



**НИУ  
БелГУ**  
BELGOROD STATE  
UNIVERSITY (BelSU)

# Геолого-минералогический музей

## НИУ «БелГУ»



А.В. Овчинников

# Магматические горные породы

# Классификация горных пород по генезису



магматические

осадочные

метаморфические

Связаны с процессами магматической деятельности

Связанные с экзогенными процессами

Образующиеся в результате преобразования магматических и осадочных пород

Литология изучает

Петрология изучает

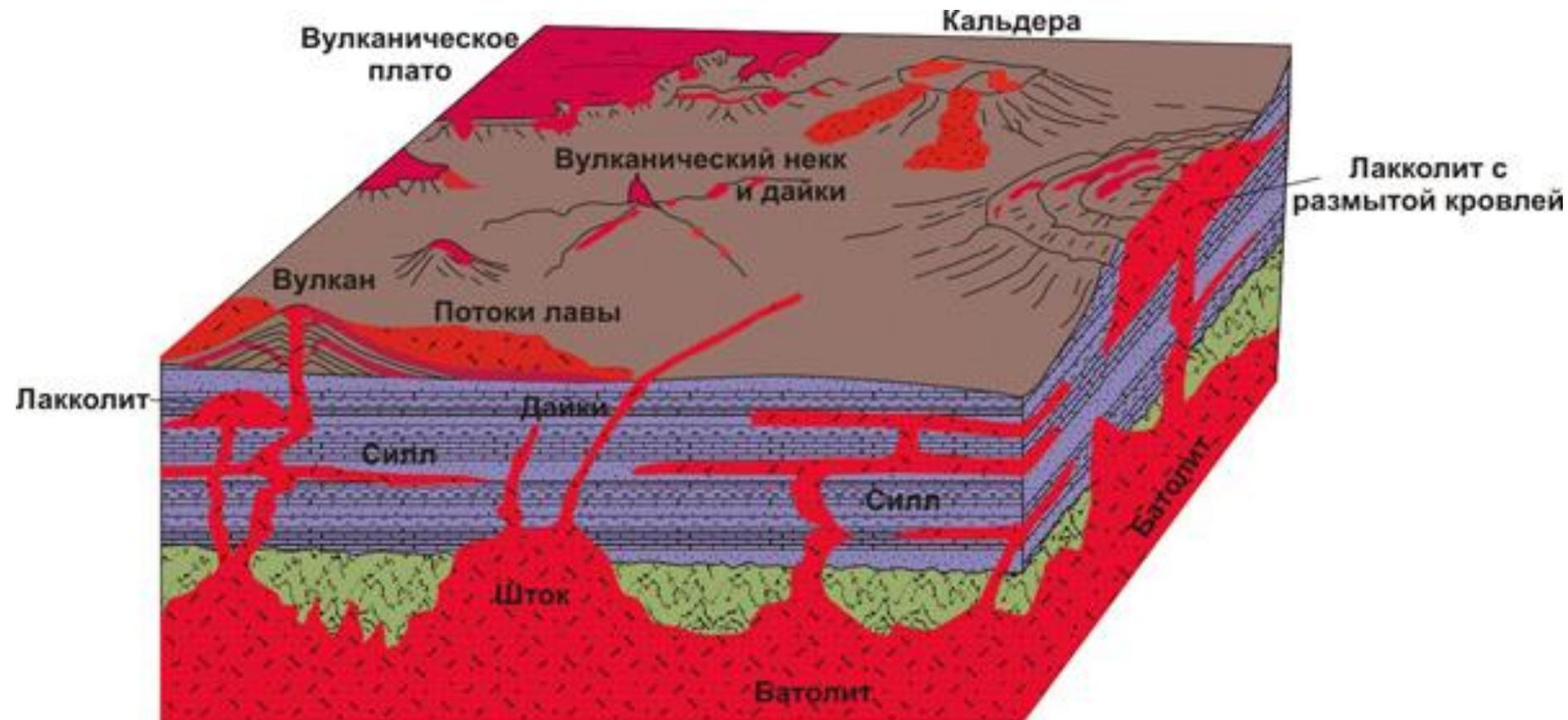
петрография

Продукты силикатного и металлургического передела

Земная кора состоит на **95%** из **магматических** и **метаморфических** пород и на **5%** из **осадочных**.

