

Структурная геология

Структуры
осадочных горных
пород

- Согласное и
несогласное
залегание,

Структурные этажи

- Горизонтальное и
наклонное
залегание



Лекция 2



Геологическое тело -

Некоторый объем в недрах Земли, или на поверхности, отличающийся от окружающего пространства по какому-либо признаку (или комплексу признаков).

Геологические тела бывают

- породные и не породные.

Структурная геология изучает породные тела

При описании геологического тела указывают его размеры, форму (эталонным способом) и положение в пространстве.

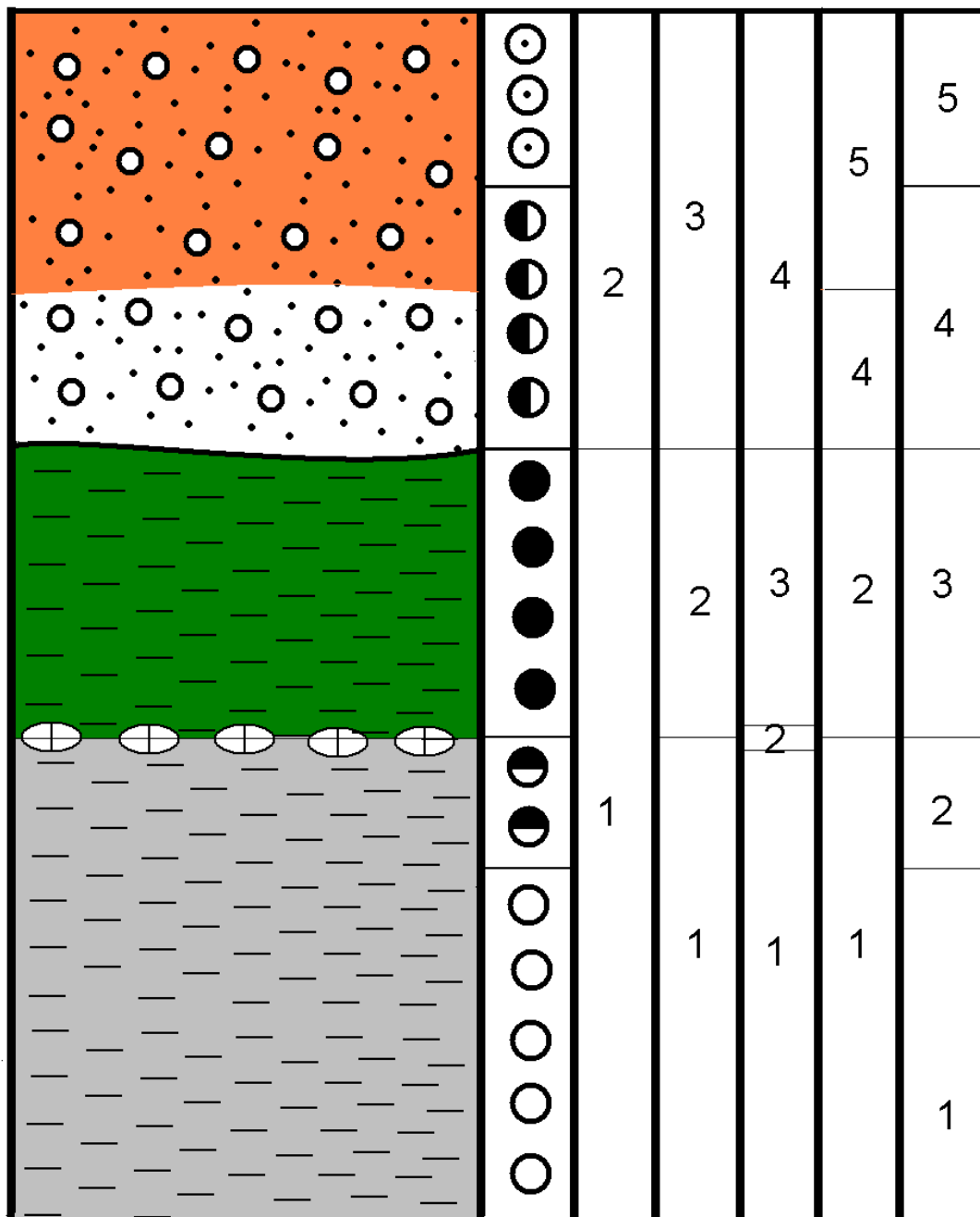
Чаще изображают графическим способом на геологических чертежах

Геологические границы

- **Поверхность, вдоль которой остается неизменным тот признак недр, по которому выделялось данное геологическое тело и при переходе через которую этот признак меняется. Границы бывают резкостные, статистические, условные**

В одном и том же объеме пород разные геологические границы могут быть проведены по-разному и выделены различные геологические тела

Варианты расчленения геологического разреза





**Слой - более или менее однородный,
первично обособленный осадок, или
горная порода, ограниченный
приблизительно параллельными
поверхностями**



Слой 14.
известняк-ракушечник
Возраст: N_1m .

Слой 13. **конгломерат**. Возраст: N_1m .

Слои 3-12.

незакономерное переслаивание
известняков белых органогенно-детритовых и глин
серых карбонатных с мелкодетритовыми обломками.
Возраст: N_1sr_2 .

