

Практическое занятие № 4

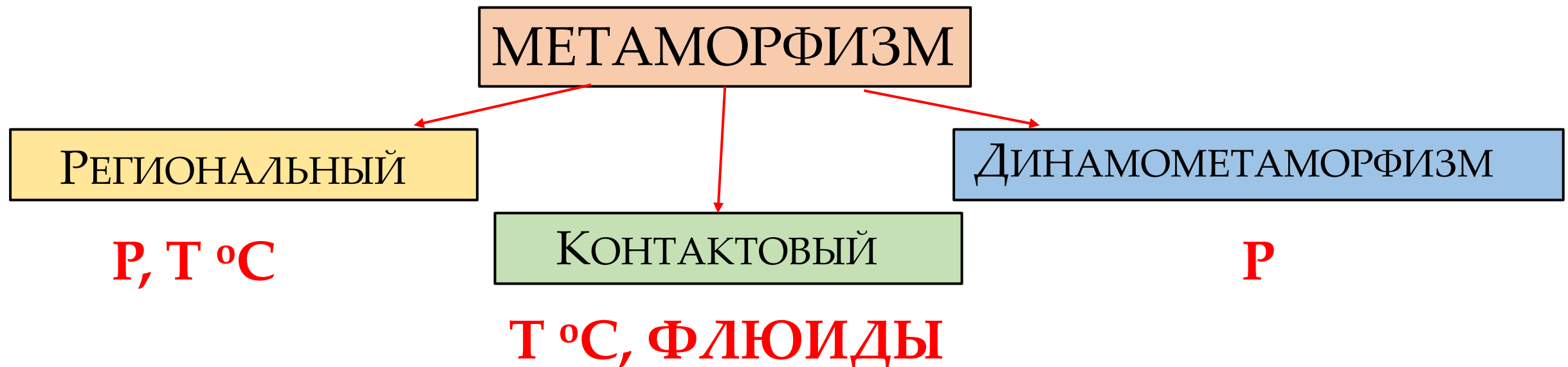
Метаморфические горные породы

Преподаватель: - кандидат геолого-минералогических наук
Айриянц Евгения Владимировна

Метаморфизм – процесс преобразования горных пород под действием внутренних (эндогенных) процессов.

Главные факторы метаморфизма

- высокие температура и давление,
- химически активные вещества – газы и флюиды.



Метаморфические горные породы (МетГП) образуются в процессе воздействия **внутренних (эндогенных) факторов** на **ранее существовавшие** (осадочные, магматические и метаморфические) **породы**.

Метаморфические породы можно разделить на **две группы**:

1. **Парапороды** (образовались из первично **осадочных пород**)
2. **Ортопороды** (образовались из первично **магматических пород**)

В результате метаморфизма происходит **перекристаллизация вещества** исходной породы, обогащение ее **новыми минералами** и **изменение текстуры**.

Характерные признаки и свойства каждой генетической группы:

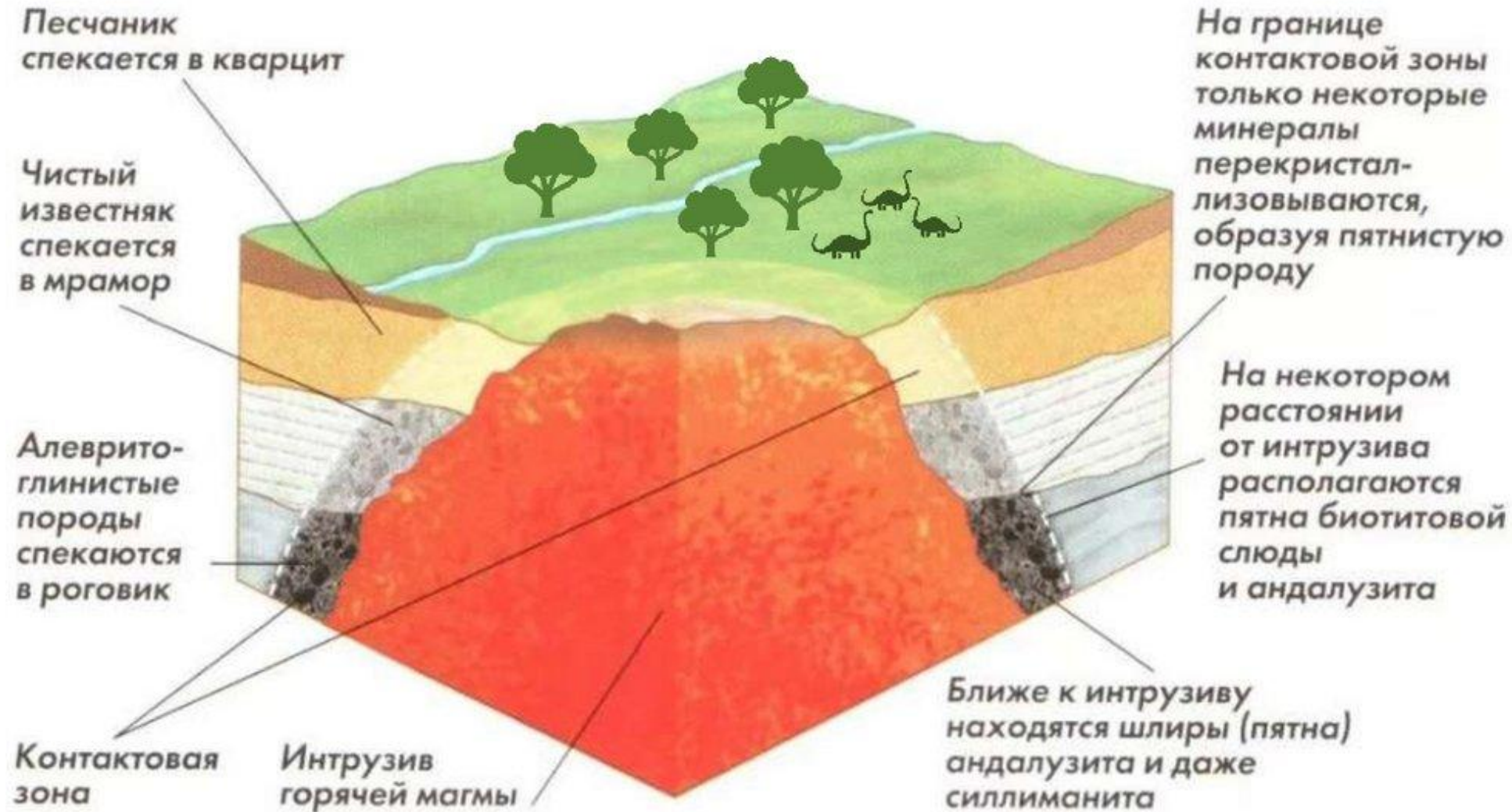
- условия залегания
- структура,
- текстура,
- характер структурных (кристаллических) связей,
- минеральный состав,
- физико-механические свойства — являются следствием особенностей образования горных пород (ГП) и последующего их преобразования в земной коре.

ФОРМЫ ЗАЛЕГАНИЯ МетГП

МетГП регионального метаморфизма – огромные площади или целые регионы, когда отдельные участки земной коры испытывают длительное **прогрессивное погружение**, в результате чего горные породы перемещаются из верхних горизонтов земной коры в более глубокие и перекрываются осадочными толщами.

