

1. Метаморфический процесс

Метаморфический процесс

(«метаморфозис» - превращение) - процесс перекристаллизации горных пород в твёрдом состоянии, протекающий в недрах Земли под действием повышенных температур и давлений

Основной причиной перекристаллизации при изменении термодинамических параметров среды является различная устойчивость минералов в тех или иных условиях

Условия проявления метаморфических процессов

1. В зависимости от того, в каком направлении при этом меняется **температура**, метаморфизм подразделяется на :
 - **Прогрессивный метаморфизм** протекает при повышении температуры. Ассоциации минералов, устойчивых в условиях относительно низких температур, замещаются другими, более высокотемпературными.
 - **Регрессивным метаморфизм** протекает при понижении температуры.

2. В зависимости от того, что происходит ***привнос или вынос химических элементов*** метаморфизм подразделяется на:

- **Изохимический метаморфизм** происходит без изменения исходного химического состава горной породы.
- **Аллохимический (метасоматоз)** – химический состав горной породы претерпевает разнообразные изменения.

Основные факторы метаморфизма:

- температура,
- давление - стрессовое и петростатическое (за счет вышележащих толщ),
- химически активные вещества (флюиды).

Классификация процессов

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

- Региональный метаморфизм
- Контактный метаморфизм
- Динамический метаморфизм (динамометаморфизм)
- Ультраметаморфизм

- **Региональный метаморфизм**

проявляется на обширных площадях в связи с крупными тектоническими событиями в развитии регионов.

Факторы – температура, стрессовое и петростатическое давление

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

Факторы - температура

- **Динамический метаморфизм** (***динамометаморфизм***) связан с подвижками вдоль разрывных нарушений, его проявления приурочены к узким приразломным зонам.

Факторы – давление

- **Метасоматоз** - аллохимическое замещения минералов в твердом состоянии за счет флюидов, растворяющих и выносящих одни химические элементы и привносящих и отлагающих другие .

Факторы – химически активные вещества, привнос и вынос веществ

- **Ультраметаморфизм** – высшая ступень регионального метаморфизма. Характеризуется началом частичного плавления горных пород.

Факторы – температура, давление, химическая активность воды, привнос и вынос веществ

Ударный метаморфизм

Ударный метаморфизм (импактный, коптогенный) проявляется в образовании различных пород и новых минералов при столкновении с Землей метеоритов

Факторы - давление (момент удара достигает 600-900 кбар), температура (до 2500-3000°C)

**Попигайская
астроблема**

на севере Восточной
Сибири. Диаметр около
90 км, время
образования - 35 млн.
лет назад



2. Тектонические процессы

Тектонические процессы – это разнообразные движения твёрдых масс литосферы и мантии Земли, протекающие благодаря действию внутренней энергии Земли.

По направленности подразделяются на две группы:

- вертикальные
- горизонтальные

Вертикальные колебательные движения ведут к длительному и медленному погружению или воздыманию крупных участков литосферы.

Скорость таких движений обычно составляет 1 – 2 мм/год.

Свидетельства вертикальных тектонических движений

1. Изменения положения береговой линии моря в разных районах мира
2. Геологические наблюдения (находки высоко в горах горных пород морского происхождения)
3. Геоморфологические наблюдения (углубления речных долин)
4. Геодезические измерения

Горизонтальные движения являются главной причиной формирования океанов и массивов суши.

Скорость таких движений составляет несколько сантиметров в год .

По скорости тектонические процессы подразделяются на **медленные** и **быстрые**.

Среди причин, вызывающих *медленные* тектонические движения, можно назвать процессы горообразования в прилегающих областях, а также внедрения в земную кору огромных интрузивных тел.

Быстрые тектонические движения вызывают разного рода нарушения в условиях первоначального залегания слоев горных пород. Такие нарушения называются **дислокациями**.

Тектонические дислокации делятся на два типа:

1. **пликативные** (складчатые, пластические),
2. **дизъюнктивные** (разрывные).

