

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Федеральное государственное образовательное
учреждение

высшего и профессионального образования

Сибирский федеральный университет

Кафедра Геологии, минералогии и петрографии

Автор: Звягина Елена Александровна, проф., к.г.-м.н.

Общая геология
Лекция 10. Колебательные и складчатые
геотектонические движения

Институт Горного дела, геологии и геотехнологий

Направление: 130300 «Прикладная геология»

Специализации: 130301 «Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений полезных ископаемых», 130304 «Геология нефти и газа»,
130306 «Прикладная геохимия, петрология, минералогия »

Дата последнего изменения: **21.10.2009**

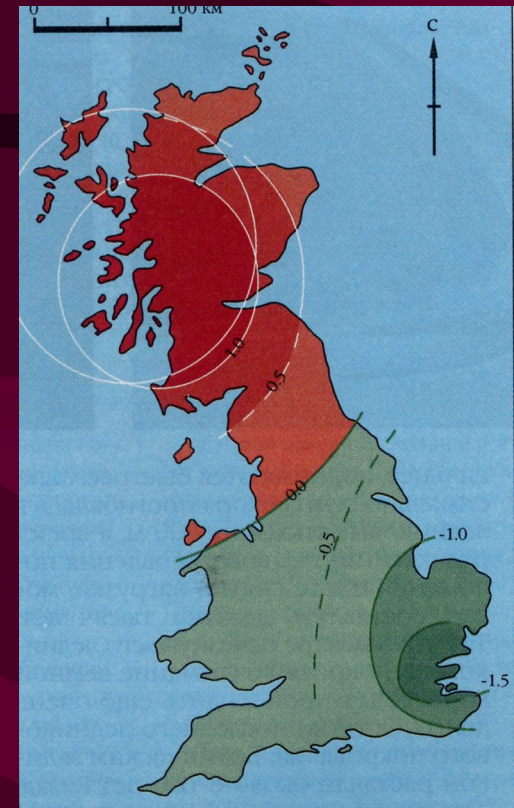
Лекция 10 . 1

Колебательные и

Колебательные и складчатые геотектонические движения

Эпейрогенез

- Медленные колебательные движения (эпейрогенез) происходят без заметного нарушения первичного залегания пластов на обширных площадях с небольшой скоростью (около 1 мм в год).
- При очень длительном проявлении таких движений в одном и том же направлении отдельные участки земной коры могут опуститься или подняться на сотни или даже тысячи метров.



Современные движения земной коры в Великобритании (в мм/год). Северная часть – Поднимается, южная – опускается²

Примеры

- Наибольшие поднятия выявлены на Аляске, на горе Ильи, где ископаемые остатки морских организмов обнаружены на высоте 1500 м над уровнем моря. Наибольшее погружение наблюдается в устье р. Конго до глубины 2000 м на 200 км от берега.



Береговые валы на побережье Балтийского моря в Эстонии²

- Скорость поднятия Скандинавского полуострова достигает 12 мм в год: Стокгольм несколько раз переносился в сторону береговой линии, чтобы сохранить портовые сооружения.

Защитные дамбы в Голландии²



Защитные дамбы в Голландии²

- Голландское и Бельгийское побережья опускаются приблизительно с той же скоростью. Территории этих стран располагаются ниже уровня моря.

