# Магматические горные породы

Это породы, образованные из расплава (магмы) в недрах планет или на их поверхности. Образование магм связано с нарушением термобарического равновесия, при падении давления, вызванного тектоническими процессам, например при образовании глубинных разломов и другими причинами.

# Первый механизм формирования магмы

- Наиболее универсальным является нагревание выше температуры плавления глубинного вещества  выше температуры солидуса. Источники тепла возникают под тепловым воздействием мантийных магматических масс, нагретых до высокой температуры  с выделением тепла при радиоактивном распаде U, Th, K .

- однако надо иметь в виду, что эти элементы сосредоточены в коре, а мантия бедна ими. Нагрев  глубинного вещества с выделением тепла объясняют также трением при пластических деформациях, приливных процессах, вызванных космическими причинами.

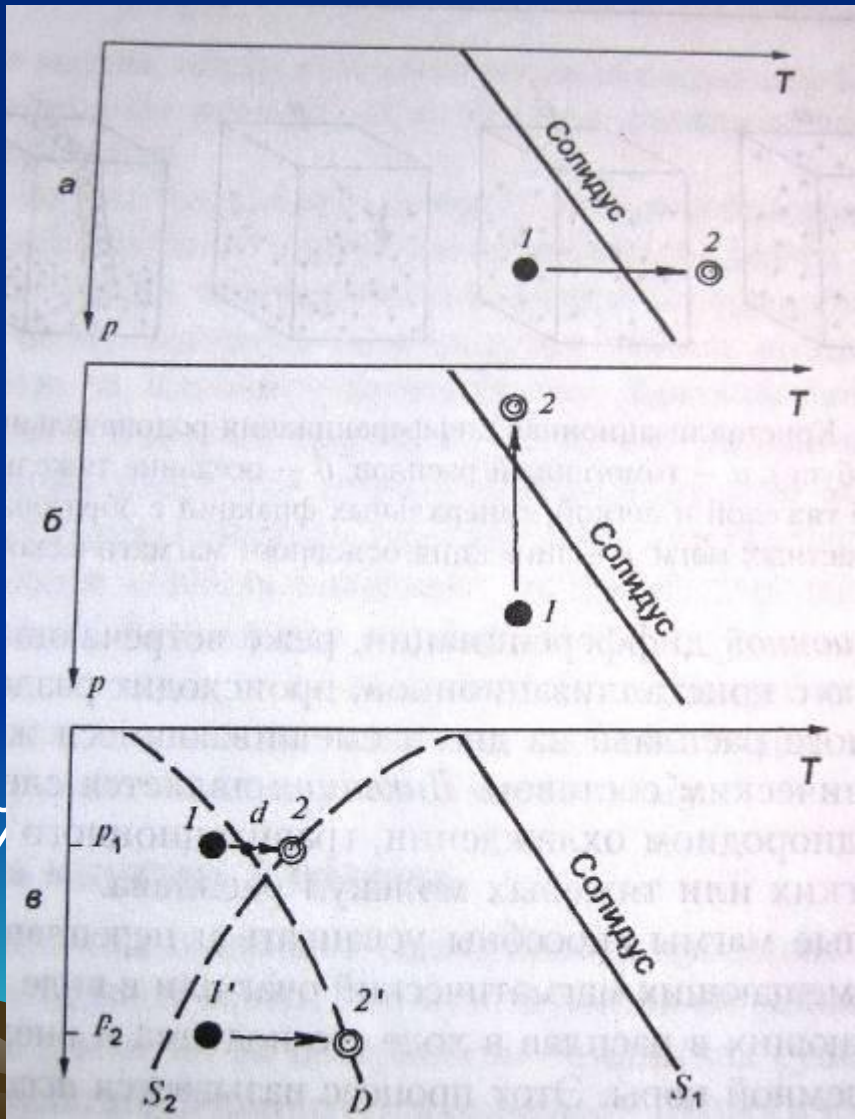
# Второй механизм образования магмы

Другим возможным механизмом зарождения магм служит адиабатический (почти изотермический) подъем нагретого вещества, при котором на некоторой глубине достигается температура солидуса. Этот механизм реализуется при быстром (в геологическом масштабе времени) перемещении крупных масс нагретого и пластичного глубинного

