

# Курс лекций Спецкурс минералогии

## Тема 7: ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ



Ассоциированный профессор  
кафедры ГРМПИ: доктор PhD, к.т.н.

Маусымбаева Алия Думановна

2025

# Тема 7: ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

План лекции:

Метаморфический процесс Факторы метаморфизма.

Региональный метаморфизм.

Контактовый метаморфизм.

Динамометаморфизм.

Ультраметаморфизм.

Метасоматоз.

Ударный метаморфизм.

Тектонические процессы

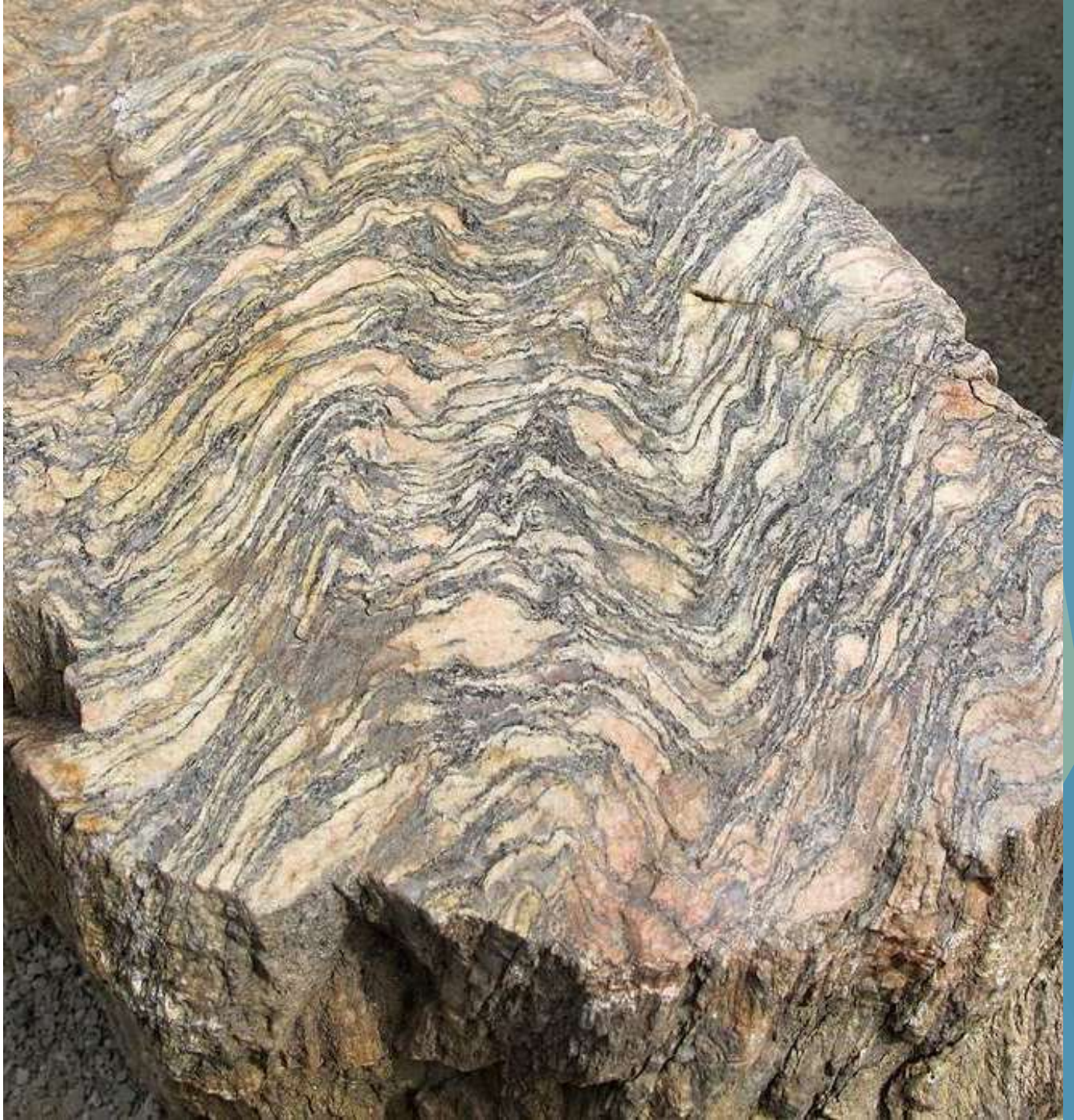
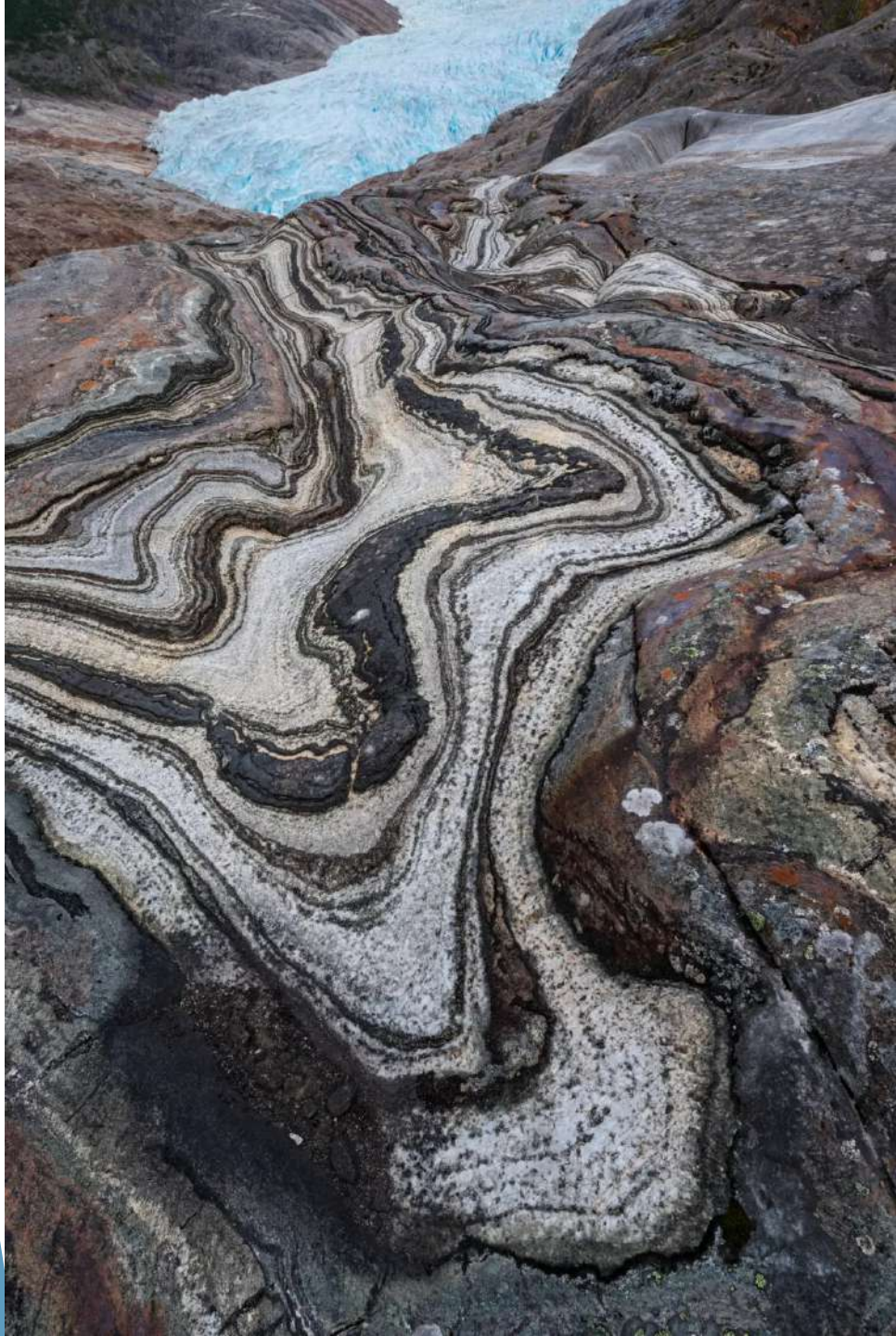
**Метаморфизм** (от греч. «метаморфозис» - превращение) называется процесс перекристаллизации горных пород в твёрдом состоянии, протекающий в недрах Земли под действием температуры (Т), давления (Р) и флюидов преимущественно жидких или газовой-жидких.

Метаморфические изменения в горных породах начинаются при повышении температуры до  $+200^{\circ}\text{C}$  и увеличении всестороннего давления, вызванного весом вышележащих пород.