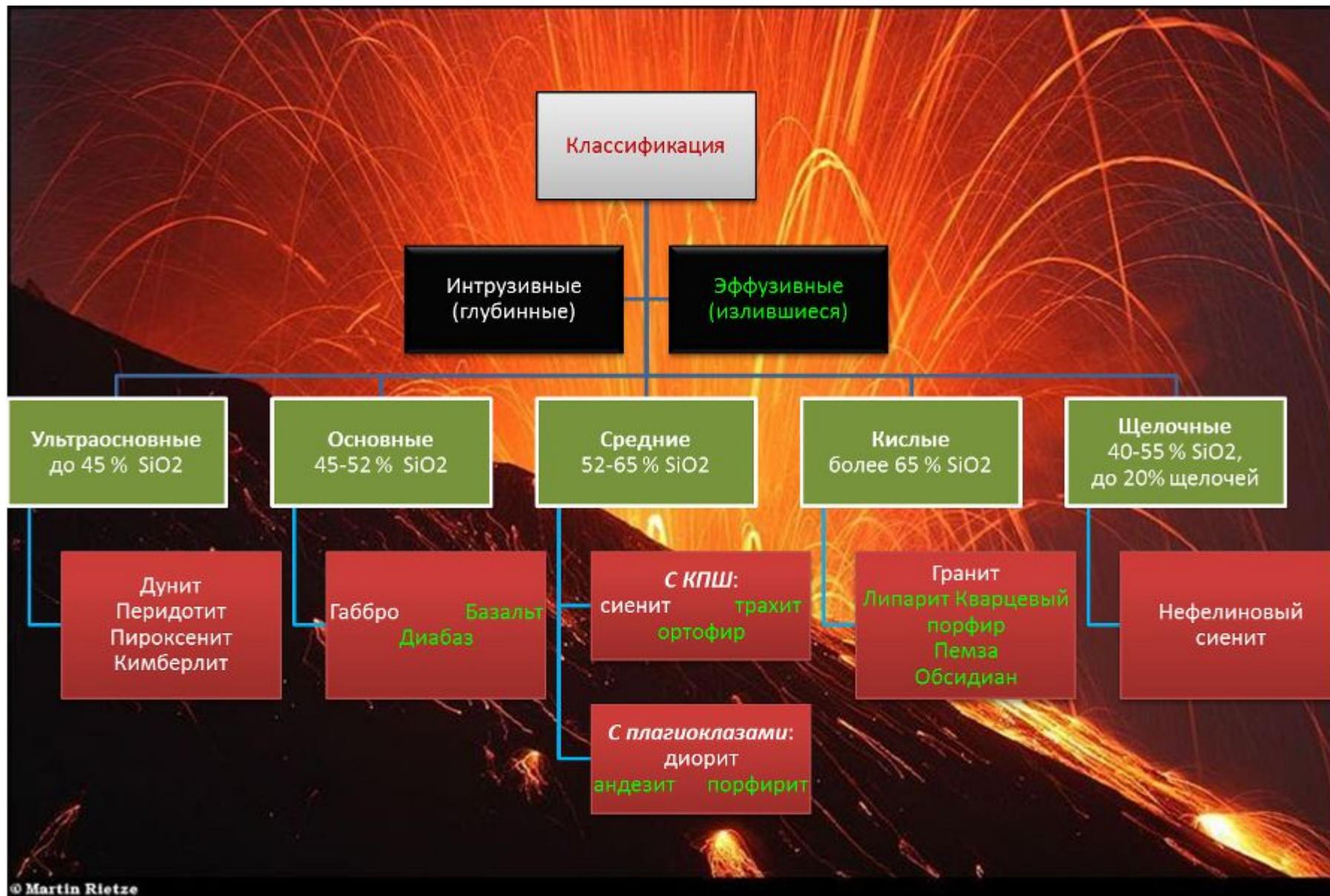


# Магматические горные породы



**Интрузивный и эффузивный магматизм**

# Магматические горные породы



# Магматические горные породы

**Интрузивные** горные породы характеризуются полнокристаллической структурой и массивной текстурой.



Гранит



Сиенит



Габбро

**Эффузивные** горные породы характеризуются стекловатой, скрытокристаллической, порфировой структурой и пористой, миндалекаменной, иногда массивной текстурой.



Обсидиан



Базальт



Андезит

# Магматические горные породы

Кислые породы имеют светлую окраску,  
средние – серую окраску,  
основные и ультраосновные – темную и даже черную.

Класс	Содержание $\text{SiO}_2$	Интрузивные	Эффузивные
Кислые	Более 65%	Гранит 	Липарит
Средние	55%-65%	Сиенит 	Андезит 
Основные	45%-55%	Габбро 	Базальт 
Ультраосновные	Менее 45%	Перидотит 	

# Кислые магматические горные породы

## Гранит (от лат. *granit* - зерно)

**Происхождение:** абиссальная глубинная порода

**Цвет:** пёстрый, красный, розовый, серый (обусловлена цветом полевых шпатов)

**Структура:** явнокристаллическая средне- и крупнозернистая, иногда порфировидная

**Текстура:** массивная, пятнистая

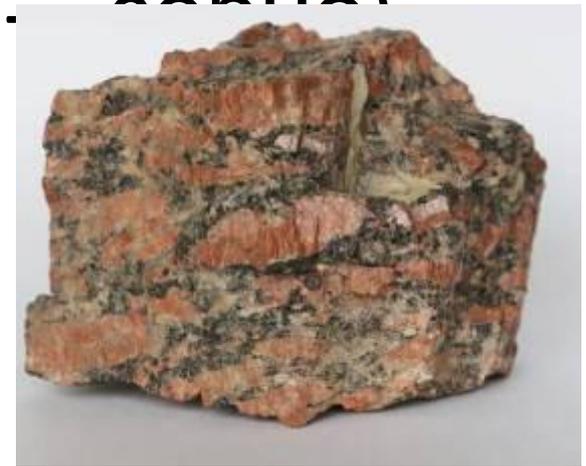
**Минеральный состав:** состоит из кварца, кислого плагиоклаза, калиевого полевого шпата и слюд — биотита и/или мусковита.