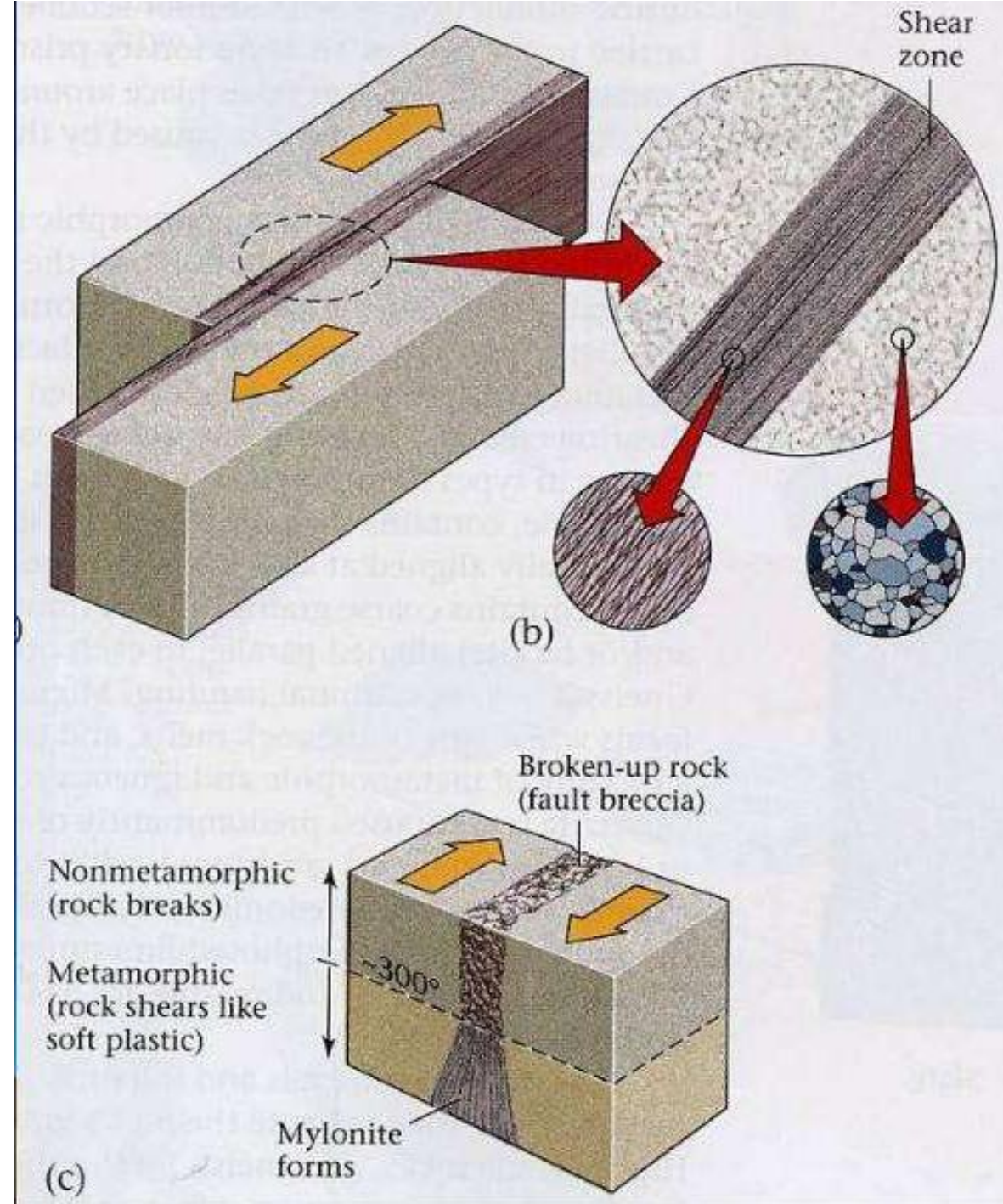


МетГП контактового метаморфизма – контактовая зона на границе магматических расплавов и вмещающих пород.



МетГП динамометаморфизма

– образуются в зонах вдоль границ тектонических движений в условиях дробления, истирания (и вращения) пород.



Характерные признаки и свойства каждой генетической группы:

- условия залегания
- структура,
- текстура,
- характер структурных (кристаллических) связей,
- минеральный состав,
- физико-механические свойства — являются следствием особенностей образования горных пород (ГП) и последующего их преобразования в земной коре.