Слой 2.

пески от белого до серого-жёлтого цвета,
тонкозернистые, неслоистые, с примесью
алевритового и глинистого материала.
Возраст: N_1sr_2 .

Частичные синонимы и сопутствующие термины

- Пласт
- Горизонт, маркирующий горизонт

Части слоя

- Прослой - часть слоя, отличающаяся по внешнему виду, или составу от остальной его части
- Лента - тонкий прослой
- Слоек - элемент слоя, формирующий его текстуру

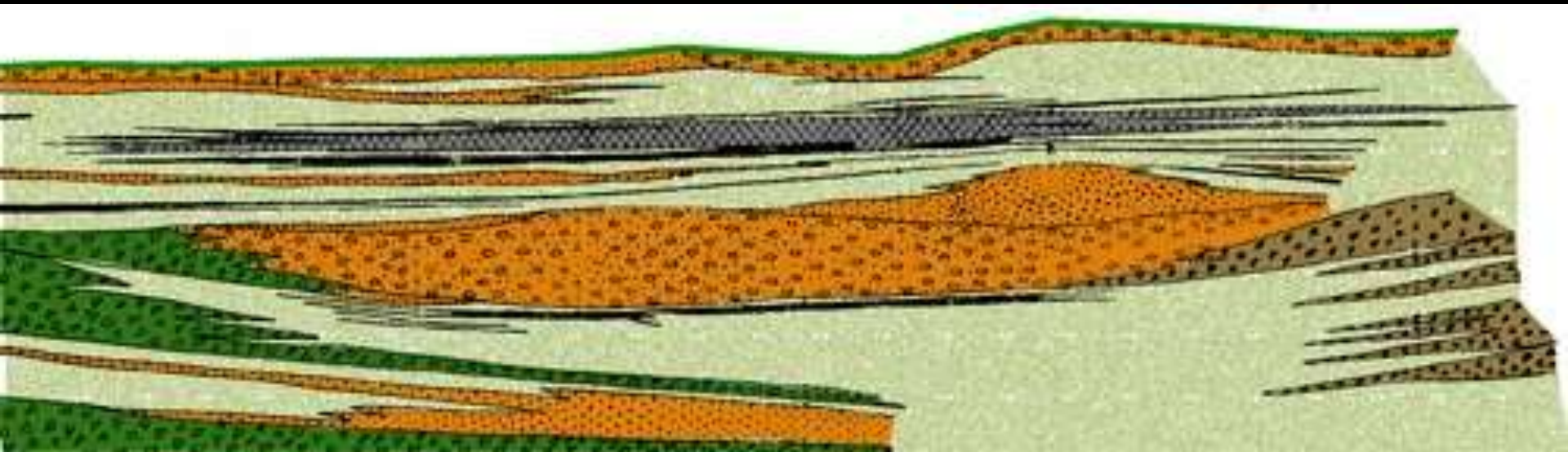


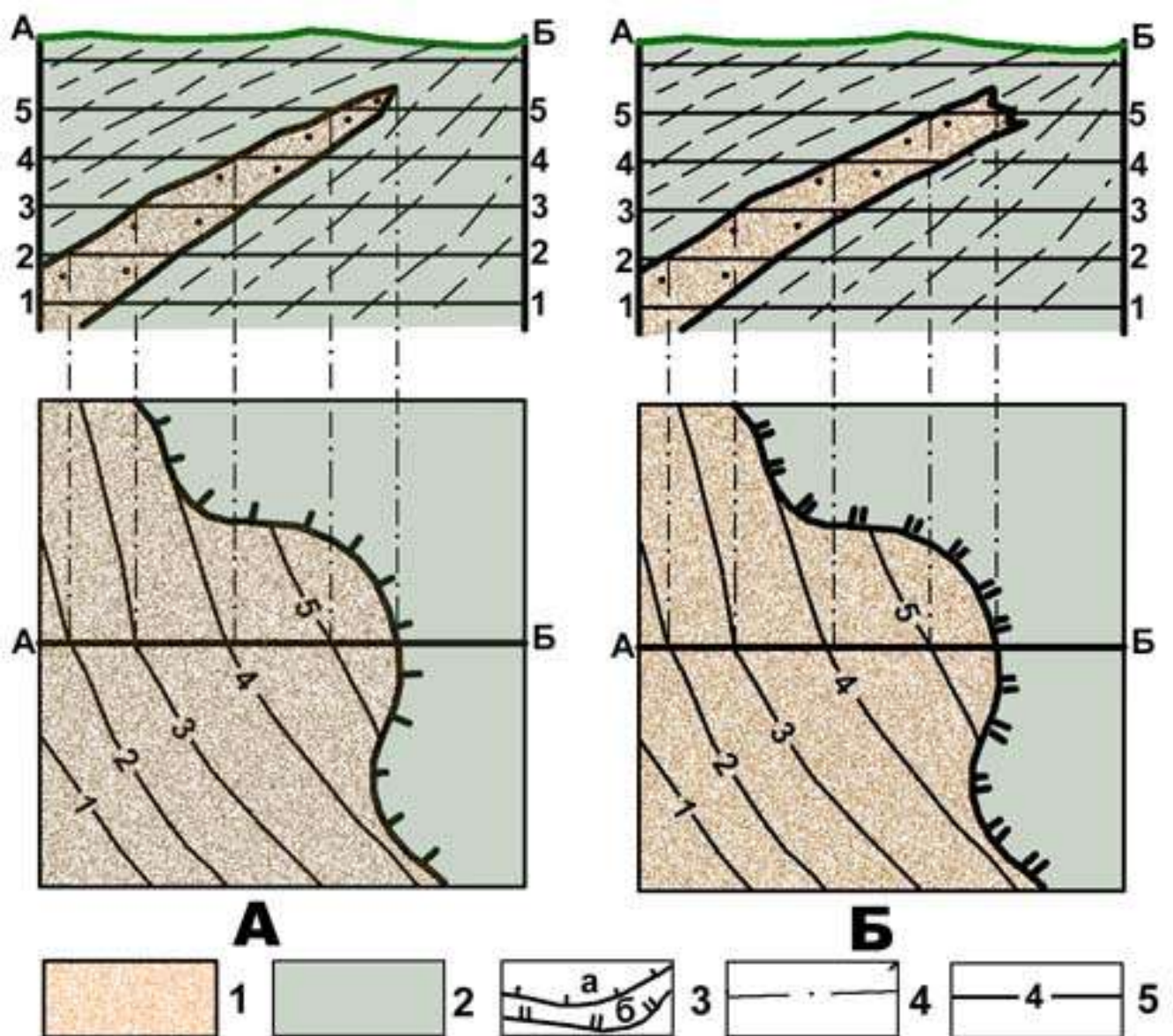
Слойки, формирующие косую слоистость

Границы слоя