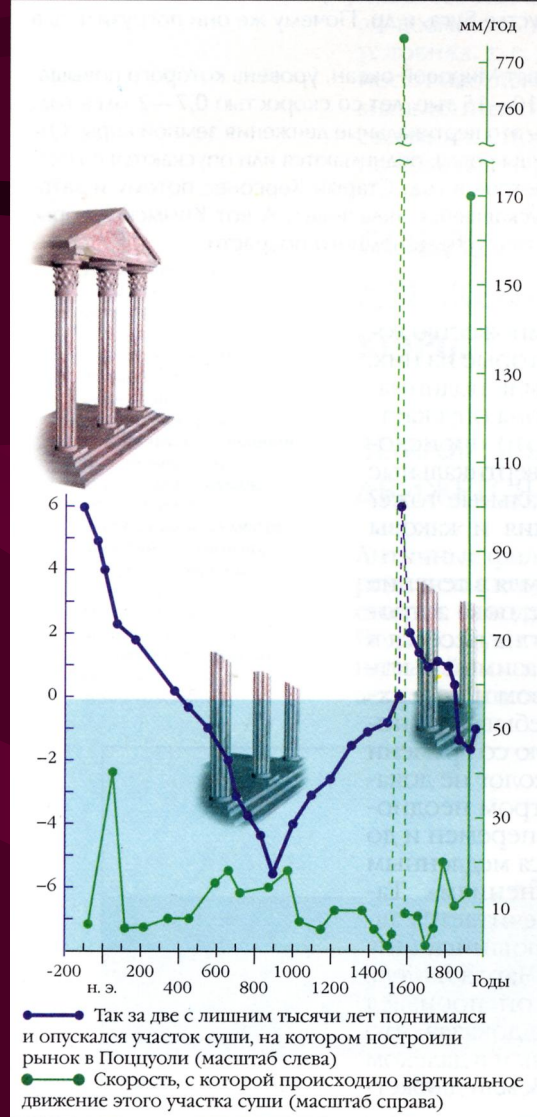
Interglacial

Причиной поднятия Балтийского щита является гляциоизостазия при освобождении от нагрузки мощного ледникового покрова¹

Храм Сераписа²



- **Храм Сераписа** на побережье Неаполитанского залива (возраст — более 2000 лет). Колонны этого храма в настоящее время затоплены на глубину 2м, а в 1749 г. они были откопаны из-под вулканического пепла. В средней части этих колонн обнаружены отверстия, проделанные морскими моллюсками - камнеточцами.



Методы изучения колебательных тектонических движений

- Наиболее точно они выявляются методом повторного нивелирования. Такие измерения проводят приблизительно раз в десять лет.
- Орогидрографические и геоморфологические методы изучают эрозионную деятельность рек и формы рельефа, созданные в процессе погружения, а следовательно и в процессе вреза речных долин.
- Геологические методы – анализ условий залегания пластов, их мощности и состава.

Дислокационные движения

Горные породы могут иметь два типа залегания: ненарушенное (горизонтальное) и нарушенное. Наиболее четко эти типы залегания можно наблюдать в толщах осадочных пород.

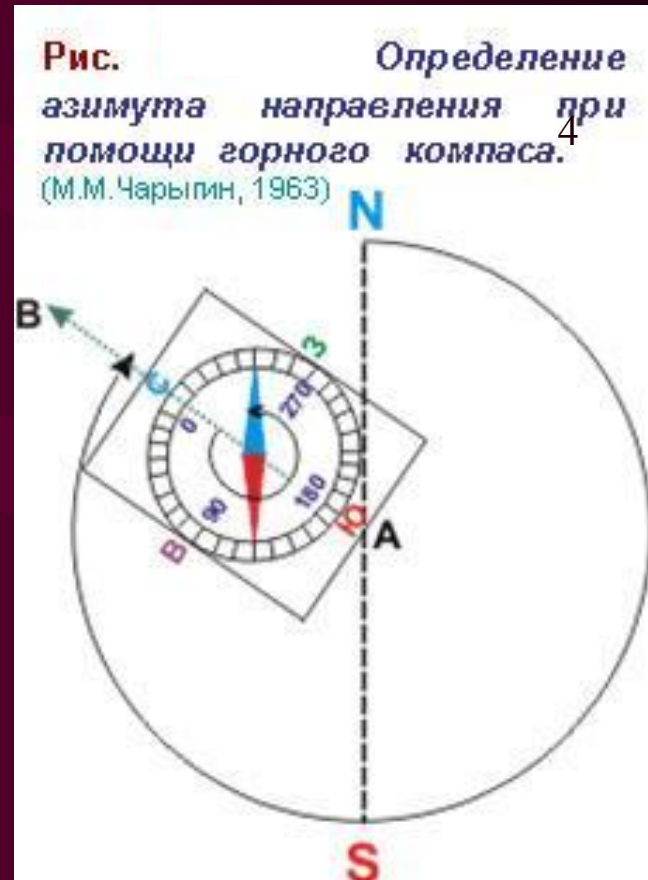


Горизонтальное залегание слоев осадочных пород. Скалистые Горы³

Положение пласта в пространстве

Азимут падения – угол, отсчитываемый по часовой стрелке от направления на север до линии падения плоскости напластования. Азимут падения – это **векторная** величина, следовательно, именно она является необходимой пространственной характеристикой.