**Эффузивный аналог гранита:** риолит

**Разновидности гранитов:** плагиогранит; аляскит; гранит-порфир (гранит-рапакиви)

**Полезные ископаемые:** с гранитом связаны месторождения Sn, W, Mo, Li, Be, B, Rb, Bi, Ta, Au

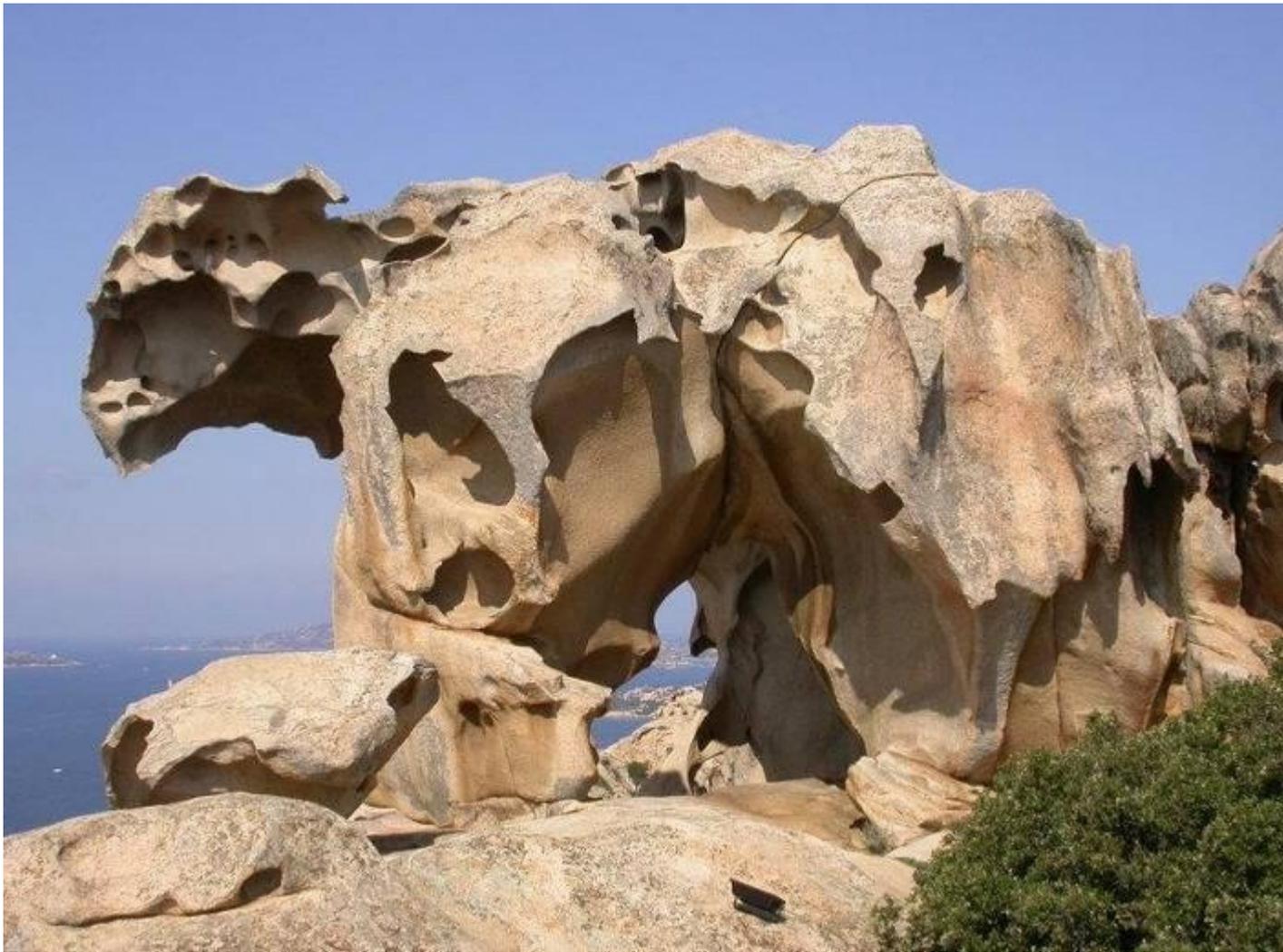
**Применение:** строительство (облицовочный камень, брусчатка, щебень); изготовление памятников



# **Алекса́ндровская коло́нна** (также *Александрийский столп*, по стихотворению А. С. Пушкина «Памятник») — памятник в стиле ампир, находящийся в центре Дворцовой площади Санкт-Петербурга.

- Общая высота сооружения — 47,5 м
- высота ствола (монолитной части колонны) — 25,6 м
  - нижний диаметр колонны — 3,66 м
  - верхний — 3,15 м
- высота пьедестала колонны из 8 гранитных блоков, уложенных в три ряда — 4,25 м
- высота цоколя из монолитного гранита — 3.9 м
  - горизонтальные размеры цоколя — 6,3×6,3 м
- высота колонны до ствола ~10 м
- Вес цоколя и пьедестала — 704 тонны
- Вес гранитного ствола колонны 612 тонн
- Вес навершия колонны 37 тонн
- Ствол колонны стоит на гранитном основании без дополнительных опор только под действием силы тяжести





Капо d'Orso - гигантская гранитная скала в Сардинии, Италия

# Кислые магматические горные породы

## риолит

**Риолит** (от греч. ρεω — течь и λίθος — камень)

Устаревшее название

**Происхождение:** вулканическое (эффузивное)

**Цвет:** светлая окраска с серыми, желтыми и красноватыми оттенками

**Структура:** порфировая, реже афанитовая

**Текстура:** массивная, пористая, флюидальная

**Минеральный состав:** состоит из кварца, кислого плагиоклаза, калиевого полевого шпата.

**Глубинный аналог риолита:** гранит

**Разновидности риолита:** фельзит, обсидиан, перлит

**Применение:** строительство; изготовление стекла, поделочный камень



# породы

## Пегматит

(от др.-греч. πῆγμα, род. падеж πῆγματος)  
Его разновидность: *еврейский камень*

