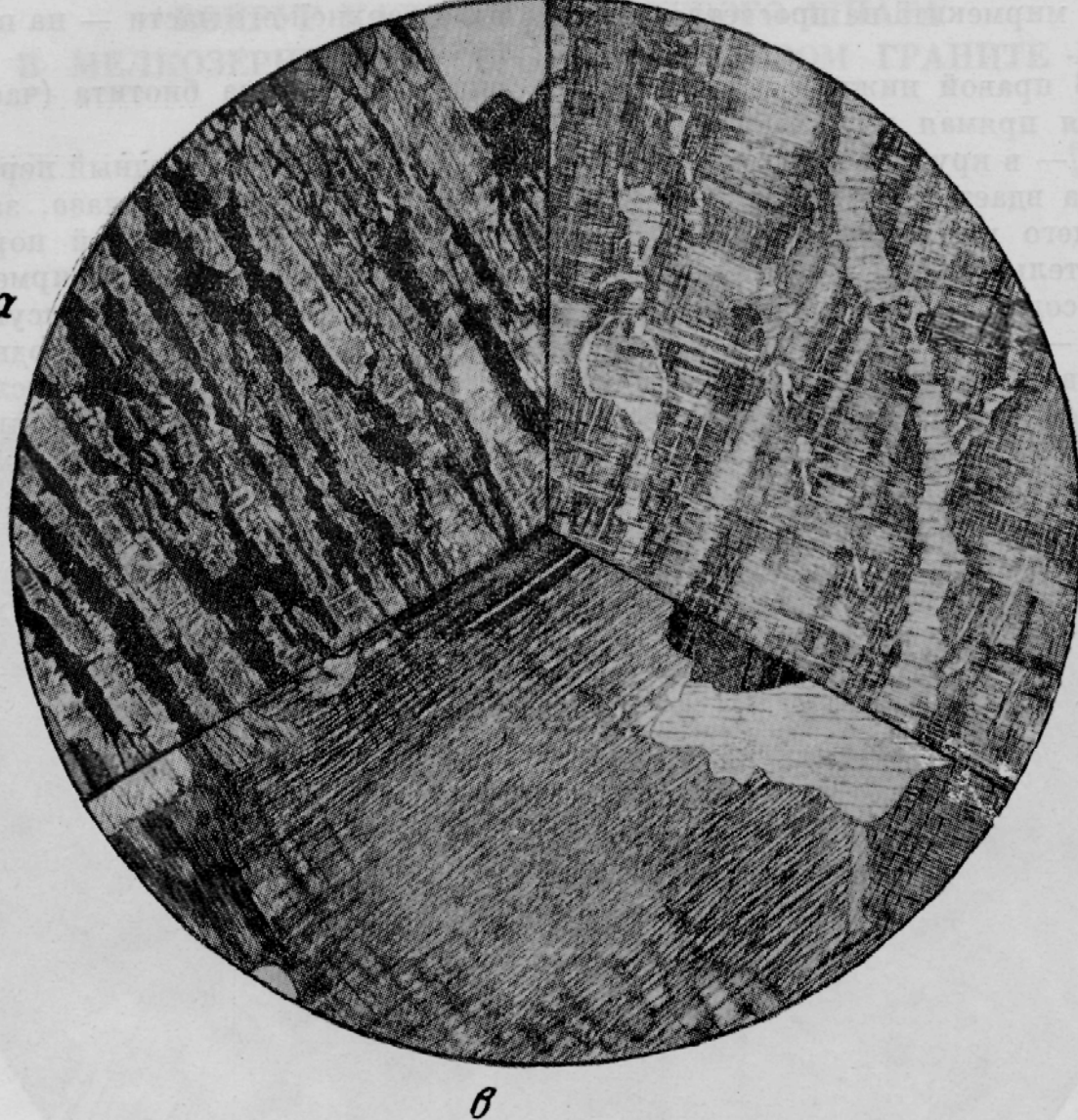
Биотитовый
гранит

Мирмекиты

PI - №10-15

Пертиты распада

Пертиты
замещения



а — в зерне
микроклина проходят
взаимно
параллельные
длинные массы
альбита, ориен-
тированные по одним
плоскостям
двойникования
микроклина. Все
участки альбита
погасают
одновременно и
принадлежат одному
индивиду.

б — Пертиты
замещения в
микроклине

в — в средней части
крупного зерна
решетчатого
микроклина
развиваются топкие
шнуровидные вроски
альбита.

