

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Структура. Текстура.
Классификация

План

- Структура. Текстура. Отдельность
- Классификация по генезису
- Магматические горные породы
- Осадочные горные породы
 - Осадочные г п без жестких связей (глины, суглинки, пески и др.) – САМОСТОЯТЕЛЬНО
 - Осадочные г п с жесткими связями (сцементированные) – САМОСТОЯТЕЛЬНО
- Метаморфические горные породы

- Горные породы представляют собой природные минеральные агрегаты и характеризуются постоянством химического и минерального состава.
- Чаще всего горные породы состоят из нескольких минералов и называются полиминеральными.
- Реже породы состоят из одного минерала и называются мономинеральными (кварцит – из кварца, мрамор – из кальцита).

- Сейчас в земной коре установлено около 1000 горных пород.
- Находится они могут в рыхлом, полускальном и скальном состоянии.
- Горные породы обладают определенным строением, которое выражается понятиями: структура, текстура, отдельность.

Структура

- Характеризует внутреннее строение породы: форму, размер минералов, их количественное соотношение.
- Различают структуру:
 - Полнокристаллическую (зернистую)
 - Пегматитовую (письменную)
 - Порфировую
 - Скрытокристаллическую
 - Стекловатую



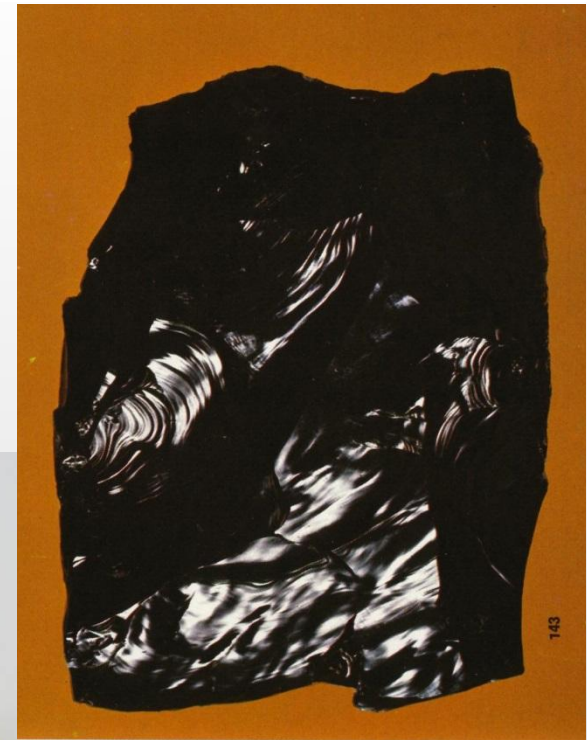
Полнокристаллическая (зернистая) структура
(крупнозернистая и среднезернистая)



Пегматитовая
структура
(письменный
гранит)



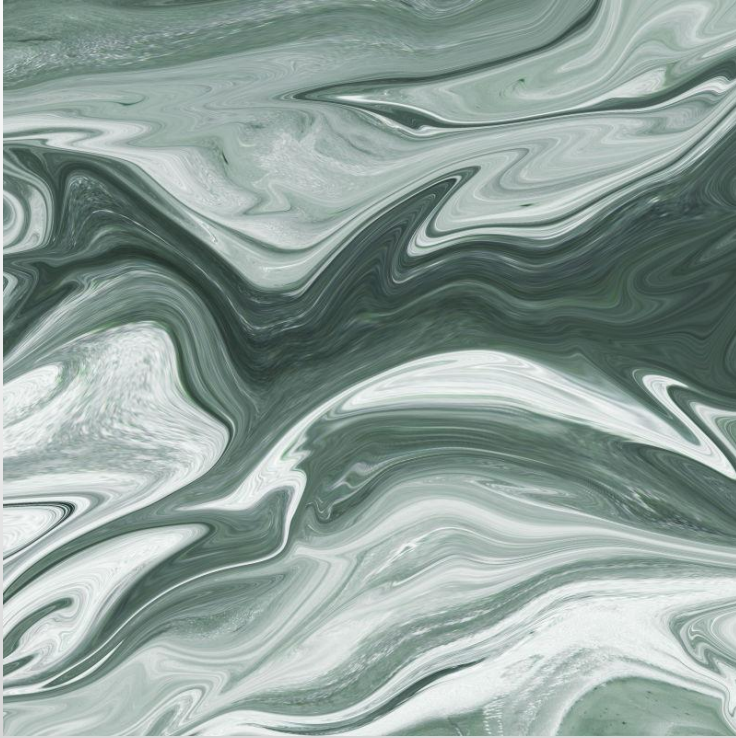
Порфировая
структура



Стекловатая
структура
(обсидиан)