Основной причиной перекристаллизации при изменении термодинамических параметров среды является различная устойчивость минералов в тех или иных условиях. Для каждого минерального вида имеется свой диапазон устойчивости как по температурам, так и по давлениям. При выходе за соответствующие рамки минералы разрушаются, а из входивших в них химических элементов кристаллизуются другие минеральные вещества.

Условия проявления и классификация метаморфических процессов. В зависимости от того, в каком направлении меняется температура, метаморфизм подразделяется на прогрессивный и регрессивный.







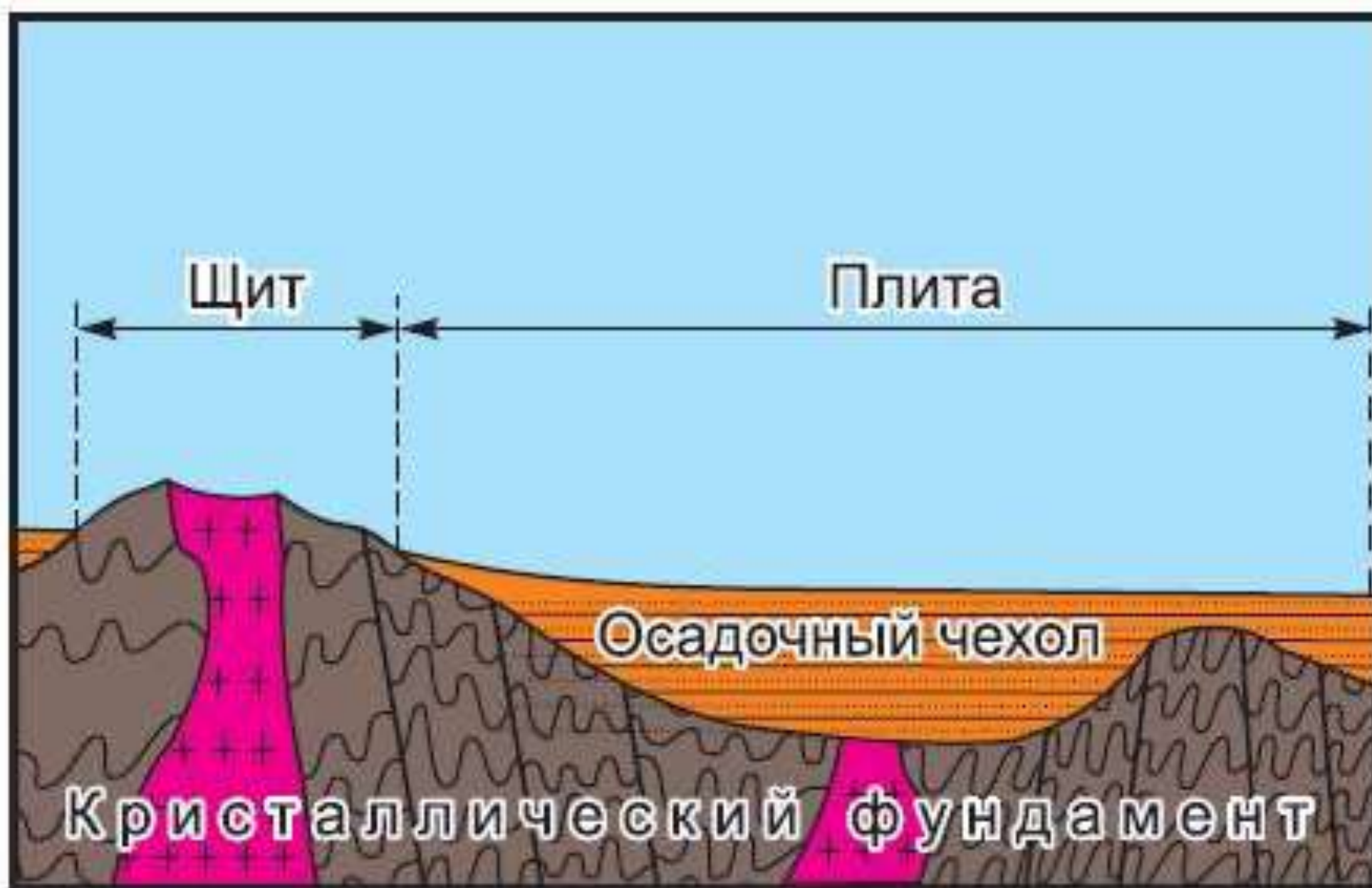


Рис. 5. Строение платформы

В зависимости от условий проявления, масштабов распространения процесса и роли того или иного фактора выделяются следующие типы метаморфизма:

**1.2. Региональный метаморфизм** проявляется на обширных площадях в связи с крупными тектоническими событиями в развитии регионов. При региональном метаморфизме всегда, в тех или иных соотношениях, действуют оба фактора - и температура, и давление (стрессовое и петростатическое).