Вторичные

Плагииграниты –

Q (30-40%) KFsр (<5%) Pl(олигоклаз, андезин, лабрадор >40%) Bt, Hbl (5-10%) Акц – апатит, циркон, ортит, магнетит, рутил, монацит

Биотитовые- Роговообманковые-

Структура гранитная, гипидиоморфнозернистая, часто с резким идиоморфизмом Pl

Гранодиориты – от крупно- до среднезернистых, иногда порфировидные, гипидиоморфнозернистые (гранитные) структуры

Q (15-25%) KFsр (0-20%) Pl20-40, из темноцветных преобладает Hbl

Структура гипидиоморфнозернистая, края зерен Pl часто корродированы Q и KFsр

Текстуры -

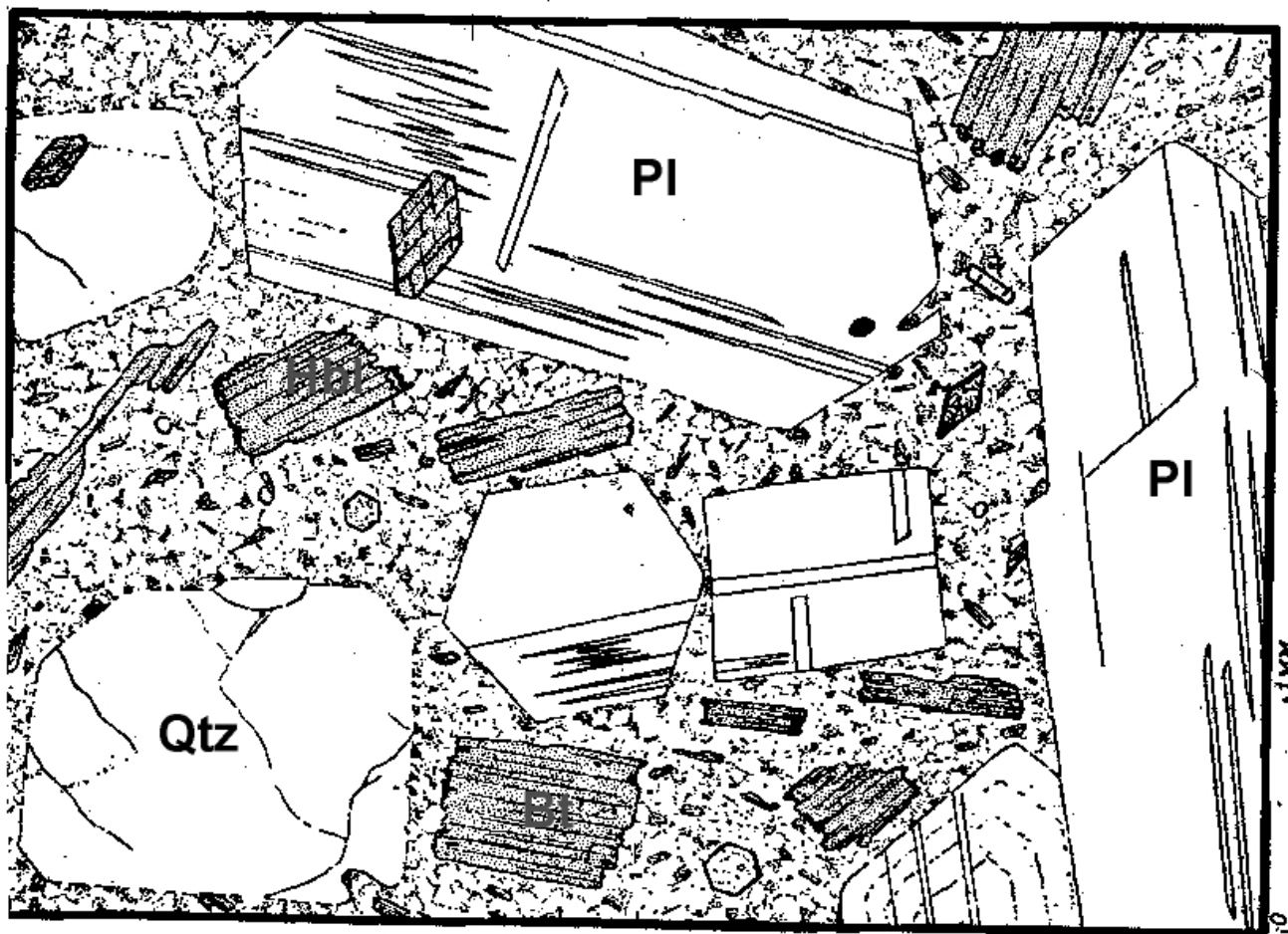
Такситовые,

Гнейсовидная (процессы метаморфизма)