СТРУКТУРА метаморфических горных пород (МетГП) - кристаллическая.

СТРУКТУРНЫЕ СВЯЗИ МетГП - кристаллизационные (химические) связи , т. е. эти породы относятся к *классу скальных грунтов*.

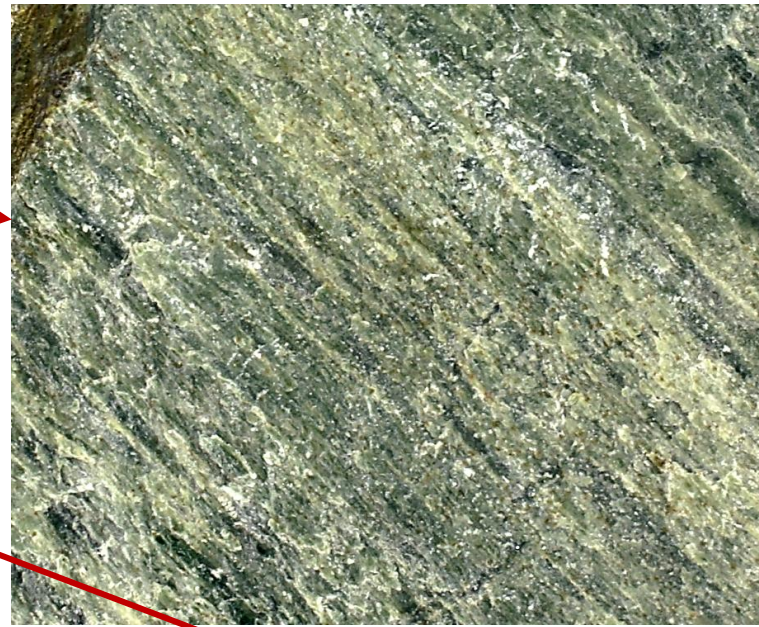
ТЕКСТУРЫ метаморфических горных пород (МетГП) – директивные (ориентированные) - сохраняют следы давления (стресса):

СЛАНЦЕВАТАЯ

ПОЛОСЧАТАЯ

ПЛОЙЧАТАЯ (СКЛАДЧАТАЯ)

ГНЕЙСОВИДНАЯ (ОЧКОВАЯ)



➤ МАССИВНАЯ —————→

➤ ПЯТНИСТАЯ

➤ КАТАКЛАСТИЧЕСКАЯ



Характерные признаки и свойства каждой генетической группы:

- условия залегания
- структура,
- текстура,
- характер структурных (кристаллических) связей,
- минеральный состав,
- физико-механические свойства — являются следствием особенностей образования горных пород (ГП) и последующего их преобразования в земной коре.

Определяющую роль при формировании метаморфической породы играет **СОСТАВ ИСХОДНОЙ ПОРОДЫ**.

Исходные (материнские) породы	Тип метаморфизма	Метаморфические породы	Минеральный состав
Гранит, глинисто-песчаные породы	Глубинный (региональный) и динамо- метамофизм	Гнейсы	Кварц, полевые шпаты, роговая обманка, слюды
Различные магматические и глинистые породы		Сланцы кристаллические	Слюды, тальк, роговая обманка, хлорит, графит, кварц и др.
Песчаники кремнистые (кварцевые)		Кварциты, яшмы	Кварцит и примеси
Известняки, доломиты		Мраморы, филлиты	Кальцит, доломит
Глинистые породы		Глинистые сланцы	Каолинит, кварц, слюды
Глинистые породы, алевролиты	Контактовый	Роговики	Кварц, полевые шпаты, биотит, роговая обманка
Известняки, доломиты		Скарны	Кальцит, роговая обманка, рудные минералы
		Мраморы	Кальцит, доломит и примеси

К наиболее широко распространенным метаморфическим породам относятся:

1. **гнейсы** (ортогнейсы и парагнейсы),
2. **кристаллические сланцы**
3. **мрамор,**
4. **кварцит,**
5. **тектониты**
6. **грейзены**
7. **скарны**
8. **пропилиты**
9. **роговики**

РЕГИОНАЛЬНЫЙ

ДИНАМОМЕТАМОРФИЗМ

КОНТАКТОВЫЙ

ГНЕЙСЫ

Гнейс– МетГП

- минеральный состав- полевые шпаты, кварц; биотита, роговой обманки, реже пироксена примерно в равных соотношениях
- структура – разномзернистая
- текстура – полосчатая
- физ.-мех. св-ва – сопротивление излому параллельно сланцеватости в 2 раза меньше; расслаиваются при замерзании



Использование

изготовления щебня, плит, бута, изготовления тротуарных плит, облицовочный.



СЛАНЦЫ

Сланцы – МетГП с параллельным (слоистым) расположением срастаний низко- или среднетемпературных минералов (хлорит, амфиболы, серпентин, слюда, кварц и др.), входящих в их состав

- текстура – отчетливая **сланцеватая**, интенсивная рассланцовка (плитчатость).
- структура – **разнозернистая**



Глинистые сланцы

- минеральный состав - монтмориллонит, гидрослюда, каолинит
- хорошо выражена сланцеватость, легко раскалываются на плитки.
- цвет зелёный, серый, бурый до чёрного.