Пликативные
тектонические
дислокации
(складчатые,
пластические) не
ведут к
возникновению
разрывов (трещин).



Пликативные
тектонические
дислокации образуют
волнообразные
изгибы слоев,
называемые
складками.

Существует два
основных вида
складок:

- **антиклинальные,**
- **синклинальные.**

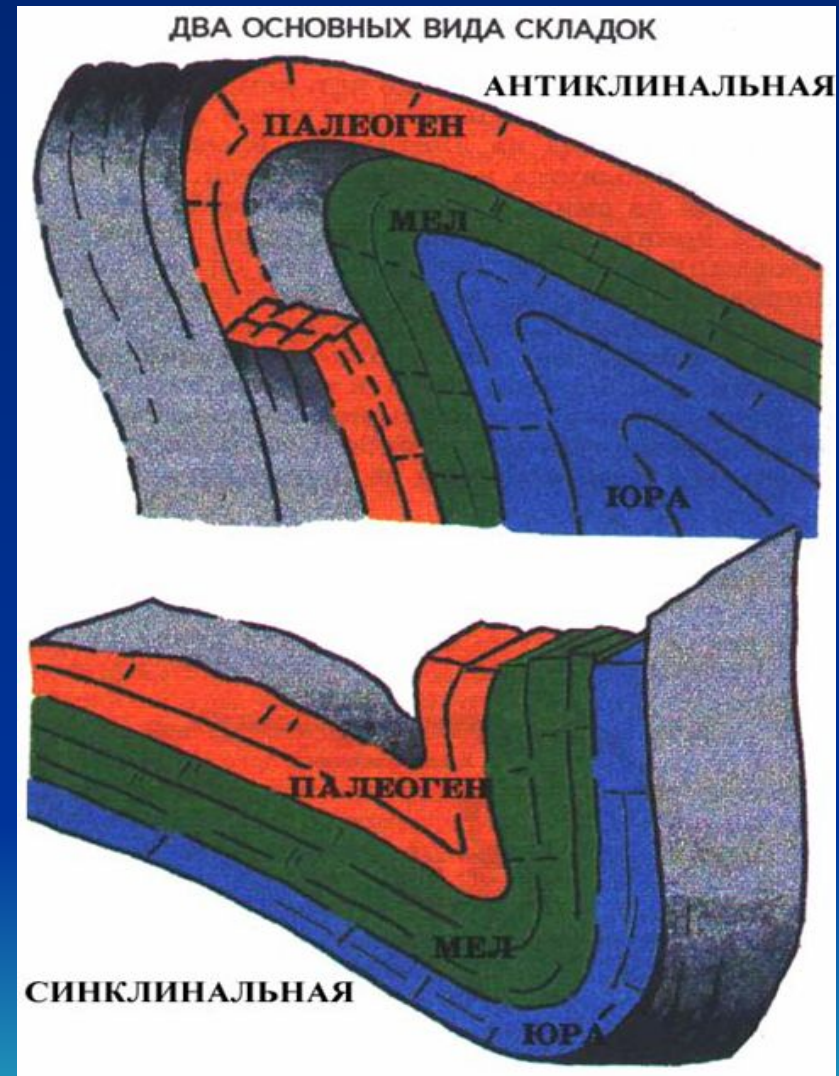


Антиклинальная

складка - выпуклая складка изогнутых горных пород.