Планпараллельные – пластическое первично-магматическое течение

Жильные

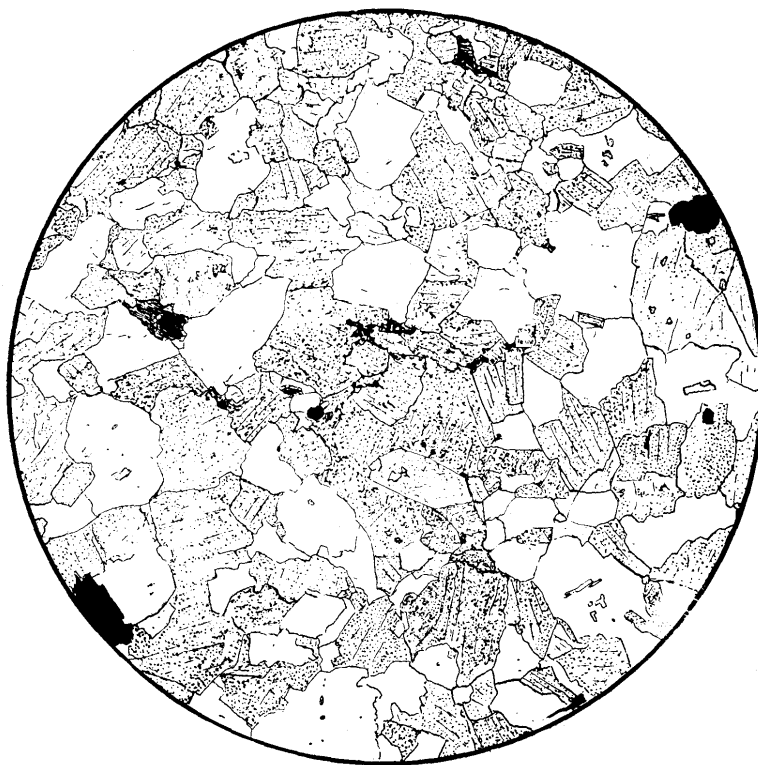
- **Асхистовые** 1) Гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры и т.д. (биотитовые, пироксеновые, роговообманковые)
- 2) микродиориты
- **Диасхистовые** 1) аплиты
- 2) пегматиты



Гранодиорит-порфир

Аплиты – жильные породы, почти без феррических минералов с аплитовой структурой – гранит-аплиты, гранодиорит-аплиты и т.д.

Пегматиты – крупнозернистые лейкократовые жильные породы с пегматитовой структурой – пегматиты гранитного состава и т.д.



АПЛИТ, d=4мм

Порода состоит из кварца, калиевого полевого шпата, кислого плагиоклаза и единичных мелких зерен биотита и рудного минерала. Структура *аплитовая*, более мелкозернистая, чем структура гранитов и гранодиоритов, и с менее ясно выраженным различием в идиоморфизме минералов. Степень идиоморфизма зерен кварца и полевых пшатов или одинакова, или местами кварц более идиоморфен, чем полевые шпаты. Плагиоклаз и калиевый полевой шпат также обладают более или менее одинаковой степенью идиоморфизма.