Линия падения (б-б) – линия наиболее крутого наклона пласта. Вдоль этой линии покатится любой шарообразный предмет или потечет вода.



Положение пласта в пространстве

– Азимут простирания – скалярная величина, отличающаяся от азимута падения на $\pm 90^\circ$.

▶ Линия простирания ($a - a$) – это линия пересечения воображаемой горизонтальной плоскости и поверхности напластования пласта.

Поскольку мы живем в трехмерном пространстве, необходимо измерить еще одну величину, характеризующую положение пласта относительно вертикальной оси координатной системы.

Положение пласта в пространстве

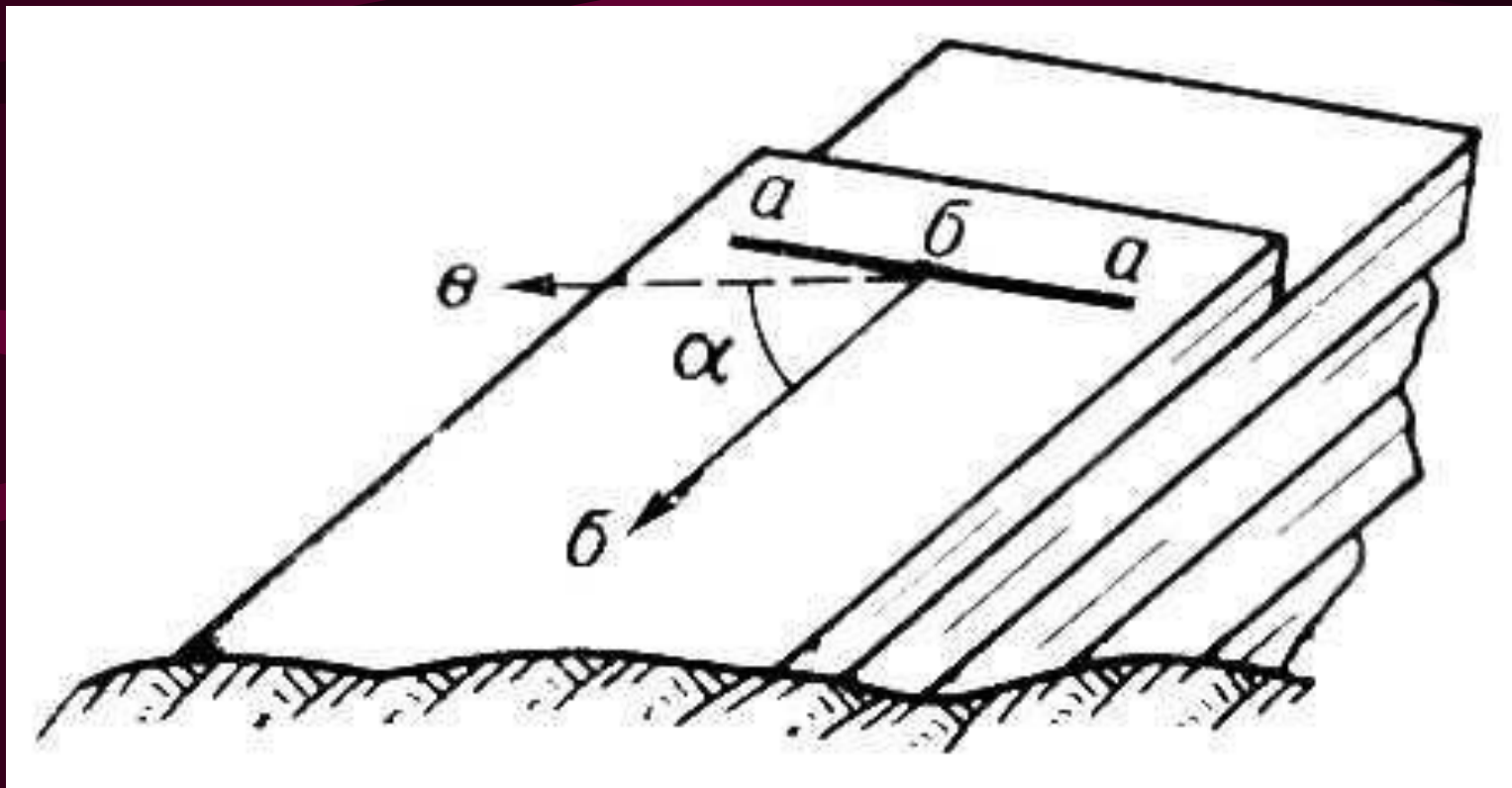
▶ Угол падения (α) – угол между поверхностью напластования и воображаемой горизонтальной плоскостью.