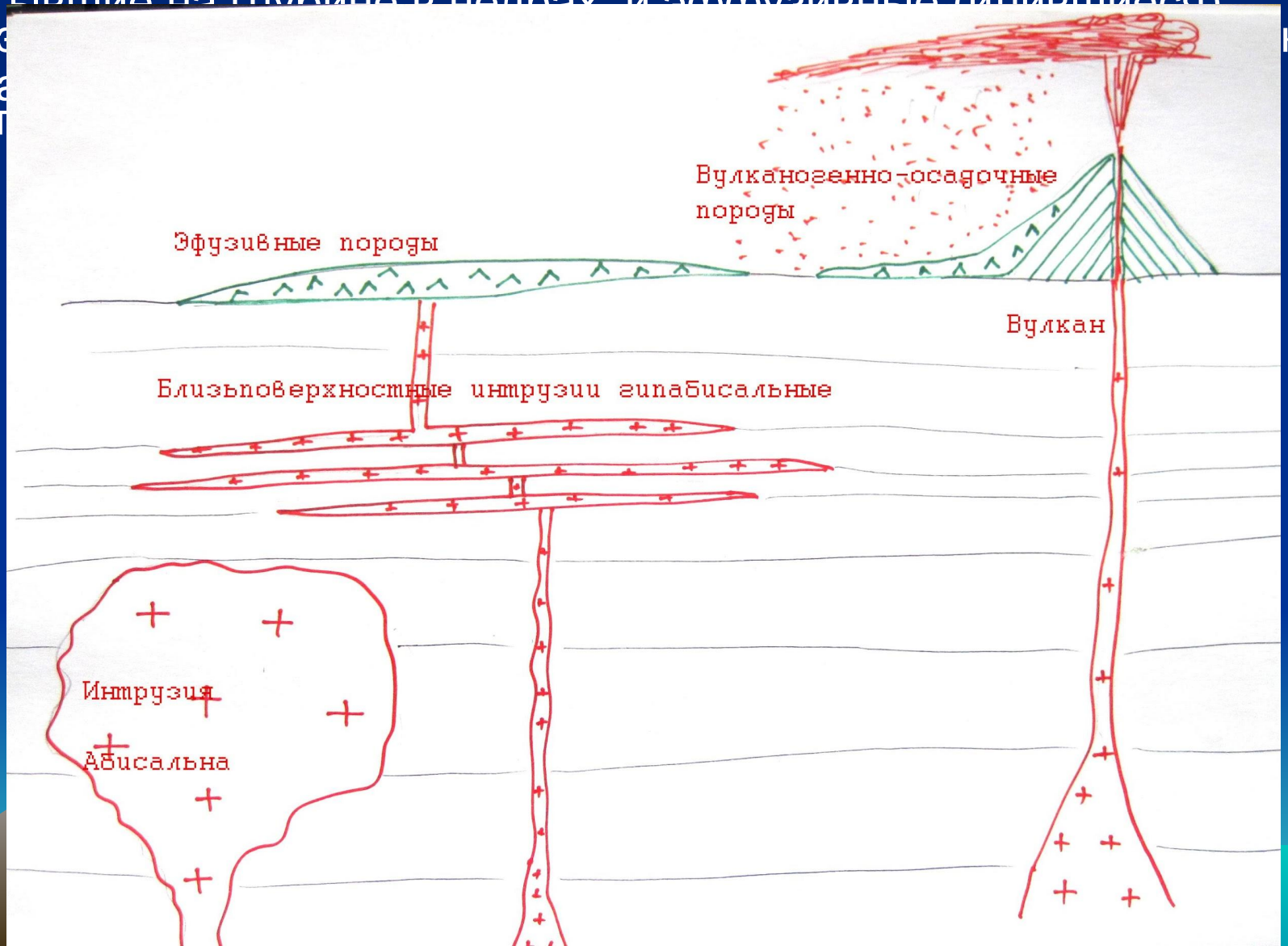
- Третий механизм
- связан с дегидратацией гидроксилсоде-ржащих минералов, имеющихся в горных породах. Например, слюды, при нагревании выделяют до 4 мас.% воды. Если в магматическом источнике имеется вода, то температура плавления силикатного вещества понижается на десятки и сотни градусов. Чем больше давление, тем больше воды может раствориться в силикатном расплаве и тем ниже температура, при которой расплав может оставаться в жидком состоянии.