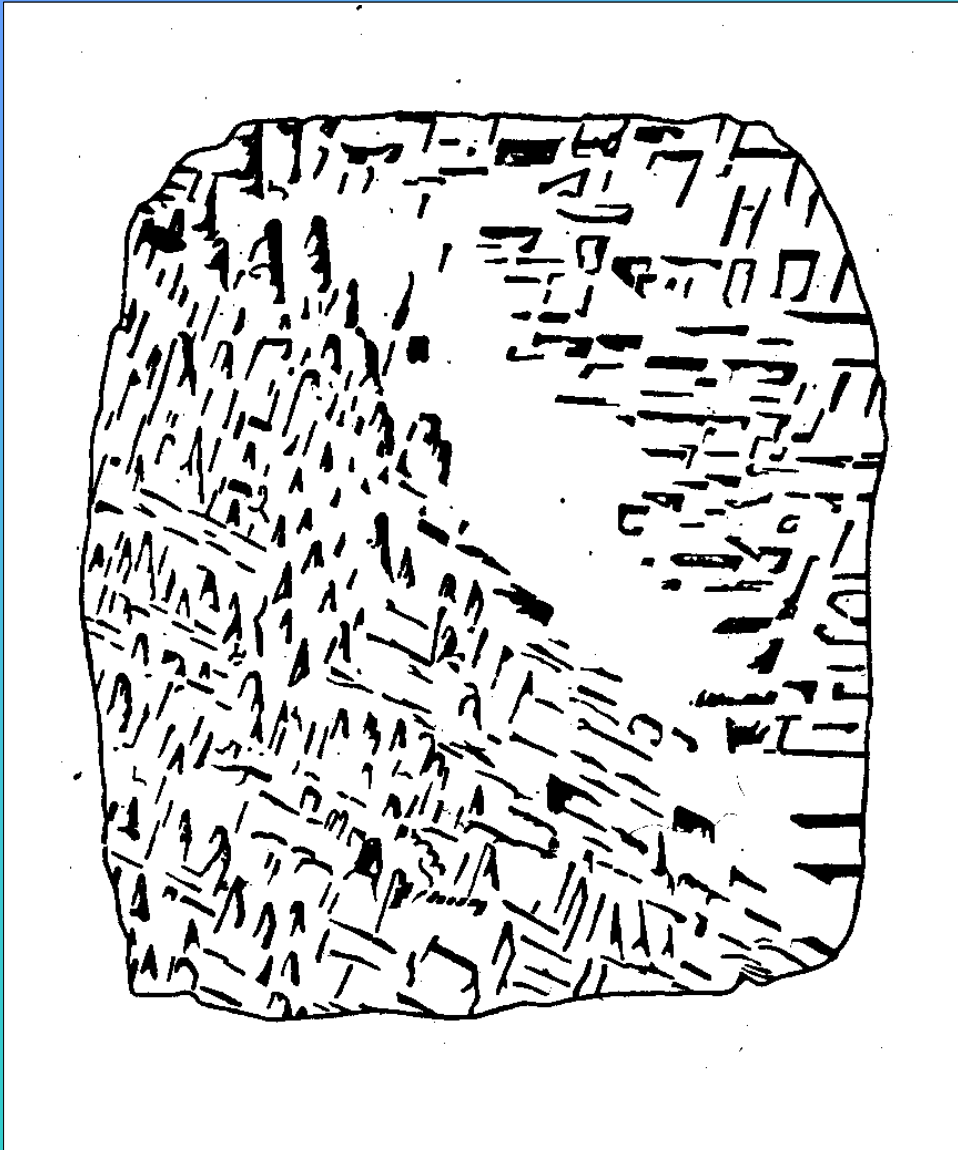
Пегматиты слагают линзы и жилы мощностью до неск. десятков м и имеют зональность:

1 аплитовая зона

2 зона письменного гранита

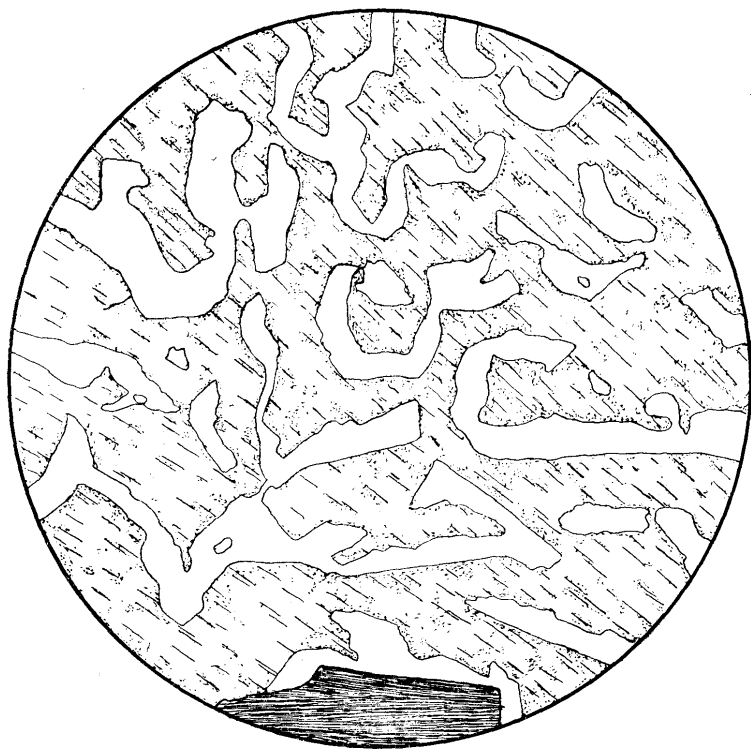
3 блоковая зона

4 занорыш – полость с кристаллами дымчатого кварца до 10 м, топаза ($\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F},\text{OH})_2$, берилла ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$) – до 5 м, сподумена ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) – до 15 м



Графический
(письменный гранит)
Крупный кристалл
Микроклина (белое)
С ихтиоглиптами
кварца (черное),
формы которых
контролируются тремя
кристаллографическим
и направлениями,
вмещающего их
полевого шпата.
Натуральная величина

ПЕГМАТИТ



D=4mm

На рисунке изображена часть очень крупного зерна калиевого полевого шпата, закономерно проросшего одновременно угасающими вростками кварца, имеющими неправильную причудливую форму. Внизу рисунка видна крупная пластинка биотита. Структура *пегматитовая*.