Измерить эти величины можно с помощью горного компаса.



Горный компас³

Элементы залегания пласта³



Пликативные нарушения

- Моноклинали – угол падения пластов пород небольшой – первые градусы. Моноклиналильное залегание создает особые формы рельефа – куэсты.



Куэстовые формы рельефа в Хакасии. Фото Е.А. Звягиной

Пликативные нарушения

Складки – волнообразные изгибы пластов осадочных пород.

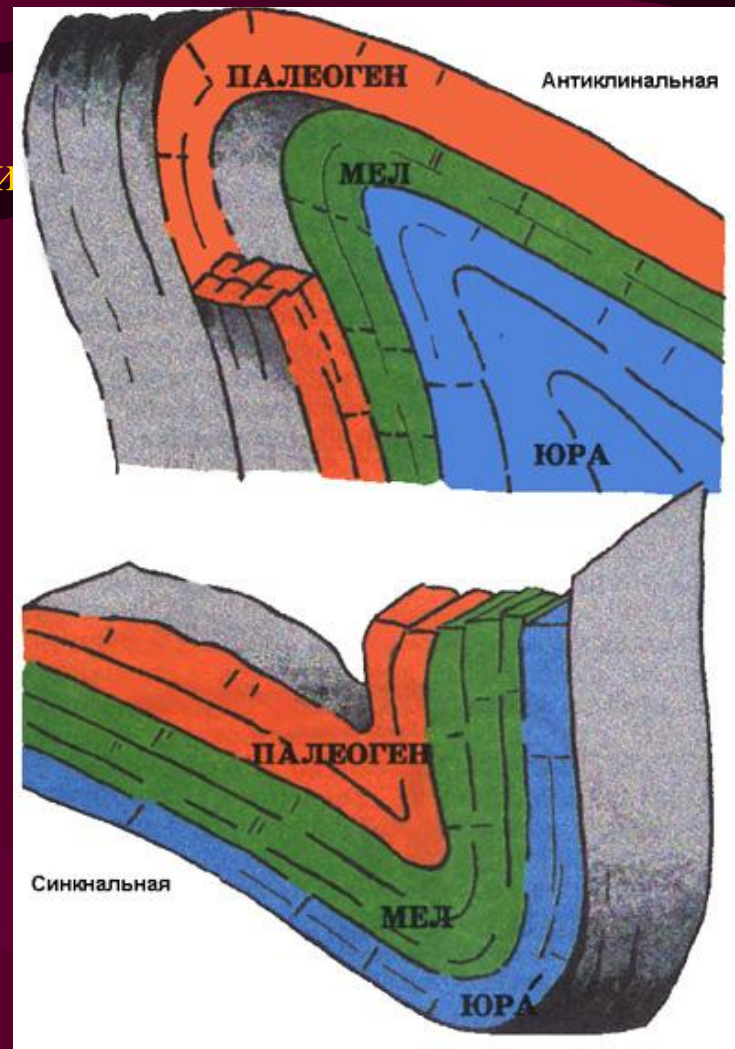
- По характеру изгиба выделяется два типа складок - антиклинальные, т.е. выпуклые складки, и синклиналиные, т.е. вогнутые складки.

В плане антиклинальные складки отличаются выходом в центральной части наиболее древних пород, тогда как синклиналиные – выходом наиболее молодых пород.