Использование

в цементной промышленности и металлургии

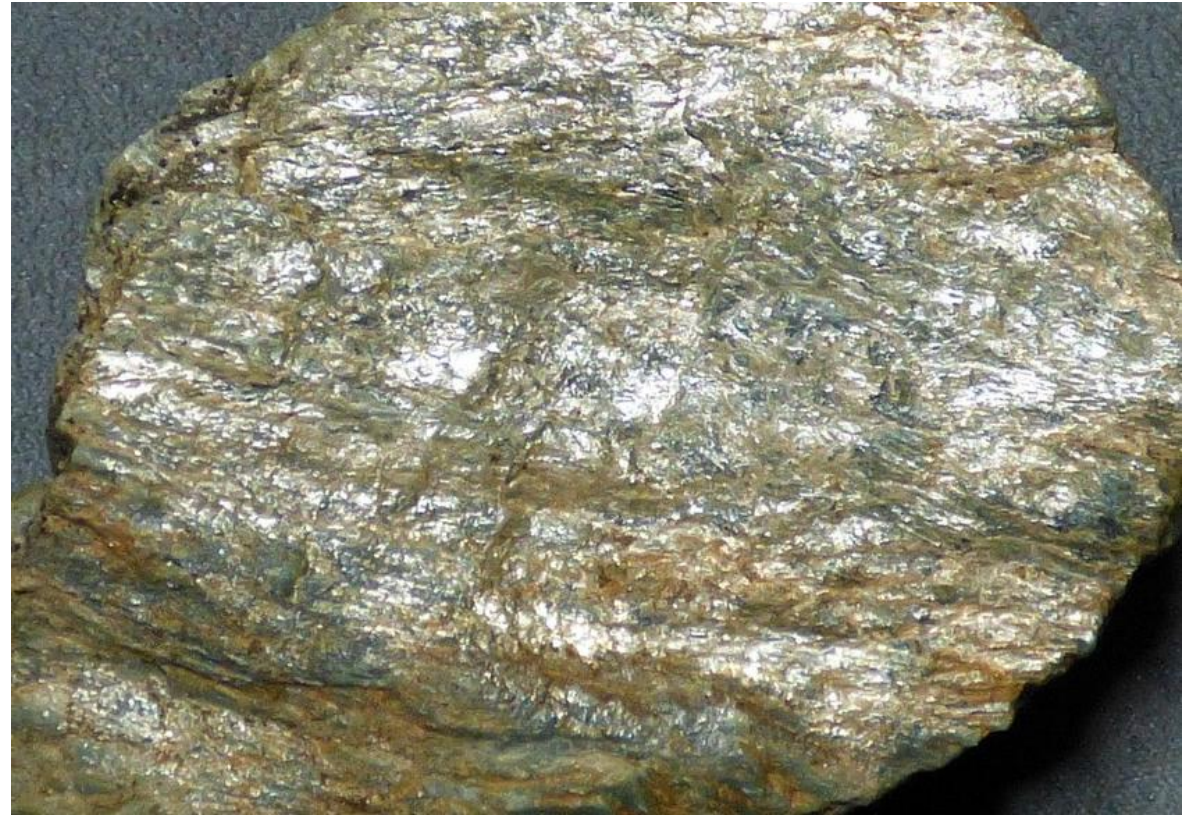


СЕРИЦИТОВЫЕ СЛАНЦЫ

- минеральный состав- слюды (мусковит (серецит), биотит) и кварц, плагиоклаз.
- хорошо выражена сланцеватость.
- цвет светло-серый, иногда с зеленоватым оттенком
- на плоскостях спайности шелковистый блеск, обусловленный присутствием серицита.

Использование

для производства рубероида, обоев



ХЛОРИТОВЫЕ СЛАНЦЫ

- минеральный состав-
хлорит, актинолит
(амфибол), тальк, слюда.
- сланцеватость,.
- цвет зеленый
- на плоскостях спайности
шелковистый блеск,
обусловленный присутствием
серицита.

Использование

для изготовления кровли,
кровельной мастики, дорожного
асфальта.



ТАЛЬКОВЫЕ СЛАНЦЫ

- минеральный состав- тальк, хлорит.
- сланцеватость
- цвет зеленоватый или белый
- мягкий
- жирный блеск

Использование
в парфюмерии и
как огнеупор



СЕРПЕНТИНИТОВЫЕ СЛАНЦЫ

- минеральный состав- серпентин, хлорит.
- сланцеватость
- цвет зеленая разных оттенков
- гладкая на ощупь поверхность

Использование

Для внутренней отделки общественных зданий и сооружений
Неустойчив к воздействию атмосферы.
В качестве биологической защиты от ионизирующих излучений



МРАМОР

Мрамор – МетГП карбонатная порода, образующаяся при метаморфизме известняков и доломитов.

- минеральный состав – кальцитит, доломит
- структура – разномзернистая
- текстура – массивная, пятнистая

Использование

как облицовочный камень,
при производстве извести



КВАРЦИТЫ

Кварциты – МетГП, образующаяся по песчанникам.

- минеральный состав– кварц
- структура – средне и мелкозернистая
- текстура – массивная
- цвет – белый, в зависимости от примесей с розовым, черным, жёлтым, зеленым оттенками

Использование

как облицовочный камень



ТЕКТОНИТЫ

Тектониты – МетГП, образующихся в результате деформаций в области разломов и связанных с ними дробления и изменения текстуры.

Тектоническая брэкчия — состоит из остроугольных, неокатанных обломков пород и соединяющего их цемента.

Использование

для создания каменных стен, плиток и других строительных материалов. Благодаря своей прочности и устойчивости к воздействию внешних факторов, она также используется в производстве дорожных покрытий и бетона.



РОГОВИКИ

Роговики – самые характерные породы контактового метаморфизма, образующиеся из глинистых пород.

- минеральный состав- кварц, слюды, плагиоклаз.
- структура – тонкозернистая
- текстура – ассивная либо полосчатая
- цвет – разнообразный