- Кровля - самая молодая часть слоя
- Подошва - самая древняя часть слоя
- Мощность (толщина) - то, что находится между кровлей и подошвой
- Латеральное окончание - ограничение слоя с боков

С боков слой либо выклинивается, либо фациально замещается другим, либо прилегает к бассейну осадконакопления. Также – разрушен эрозией (денудационное срезание), или срезан разломом, или магматическим телом. Быстро выклинивающийся слой называется линзой.





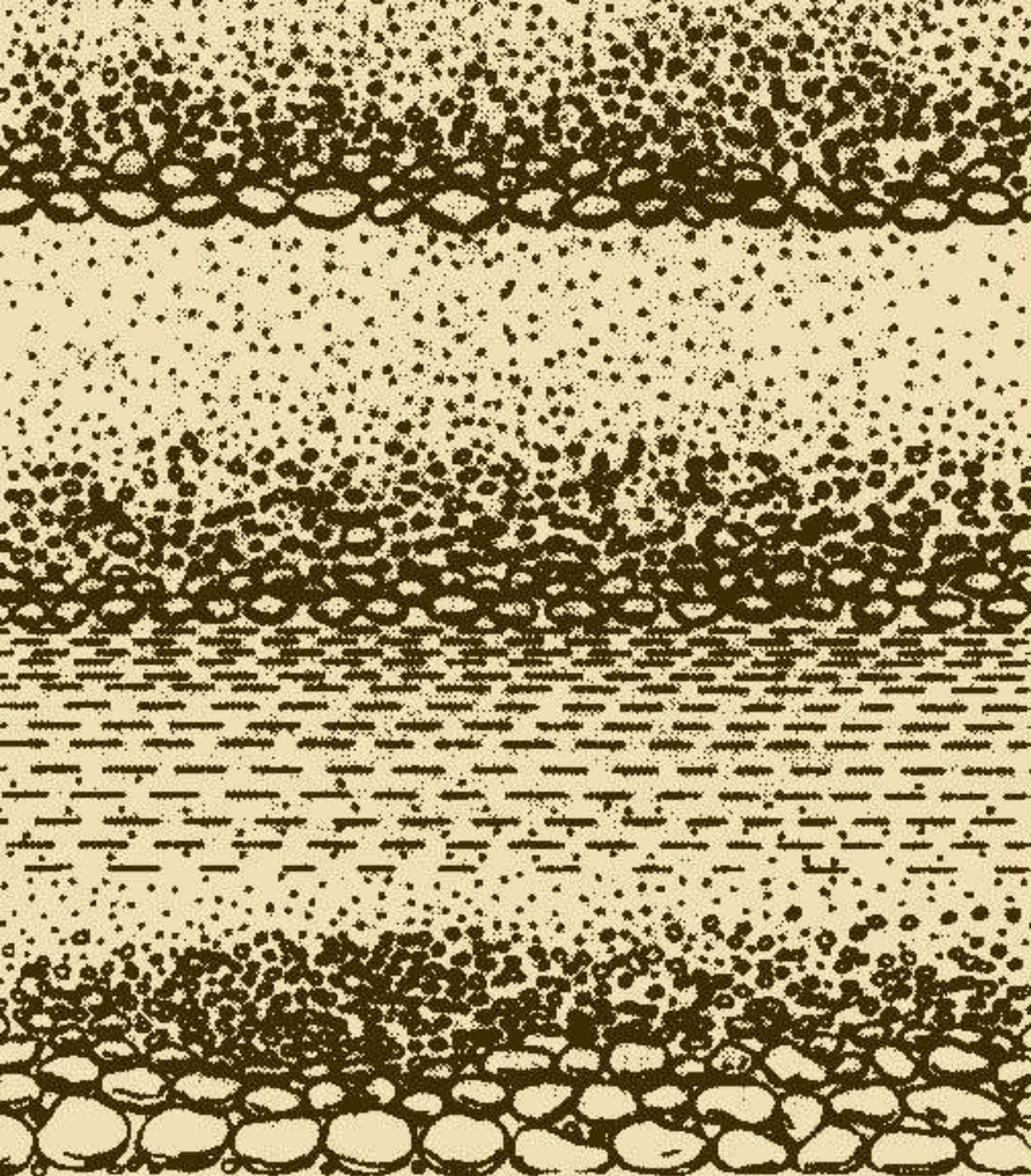
А – выклинивание Б – фациальное замещение