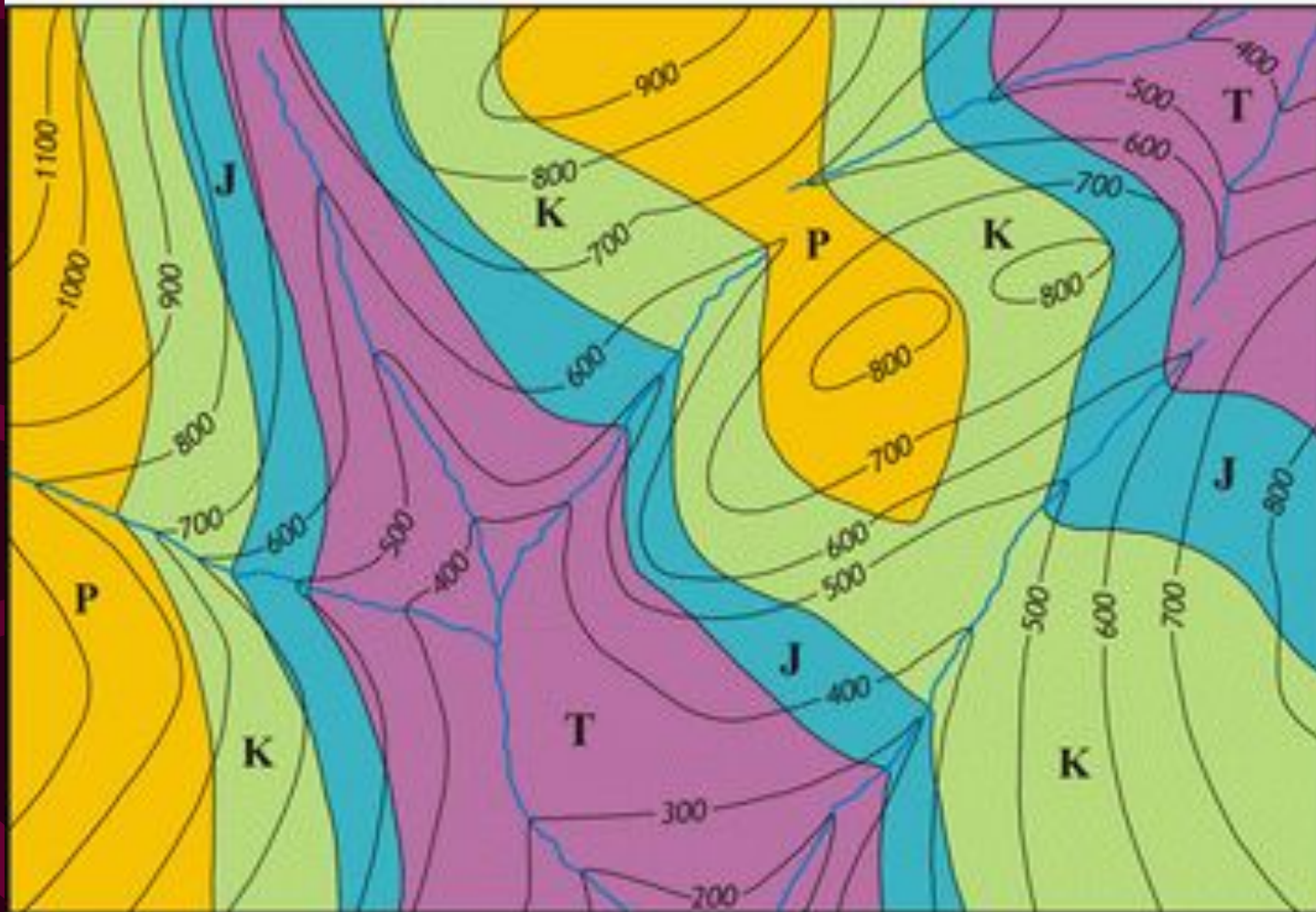
Антиклинальная и синклиальная складки



Сопряжённые складки - складки с общим крылом



Антиклинальная и синклиальная складки⁵



Сечение горизонталей через 100 м

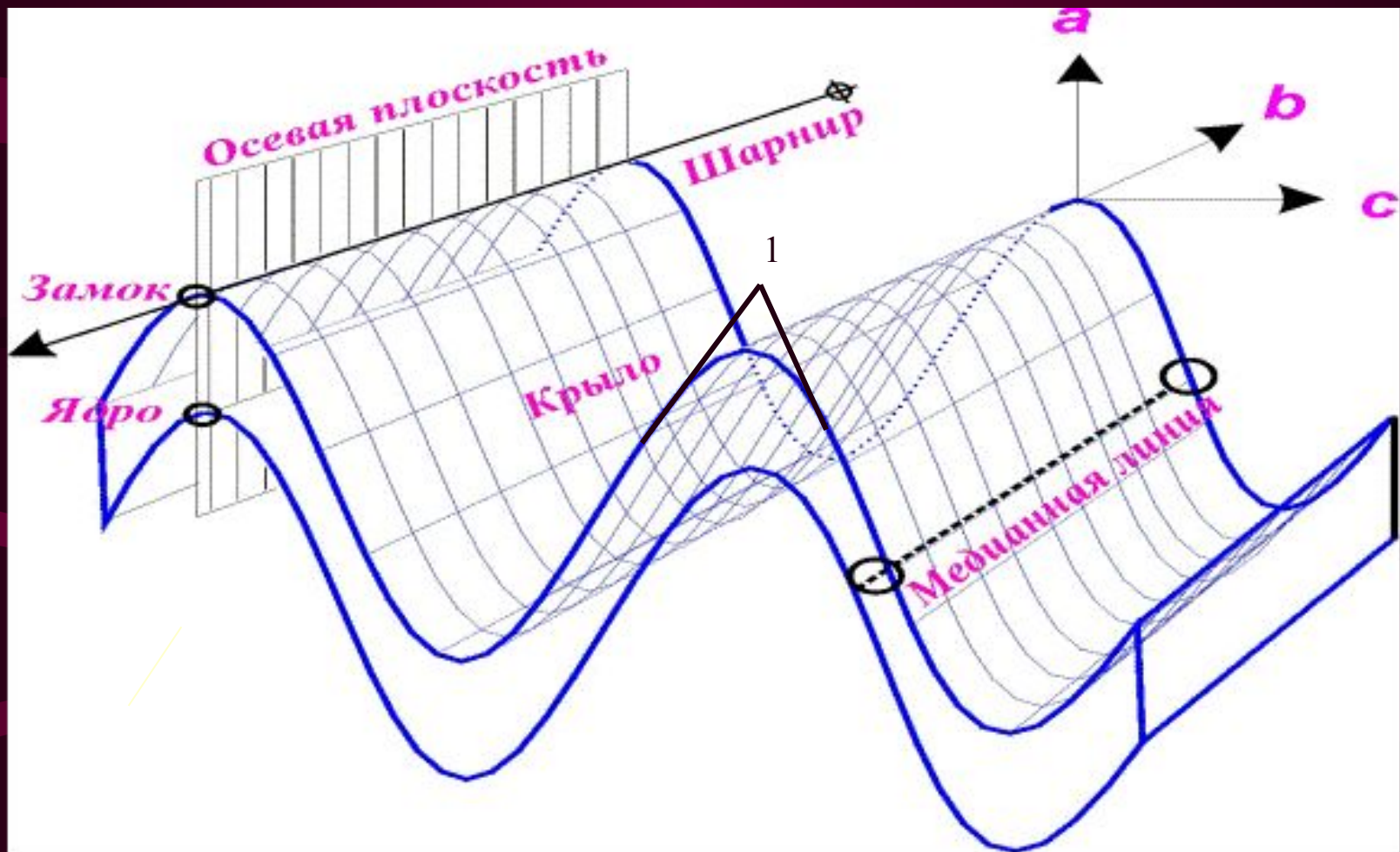
Элементы складок



- **Крылья** – боковые части складок. Если синклинальные складки чередуются с антиклинальными, то крыло одной складки одновременно является крылом другой.
- **Замок** – сводовая (у антиклинали) часть складки, где одно крыло переходит в другое и элементы залегания пород меняются.
- **Ядро** - внутренняя часть складки, ограниченная какой-либо поверхностью напластования.
- **Угол складки** – угол между крыльями, если мысленно продолжить их до пересечения.