# Солидус – линия разделяющая поля P-T условий твердого и частично расплавленного вещества

- Три варианта образования магм
- а – нагрев при постоянном давлении
- б – адиабатический подъем вещества
- в – плавление при дегидра-тации и образовании нового солидуса ( $S_2$ ) с понижен-ной температурой плавления



Магматические. породы подразделяются на интрузивные (внедрившиеся) – глубинные и гипабисальные (полуглубинные), застывшие на глубине в недрах и застывшие на глубине в недрах и эффузивные (излившиеся) ких обра



# Интрузивные породы

- Делятся на глубинные (абисальные, плутонические) и полуглубинные (гипабисальные). Глубинные породы застывают при медленном охлаждении на больших глубинах и имеют полнокристаллическую структуру.
- Гипабисальные п. образуются на средних или небольших глубинах, при более быстром охлаждении и могут приобретать полнокристаллическую и неполнокристаллическую структуру, иногда порфировидную (при различном размере кристаллов – вкрапленников и основной массы).

# Глубина источника зарождения магмы

Интрузивные и вулканические породы связаны с источниками, которые расположены в интервале глубин от 15 до 250 км. С самыми глубинными мантийными источниками (150-250 км) сопряжены алмазоносные кимберлиты.

# Эффузивные породы

- Возникают при быстром охлаждении и падении давления в условиях излияния на поверхность в результате чего они приобретают некристаллическую структуру (афировую, афонитовую, стекловатую) или порфировую (кристаллы, вкрапленники в стекловатой массе).

# Классификация структур магматических пород по размеру зерен

- Гигантокристаллические – более 1 см.
- Крупнокристаллические – 1-0,3 см.
- Среднекристаллические – 0,3-0,1 см.
- Мелкокристаллические – 0,1-0,05 см.
- Скрытокристаллические – менее 0,01 см

# Текстуктуры магматических пород

- Для всех магматических пород свойственны массивные, пятнистые, полосчатые и флюидальные текстуры

- Только для эффузивных пород характерны пузырчатая и миндалекаменная текстуры

# Классификация магматическх пород по химическому составу (содержанию кремнезема )

| % $SiO_2$ | класс | Основные минералы | Горные породы | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Интрузивные | Эффузивные |
| 75-65 | кислые | кварц до 30%,Ортоклаз до 40%, плагиоклаз до 20%, темноцветы (слюда, пироксены, амфиболы) до 10% | Аплит , гранит, пегматит | Липарит, (кайнотипный-свежий) кварцевый порфир |
| 65-52 | Сред-ние | ортоклаз до 60%, плагиоклаз до 20%, темноцветные до 20% сиенит трахит | Сиенит | трахит |
| | | ортоклаз до 60%, нефелин до 20%,темно-цветные до 20% | Нефелиновый сиенит | фонолит |
| | | плагиоклаз до 70%, амфиболы до 30% диорит андезит | диорит | андезит |