Гранитоидами сложены огромные участки земной коры

1) мигматит-плутоны (S до 2 тыс. кв.км)

А) среди древних кристаллических сланцев в докембрийских щитах
(магматическое замещение)

Например, Балтийский, Алданский, Канадский, Ю-Африканский щиты

Б) Орогеническая стадия развития складчатых поясов (зоны мигматизации и
регионального метаморфизма)

2) Батолиты

Приурочены к складчатым областям. Их объемы - 10^3 куб км, S выходов –
тысячи кв. км, мощности – 10-15 км. Секущие контакты с вмещающими
породами

Например, Кордильеры, Северо-восток России

Формируются во время или после складчатости. Образуют многофазные
массивы, изменяющихся во времени от кварцевых диоритов до
гранитов.

3) Маломощные тела – дайки, лакколиты, штоки – по разломам, малоглубинные

Складчатые (реже платформенные) участки земной коры. Например, Казахстан

4) Гранитоиды, входящие в состав сложных интрузивов вместе с магматическими породами другого состава

А) габбро-плагиогранитная серия (Урал, Аппалачи, Камчатка)

Б) габбро-гранитная серия (Бушвельд, Садбери)

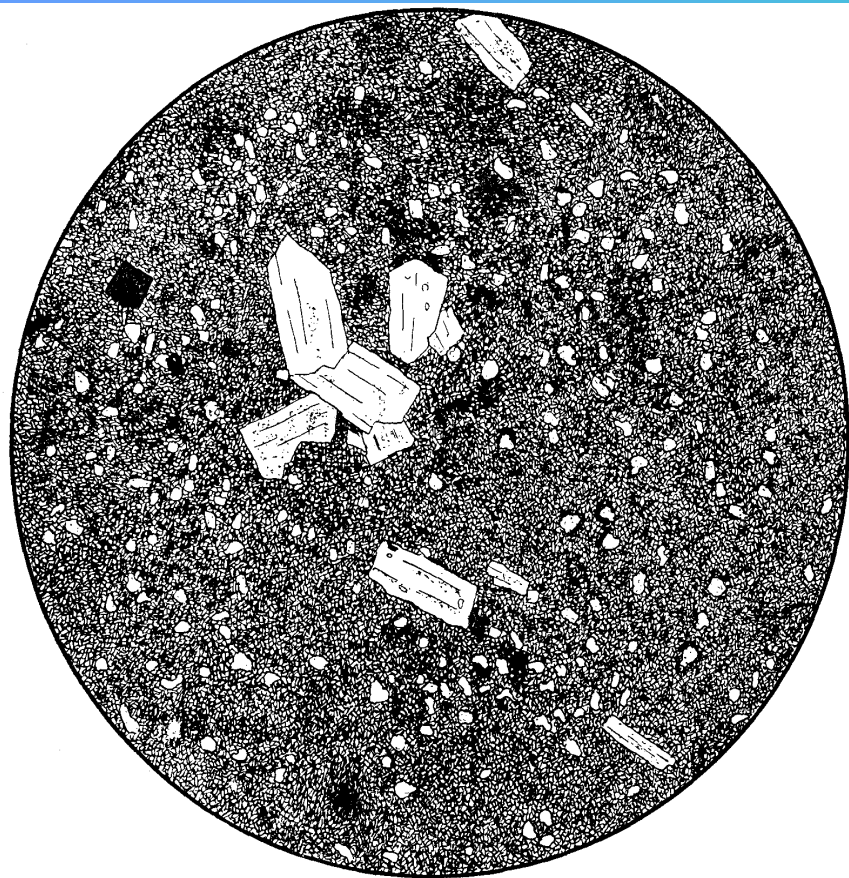
Кислые вулканические породы нормальной щелочности, сформированные из вязкой магмы связаны с магмофобными флюидами - CO₂, NH₃, SO₃