или *письменный гранит* (гранит-pegmatite «связь»)

**Происхождение:** интрузивная порода

**Цвет:** розовый, красноватый, светло-серый, желтоватый и др.

**Структура:** крупно- и грубозернистая, пегматитовая (графическая)

**Текстура:** массивная

**Минеральный состав:** полевые шпаты (калиевые), кварц, слюда. В гранитных пегматитах часто встречаются: топаз, турмалин, берилл, лепидолит

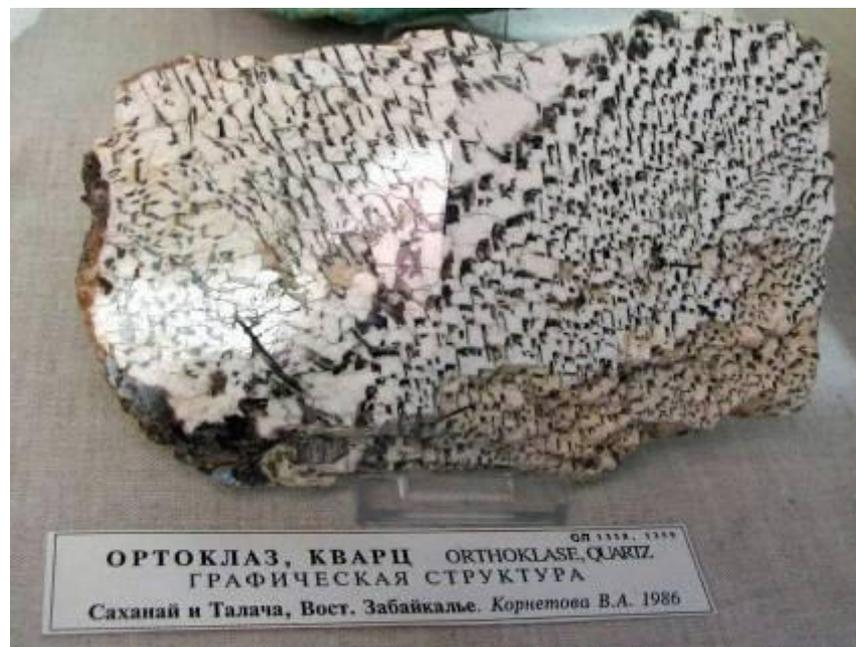
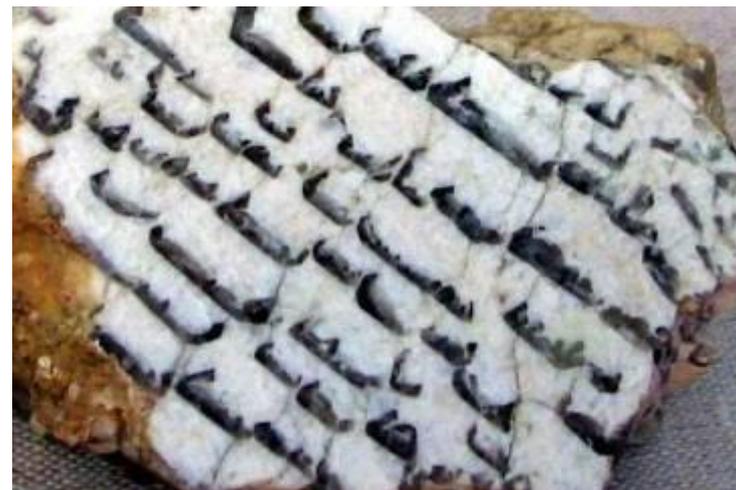
**Разновидности пегматита:** дунит-пегматиты, габбро-пегматиты, пироксенит-пегматиты, горнблендит-пегматиты, сиенит-пегматиты

**Полезные ископаемые:** с гранитом связаны важнейшие источники редких металлов: Li, Ta, Be, Cs, Rb, в меньшей степени - Sn, Nb; с пегматитами связано образование драгоценных камней: сподумен, берилл, alexandrite

**Применение:** письменный гранит используется как недорогой поделочный камень; источник полевых шпатов, используемых в керамической и стекольной промышленности



# Еврейский камень или письменный гранит (гранит-пегматит)



ОРТОКЛАЗ, КВАРЦ ORTHOKLASE, QUARTZ.  
ГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА  
Саханай и Талача, Вост. Забайкалье. Корнетова В.А. 1986

# Кислые магматические горные породы

## породы

### Обсидиан (вулканическое стекло)

*От греч. οπίθης (obsis) — зернище, так как в древности этот материал применялся для изготовления зеркал; от имени римлянина Обсидия (или Обсия), впервые привезшего камень в Рим из Эфиопии.*

**Происхождение:** эффузивная (излившаяся) порода

**Цвет:** чёрный, реже бурый или прозрачный

**Структура:** стекловатая, аморфная

**Текстура:** массивная, пористая, полосчатая

**Минеральный состав:** кварц, полевой шпат

**Применение:** поделочный камень; благодаря способности порошка обсидиана в сочетании с гашёной известью затвердевать под водой, применяется как гидравлическая добавка для портландцемента. Он используется также как добавка к извести, как сырьё для изготовления тёмного



# Кислые магматические горные породы Обсидиан





## породы

### Пемза

*Название пришло в XVIII веке из нидерл. pims, от лат. pumex, однокоренного с лат. spuma, «пена»*

**Происхождение:** пористое вулканическое стекло, образовавшееся в результате выделения газов при быстром застывании лав.