Продолжение таблицы

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 52-40 | основные | плагиоклаз до 50%, пироксены до 50% | габбро, лабрадорит (иризация), диабаз (серый, иголдьчатый) | Базальт, Базальтовый порфирит |
| 40-34 | Ультра-основные | пироксены до100%, | пироксенит | пикриты |
| | | Амфибол до 100% | горнблендит | |
| | | оливин до 100%, пироксен ,иногда амфиболы | перидотит, дунит, оливинит | |

# Классификация пород по «шелочности», то есть по соотношению $Al_2O_3/K_2O+Na_2O$

- При отношении, превышающем 1, породы считаются нормальными, при - меньшем 1 - щелочными. Носителями щелочности, являются минералы, обогащенные соединениями щелочных металлов - калия и натрия. Такими являются: ортоклаз и нефелин. В результате одна и та же порода может быть одновременно средней и щелочной (нефелиновый сиенит).

# Кислые магматические породы

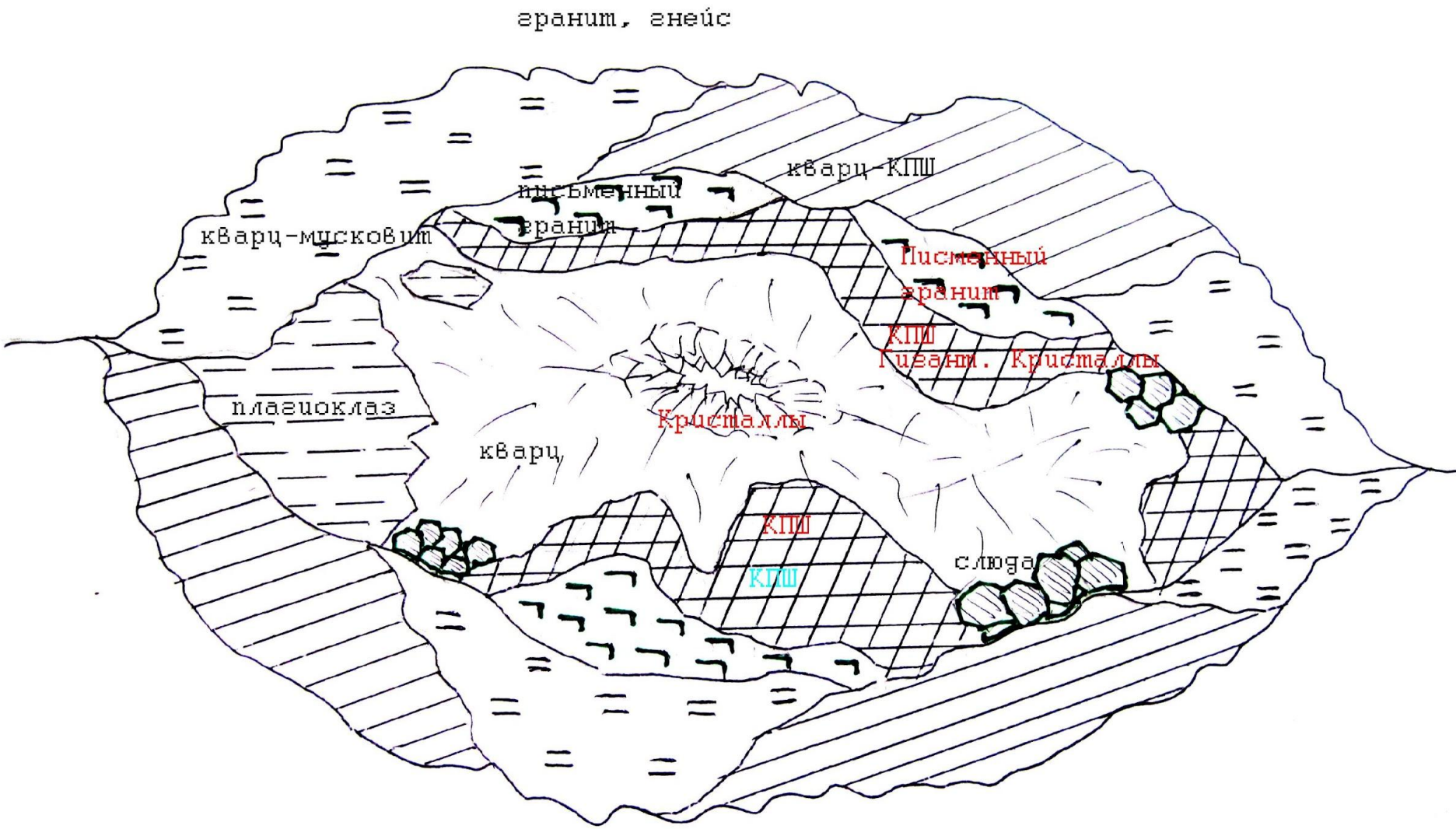
- Граниты – глубинные, полнокроисталлические, кварц – 25-30%; пол. шпаты – 60-70%, слюда – 5-10%, серые, розоватые.

