



БелГУ
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

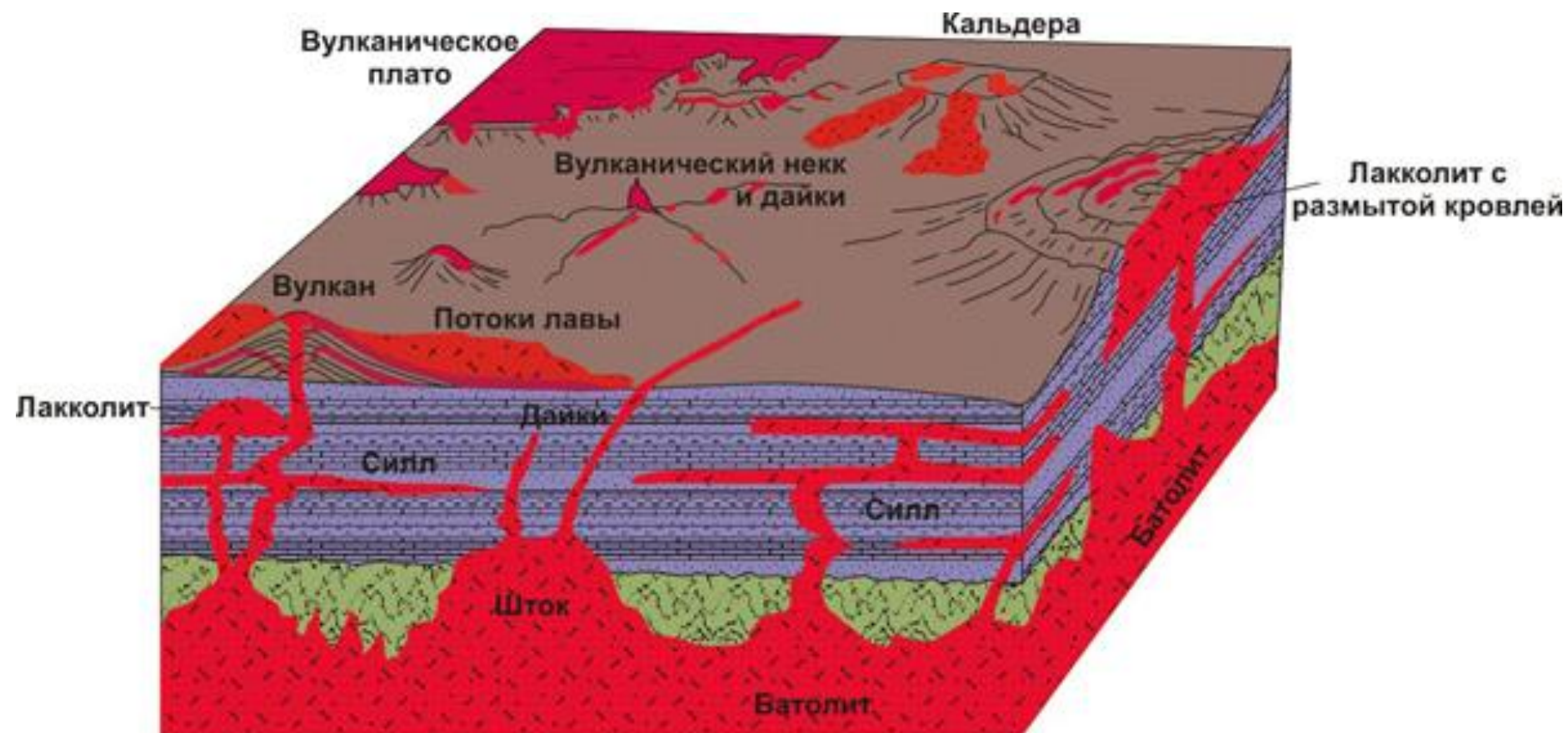
петрография

Продукты силикатного и металлургического передела

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

