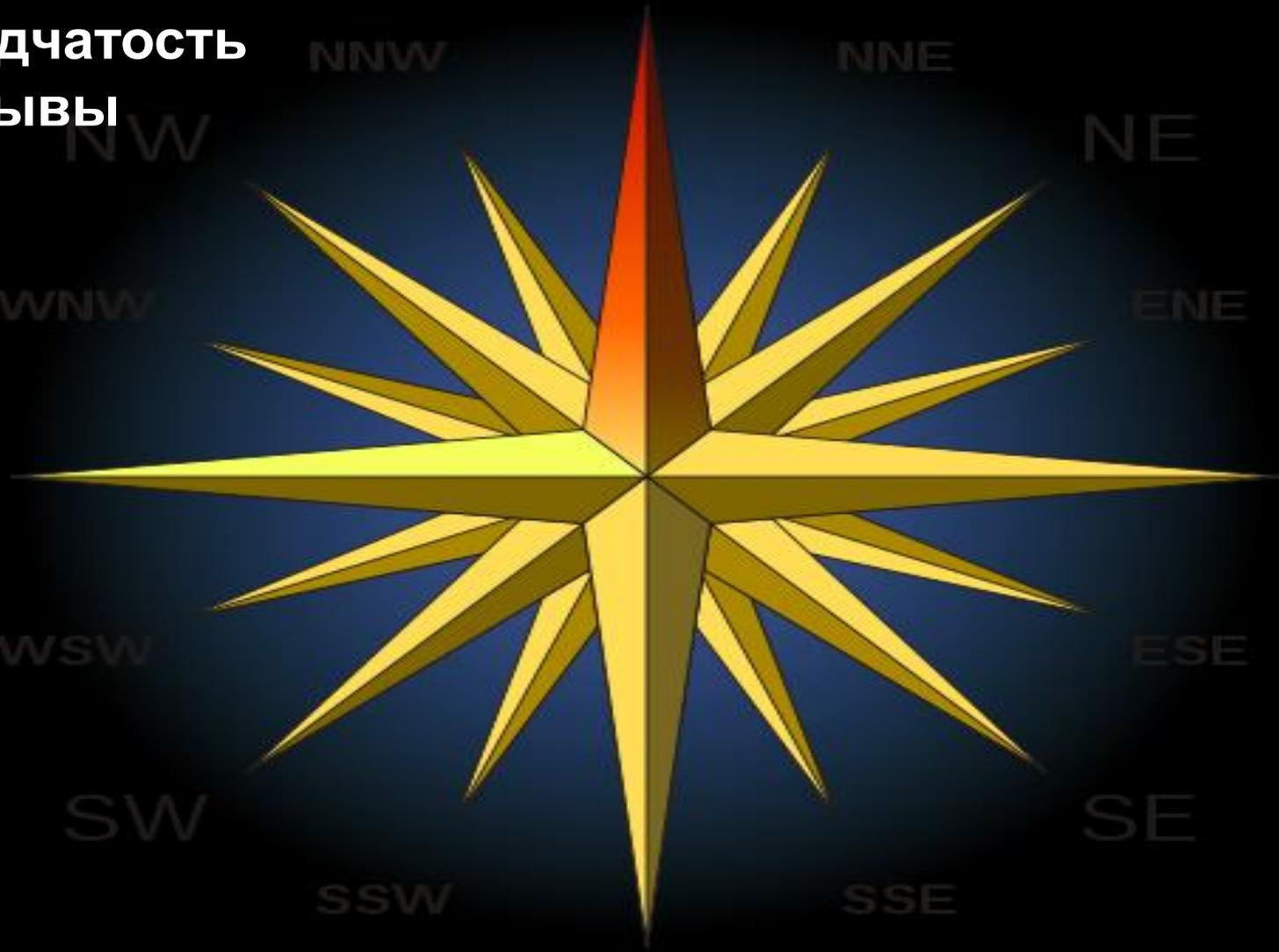


# СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Лекция 8

Складчатость

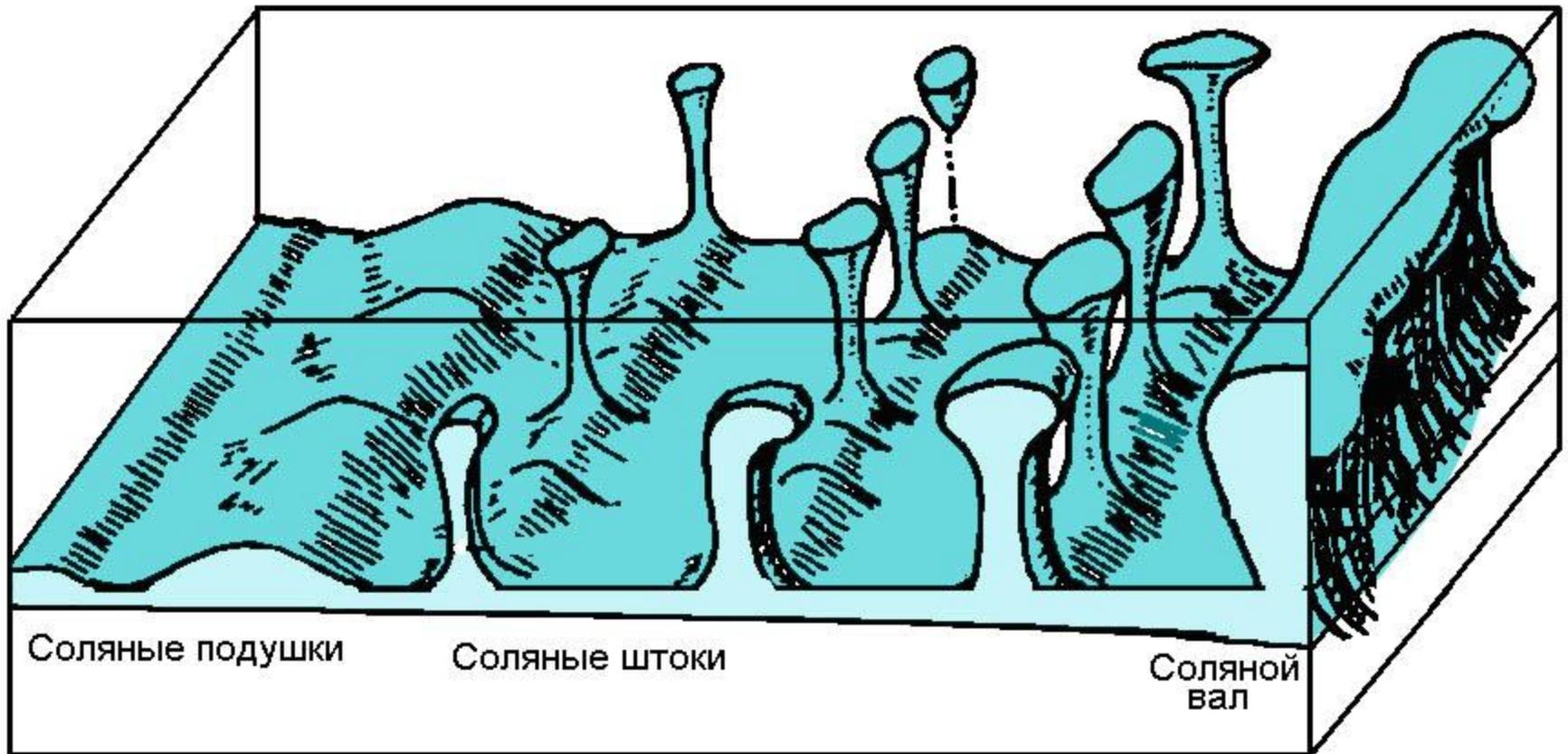
Разрывы



**По соотношению  
направления  
приложенных сил и  
направления слоистости  
складки (складчатость)  
классифицируют по  
кинематике**