- Рапакиви – граниты с крупными округлыми выделениями кал. Пол. шпата (КПШ) с каймой серого плагиоклаза.

# Гранит Рапакиви

Пегматит (письменный гранит)- отличается крупно-гигантокристал-лической структурой, наличием ориентированных вростков кварца в калиевом полевом шпате.

# Пегматитовое тело



# Кислые породы (продолжение)

- Риолит (Липарит)

- – эффузивный аналог гранита. Структура порфировая или стекловатая. Вкрапленники из пол. шпата или кварца, цвет – светло-серый. Разновидность – кварцевый порфир

# Аплит

- – гипабисальная, жильная, светлая равномернозернистая, мелкозернистая п., состоящая из 25-30% кварца, 60-70 пол.шп.
- Темноцветных – менее 5%

# Средние интрузивные породы

- Диорит – глубинная серая, чаще, среднезернистая порода, плагиоклаз – 60-70%, темноцветные – 15-20% (обычно роговая обманка, биотит, пироксен), кварца очень мало, а при увеличении его содержания более 10% - гранодиорит

# Диорит

# Гранодиорит

# Сиенит

- – светлая полнокристаллическая щелочная, бескварцевая порода, состоящая из щелочных пол. шпатов и 5-15% цветных (обычно амфибол). При наличии нефелина – нефелиновый сиенит.

# Средние эффузивные породы

- Андезитовый порфирит - п. с серой, темной зеленоватой основной массой, с порфировой структурой, вкрапленники представлены плагиоклазом..

# Основные интрузивные магматические породы

- Габбро – равномернозернистая п. с характерной «таблитчатой» габбровой структурой, 40-60% ОСНОВНОГО ПЛАГИОКЛАЗА И МОНОКЛИННОГО ПИРОКСЕНА, ИНОГДА НЕМНОГО АМФИБОЛА И ПИРОКСЕНА.
- Диабаз – равномернозернистая серая темная п. с характерной «занозистой» диабазовой структурой, по составу близка к габбро.
- Лабрадорит – разновидность габбро, состоящая практически целиком из лабрадора