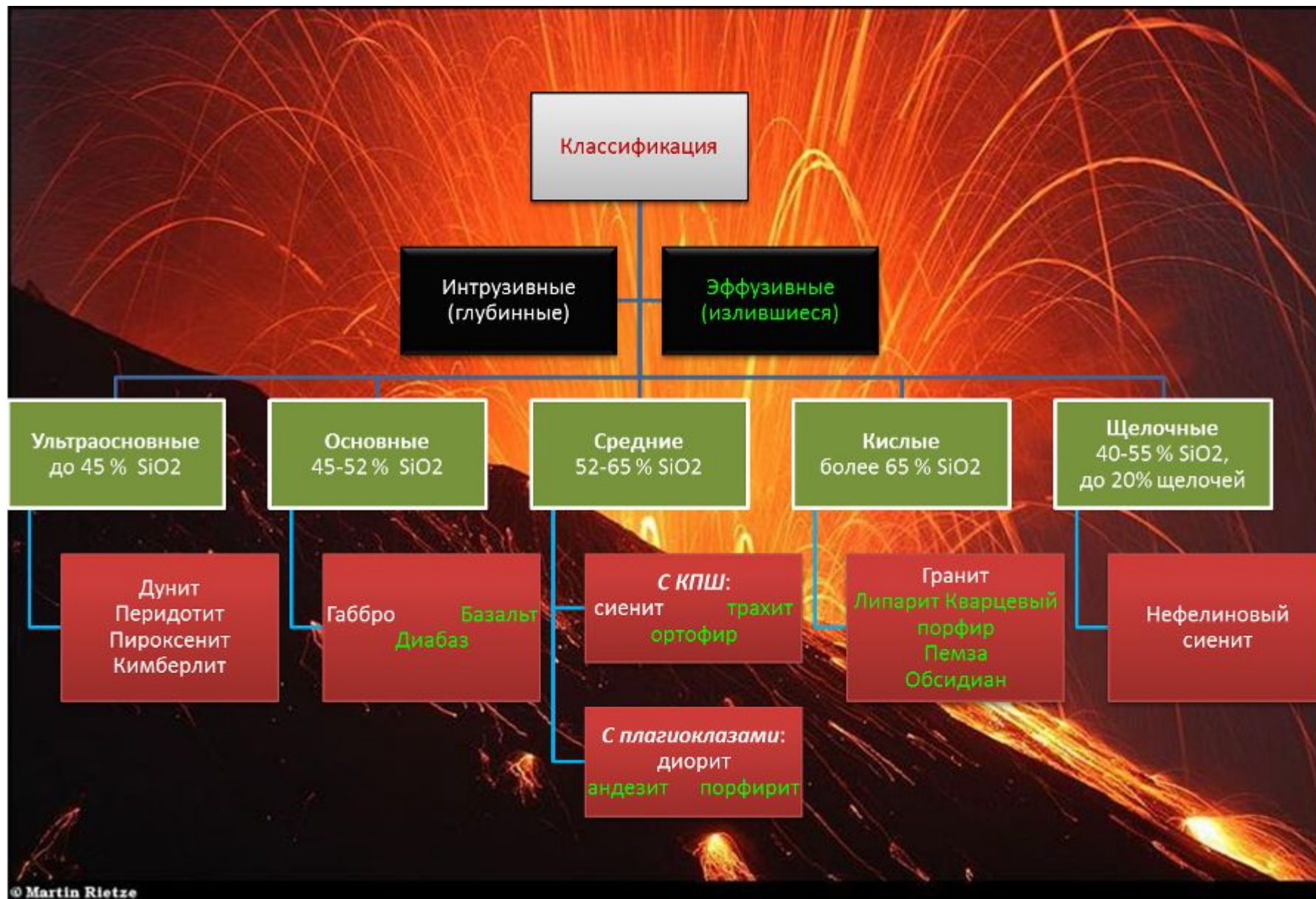


Магматические горные породы



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 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