Текстура (сложение)

- Пространственное расположение минеральных агрегатов в объеме породы (рисунок породы).
- Различают текстуру:
 - Однородную, массивную – равномерное плотное расположение
 - Неоднородную (слоистую, полосчатую, пятнистую) – чередование в породе участков разного минерального состава
 - Шлаковую (пористую, пузырьчатую)
 - Флюидальную – текстура течения лавы.



Неоднородная текстура - слоистая, полосчатая
(мрамор, кварцит)



Шлаковая (пористая)
текстура



Флюидальная текстура

Отдельность

- Характерная форма блоков возникающих при природном или искусственном разрушении горных пород под влиянием как внешних, так и внутренних напряжений.
- Различают отдельности:
 - Глыбовую, матрацевидную (гранит)
 - Столбчатую (базальт)
 - Шаровую (диабаз)



По происхождению горные породы делят на 3 типа:

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

```
graph TD; A[ГОРНЫЕ ПОРОДЫ] --- B[МАГМАТИЧЕСКИЕ]; A --- C[ОСАДОЧНЫЕ]; A --- D[МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ]
```

МАГМАТИЧЕСКИЕ

ОСАДОЧНЫЕ

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ

В земной коре магматические и метаморфические породы занимают 95% её общей массы. Осадочные породы располагаются непосредственно на поверхности Земли.

- 1) магматические горные породы образуются в результате внедрения (интрузии) магмы в земную кору или извержения её на поверхность;

- 2) осадочные горные породы образуются путем механического или химического осаждения продуктов разрушения (экзогенными процессами) ранее существовавших горных пород, а также благодаря жизнедеятельности и вымиранию организмов;

- 3) метаморфические породы образуются из любых горных пород при воздействии на них высоких температур и давления, а также различных газообразных и жидких растворов, проникающих с глубины.

Магматические горные породы

- Расплавленная магма, прорываясь по трещинам земной коры, в одних случаях застывает в недрах, образуя интрузивные (глубинные) горные породы, в других случаях - достигает поверхности, образуя эффузивные, или излившиеся породы.

Классификация магматических горных пород по происхождению

МАГМАТИЧЕСКИЕ
ПОРОДЫ

ИНТРУЗИВНЫЕ
(глубинные)

ЭФФУЗИВНЫЕ
(излившиеся)

- Интрузивные магматические горные породы образуются в среде более древних по возрасту пород в условиях высоких P и T , медленного и равномерного остывания и образуются *полнокристаллические породы*.
- Излившиеся (эффузивные) породы формируются в условиях поверхности Земли при низких P и T , а так же в условиях быстрой отдачи тепла и газовых компонентов в атмосферу. В такой среде образуются породы, обладающие большой *пористостью* и *обилием аморфного стекла, с примесью зародышей кристаллов*.