# Складки течения

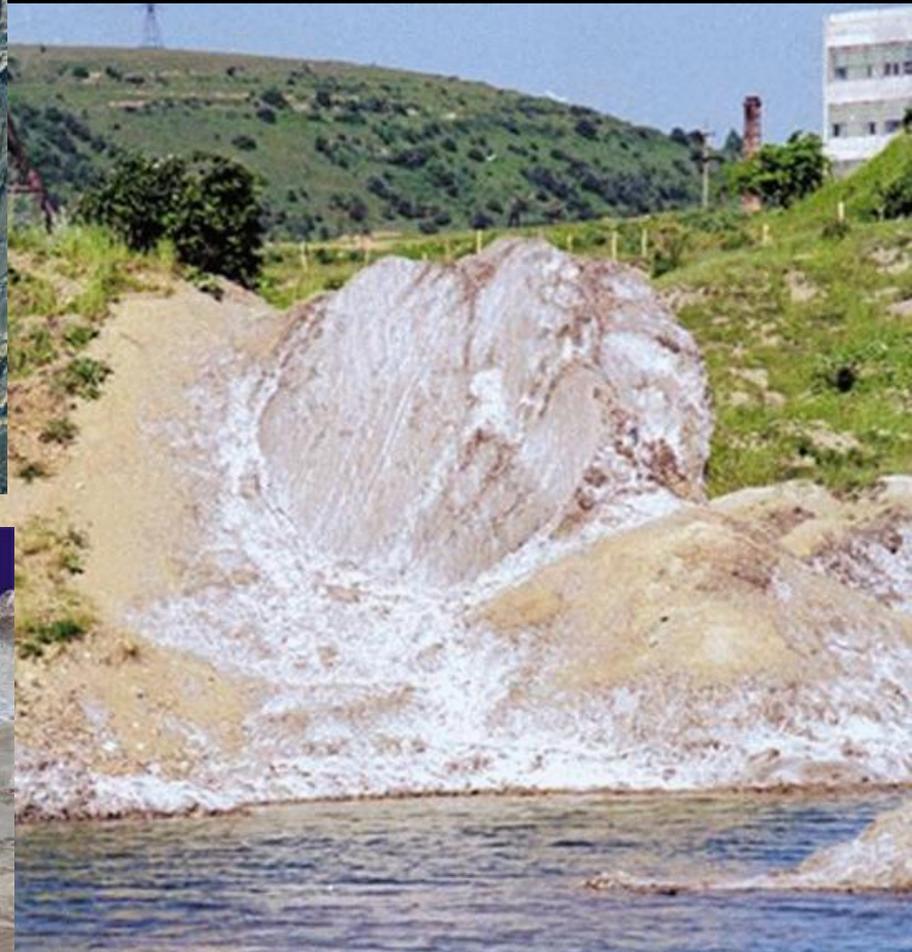
Диапиры соляные и грязевые образуются при инверсии плотностей



# Структура соляного купола



# Соляные диапиры



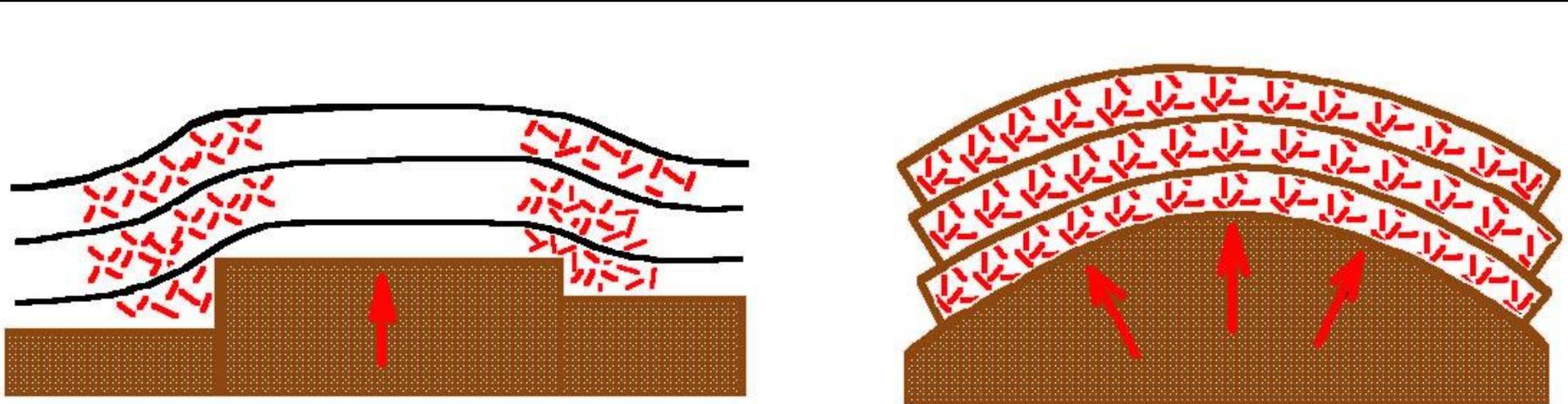
# Соляной глетчер

# Глиняные диапиры Грязевые вулканы



<http://www.traveler.az/component/content/article/42-azer-monuments/176-mud-volcanoes>