Использование

в строительстве используется как цокольный, облицовочный камень



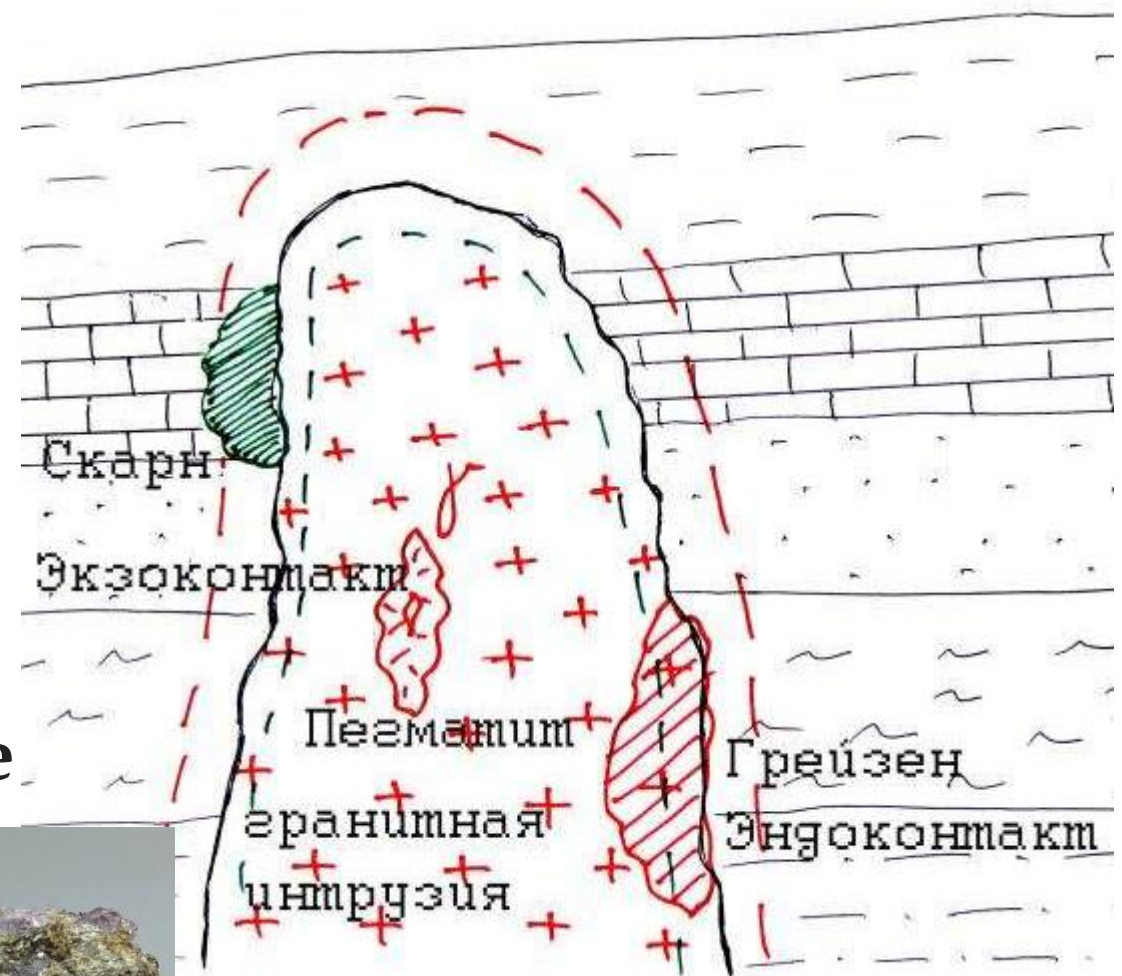
СКАРНЫ

Скарны — контактово-метасоматическая порода, возникающая вблизи интрузии, в зоне контакта гранитных интрузий и карбонатных пород

Известковые



Магнезиальные



ГРЕЙЗЕНЫ

Скарны – метасоматическая ГП, состоящая в основном из **кварца** и **светлых слюд** (лепидолита, мусковита), часто содержит ценные рудные минералы в виде вкрапленности.

Грейзены образуются при температуре 400-500 °С, и связаны с изменением гранитных пород под действием газов и растворов, отделяющихся от охлаждающихся гранитных тел.



Березит - МетГП, состоящая из кварца, альбита, серицита, пирита.

Образуется при гидротермических изменениях гранитных пород.