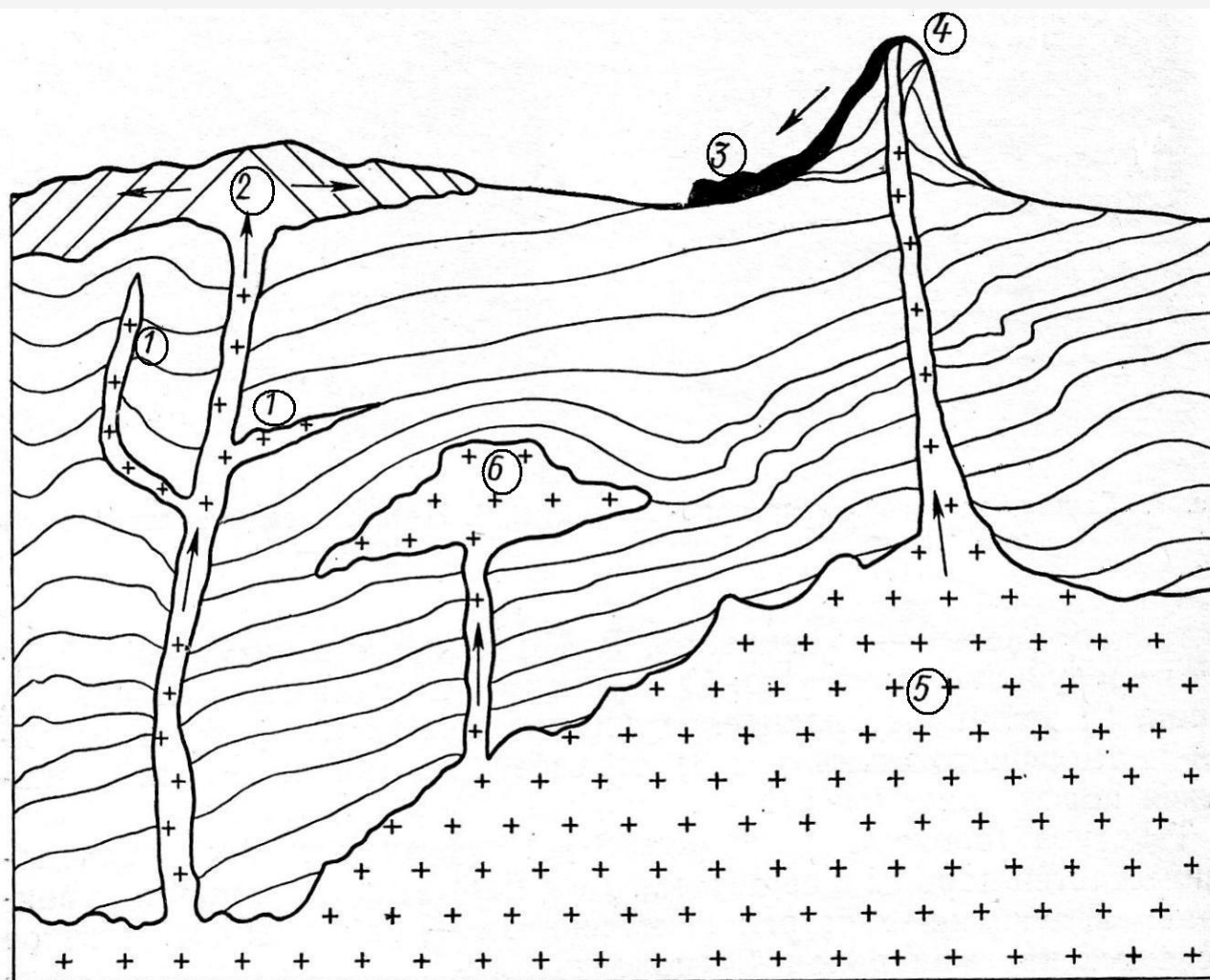
Магма, затвердевая, образует различные по форме **магматические тела**, основными из которых являются:

- Жильные образования (1): штоки, дайки, некки, силлы, подводящие каналы связаны с заполнением магмой трещин, отходящих от крупных магматических тел.
 - Дайки — трещинные интрузивы, небольшой толщины, имеющие большую протяженность, залегающие преимущественно вертикально.

Формы вулканических пород, застывшие на поверхности земли, представлены покровами, потоками и куполами.

- Покровы лав (2) связывают с трещинными извержениями. Образуют громадные площади при относительно малых мощностях.
- Потоки (3) — тела, имеющие в плане резко удлиненную форму с основными следами течения.
- Купола (4) (вулканические конусы) имеют сводообразную форму с различной крутизной склонов.

Основные формы залегания магматических горных пород



- Батолиты (5)— самые крупные интрузивные тела, сложенные гранитами и гранодиоритами. Куполовидная кровля батолита имеет неровный рельеф, в плане эти тела имеют удлиненно-овальную форму и протягиваются на тысячи километров при ширине в несколько сот километров.
- Лакколиты (6) — куполообразные (грибообразные) интрузивные тела с плоской подошвой, выпуклой кровлей и подводющим каналом.