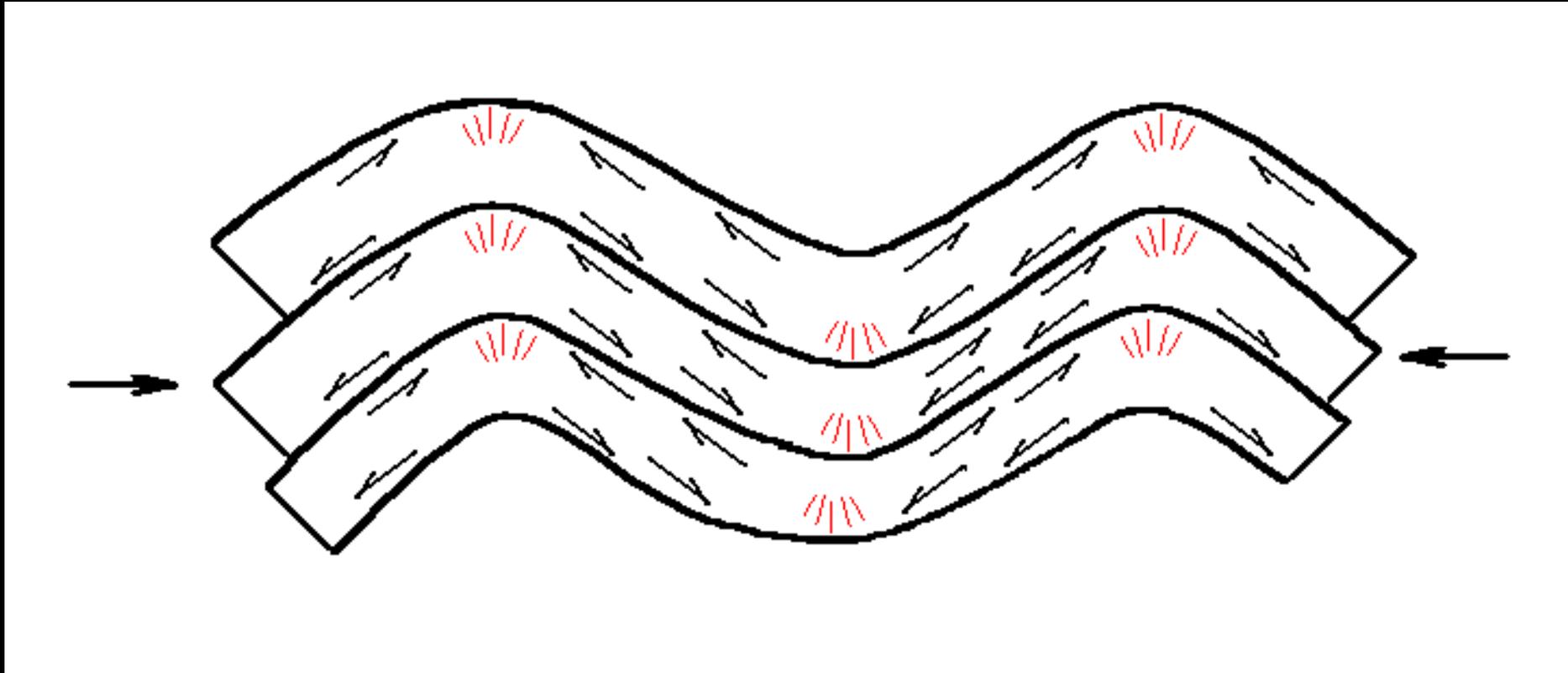
# Складки поперечного изгиба



**Складки поперечного изгиба образуются, когда усилия прикладываются перпендикулярно напластованию. При этом слои всюду растягиваются. Иногда растяжения концентрируются вдоль отдельных зон.**

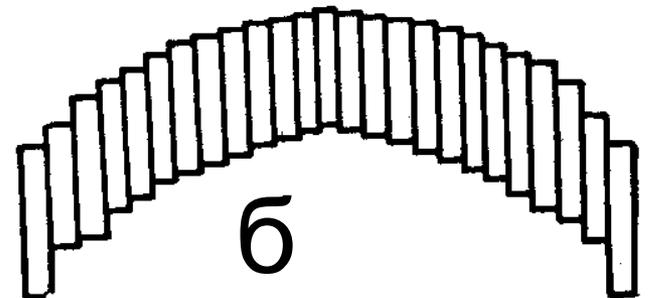
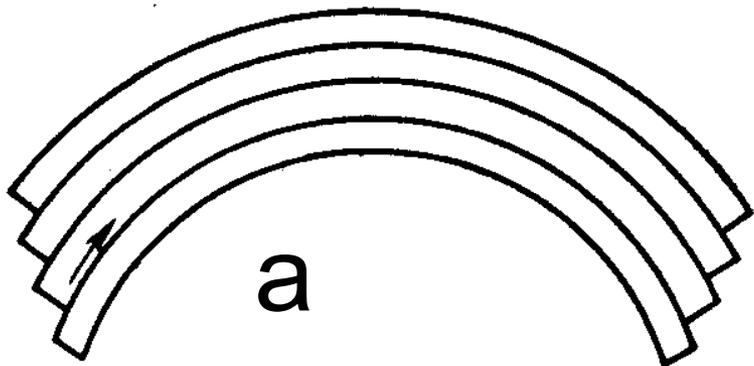
**Такие складки характерны для платформенного чехла**

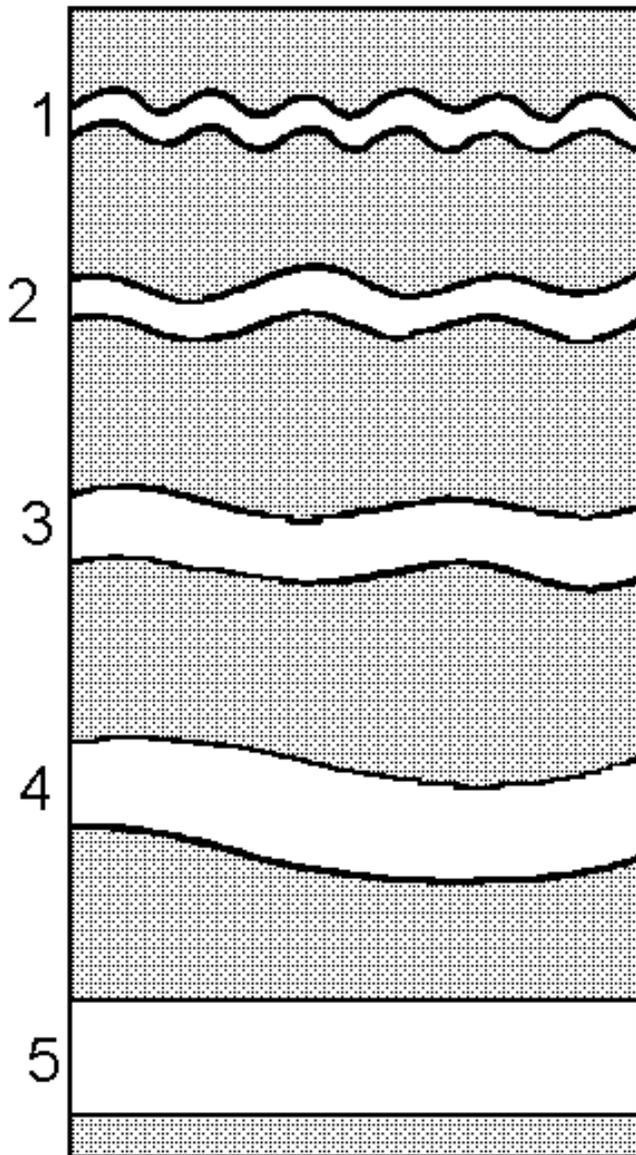
# Складки продольного изгиба



**В складках продольного изгиба происходит проскальзывание слоев друг относительно друга и формируются как структуры растяжения (показаны красным), так и структуры сжатия.**