Пропилит - МетГП, зелёного цвета, массивной текстуры, сложенная хлоритом, альбитом, кальцитом, цеолиты и пирит. Характеризуется разложением первичных минералов



ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МетГП полосчатые, сланцеватые

Минеральный состав	Внешний вид и свойства	Название породы
Кварц, ортоклаз, слюда (иногда роговая обманка), пироксен, гранат	Серая, розовая, красноватая, желтоватая, светлая порода. Строение часто полосчатое	Гнейс: биотитовый, мусковитовый, двуслюдяной, роговообманковый, пироксеновый, гранатовый
Кварц, ортоклаз, слюда, роговая обманка	Светлый полевой шпат чечевицеобразной формы, окружён каёмками тёмных минералов	Очковый гнейс
Слюда, кварц (второстепенные: полевой шпат, гранат, дистен, графит)	Светлоокрашенная, блестящая (из-за чешуек серебристой слюды), тонко-сланцеватая порода	Слюдяной сланец: мусковитовый, биотитовый, двуслюдяной, графитовый, гранатовый, дистеновый
Глинистые частицы с зернистыми прослойками и ленточками кварца, мелкие листочки слюды (невидимые невооружённым глазом); иногда включения зёрен граната, биотита, альбита, хлорита, пирита	Зелёная, красноватая, серая, тёмно-серая или чёрная порода, тонкослоистая или тонко сланцеватая с шелковистым блеском на поверхности сланцеватости	Филит
Хлорит в виде листочков или чешуек, кварц. Иногда — тальк и слюда	Тёмно-серая, светло-зелёная плотная порода, твёрдость - около двух	Хлоритовый сланец

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МетГП массивные

Минеральный состав	Внешний вид и свойства	Название породы
Кальцит, реже – доломит (часты – кварц, роговая обманка, пироксены, оли- вин, гранат, пирит)	Разноцветная порода: белая, серая, бурая, розовая, красная, жёлтая, голубая, зеленоватая, мелко-, средне- или (реже) крупнозернистая	Мрамор
Кварц (второстепенные – мусковит, хлорит, кианит, графит)	Белого, розовато-белого, красноватого, серого, желтоватого цвета порода, мелко- и среднезернистая; сплошная сливная, в изломе блестящая; очень твёрдая (твёрдость – 7); блеск жирный	Кварцит
Кварц, гематит, магнетит	Красноватого или серого цвета порода, мелко- или среднезер- нистая; иногда – тонкослоистая; блеск жирный; очень твёрдая (твёрдость – 7)	Железистый кварцит

Сerpентин, нередко наблюдаются прожилки асбеста	Зелёная, зеленовато-серая порода, реже – жёлтая, коричневая, пятнистая или полосчатая; блеск матовый; раковистый или занозистый неровный излом; легко царапается ножом	Сerpентинит
Кварц, мусковит (встречается топаз, турмалин, флюорит, молибденит, касситерит, берилл)	Светлоокрашенная кристаллически-зернистая порода	Грейзен
Гранат, пироксен (встречаются – кварц, актинолит, хлорит, кальцит); в рудных скарнах: магнетит, пирит, халькопирит, галенит, сфалерит, касситерит	Обычно тёмная окраска: бурая, зеленовато-белая. Порода среднезернистая, но не равномерно-зернистая	Скарн
Полевой шпат, кварц (иногда – биотит, андалузит, пироксен, турмалин)	Серая, тёмно-серая, чёрная или бурая порода, однородная, плотная; излом ровный, иногда раковистый	Роговик

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Класс, вид, условия образо- вания, название породы	Структурно-текстурные признаки, минеральный состав, окраска	Форма залегания	Инженерно-геологические особенности, устойчивость к выветриванию, применение в строительной практике
--	--	--------------------	---

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Класс. Название породы	Исходная (материн- ская) по- рода	Структурно-текстурные признаки. Минеральный состав. Окраска	Инженерно-геологические осо- бенности. Устойчивость к вы- ветриванию
------------------------------	--	--	--