- **Осевая плоскость** – воображаемая плоскость, которая делит угол складки пополам.
- **Ось складки** – линия, получаемая при пересечении осевой плоскостью поверхности Земли.
- **Шарнир складки** – линия пересечения осевой плоскости с поверхностью любого пласта, слагающего складку.



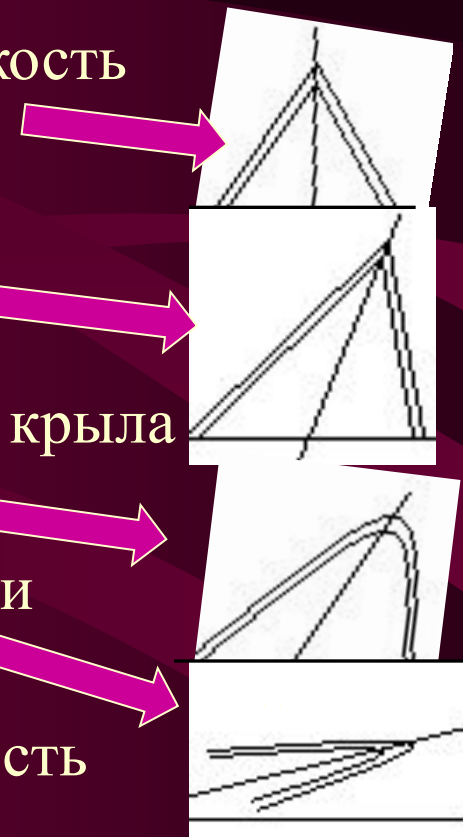
Элементы складки. a, b, c – структурные координаты (оси): a – лежит в осевой плоскости и перпендикулярна шарниру; b – параллельна шарниру; c – перпендикулярна осевой плоскости. 1 – угол складки (по (6) с дополнениями).



Морфология складок

В зависимости от положения осевой плоскости

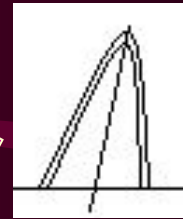
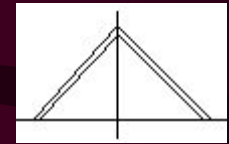
- **Прямые** (симметричные) – осевая плоскость вертикальна.
- **Наклонные** (асимметричные) – осевая плоскость образует некоторый угол по отношению к вертикали.
- **Опрокинутые** – осевая плоскость и оба крыла падают в одну сторону.
- **Лежачие** – осевая плоскость практически горизонтальна.
- **Ныряющие**, у которых осевая поверхность изгибается



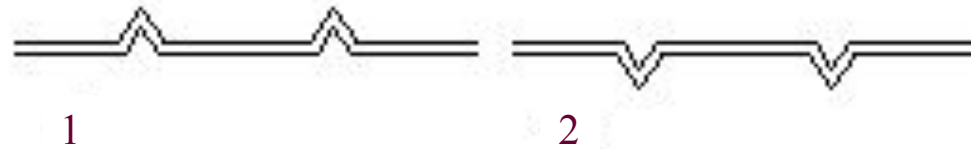
Морфология складок (вид сбоку)

В зависимости от соотношения
положения крыльев и замка

- Тупые (открытые) – с углом складки, равным или бóльшим 90° ;
- Острые (закрытые) – крылья расходятся под острым углом.
- Изоклиналильные – крылья складок почти параллельны.
- Веерообразные – наблюдается пережим крыльев.
- Сундучные (коробчатые) – пологий замок, крылья прямые, вертикальные
- Флексуры – коленообразный перегиб слоев



В зависимости от формы замка:
 1- гребневидная; 2 – килевидная.