# Схема скольжения слоев при изгибе (а) и скалывании (б)





# На размеры складок при сжатии влияют относительные вязкости деформируемых пород

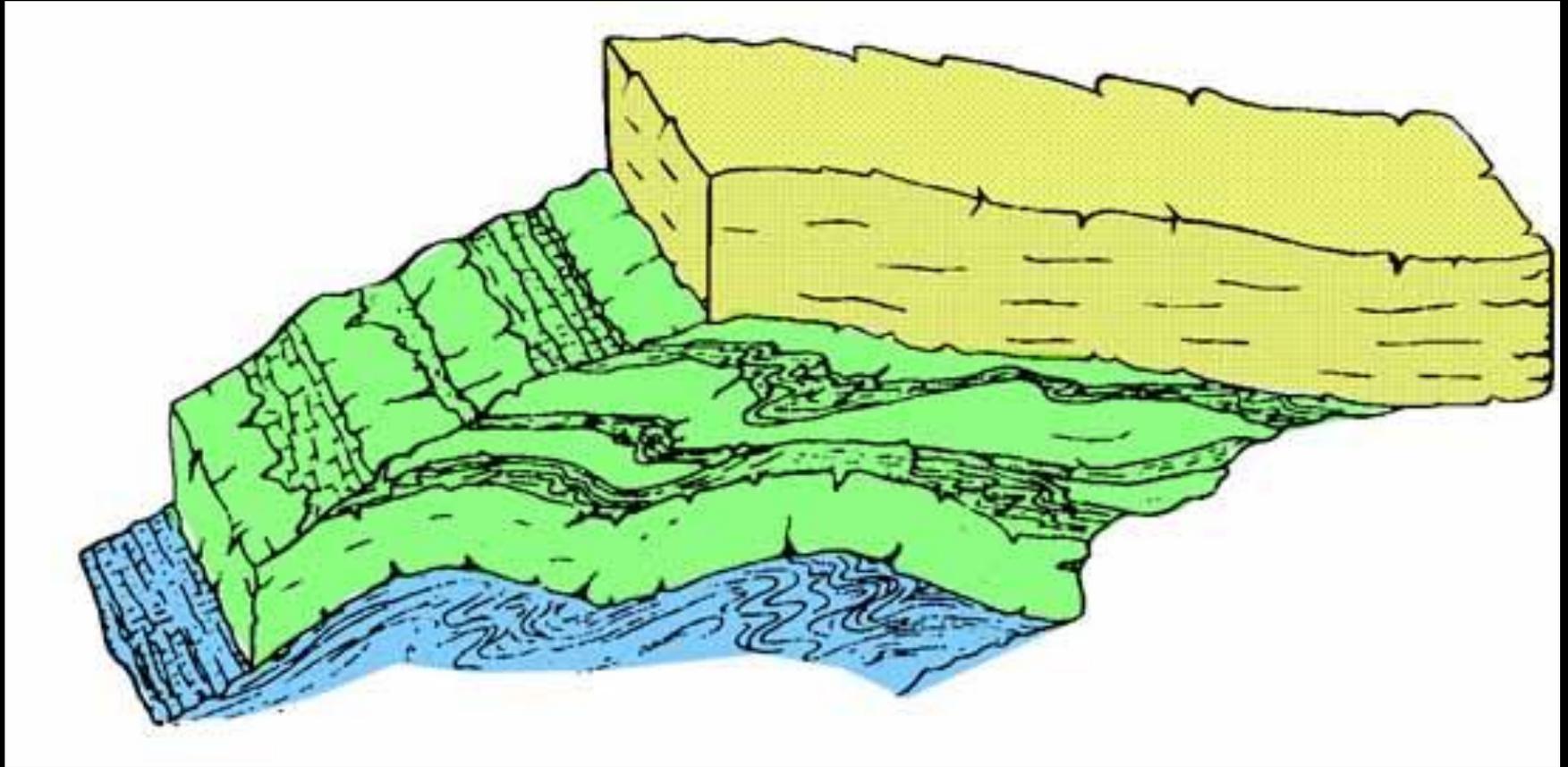
Укорочение всех слоев одинаковое

Вязкость слоев возрастает от 1 к 5.

Эксперимент на эквивалентных материалах в лаборатории экспериментальной тектоники

Сейсмичность

# Дисгармоническая складчатость



**Дисгармоническая складчатость образуется, когда в разрезе чередуются более и менее пластичные породы. Складки Северных Аппенин, сложенные породами юры, мела и палеогена.**

# Дисгармоничная складчатость нагнетания

Карбон. Южный Урал

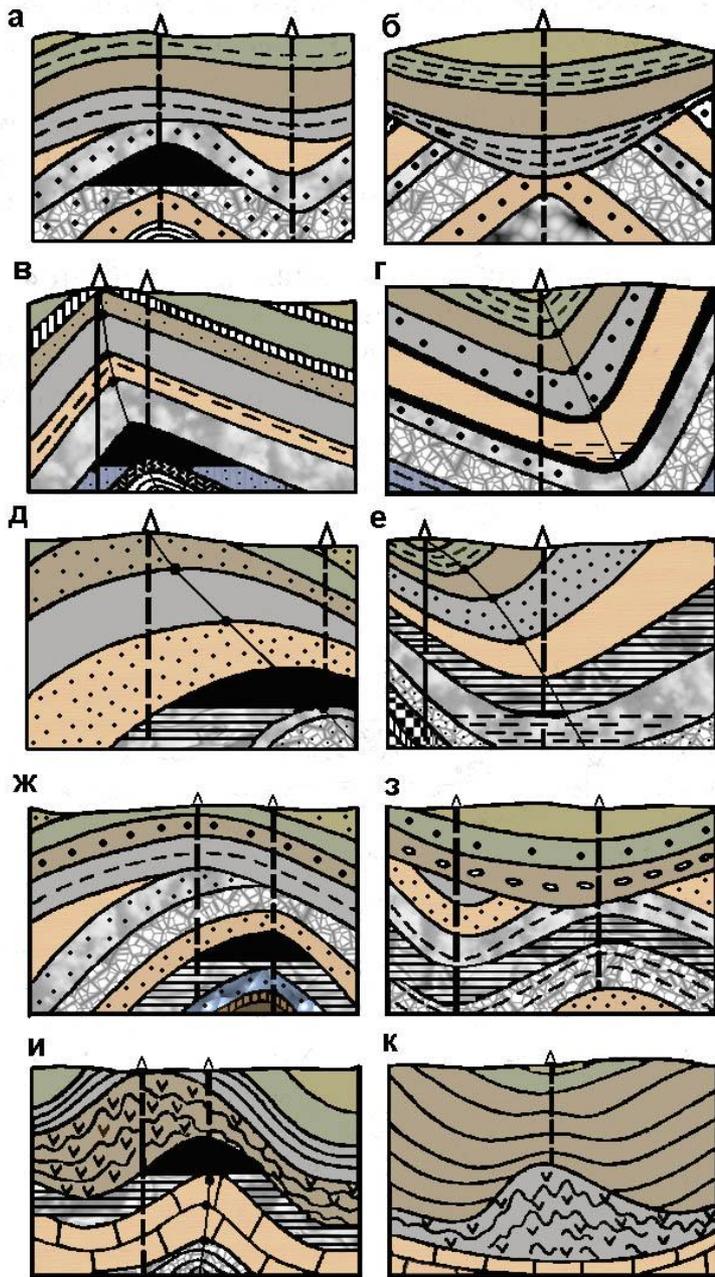


Схема формирования складок нагнетания (по П.А. Фокину)



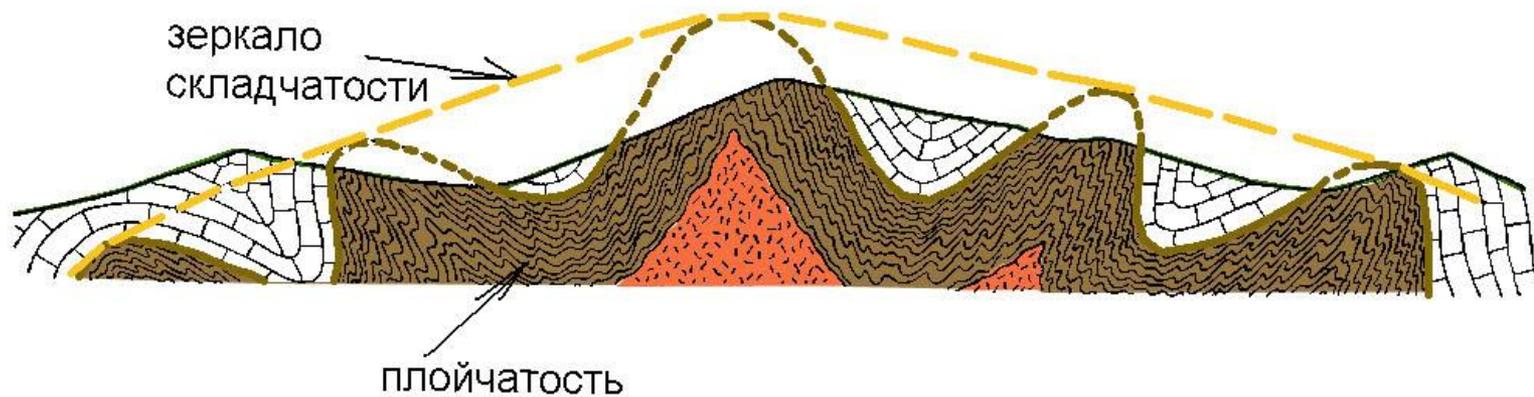
Между компетентными пластами известняков (грубослоистых, массивных) зажата пачка тонкослоистых перригенно-карбонатных пород