кайнотипные	палеотипные
липариты, дациты	Липаритовые порфиры Дацитовые порфириты

Эффузивы		Интрузивный аналог
Риолиты(липариты)	$\text{SiO}_2 > 73\%$	граниты
Дацинты	$\text{SiO}_2 \sim 66\%$	гранодиорит
Липарито-дациты, Дацито-липариты	SiO_2 между 66% и 72%	
Происхождение 1) коровое; 2) дифференциаты базальт. расплавов		



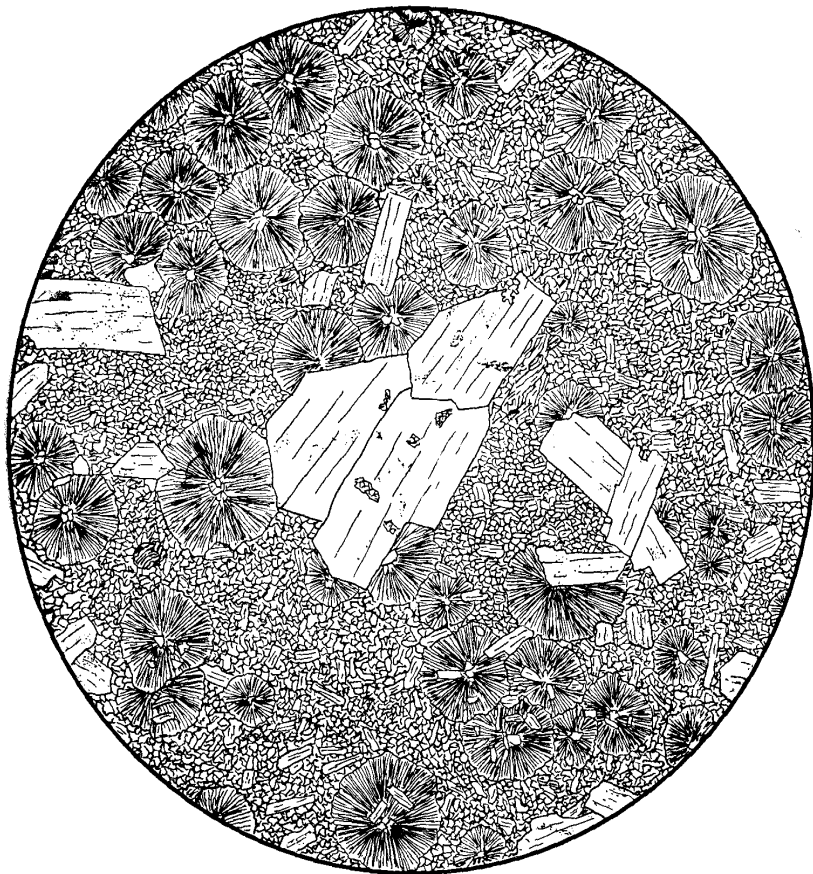
Риолит, Гебридские острова.
Видны корродированные
вкрапленники
высокотемпературного кварца и
щелочного полевого шпата.
Текстура основной массы
флюидальная, структура
стекловатая



$d = 2 \text{ мм}$

Дацитовый порфирит. Порода содержит микрофенокристаллы плагиоклаза. Основная масса ее состоит из криптокристаллического кварцполевошпатового неиндивидуализированного вещества — микро-фельзита. В ней наблюдаются небольшие участки и отдельные зерна кварца с пойкилитовыми вростками микролитов полевого шпата и мельчайшие чешуйки хлорита, неравномерно распределенные и придающие основной массе пятнистый вид.

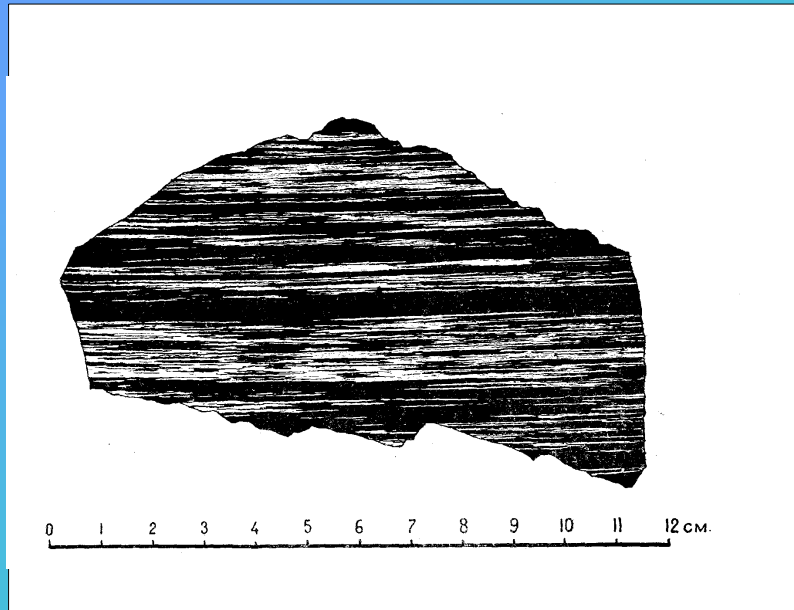
Структура микропорфировая с микрофельзитовой, переходной к микро-пойкилитовой, основной ²⁴ массой.