Признаки подошвы слоя:

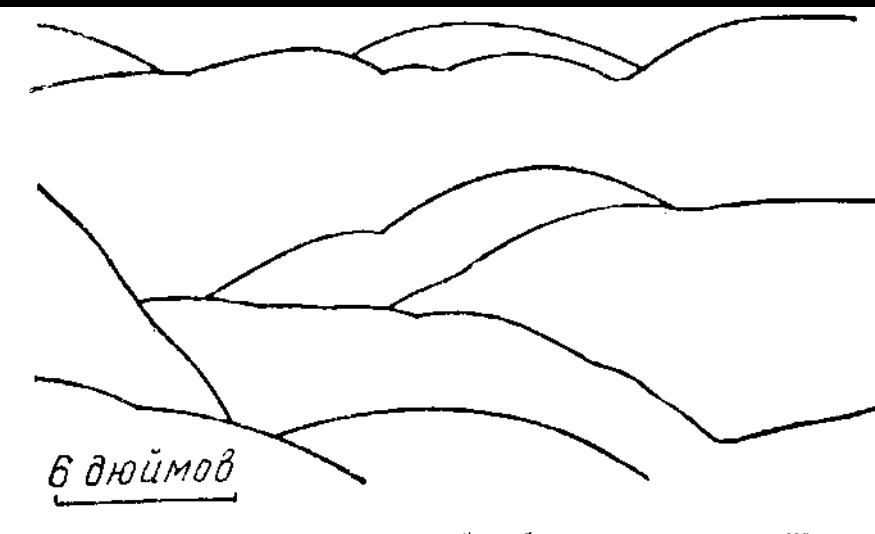
- Градационная слоистость
- Волновая рябь
- Трещины усыхания
- Иероглифы (гиероглифы, флишевые фигуры)