В зависимости от поведения шарнира и формы в плане

- **Брахискладки** – короткие складки, выход на дневную поверхность в виде овала
- **Мульды и купола** – длина примерно равна ширине (вогнутые и выпуклые)
- **Линейные** – длина складки во много раз превышает ширину



Брахискладка⁶

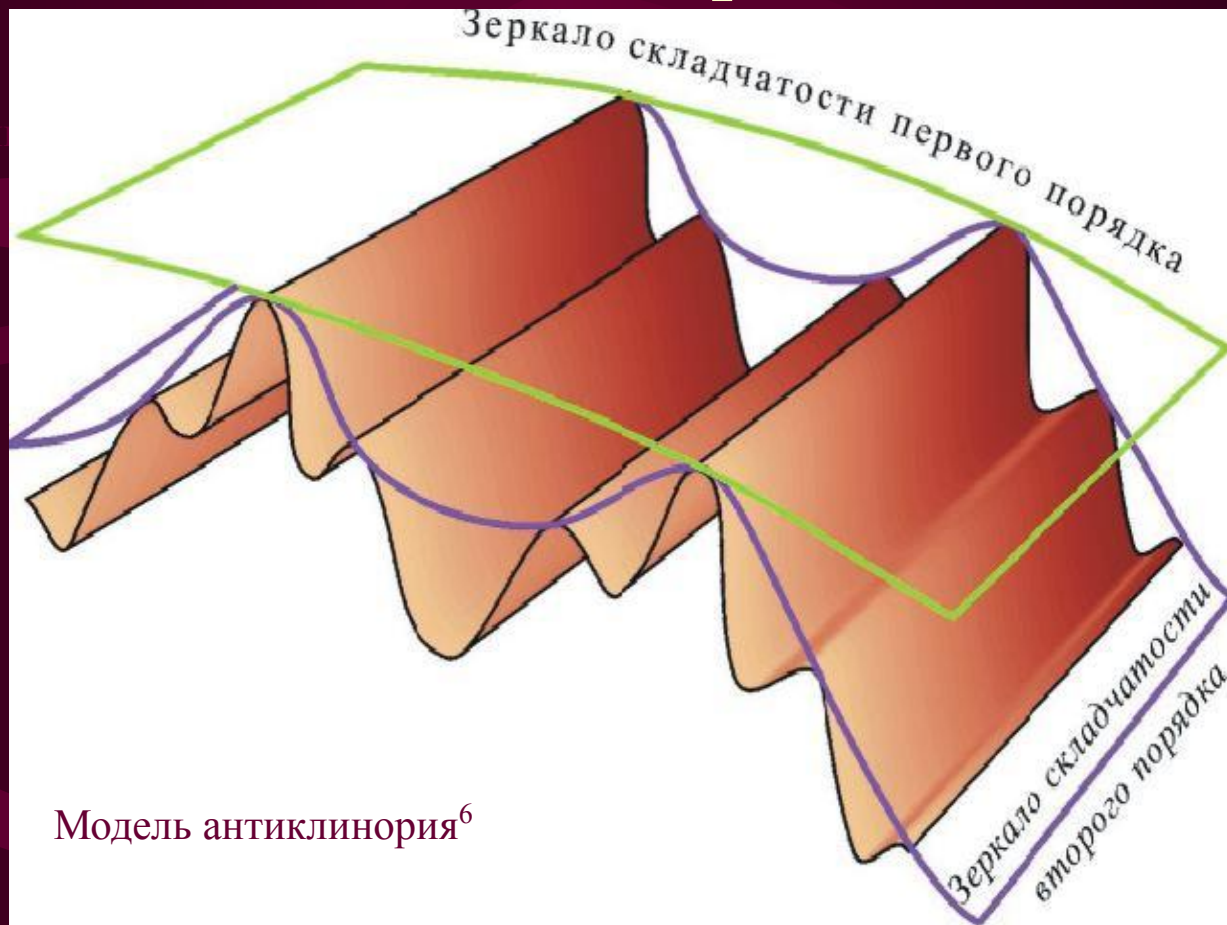


- 1- Купол;
- 2- линейная замкнутая;
- 3 – линейная незамкнутая

Линейная антиклинальная складка с погружающимся шарниром



Сложно сгруппированные
линейные складчатые структуры
образуют антиклинории и
синклинории



ССЫЛКИ

1. <http://www.homepage.montana.edu>
2. Энциклопедия для детей: Т. 4 (Геология). — 2 изд./ ред. Коллегия: М. Аксенова, В. Володин и др. — М.: Аванта+, 2006. — 688 с: ил.
3. <http://www.cultinfo.ru/fulltext1>
4. http://www.gubkin.ru/images_dep/58/110.jpg
5. <http://ru.wikipedia.org>
6. <http://www.giscenter.ru>