$d = 4 \text{ мм}$

Дацитовый порфирит. Порода состоит из крупных (до 1,5 мм) и мелких фенокристаллов альбита, псевдоморфоз хлорита по фенокристаллам цветного минерала и основной массы. В основной массе различаются криптокристаллически-аллотрио-морфнозернистая масса состава, т. е. Микрофельзитовая, кварц-полевошпатовая масса, и сферолиты радиальноволоконного строения. Структура *порфировая со сферолито-микрофельзитовой основной массой.*

Стекловатые вулканические породы кислого состава принято делить на обсидианы, перлиты и пехштейны.



Обсидианы содержат не более 1% воды



Перлиты содержат - 2,5 - 6% воды

Пехштейны, или смоляные камни, отличаются повышенным содержанием воды, достигающим в некоторых случаях 10%.

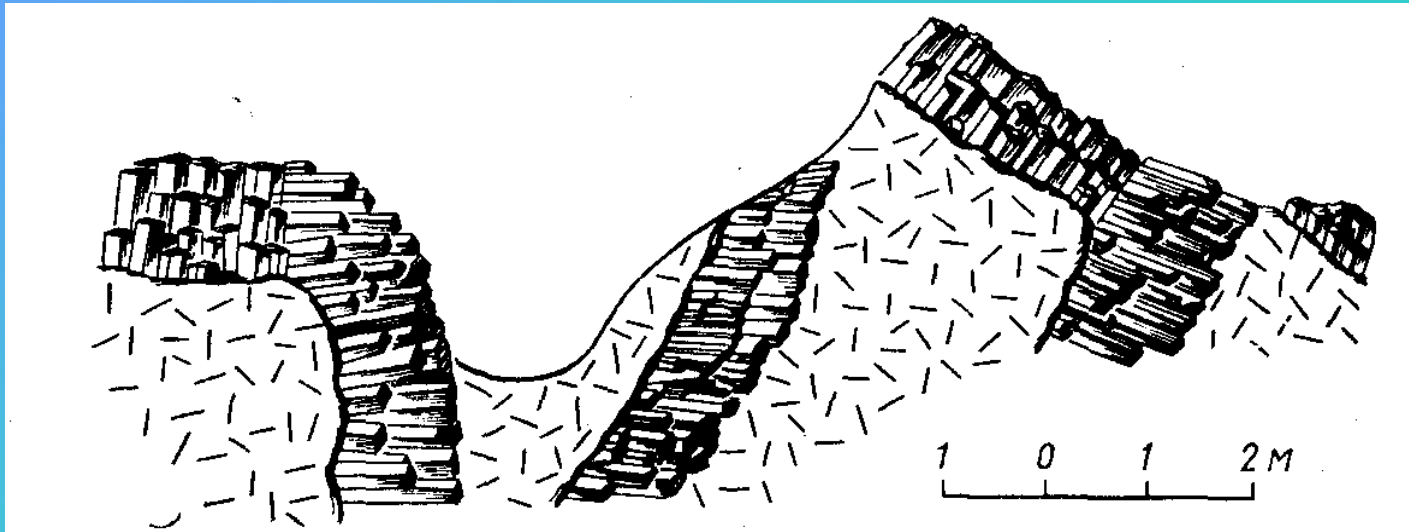
Формы вулканитов кислого состава, образовавшихся из вязкой магмы.