Градационная слоистость

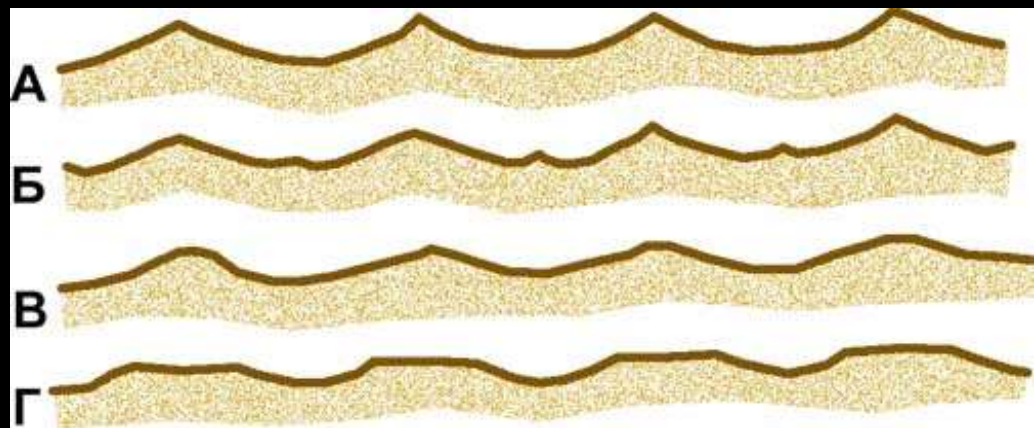


Знаки ряби

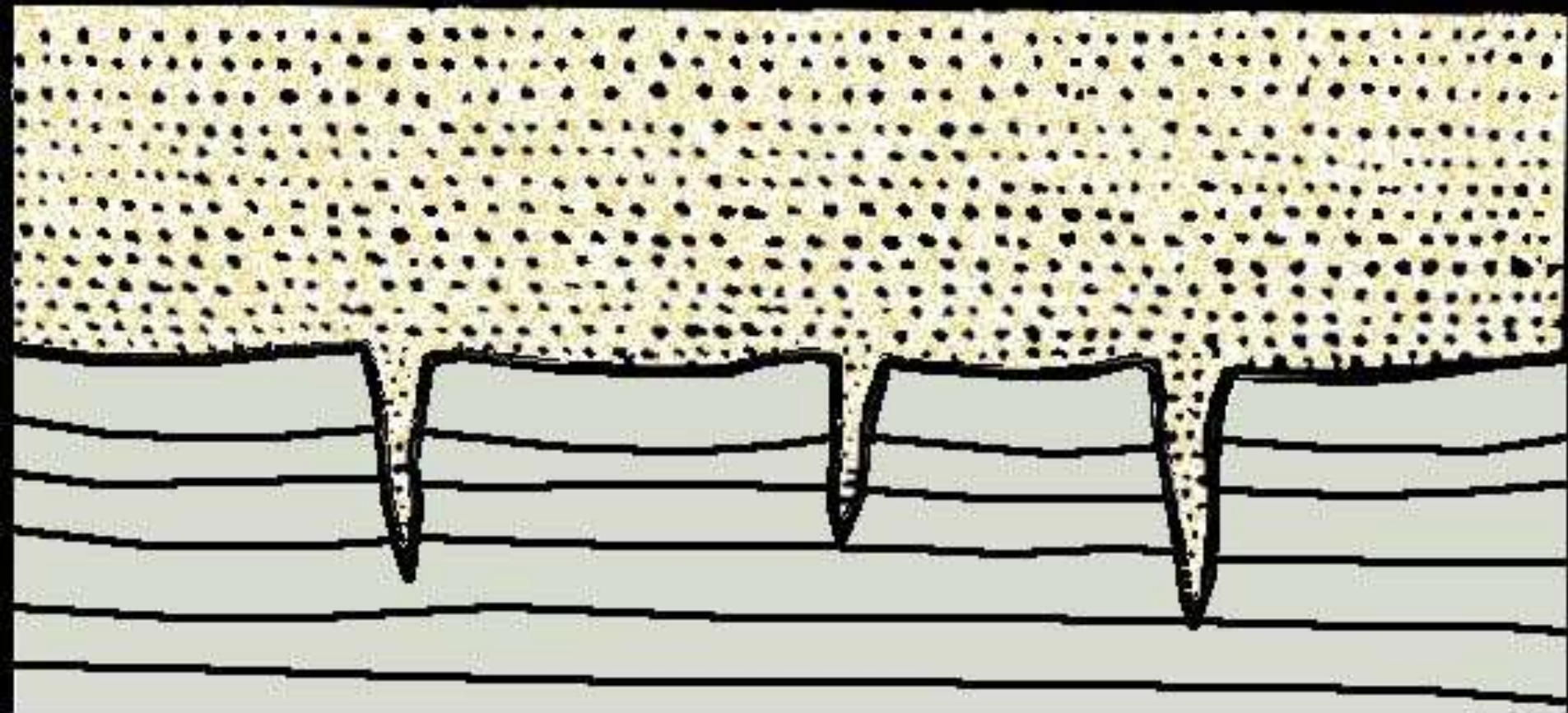
- В плане



- В разрезе. Чем больше волнение, тем острее гребешки.