**1.3. Контактный метаморфизм** проявляется в связи с внедрением в относительно холодные горные породы горячих масс магматических расплавов.

**1.4. Динамический метаморфизм (динамометаморфизм)** чаще всего связан с подвижками вдоль разрывных нарушений, и его проявления в этом случае приурочены непосредственно к узким вытянутым приразломным зонам

**1.5. Ультраметаморфизм** представляет собой особую разновидность метаморфических процессов, являясь высшей ступенью регионального метаморфизма. Рубежом, отделяющим ультраметаморфизм от

## 2. Тектонические процессы

**Тектонические процессы** - это разнообразные движения твёрдых масс литосферы и мантии Земли, протекающие благодаря действию внутренней энергии Земли. Эти процессы не могут наблюдаться в полном объёме, так как протекают в среднем с очень низкими скоростями (порядок - не более сантиметров в год) и растягиваются на огромные промежутки времени. Поэтому прямому наблюдению доступны лишь отдельные эпизоды тектонических движений, а судить об общем ходе такого процесса можно лишь по его результатам.







Разлом, относительно которого произошло смещение слоев, называется **сместителем**. Переместившиеся относительно него блоки называются крыльями разрыва. Крыло, под которое падает **наклонный сместитель**, называется **висячим**, а противоположное ему крыло - **лежачим**.

В зависимости от расположения крыльев выделяют следующие **виды разломов**:

**Сброс** - висячее крыло опущено или сместитель расположен вертикально. Сбросы возникают в режиме растяжения слоев (например, в замке антиклинальной складки).

**Взброс** - висячее крыло поднято.

**Надвиг** - висячее крыло поднято, но сместитель наклонен под углом менее  $45^\circ$ .

Взбросы и надвиги возникают в режиме тектонического сжатия слоев (например, в ядре синклинали). При взбросах и надвигах происходят горизонтальные перемещения слоев, причем амплитуда их тем больше, чем меньше угол наклона сместителя.

**Сдвиг** - крылья разрыва смещаются в горизонтальном направлении, не удаляясь друг от друга.

**Горст** - линейно вытянутый поднятый блок земной коры, ограниченный сбросами.

**Грабен** - линейно вытянутый опустившийся блок земной коры, ограниченный сбросами.

**Глубинные разломы** - пересекают всю литосферу, выступают в качестве особой геологической разломной структуры.





► **Основной список литературы**

- 1 Абдулин А.А. Геология и минеральные ресурсы Казахстана. Алматы: Гылым, 2004.
- 2 Геологическое строение Казахстана / Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. - Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2005.
- 3 Полезные ископаемые Казахстана: Объяснительная записка к Карте полезных ископаемых Казахстана масштаба 1:1 000 000 / Никитченко И.И. - Кокшетау, 2006.
- 4 Геология и минерагения Казахстана. Алматы: «Казгео», 2008.
- 5 Геонауки в Казахстане. Алматы: «Казгео», 2008.
- 6 Бекжанов Г.Р., Фишман И.Л. Прогнозные ресурсы и управление недропользованием в Казахстане. Алматы, 2012.
- 7 Бакенов М.М. Оновы рудно-формационного анализа. Алматы, 2011.
- 8 Бакенов М.М., Отарбаев К. Геология полезных ископаемых Казахстана, Алматы, 2012.
- 9 Бакенов М.М. Нетрадиционные и новые виды полезных ископаемых Казахстана, Алматы, 2008.
- 10 Рельеф Казахстана (пояснительная записка к Геоморфологической карте Казахстана масштаба 1: 1 500 000). В 2 - х частях. - Алма - Ата: Гылым, 2011.
- 11 Бакенов М.М. Нерудные полезные ископаемые Казахстана, Алматы, 2009.
- 12 Бакенов М.М. Месторождения золота Казахстана, Алматы, 2008.
- 13 Сырьевая база алюминиевой промышленности Казахстана. Алматы: Академия минеральных ресурсов РК, 2006.
- 14 Сырьевая база черной металлургии Казахстана (железо, марганец, хром). Караганда: 2005.