- 1) Лавовые потоки. Отличаются небольшой протяженностью (первые километры) и большой мощностью (до 100—150 м).
- 2) Экструзии. Формы куполов, усеченных пирамид и игл. Обычно они имеют высоту 50—300 м, в основании постройки в поперечнике достигают 0,5—2,5 км. Купола окружены шлейфом агломератовых брекчий, сформировавшихся в результате растрескивания и разламывания вязкой магмы в момент роста купола и обломков пород купола, образовавшихся в процессе его эрозии.
- 3) Пласты пирокластических пород. Достаточно высокие содержания летучих в кислых лавах и большая вязкость расплава за счет значительного количества SiO_2 , сильно затрудняющая отделение летучих, приводят к взрывам, образуется рыхлая пирокластическая порода — тефра, которая литифицируется в туф
- 4) субвулканические тела, которые обнажаются в эродированных древних толщах, где их форма и внутреннее строение могут быть хорошо изучены.



0,4 мм

Стекловатый спекшийся туф характеризуется резко угловатыми обломками, многие из которых представляют собой стекловатые стенки нескольких соприкасавшихся пузырьков. Структура *пепловая*.

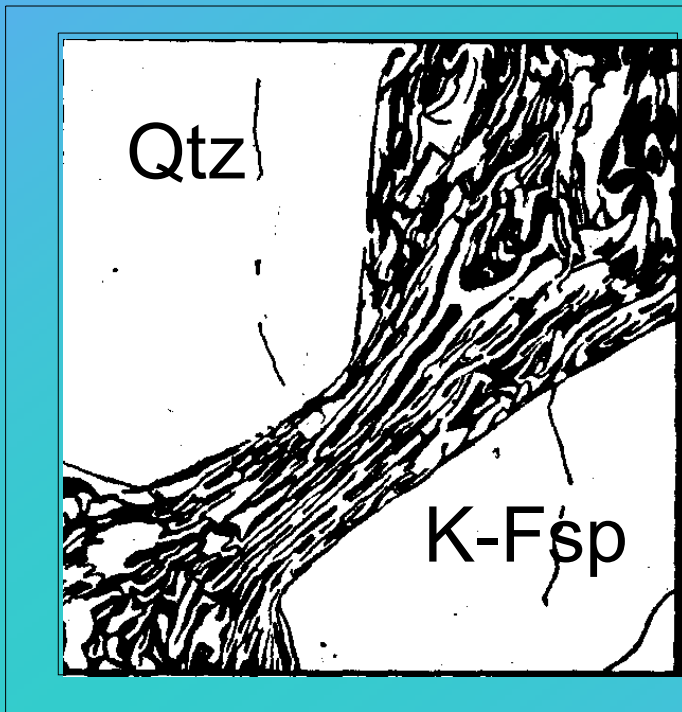


Столбчатая отдельность липаритовых порфиров субвулканической фации.
Алтай (по В. С. Коптеву-Дворникову и др., 1967)

Вулканыты кислого состава, сформированные из подвижной магмы

связаны с магмофильными флюидами : P_2O_5 , HF, Li_2O , B_2O_3

Игнимбрнты (туфолавы, спекшиеся туфы и др.)



Гранитоиды повышенной щелочности

($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – до 10%)

Петрохимический ряд	Семейство	Главные минералы	Интрузивные (плутонические) породы	Эффузивные породы
субщелочной	Кварц-щелочнополевошпатовых пород	Q, KNaFsp, $\pm$ Pl, Bi $\pm$ (Cpx, Opx, Amph)	Субщелочной гранит, гранит-рапакиви (Q > 30%), Граносиенит (Q < 30%)	Трахириолит Трахидацит (нет вкр. Qtz)
				Наземный вулканизм орогенного этапа

Граносиениты:

Pl(олиг-анд) + Qtz + Hbl + Bt + KFSp
15-25%

фазы и фации гранитных интрузивов.

Рапакиви: KFSp+ Pl(олиг) KFSp+ Pl(олиг) + + Qtz + Hbl + Bt + Fa

О В О И Д Ы

Структурf – порфировидная, Гипидиоморфная

Акц – апатит, циркон, ортит, магнетит, ильменит,
монцонит, флюорит

Ферродиорит- цв. мин. сильно железистые

Вторичные

Глубины образования – 3-5 км

Условия образования – платформенные, в ассоциации с
анортозитами и платформенными гранитами

Возраст (PR2-PR3)

Щелочные гранитоиды ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > 10\%$)

Петрохимический ряд	Семейство	Главные минералы	Интрузивные (плутонические) породы	Эффузивные породы
Щелочной	Кварц-щелочнополевых пород с Na-цветными минералами	Q, K-NaFsp, Na-Cpx, Na-Amph	Щелочной гранит ($Q > 30\%$) Щелочной граносиенит ($Q < 30\%$)	Пантеллерит Щелочной трахидацит
			Субплатформенные и платформенные условия	Континентальные рифты, Океанические острова