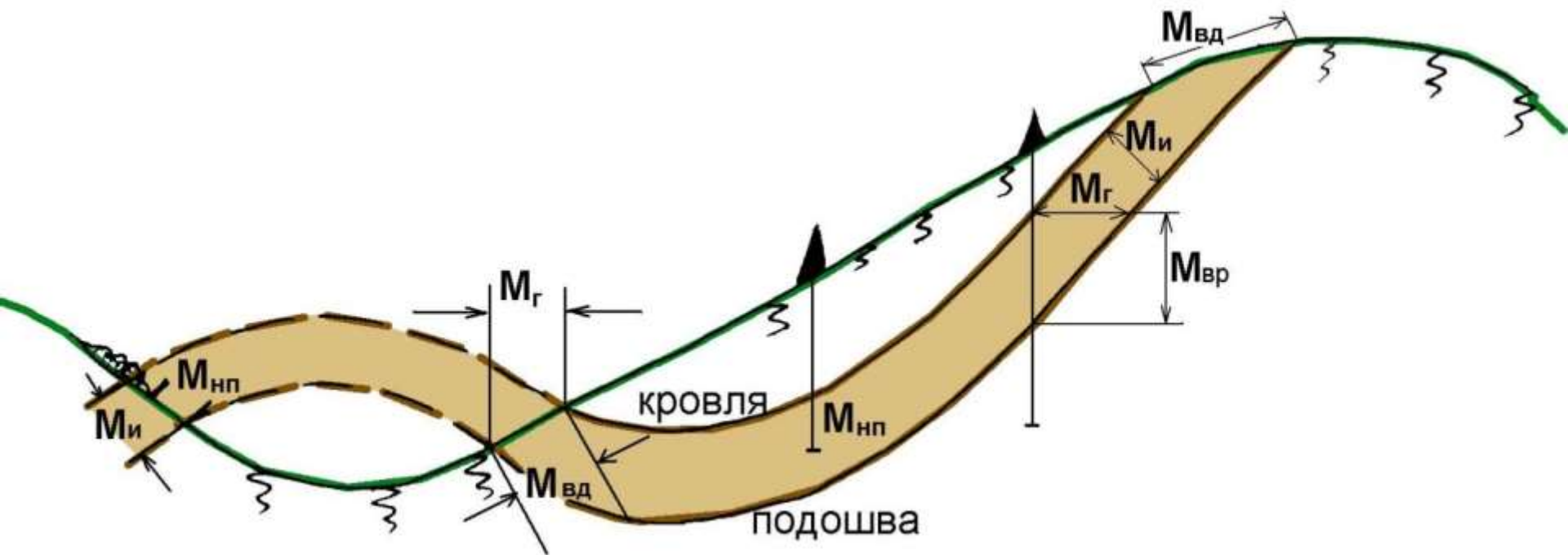
Трещины усыхания

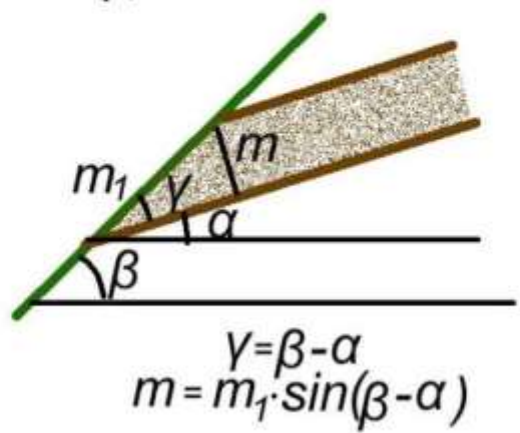
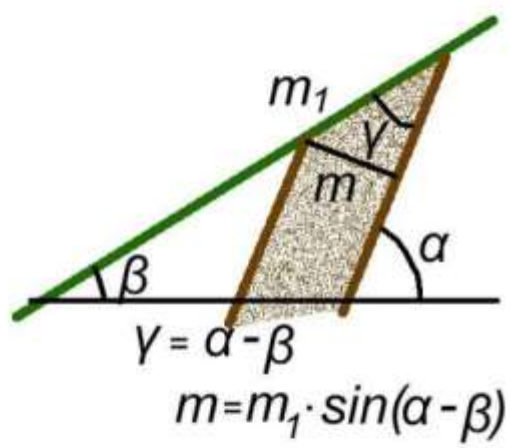
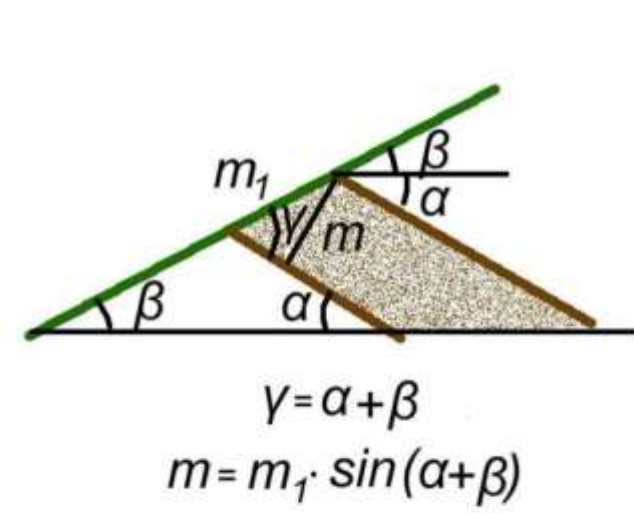
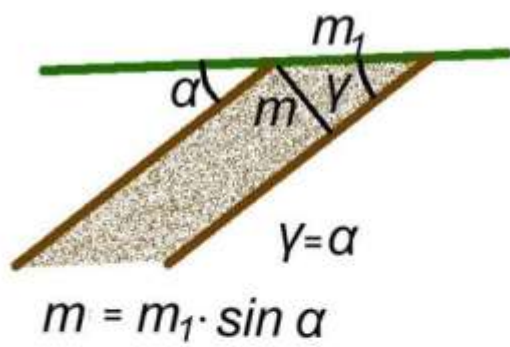
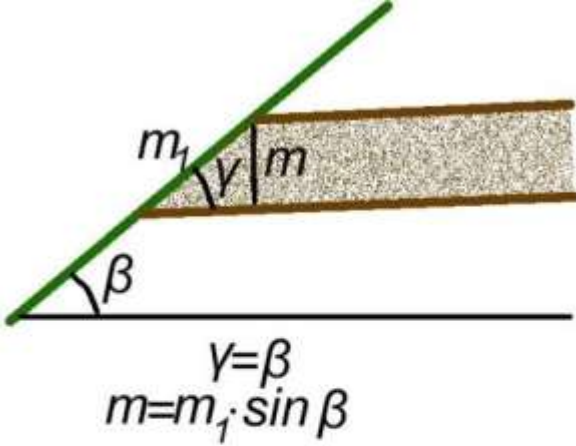




Виды мощности (толщины)

- $M_{и}$ - истинная
- $M_{г}$ - горизонтальная
- $M_{в}$ - вертикальная
- $M_{нп}$ - неполная
- $M_{вд}$ - видимая





1

Классы слоев по мощности

Массивнослоистые	Более 100 см
Крупнослоистые	100-50 см
Среднеслоистые (слоистые)	50-10 см
Тонкослоистые	10-2 см
Листоватослоистые	2-0,2 см
Микрослоистые	Менее 2 мм