**Цвет:** в зависимости от содержания и валентности железа изменяется от белого и голубоватого до жёлтого, бурого и чёрного.

**Особые свойства:** пористость достигает 80 %. Плотность 0,3—0,9 г/см<sup>3</sup> (пемза плавает в воде, пока не намокнет).

**Текстура:** пузырчатая

**Минеральный состав:** кварц до 75%, полевые шпаты (в основном ортоклаз) до 25%.

**Применение:** строительный природный камень; заполнитель в лёгких бетонах (пемзобетоне), как гидравлическая добавка к цементам и извести. В качестве абразивного материала для шлифовки металла и дерева, полировки каменных изделий; гигиеническое средство для ухода за кожей стоп; изготовление фильтров в химической промышленности





Кутхины Баты - памятник природы.  
Камчатка. Обнажения пемзы

# Средние магматические горные породы

## Сиенит

*От Syene — Сиена, греческое название древнеегипетского города Сун, ныне*

**Происхождение:** глубинная интрузивная порода

**Цвет:** светлая окраска, сероватая и розоватая, в зависимости от цвета калиевого полевого шпата и содержания темноцветных минералов.

**Структура:** полнокристаллическая, равномернокристаллическая, иногда порфировидная, мелко- и среднезернистая

**Текстура:** массивная

**Минеральный состав:** калиевый полевой шпат, плагиоклаз, с примесью темноцветных минералов: роговой обманки, биотита, пироксена, изредка оливина. Кварц менее 5%.

**Диагностика:** в отличие от гранита «не блестит», так как практически не содержит кварца.

**Разновидности:** сиенит-порфир; кварцевый сиенит, щелочной сиенит

**Эффузивный аналог сиенита:** трахит

**Применение:** строительный материал



# Средние магматические горные

## породы

### Трахит

Название происходит от греч. τροχίτης — шероховатый, неровный.

**Происхождение:** вулканическая эффузивная порода

**Цвет:** серовато-белый, серый, розоватый, желтоватый или коричневатый

**Структура:** порфировая и скрытокристаллическая

**Текстура:** мелкопористая, полосчатая, флюидальная

**Минеральный состав:** калиевый полевой шпат, кислый плагиоклаз; из темноцветных минералов присутствуют биотит, а также роговая обманка и пироксен.

**Диагностика:** макроскопически очень похожи на риолиты,

но отличаются от них по отсутствию порфировых выделений кварца. Имеют шероховатый излом

**Разновидности:** кварцевый трахит, трахириолит

**Глубинный аналог трахита:** сиенит

**Применение:** строительный и кислотоупорный материал используется также для изготовления жерновов и в стекольной промышленности для получения стекла; красиво окрашенный трахит является декоративным и поделочным камнем.



# Средние магматические горные породы

## породы

### Диорит

Название происходит от греч. διορίζω — различаю, различаю

**Происхождение:** глубинная интрузивная порода

**Цвет:** серый, тёмно-зелёный или коричнево-зелёный

**Структура:** полнокристаллическая, равномерно кристаллическая, от мелко- до гигантозернистой

**Текстура:** массивная, пятнистая

**Минеральный состав:** плагиоклаз (андезин или олигоклаз), роговая обманка, реже пироксен (авгит) и биотит; редко кварц.

**Разновидности:** диорит-порфирит; кварцевые, бескварцевые, роговообманковые, авгитовые и биотитовые диориты

**Эффузивный аналог диорита:** андезит

**Применение:** служит строительным материалом, используется для облицовки зданий, изготовления в столешниц, постаментов и так далее.

В связи с диоритами часто развиваются золотоносные кварцевые жилы.



# Средние магматические горные

## породы

### Андезит

Название происходит от названия системы гор Анды, где был впервые найден

**Происхождение:** вулканическая эффузивная порода

**Цвет:** светло- и темно-серая, светло-бурая

**Структура:** порфировая

**Текстура:** массивная, пористая

**Минеральный состав:** плагиоклаз (андезин или олигоклаз), роговая обманка, реже пироксен (авгит) и биотит.

Характерно порфировое строение, ноздреватость, шероховатость

**Глубинный аналог андезита:** диорит

**Применение:** кислотоупорный материал:

из него получают стекла высоких сортов, устойчивые к воздействию кислот и щелочей; изготовления щебня; изготовление черного фарфора; минеральной ваты



# Основные магматические горные

## породы

### Габбро

Название происходит с итал. *gabba* — клетка. Название породе дано в связи с ее равномерно зернистой однородной структурой.

**Происхождение:** глубинная интрузивная порода

**Цвет:** чёрный, темно-серый, тёмно-зелёный

**Структура:** полнокристаллическая, равномерно кристаллическая, крупно- и среднезернистая

**Текстура:** массивная, иногда пятнистая.

**Минеральный состав:** светлые плагиоклазы и темные пироксены, иногда оливин, роговая обманка, биотит

**Эффузивный аналог габбро:** базальт

**Разновидности:** анортозиты, нориты, троктолиты

**Применение:** иногда содержат скопления рудных минералов и в этих случаях могут использоваться как руды меди, никеля и титана; часто применяются в качестве строительного и облицовочного камня.