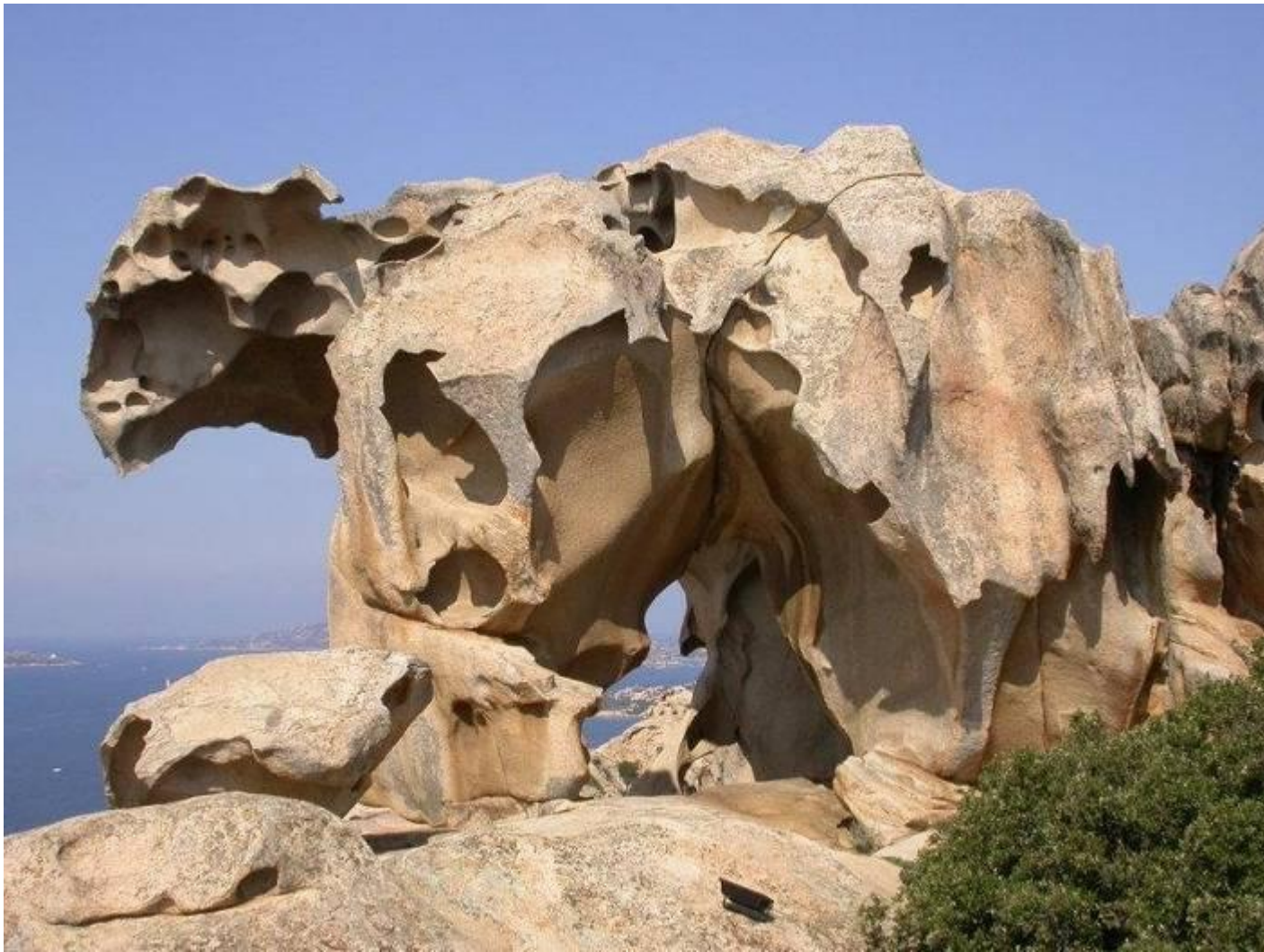
Применение: строительство (облицовочный камень, брусчатка, щебень); изготовление памятников



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

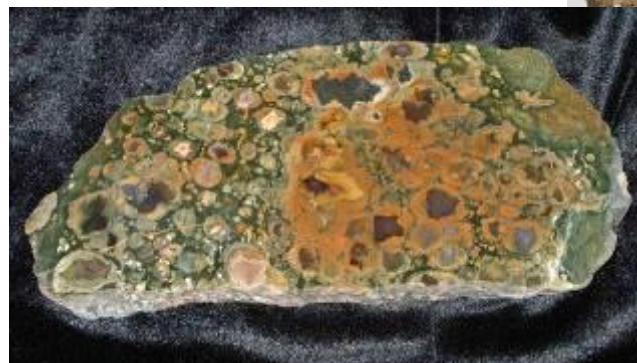
Текстура: массивная, пористая, флюидальная

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)

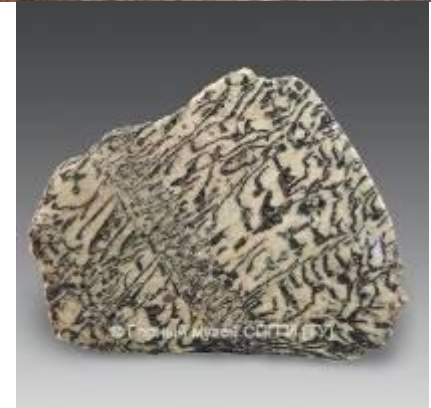
Текстура: массивная

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)