- Магматические горные породы слагаются в основном силикатами. Ведущие породообразующие минералы следующие: кварц, полевой шпат, нефелин, роговая обманка, слюда (мусковит и биотит), пироксен (авгит) и др. Определяющим элементом является SiO_2 .
- По содержанию SiO_2 (кремнекислоты) они подразделяются на 5 групп; в каждой из них на первом месте указывается *интрузивная* порода, на втором — *эффузивная* (вулканическая), т.е. излившийся аналог.

Магматические породы

Ультракислые $\text{SiO}_2 > 75\%$

Кислые SiO_2 75 - 65 %

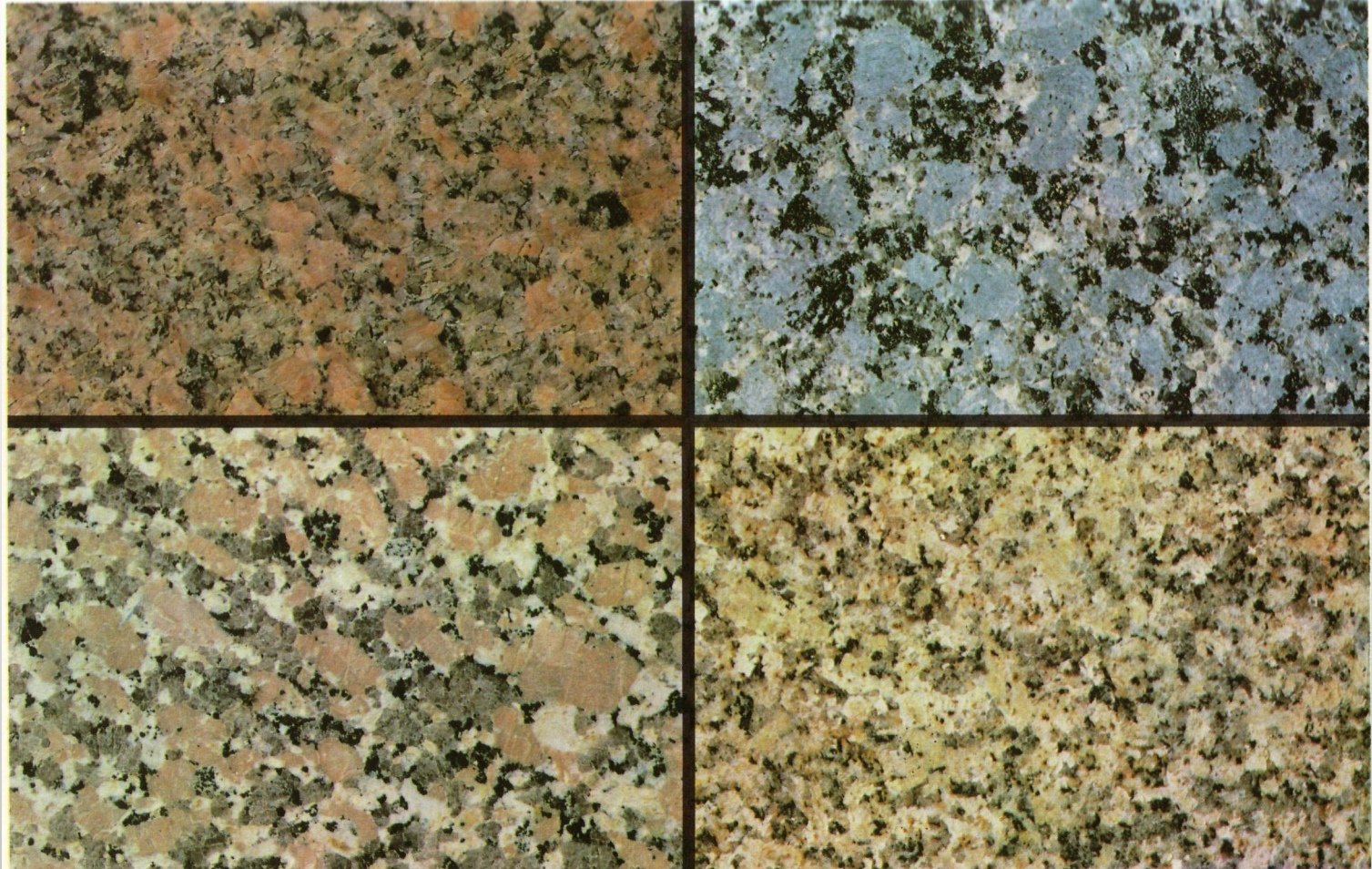
Средние SiO_2 65 - 52 %

Основные SiO_2 52 - 45 %

Ультраосновные $\text{SiO}_2 < 45\%$

- 1. Ультракислые (только интрузивные породы)— это различные *пегматиты*, *аляскиты*.
- Пегматиты состоят из крупных зерен кварца, полевого шпата и небольших количеств цветных минералов. Характерно взаимное прорастание полевого шпата кварцем.