# Основные магматические горные

## породы

### Базальт

Название возможно, происходит от греч. βασικός — «основной», или, по другой версии, от эфиопского basal (bselt, bsalt) — «кипящий»; железосодержащий

**Происхождение:** вулканическая эффузивная порода

**Цвет:** чёрный, темно-серый

**Структура:** стекловатая, скрытокристаллическая, порфировая

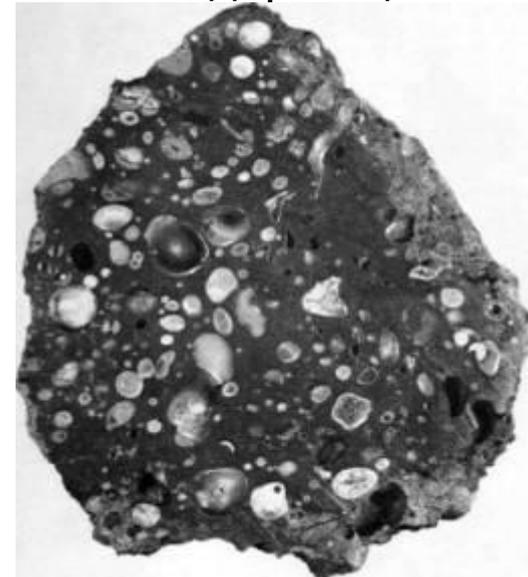
**Текстура:** массивная, пористая, пузырчатая, миндалекаменная

**Минеральный состав:** вулканическое стекло, светлый плагиоклаз, оливин, пироксен; миндалены заполнены кварцем

**Глубинный аналог базальта:** габбро

**Применение:** сырье для щебня, производства базальтового волокна, каменного литья и

кислотоупорного порошка облицовочных плит, а также бетона



# Базальтовые колонны



По мере быстрого охлаждения лавы базальтового состава происходит сокращение объёма вещества (подобное наблюдается при высыхании грязи). Горизонтальное сжатие приводило к характерной структуре шестигранных столбов.



**Скала Золотые ворота,  
Крым**

# Основные магматические горные породы

## Долерит

Название происходит от греч. *δολιρός* (коварный, обманчивый)  
Устаревшее название породы – диабаз

**Происхождение:** гипабиссальная интрузивная порода (аналог габбро)

**Цвет:** темно-серый, или зеленовато-черный

**Структура:** мелкокристаллическая, порфировидная

**Текстура:** массивная

**Минеральный состав:** светлые плагиоклазы, или лабрадор и

темные пироксены, иногда оливин и роговая обманка

**Излившийся аналог:** базальт

**Применение:** изготовление больших столов

прецизионных измерительных приборов, измерительных и поверочных плит; мощение улиц; производство литых каменных изделий; из крымского долерита построен Воронцовский дворец (Алупка); Крымским долеритом вымощена Красная площадь в Москве; построен Стоунхендж; применяется в технике камнерезной мозаики.



# Сооружения из долерита



Воронцовский дворец  
(Алупка).



Крымским долеритом вымощена  
Красная площадь в Москве.



Стоунхенд

Ж

# Ультраосновные магматические горные породы

## Дунит

Название происходит от др.-англ. *dūn* — возвышенность, холм, по горе Дун, Новая Зеландия

**Происхождение:** глубинная интрузивная порода

**Цвет:** чёрный, тёмно- и светло-зелёный

**Структура:** явнокристаллическая, мелко- и среднезернистая

**Текстура:** массивная

**Минеральный состав:** более чем на 90 % состоит из оливина с примесью пироксенов, роговой обманки, хромита, магнетита.

Оливин при выветривании переходит в серпентин

**Разновидности:** хромитовый дунит, ильменитовый дунит, магнетитовый дунит

**Применение:** дуниты являются материнскими породами большинства хромитовых месторождений мира, некоторых месторождений платины и металлов платиновой группы. Также используются как огнеупорный материал.



# Ультраосновные магматические горные породы

## Перидотит

Название происходит от фр. *peridot* – франц. название минерала оливин

**Происхождение:** глубинная интрузивная порода

**Цвет:** чёрный, тёмно-серый, темно-зеленый

**Структура:** явнокристаллическая, мелко- и среднезернистая

**Текстура:** массивная

**Минеральный состав:** оливин (40-90%), пироксен (10-60%), иногда, плагиоклаз, роговая обманка, гранат (пироп), шпинель, хромит, магнетит.

При выветривании оливин переходит в серпентин

**Применение:** с перидотитами связаны месторождения твердых полезных ископаемых, в частности металлов платиновой группы, медно-никелевых руд, силикатных никелевых руд, хромитовых руд, а также месторождения хризотил-асбеста, талька и пр.