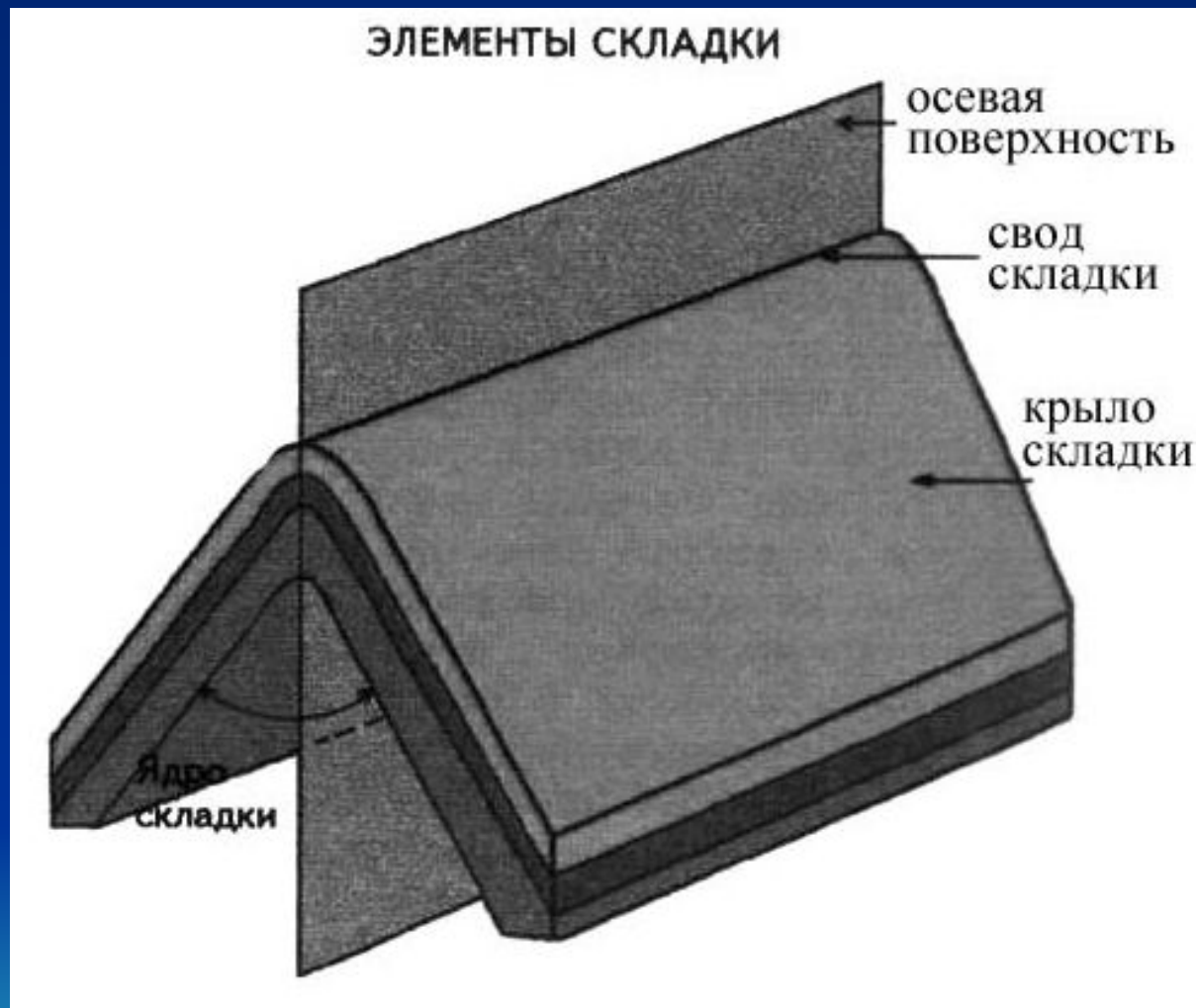
Синклиальной

называется вогнутая складка.