- 2. Кислые породы — группа гранита-липарита наиболее распространенная группа из магматических пород. Это кварц-полевошпатовые горные породы.
- Основные представители — *граниты* и их излившиеся аналоги — *липариты*, *кварцевые порфиры*, а также стекловатые эффузивные разновидности *обсидиан*, *пемза*.



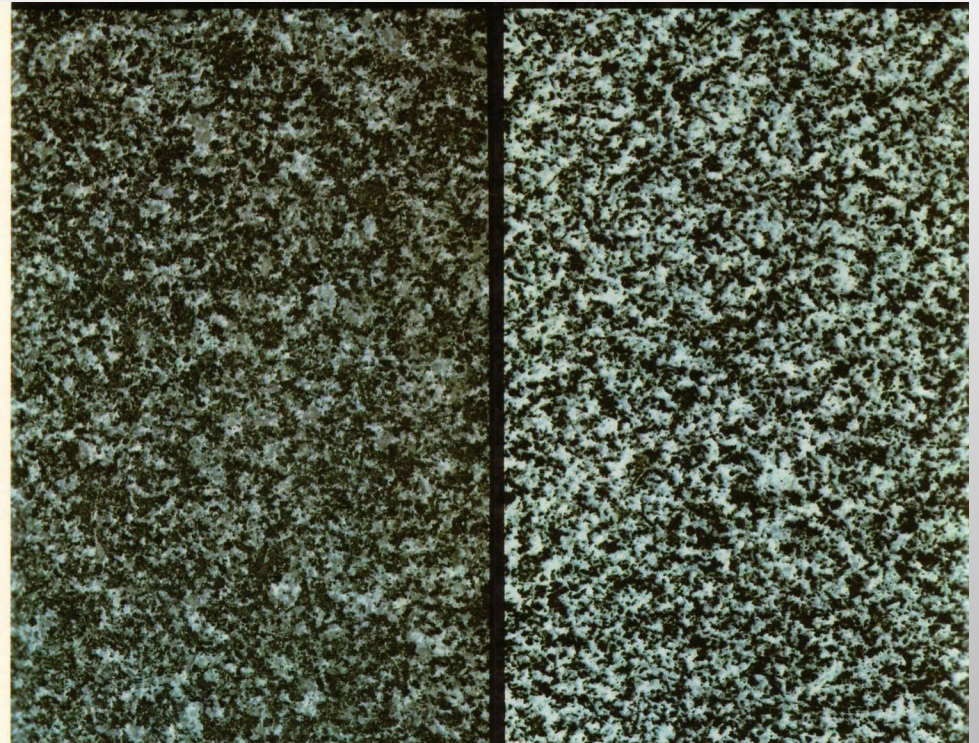


142

143

- 3. Средние породы. Группа диорита-андезита — это бескварцевые горные породы, состоящие из натрово-кальциевых плагиоклазов и содержащие до 15—30% темноцветных минералов (роговая обманка, часто присутствует авгит и биотит).