Совокупность слоев образует слоистость

Виды слоистости



Горизонтальная



Волнистая

Параллельная



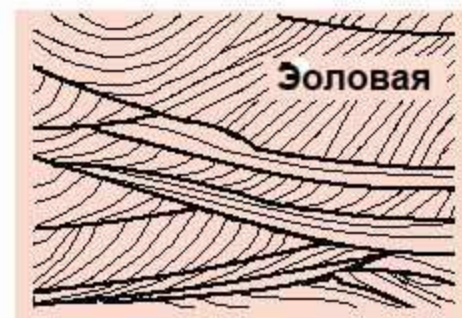
Речных потоков



Дельтовая морская



Дельтовая речная



Эоловая

Косая





Волнистая слоистость



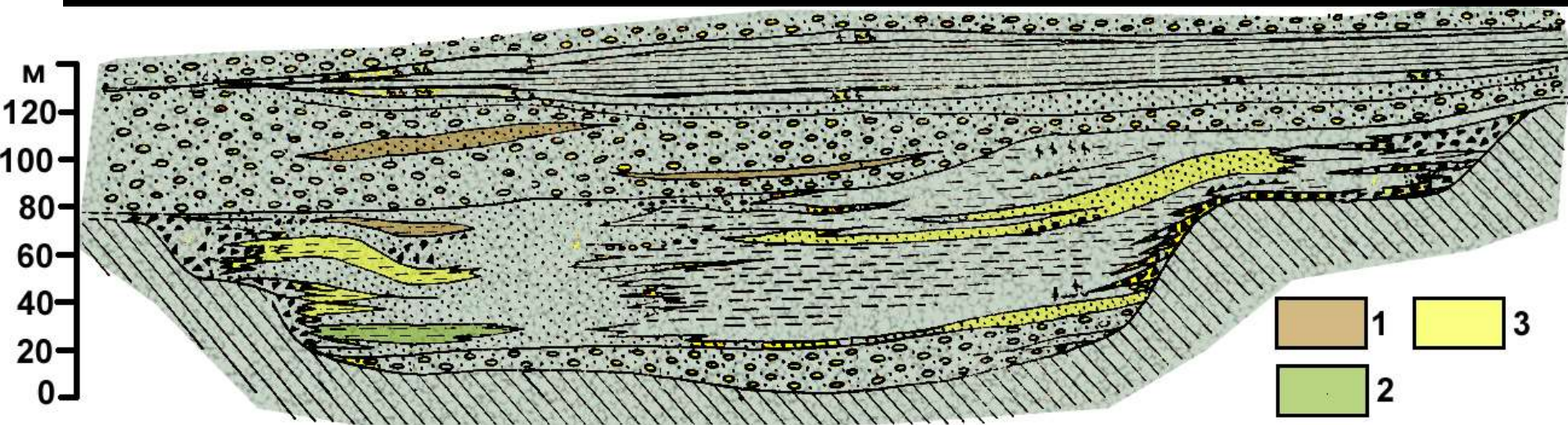


Ассоциации слоёв

- Пачка – ассоциация слоев сходного литологического состава (глинисто-кремнистая пачка), примерно соответствуют зоне (верхний альб).
- Толща – совокупность пачек сходного состава, облика, или происхождения (красноцветная толща, переходная толща, угленосная толща), примерно соответствует ярусу.
- Свита - совокупность толщ сходного состава. В западноевропейской и американской литературе соответствует понятию «формация».
- Комплекс (для осадочных), серия (для метаморфических пород – совокупность свит, выделяющаяся по единой направленности условий осадконакопления).