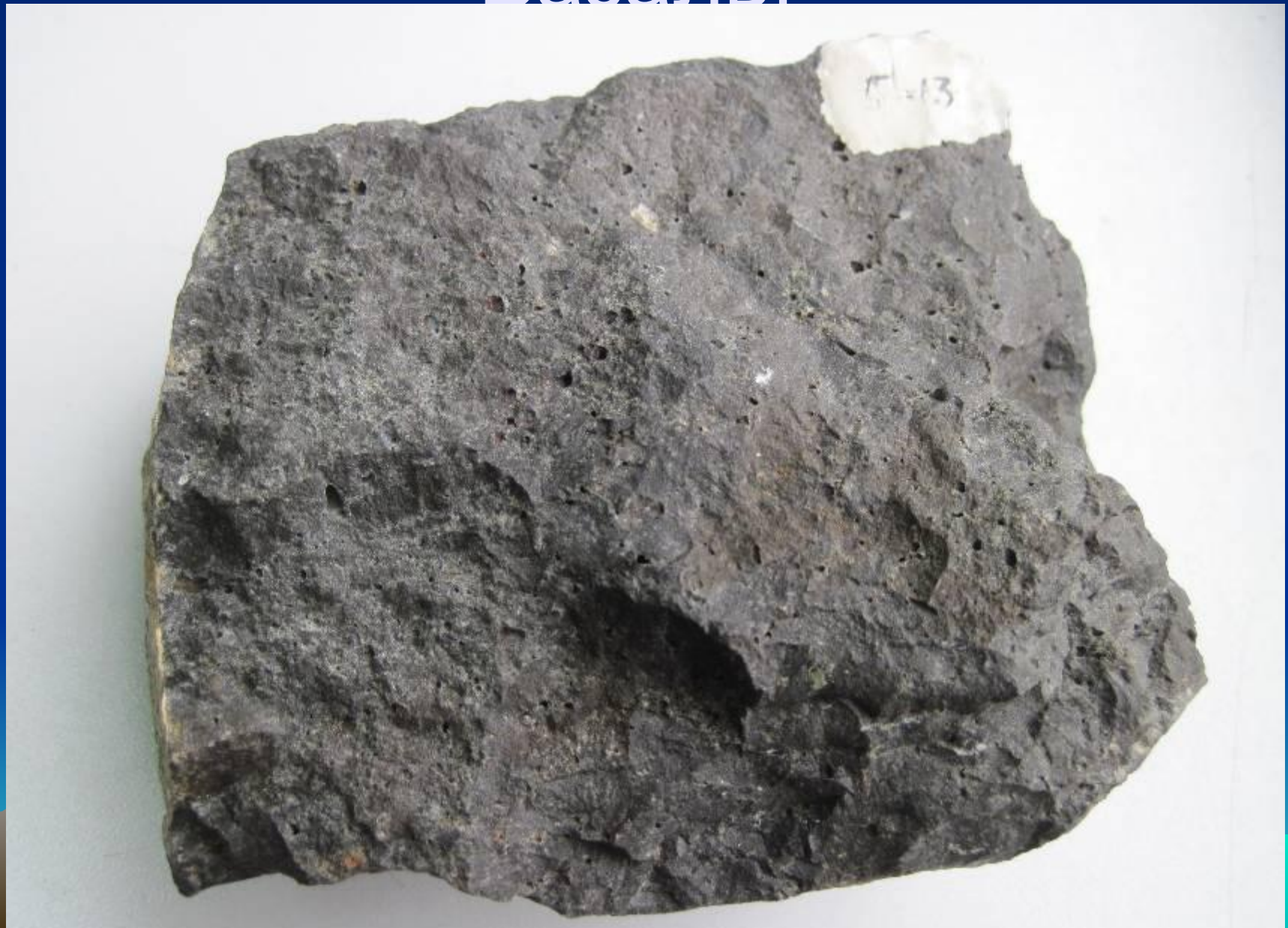
# Габбро

# Эффузиные основные породы

- Базальт – темная плотная порода со скрытокристаллической структурой, бывают разности с порфировой, миндалекаменной структурой, по составу – аналог габбро, иногда имеет пористую текстуру.
- В обнажениях часто имеет столбчатую отдельность.

# Столбчатая отдельность базальтов

# Базальт



# Ультраосновные интрузивные породы

- Перидотит – мелко- тонкокристаллическая, равномернозернистая темная, почти черная порода, состоящая из оливина и пироксена с примесью магнетита и хромита.
- Оливинит – отличается отсутствием хромита
- Дунит – состоит из оливина с примесью хромита.
- Пироксенит - полнокристаллическая черная порода, состоящая в основном из пироксена.
- Горнблендит – черная полнокристалличес-кая порода, состоящая из амфибола (обычно - роговой обманки)

# Дунит