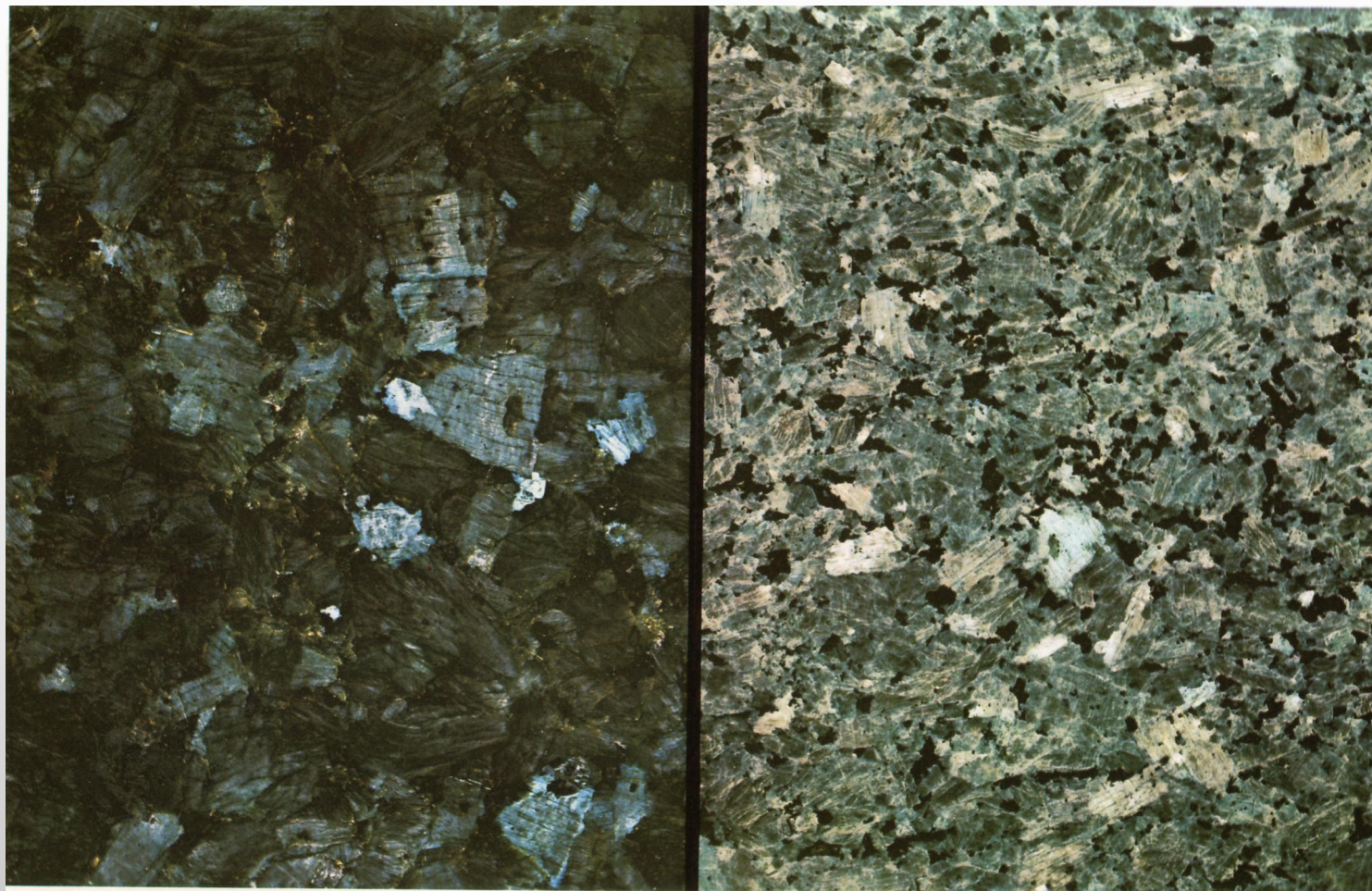
Представителями являются *диориты* и средние щелочные магматические породы — *сиениты*



- 4. Основные породы. Группа габбро-базальта, состоящая из основных плагиоклазов и цветных минералов (до 30—50%), среди которых наиболее типичны пироксены.
- Среди магматических пород они составляют около 25%, из которых 20% приходится на *базальты*.

Интрузивными представителями служат *габбро*, к эффузивным аналогам относятся *базальты* и *диабазы*.





Габбро-лабрадорит

- 5. Ультраосновные породы. Группа перидотита (бесполевошпатовые горные породы)
- Это темноокрашенные породы, не содержащие полевых шпатов и кварца. Наиболее распространены *перидотиты* и *пироксениты*, реже встречаются *дуниты*.

Осадочные горные породы

- Осадочные горные породы составляют всего 5% земной коры, однако земная поверхность на 75% своей площади покрыта только этими породами.
- В связи с тем, что строительство производится в основном на осадочных породах, они служат основанием зданий, сооружений и широко используются как строительный материал.

- Образование их связано с экзогенными процессами, протекающими на поверхности Земли и в гидросфере. Эти процессы представляют собой совокупность действия колебаний температуры, воздействий воды, ветра, газов, деятельности организмов и др. факторов, т.е. *выветривание*.