**Выдавливание происходит в замки антиклиналей!**

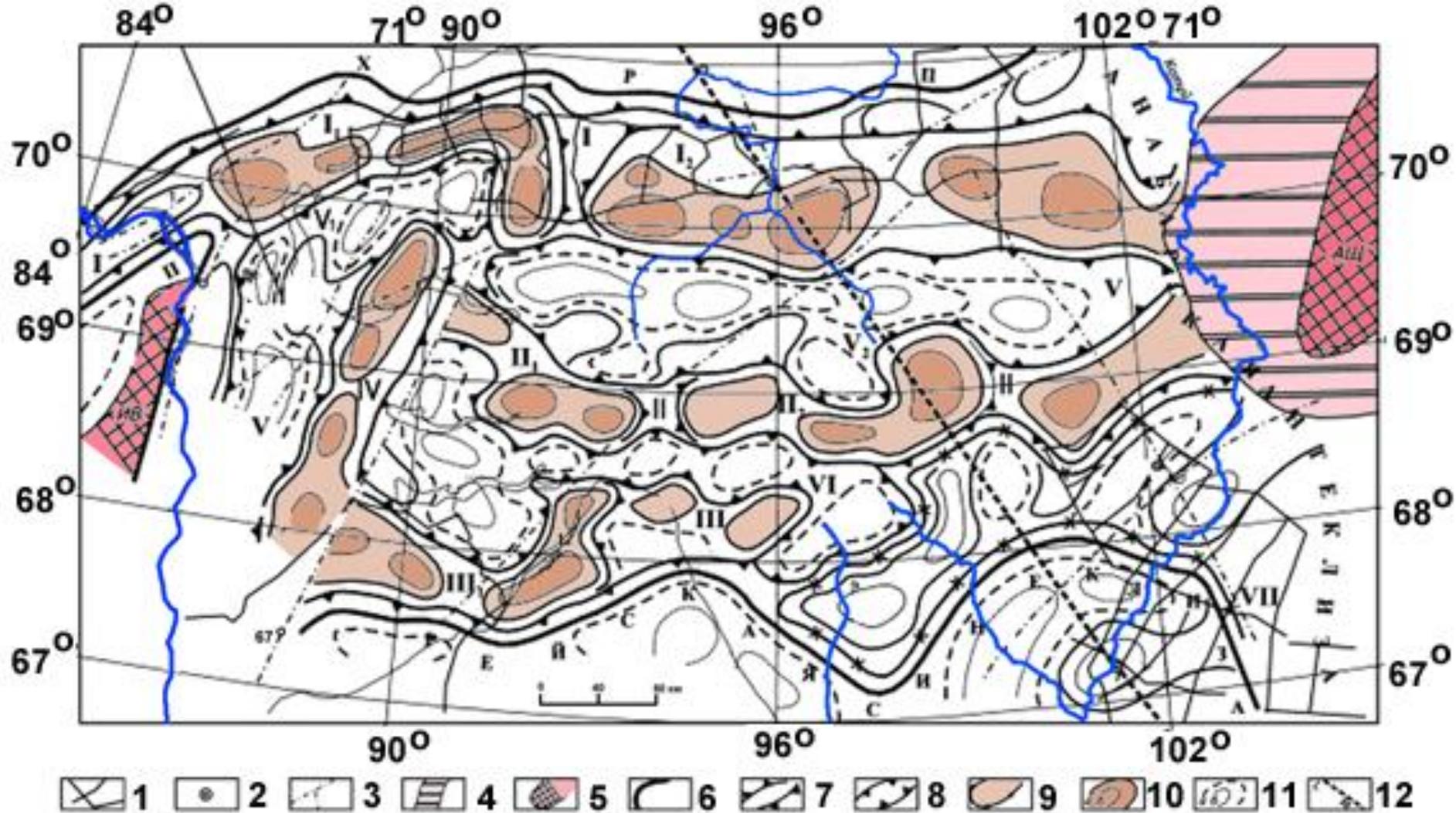


Соотношения складок в разных слоях разреза бывают самыми разнообразными

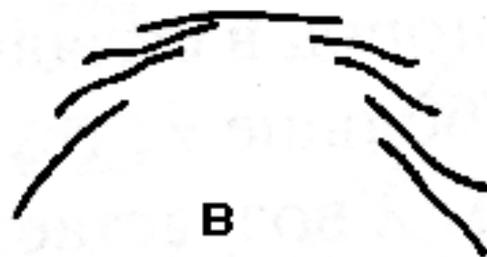
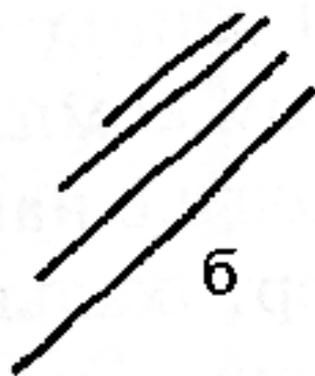
# Зеркало складчатости и плойчатость







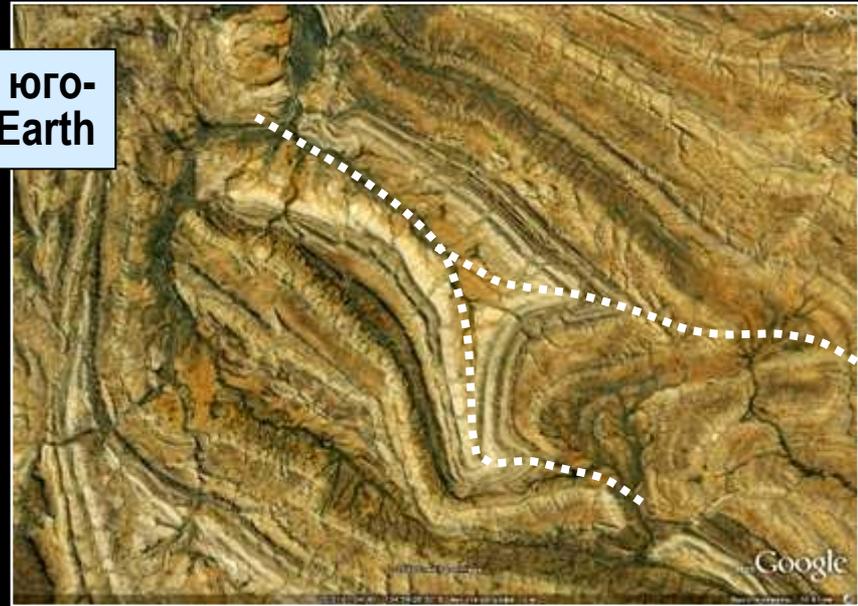
Рисунки осей складок: параллельные, кулисообразные, гирлянды, виргации миндалевидные, дендритовидный, КОНСКИЙ ХВОСТ