# Ультраосновные магматические горные породы

## Пикрит

Название происходит от греч. πικρός — горький. Название породы отражает высокое содержание в ней магнезии

**Происхождение:** вулканическая эффузивная порода и гипабиссальная интрузивная

**Цвет:** тёмно-зелёный до чёрного, со светло-зелёными или бурыми вкраплениями оливина

**Структура:** тонкозернистая, порфировая

**Текстура:** полосчатая, флюидальная, массивная, миндалекаменная

**Минеральный состав:** оливин, пироксен, роговая обманка,

до 10 % биотита, кальцита и рудных минералов

**Разновидности:** коматиит, меймечит

**Применение:** пикриты иногда содержат медно-никелевую сульфидную минерализацию, однако промышленных месторождений, связанных с пикритами, не выявлено.



# Ультраосновные магматические горные породы

## Коматиит

Название происходит от назв. р. Комати, Komati, в Южный Африке

**Происхождение:** эффузивная порода.

**Цвет:** тёмно-серый с зеленоватым отливом, бурый

**Структура:** спинифекс (сходство с причудливыми переплетениями одноименных жестких австралийских трав) она образуется при очень быстром охлаждении высокомагнезиальных расплавов

**Текстура:** скелетная

**Минеральный состав:** оливин, пироксен, хромит, вулканическое стекло

**Применение:** с коматиитами связаны крупные месторождения золота, платины, меди и никеля



# Ультраосновные магматические горные породы

## Кимберлит

Горная порода названа по городу Кимберли в ЮАР, где в 1871 году был найден алмаз весом 85 карат (16,7 г), что вызвало алмазную лихорадку.

**Происхождение:** гипабиссальная интрузивная порода. Аналог перидотита. Образуют трубки взрыва и интрузивные тела

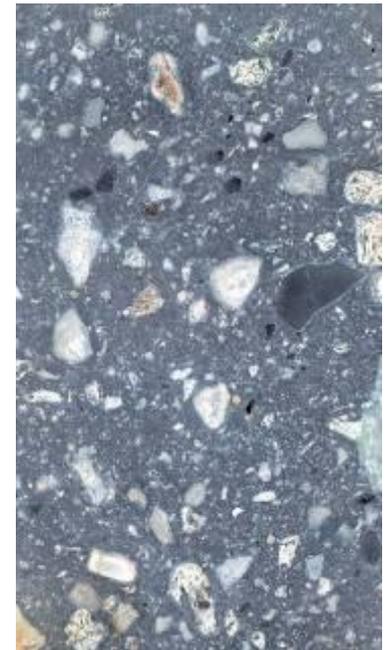
**Цвет:** оттенки серого, зеленовато- и голубовато-серого