- Продукты выветривания могут оставаться на месте разрушения. Так в результате физического выветривания образуются *элювиальные* отложения. Но обычно остается лишь небольшая их часть.
- Основная же масса переносится текучими водами, ветром, льдом, организмами (*делювий, пролювий*). В процессе переноса и отложений происходит их дифференциация.

Различают следующие виды дифференциации :

- 1. Механическая дифференциация - разделение и последовательное выделение частиц разрушенных пород в процессе осадкообразования по величине частиц, форме и плотности.
- 2. Химическая дифференциация - последовательное выпадение веществ, находящихся в растворенном состоянии. Зависит она от степени растворимости вещества.

Классифицировать осадочные породы можно по химическому составу и генетическим признакам:

- По генетическим признакам, т.е. условиям образования, все осадочные породы можно разделить на 3 группы:
 - Обломочные
 - Химические
 - Органогенные (биогенные)

По генезису осадочные горные породы делят на 3 группы

Осадочные горные породы

```
graph TD; A[Осадочные горные породы] --- B[Обломочные]; A --- C[Химические]; A --- D[Органогенные]
```

Обломочные

Химические

Органогенные

- 1. Обломочные - образовавшиеся из механических осадков - *гравий, песок, глина*.
- 2. Химические (хемогенные) - из химических осадков истинных или коллоидных растворов. Выделение их зависит от концентрации солей и температуры раствора - *галит, калийные соли, некоторые известняки, доломит, боксит, кремнистые породы, гипс*.
- 3. Органогенные - скопление твердых скелетных остатков различных организмов. Это деление несколько условное - многие известняки содержат материал разного происхождения.

- По химическому составу осадочные породы могут быть:
- карбонатные, состоящие из минеральных остатков различных кораллов, плеченогих, иглокожих, моллюсков, водорослей (известняк, мел, доломитизированный известняк)

- кремнистые - представленные скоплениями радиолярий, кремнистыми губками (диатомит, трепел, опока)
- Железистые (лимонит, сидерит)
- Алюминистые (бокситы)
- Сульфатные (гипс, ангидрит)
- Галоидные (каменная соль)

- В особую группу выделены горючие породы (углеродистые)- образованные в основном углеродом в свободном состоянии и в форме соединений с примесью азота, водорода, кислорода и всевозможных минеральных веществ. Это породы
 - угольного ряда - *торф, бурый уголь, каменный уголь, горючие сланцы;*
 - битумного ряда - *нефть, озокерит, асфальт, природные горючие газы.*

- Осадочные породы имеют ряд важных особенностей, которые существенно отличают их от магматических и метаморфических пород:
 - минеральный и химический состав
 - структура
 - слоистость (текстура)
 - пористость
 - зависимость от климатических условий состава и свойств пород
 - наличие остатков флоры и фауны

Метаморфические горные породы

- Метаморфические породы являются вторичными, поскольку образуются в результате преобразования осадочных и магматических пород.
- К числу основных факторов метаморфизма относят *температуру, давление, флюидные растворы*.

- Различают следующие *типы метаморфизма*:
- Контактовый. Этот процесс развивается на контакте между внедрившейся расплавленной магмой с вмещающими ее горными породами (под воздействием **высоких температур**).
- Так, при контактовом метаморфизме из известняков образуются мраморы.
- Строение пород контактового метаморфизма *кристаллическое, сахаровидное, массивное*.

- При контактовом метаморфизме образуются новые породы — скарны



- Динамометаморфизм. Это преобразование исходных пород происходит под действием **высокого давления**, которое возникает при процессах горообразования.
- При этом типе метаморфизма новых минералов не образуется.
- В процессе динамометаморфизма в основном образуются породы типа глинистых сланцев с характерной *сланцеватой текстурой*.

- Региональный (глубинный) метаморфизм проявляется на больших площадях в толще земной коры и приурочен к большим глубинам. Этот тип метаморфизма развивается при совместном взаимодействии **температур и высокого давления**.
- В этом случае минеральный состав пород иногда существенно меняется.
- Породы приобретают характерное *кристаллическое, сланцевое, полосчатое плотное строение*.

- Полосчатое строение характерно для гнейса – породы регионального метаморфизма.