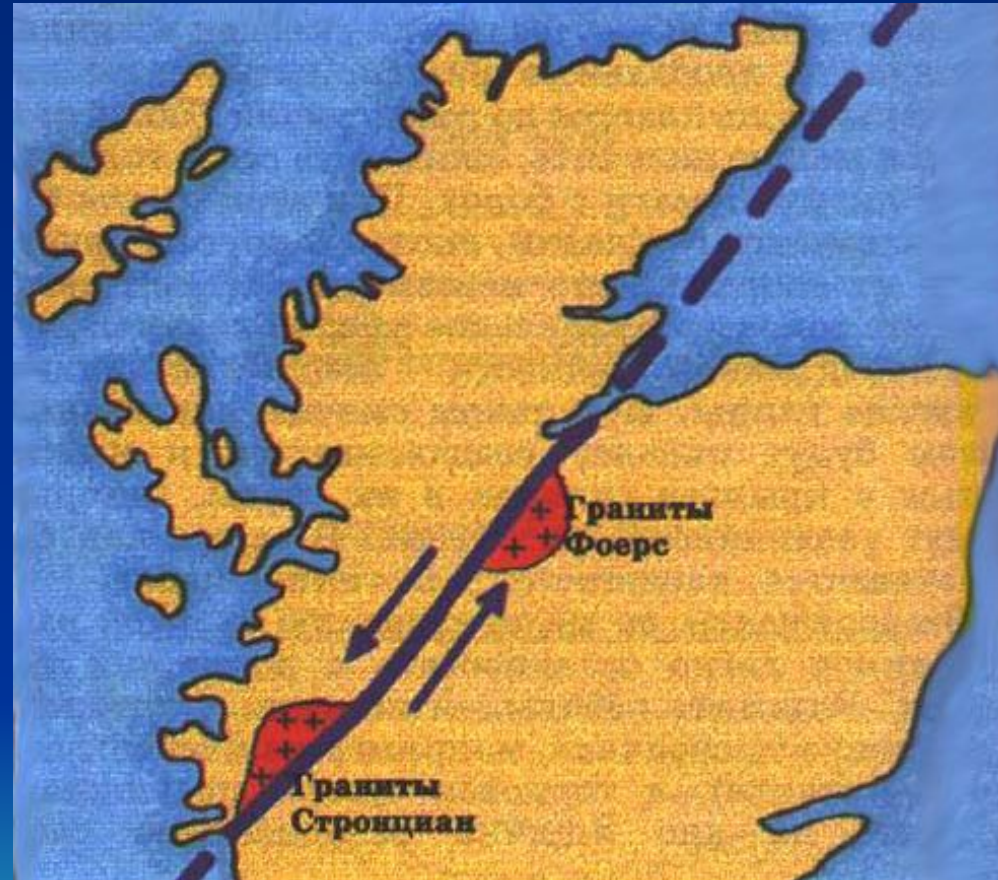
В строении каждой складки выделяют следующие элементы:

- *замок* – место перегиба слоев;
- *крылья* – расходящиеся от замка участки изогнутого слоя;
- *шарнир* – линия перегиба складки в замке;
- *ось складки (свод складки)* – проекция шарнира на горизонтальную плоскость;
- *осевая плоскость* – плоскость, проведенная через шарнир и равноудаленная от обоих крыльев;
- *ядро* – внутренняя часть складки, относительно которой произошло смятие слоев.



Разлом Глейт-Гленн

Дизъюнктивные
тектонические
дислокации
(разрывы, разломы)
– ведут к расколу
слоев горных пород



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***.