# Примеры виргации складок и складчатых зон

## Виргация

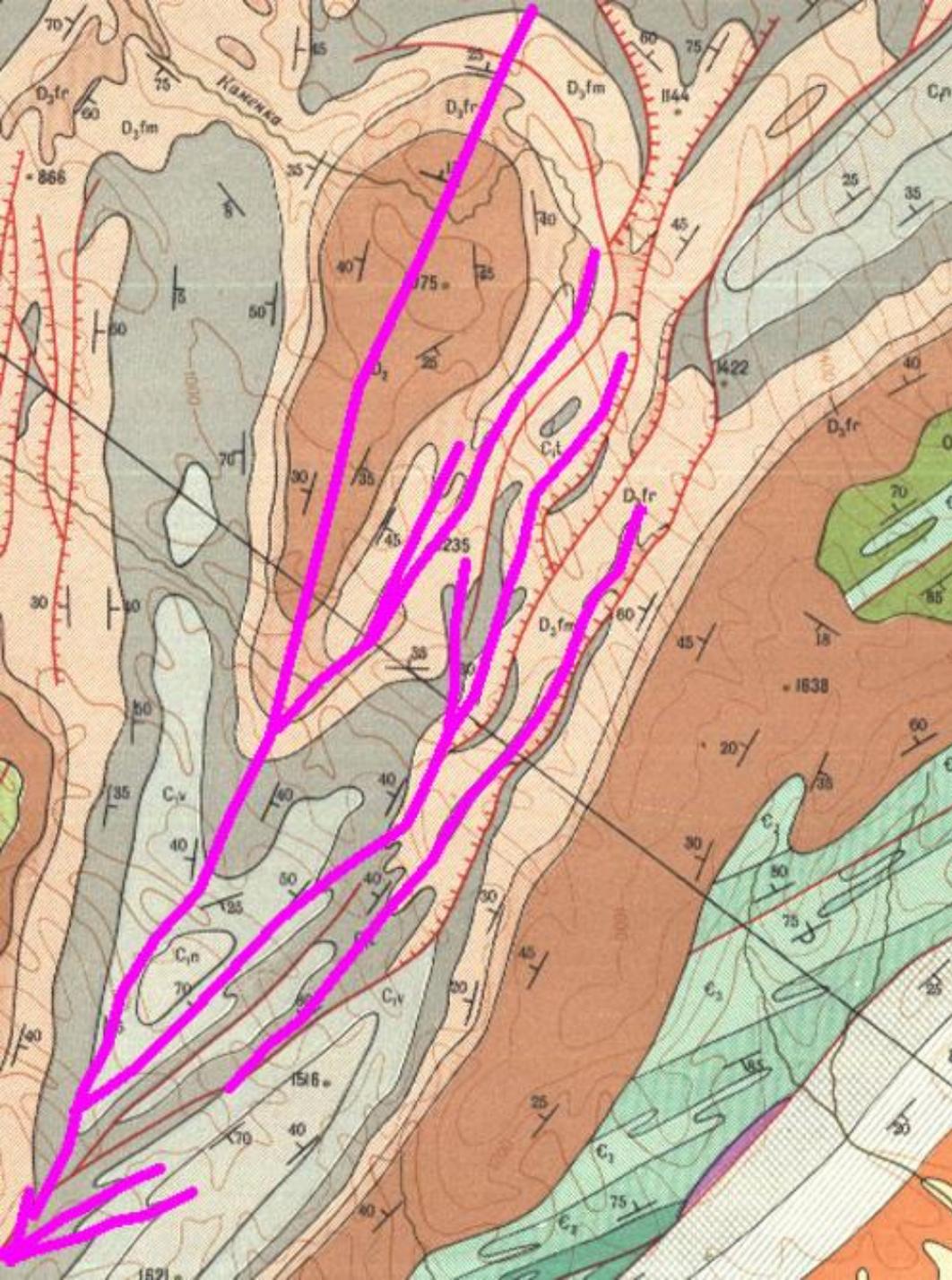
Синклинали, вигригующая на юго-восток. Австралия. GoogleEarth



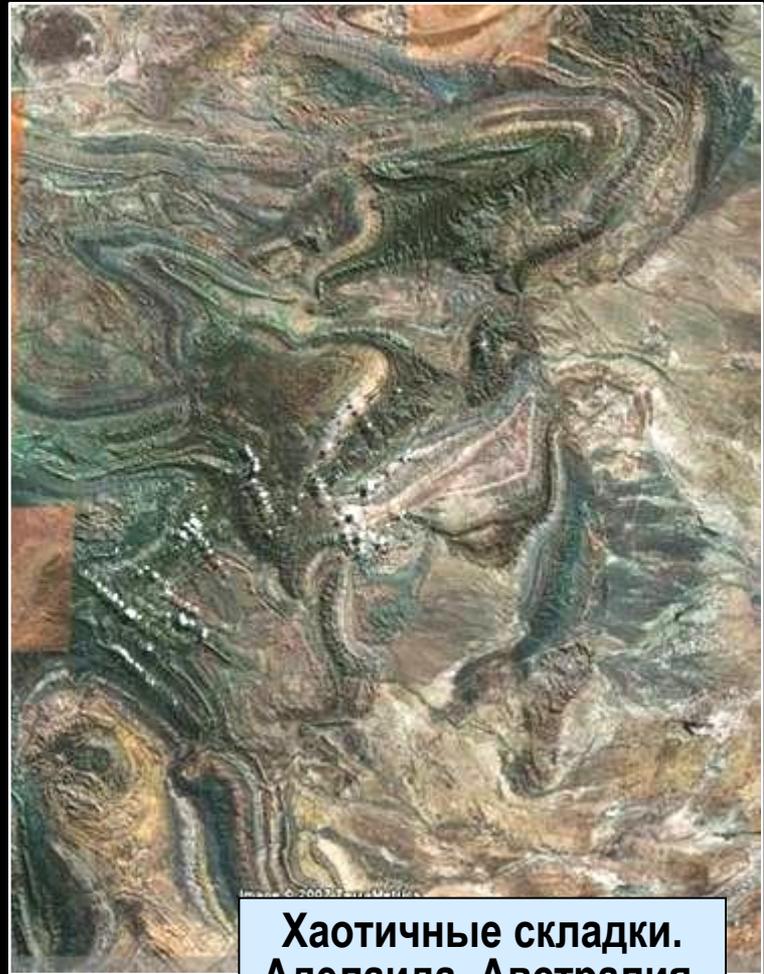
Особый вид виргации "конский хвост". Таджикская депрессия. GoogleEarth

Синклинали, вигригующая на запад. Ю. Тянь-Шань. Китай. GoogleEarth





**Параллельные складки.  
Северо-Западное  
Прибалхашье. GoogleEarth**



**Хаотичные складки.  
Аделаида. Австралия.  
GoogleEarth**



**Кулисные складки.  
Хр. Макдоннелл.  
Ц. Австралия. GoogleEarth**

# Разрывы

(дизъюнктивные дислокации)

Параклазы

Диаклазы

- Разломы

- Трещины

- Кливаж

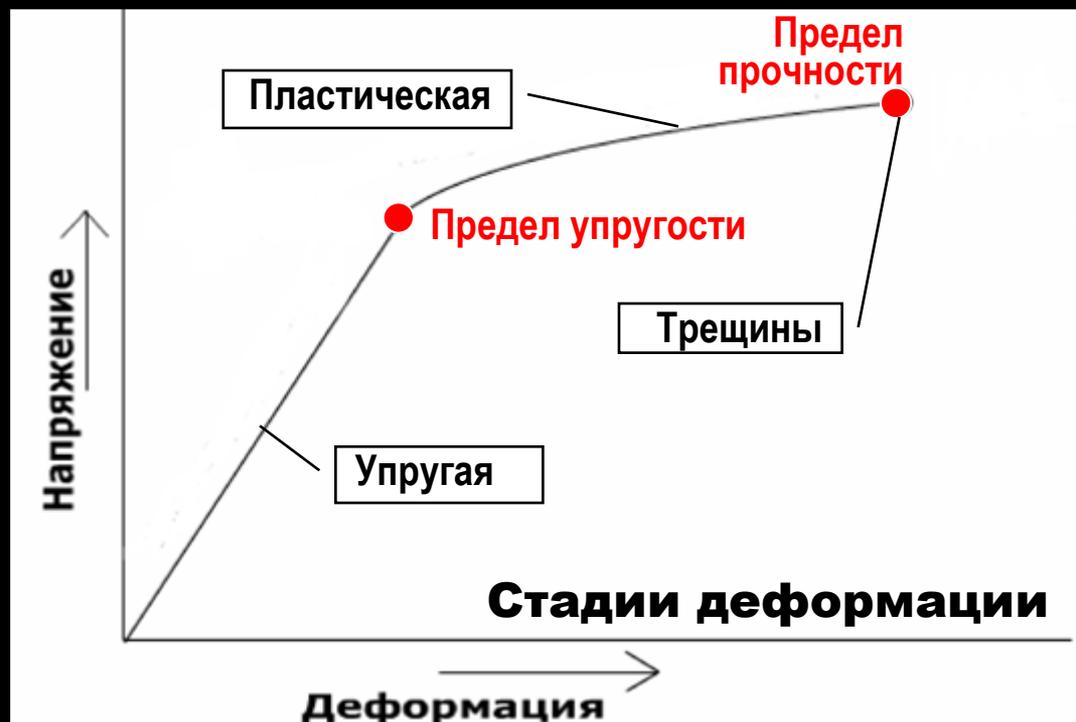


**Разрыв** – деформация **геологических тел** с нарушением их сплошности, возникающая в случае превышения предела прочности пород тектоническими напряжениями