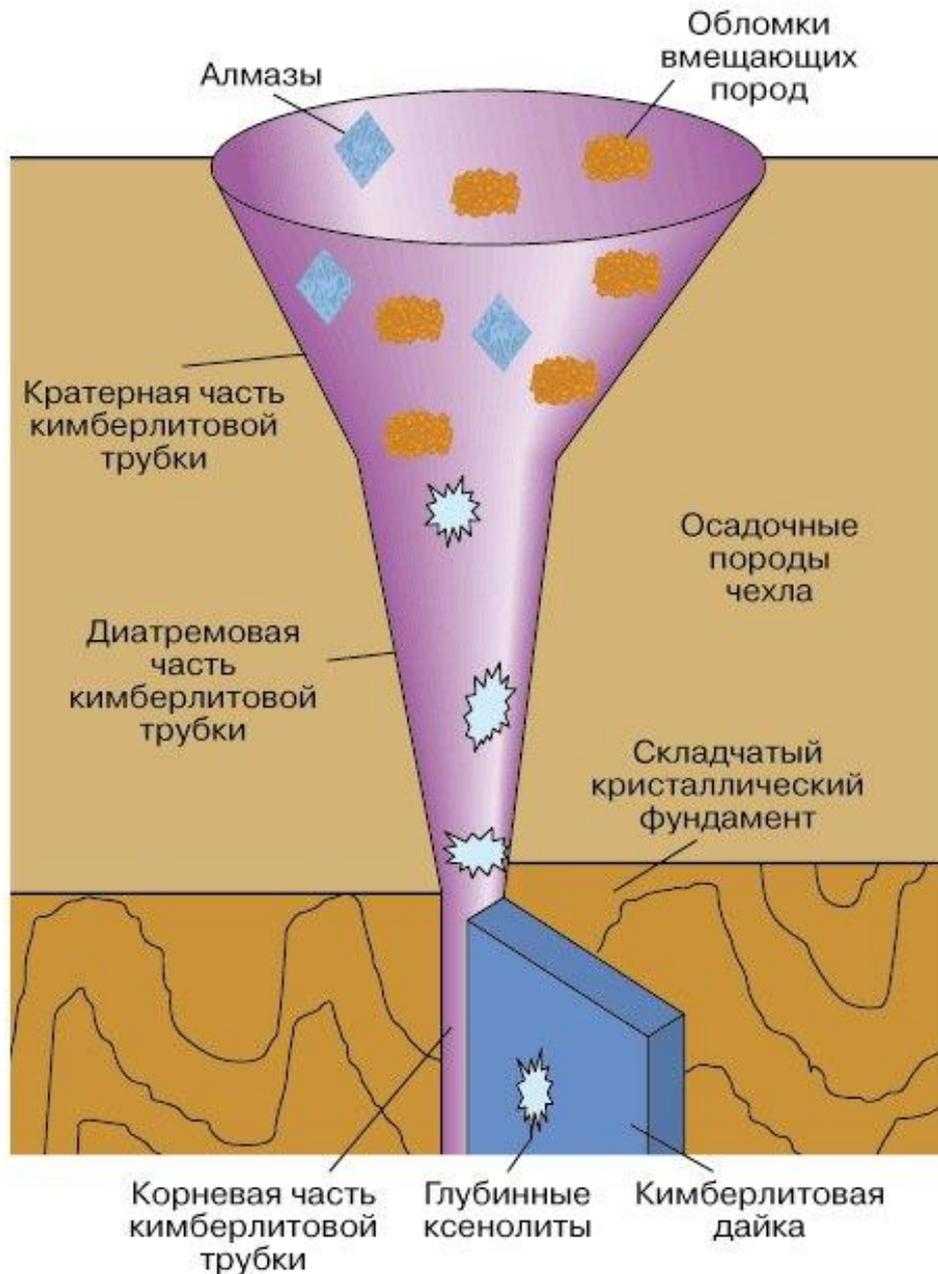
**Структура:** порфировидная

**Текстура:** массивная, брекчиевидная

**Минеральный состав:** оливин, флогопит, ильменит, пироп, кальцит (доломит), серпентин (хлорит), магнетит, апатит. Часто содержат ксенолиты мантийных пород и иногда содержат алмазы промышленных концентраций

**Применение:** кимберлиты являются одним из коренных источников алмазов. Примерно 3—4 % кимберлитов являются алмазоносными.





**Кимберлитовая трубка** — вертикальное или близкое к вертикальному геологическое тело, образовавшееся при прорыве магмы сквозь земную кору. Кимберлитовая трубка заполнена кимберлитом. Кимберлитовая трубка представляет собой трубку распространения взрыва при вулканическом извержении. Имеет форму трубообразного канала с поперечником 0,4—1 км, по которому преимущественно на древних платформах произошёл прорыв магматических растворов и газов.

Алмазы не кристаллизуются из кимберлитовой магмы, которая генерируется в глубинных очагах и является лишь транспортёром алмазов.

По оценкам специалистов, около 90 % запасов алмазов коренных источников сосредоточены в кимберлитовых трубках

# Ультраосновные магматические горные породы

## Лампроит

Название происходит от греческого «лампрос» («блестящий») из-за характерных для этой породы вкрапленников флогопита

**Происхождение:** гипабиссальная интрузивная порода

Также эффузивная порода

**Цвет:** тёмно-серый с зеленоватым отливом, черный

**Структура:** порфировидная

**Текстура:** массивная, брекчиевидная

**Минеральный состав:** оливин (форстерит), флогопит, диопсид, лейцит, вулканическое стекло

**Применение:** В 1979 году в Западной Австралии были найдены богатейшие месторождения алмазов, связанные с лампроитами. Месторождение трубки Аргайл (Австралия) обладает самыми большими запасами алмазов в мире. Только около 5 % алмазов из лампроитов могут быть использованы в ювелирной промышленности, остальные используются в технических целях. При этом трубка Аргайл является главным источником редких розовых алмазов.



# Ультраосновные магматические горные породы

## Пироксенит

Горная порода названа по преобладанию в составе пироксенов

**Происхождение:** интрузивная глубинная порода

**Цвет:** тёмные, зеленовато-серые, иногда с буроватым оттенком, черные.

**Структура:** полнокристаллическая, равномерно кристаллическая, средне- и крупнозернистая

**Текстура:** массивная, часто афанитовая (плотная), иногда порфировидная

**Минеральный состав:** пироксены (90-100%)

с примесью оливина, биотита, граната и рудных минералов (магнетит, ильменит, иногда хромит)

**Применение:** облицовочный и отделочный камень с пироксенитами формируются месторождения хромита, платины, титана; источник сульфидных руд никеля, апатита, редкоземельных элементов



# Ультраосновные магматические горные породы

## Горнблендит

Название происходит от нем. hornblende – роговая обманка

**Происхождение:** интрузивная глубинная порода.

Встречается сравнительно редко, в основном в формах с развитыми пироксенитами.

**Цвет:** черный, темно-зеленый

**Структура:** полнокристаллическая, крупнозернистая

**Текстура:** массивная, реже полосчатая

**Минеральный состав:** сложена на 90-100% из роговой обманки с примесью биотита, пироксена, оливина, магнетита, апатита

**Применение:** характерна металлогеническая специализация, прежде всего, на железо и титан, однако из-за малой распространённости, практического значения, как носители железных руд, не имеют. Кроме того, некоторым горнблендитам свойственны непромышленные скопления сульфидов меди



# Щелочные магматические горные породы

## Нефелиновый сиенит

Прилагательное «нефелиновый» указывает на породообразующий минерал.

**Происхождение:** интрузивная порода.

**Цвет:** светлоокрашенная с зеленоватым или красновато-желтым оттенком

**Структура:** явнокристаллическая, чаще среднезернистая

**Текстура:** массивная

**Минеральный состав:** нефелин, калиевый полевой шпат,

и оливин (суммарно до 90%), щелочной пироксен и амфибол с примесью биотита, циркона, титанита и др.

**Применение:** керамическое и стекольное производство; сырье для специальных составов, используемых в кожевенной, текстильной и деревообрабатывающей промышленности. Большой процент калия в сиените позволяет применять его для производства удобрений, которые способны раскислять почвы. Нефелин и полевой шпат богаты алюминием. Если содержание оксида этого металла в породе достигает более 23%, такой сиенит является рудой на алюминий. Строительный и отделочный камень