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

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/см³ (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; наполнитель в лёгких бетонах (пемзобетоне), как гидравлическая добавка к цементам и известям. 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

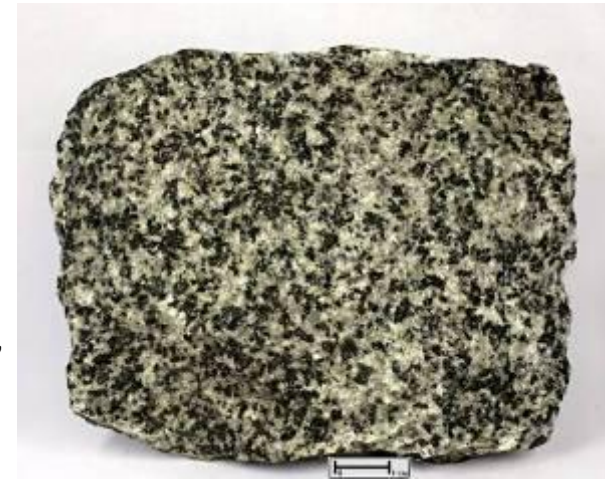
Минеральный состав: калиевый полевой шпат, плагиоклаз, с примесью темноцветных минералов: роговой обманки, биотита, пироксена, изредка оливина. Кварц менее 5%.

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. τρωχίς — 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

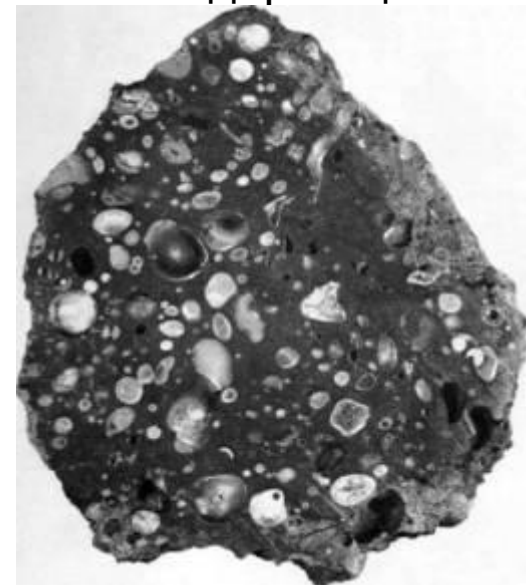
Текстура: массивная, пористая, пузырчатая, миндалекаменная

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. *δοληρός* (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

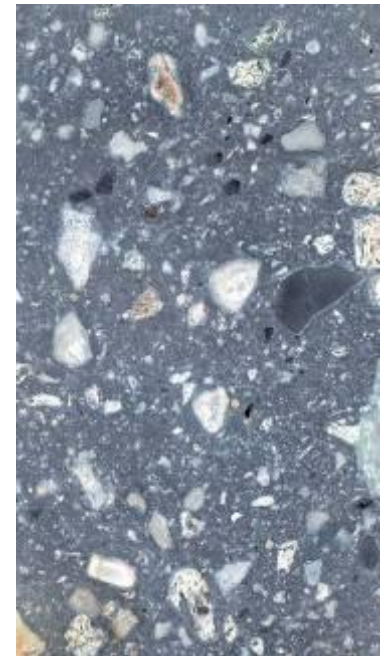
Цвет: оттенки серого, зеленовато- и голубовато-серого

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.

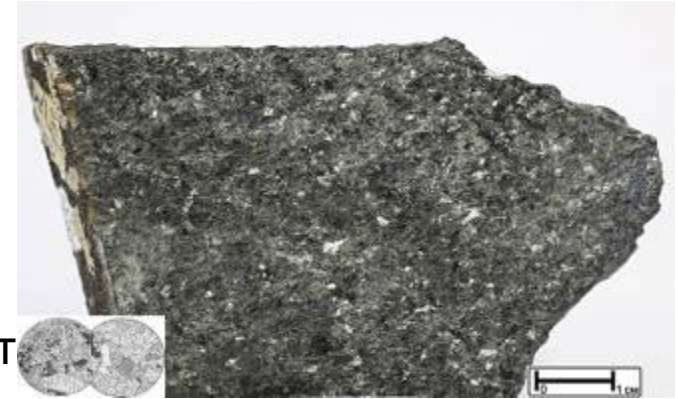
Цвет: черный, темно-зеленый

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