**Разрыв** – **плоскость** или зона в породе, по которой произошло смещение

[Э.У. Спенсер ]

Для формирования разрыва со смещением необходимо преодолеть не только силу сцепления между зёрнами (предел прочности), но и **силу трения** между образовавшимися блоками



# Разрывы

- Диаклазы - разрывы без видимого смещения крыльев - кливаж и трещины
- Параклазы с видимым смещением крыльев - разломы

*Масштаб исследования и степень обобщения влияют на отнесение разрыва к разлому, или трещине*

# Элементы разрыва



В разрыве выделяются крылья (блоки, бока) - висячее и лежащее, сместитель, характеризующийся элементами залегания направлением и амплитудой смещения

Смещение крыльев относительно друг друга определяется по маркерам.  
**Маркер** – любой геологический объект, образовавшийся **до разрыва** и  
вероятно опознаваемый в обоих крыльях разрыва.

[http://geomaps.wr.usgs.gov/sfgeo/  
quaternary/stories/sanmateo\\_fault.html](http://geomaps.wr.usgs.gov/sfgeo/quaternary/stories/sanmateo_fault.html)

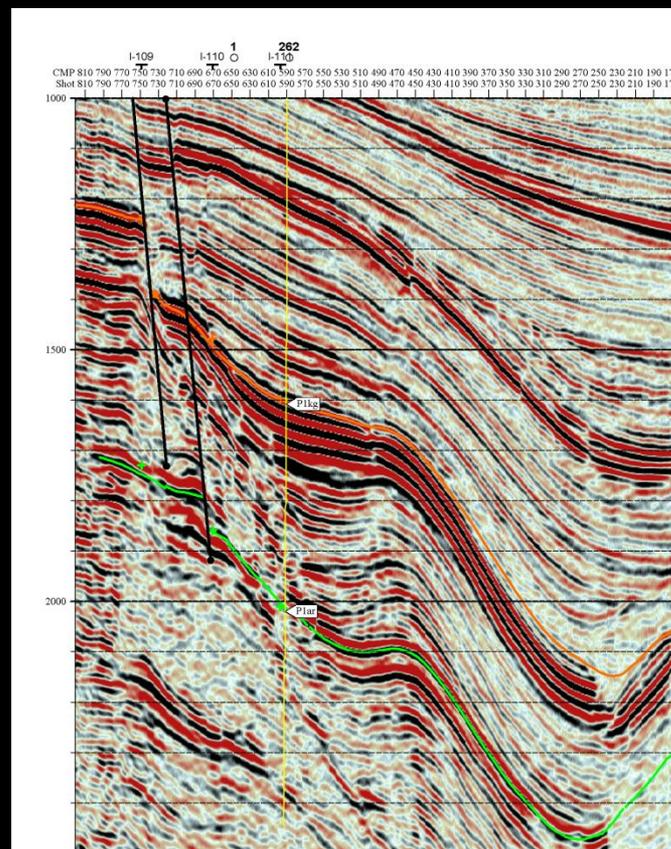
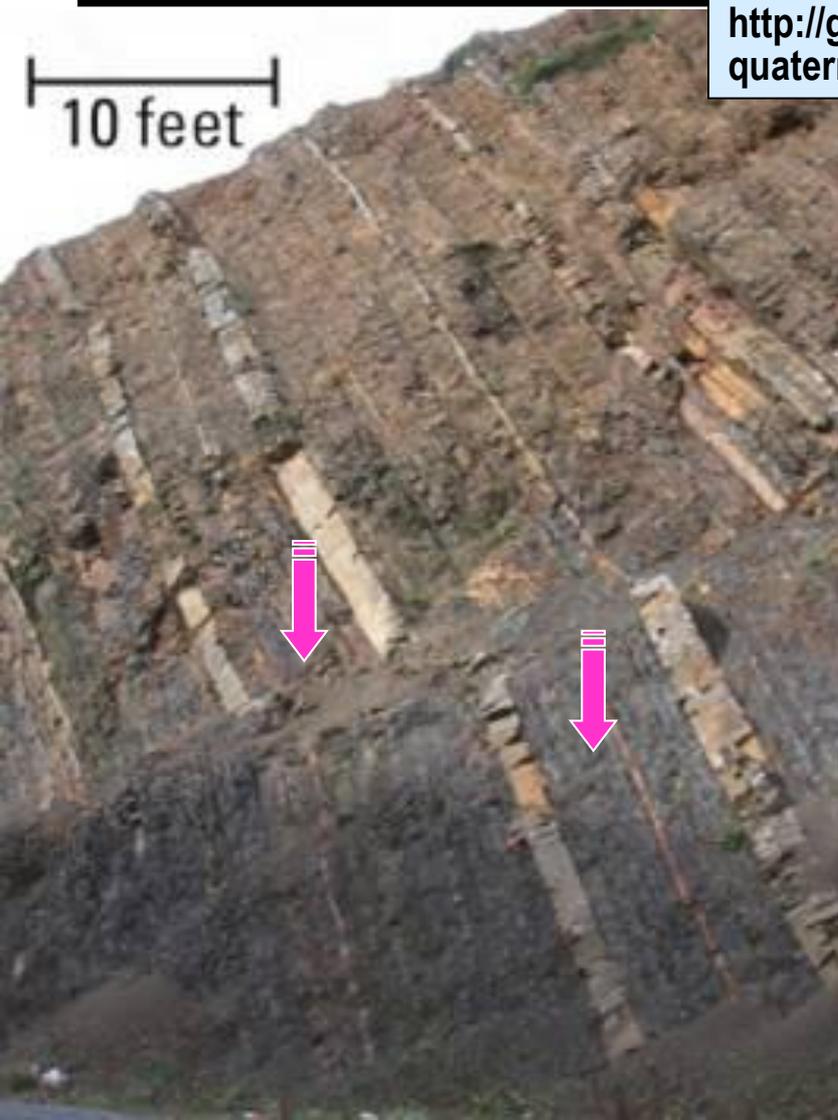




Рисунок с сайта  
the University of Tromsø, Norway



При вертикальном  
сместителе это  
определение не имеет  
смысла

Долина Смерти. Калифорния.  
Фото Марли Б. Миллер

**Под лежащий камень  
вода не течет. Вода  
течет под *висячий*  
камень !**

**Висячее крыло**

**Лежачее крыло**

[http://www.374.ru/images/  
2007-09/12/50\\_1.jpg](http://www.374.ru/images/2007-09/12/50_1.jpg)