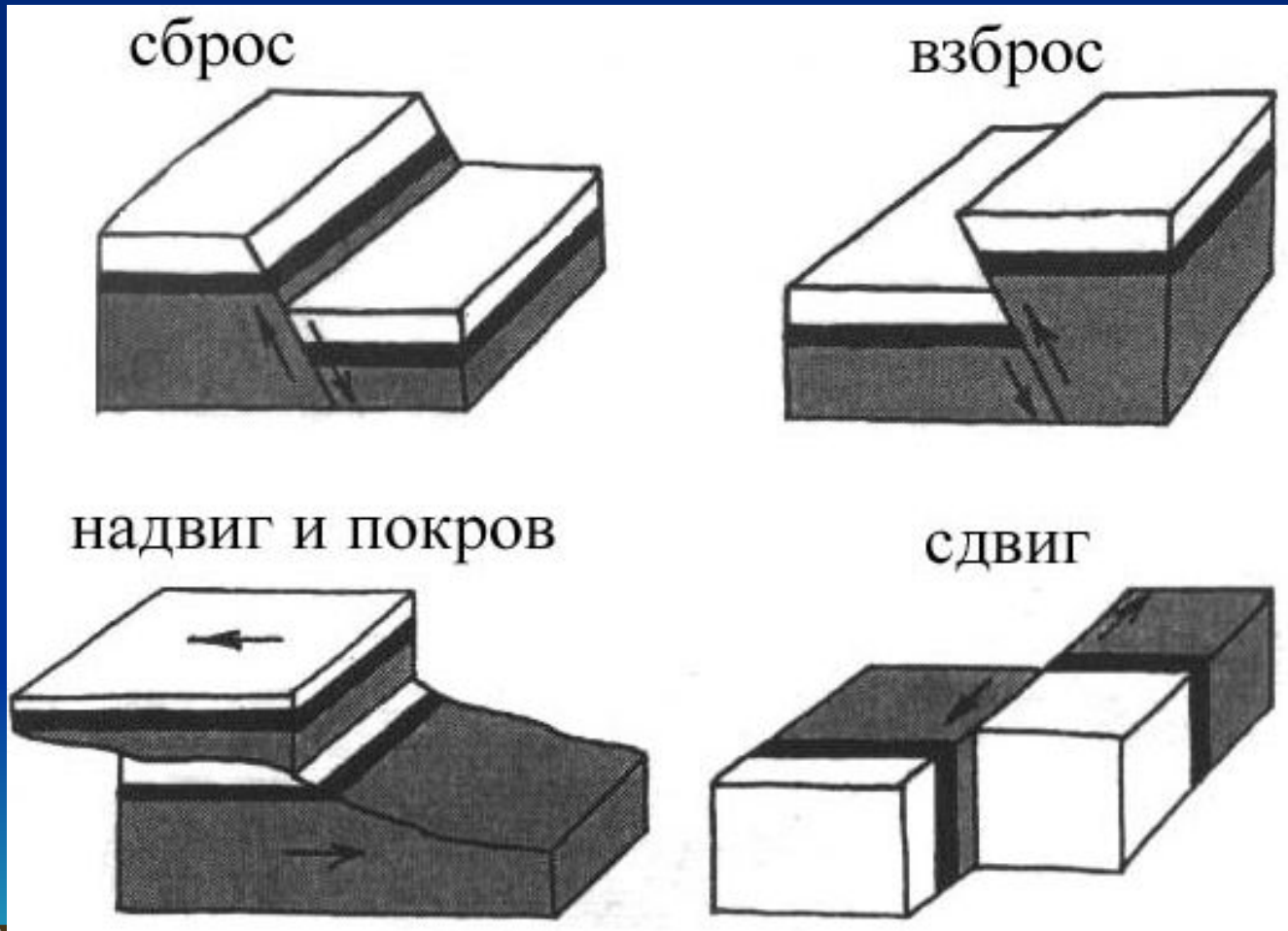
В зависимости от расположения крыльев выделяют следующие виды разломов:

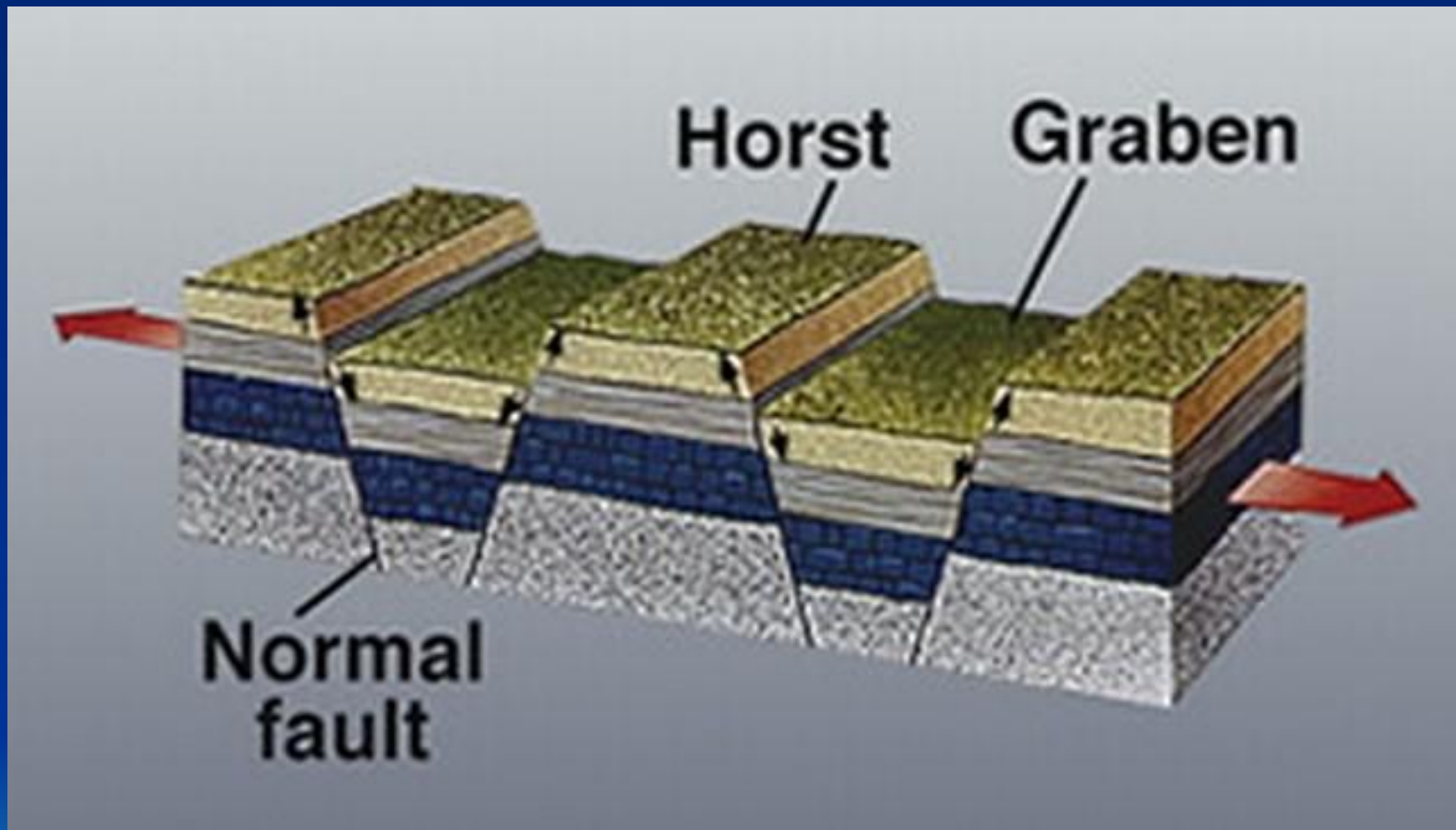
- **Сброс** – висячее крыло опущено или сместитель расположен вертикально. Сбросы возникают в режиме растяжения слоев (например, в замке антиклинальной складки).
- **Взброс** – висячее крыло поднято.
- **Сдвиг** – крылья разрыва смещаются в горизонтальном направлении, не удаляясь друг от друга.

2. Тектонические процессы

- **Надвиг** – висячее крыло поднято, но сместитель наклонен под углом менее 45° . Взбросы и надвиги возникают в режиме тектонического сжатия слоев (например, в ядре синклинали).
- **Горст** – линейно вытянутый поднятый блок земной коры, ограниченный сбросами.
- **Грабен** – линейно вытянутый опустившийся блок земной коры, ограниченный сбросами.

Основные типы дизъюнктивных тектонических дислокаций





Глубинные разломы
рассекают всю
литосферу, выступают
в качестве особой
геологической
разломной структуры.
Среди них важнейшее
значение
принадлежит
рифтам, по линиям
которых раздвигаются
литосферные плиты