**Лежачее крыло**

**Висячее крыло**

**Висячее крыло**

**Лежачее крыло**

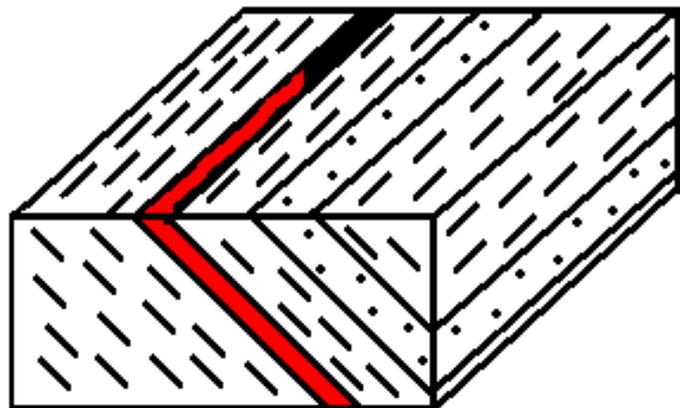
[http://www.minimegeology.com/s  
hop/wpimages/Fault\\_photo.jpg](http://www.minimegeology.com/shop/wpimages/Fault_photo.jpg)

[http://geology.csupomona.edu/  
.../SplitMtnNormalFault.jpg](http://geology.csupomona.edu/.../SplitMtnNormalFault.jpg)

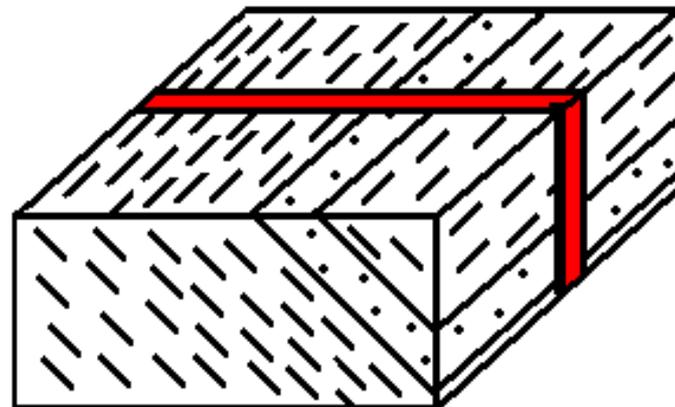
# Классификации разрывов.

- Ориентировка сместителя по отношению к слоистости и горизонту
- Направление перемещения по разрыву
- Очертания ассоциаций разрывов в плане
- Соотношение с осями главных нормальных напряжений
- Величина смещения крыльев
- Время осадконакопления

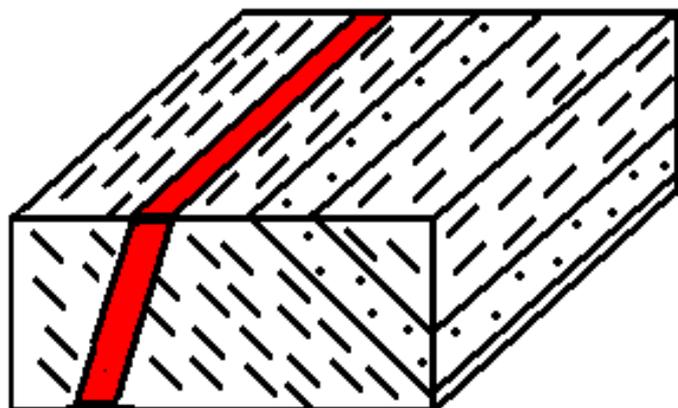
# Ориентировка сместителя по отношению к слоистости и горизонту



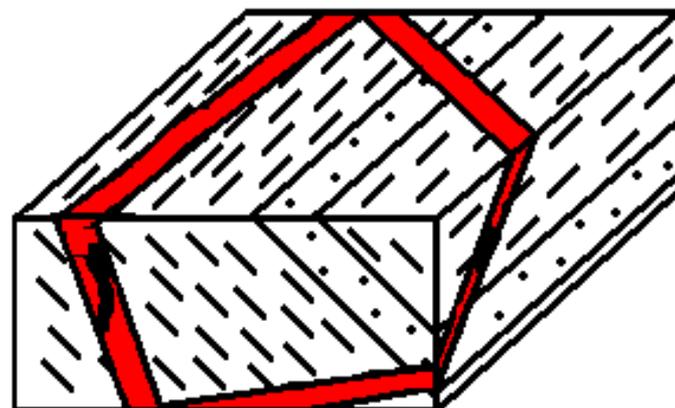
Послойные



Поперечные



Продольные

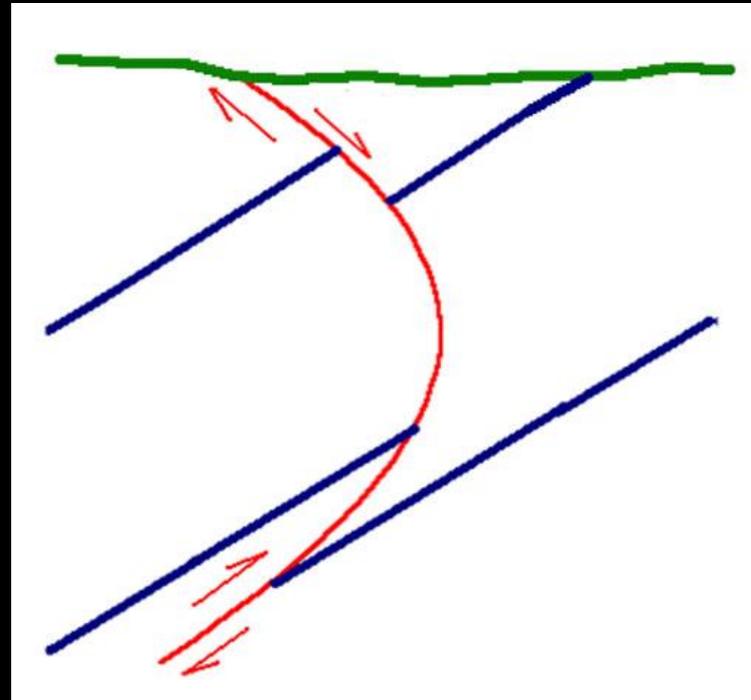
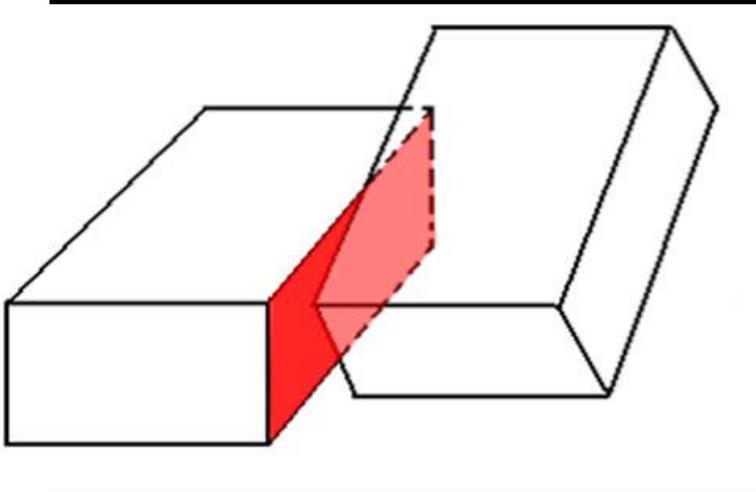


Диагональные

# По отношению к горизонту

разрывы делятся на пологие ( $0-30^\circ$ ),  
крутые ( $30-80^\circ$ ), вертикальные ( $80-90^\circ$ )

# Направление перемещения по разрыву (прямые, обратные, шарнирные и цилиндрические)





**Цилиндрические и конические разломы над вулканическими очагами.**  
**Фрагмент учебной геологической карты**