Неслоистые формы залегания осадочных пород

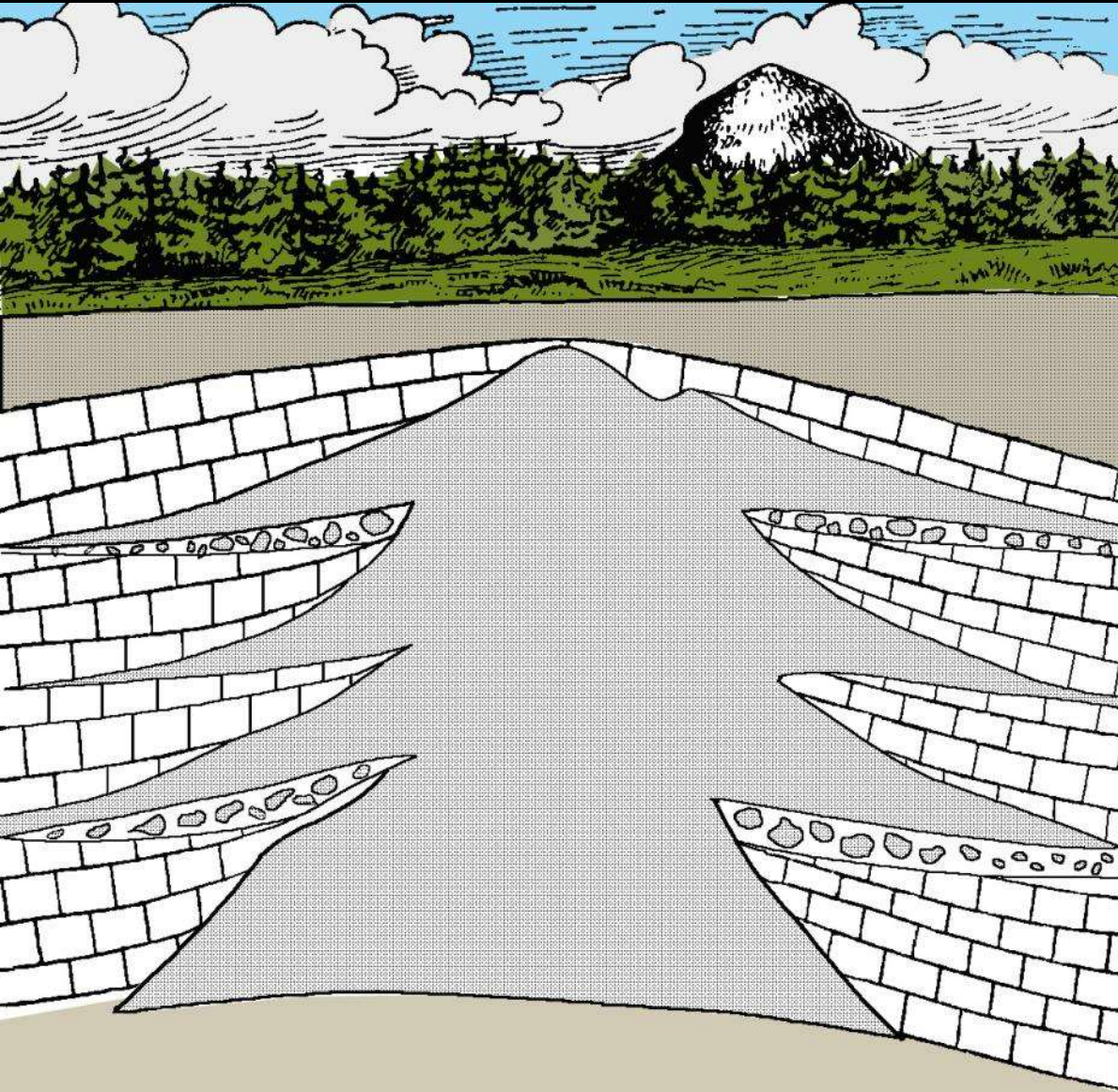
Линзы, шнурки, бары, языковидные, четковидные и расщепленные тела, биогермы, клиноформы, кластические (нептунические) дайки



Неслоистые формы залегаия осадочных пород

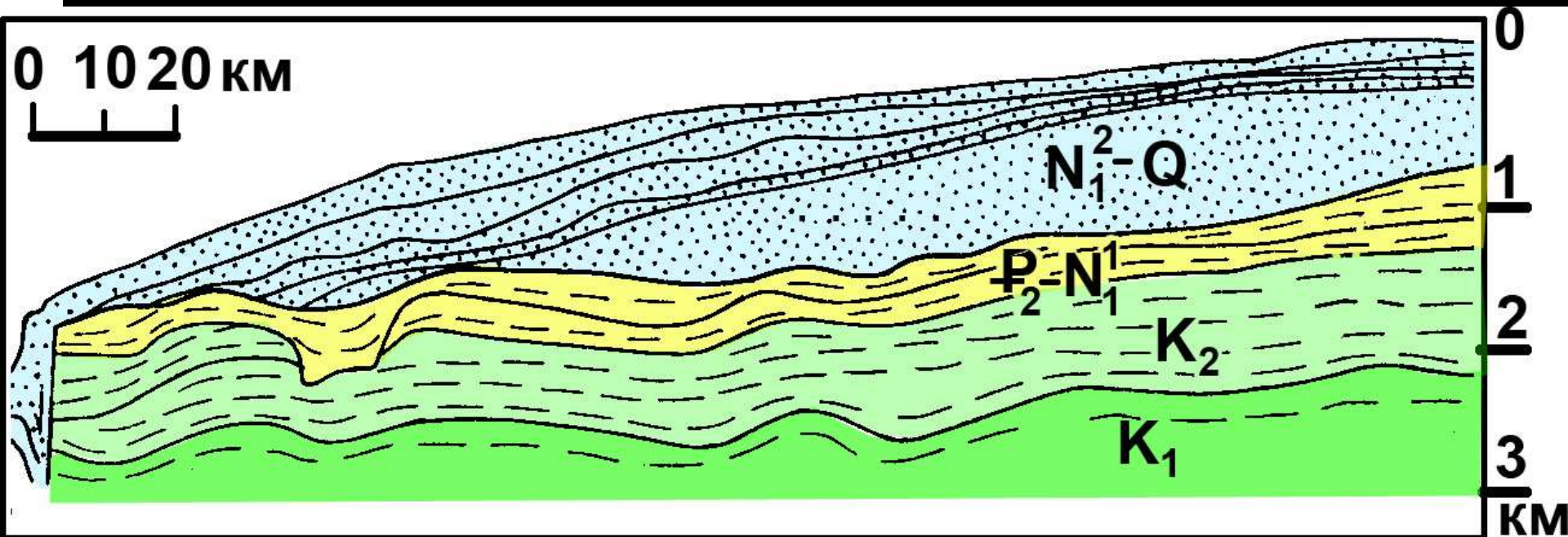
Биогермы:
водорослевые,
коралловые
постройки,
устричные и
мидиевые
банки

Риф





Неслоистые формы залегания осадочных пород Клиноформы

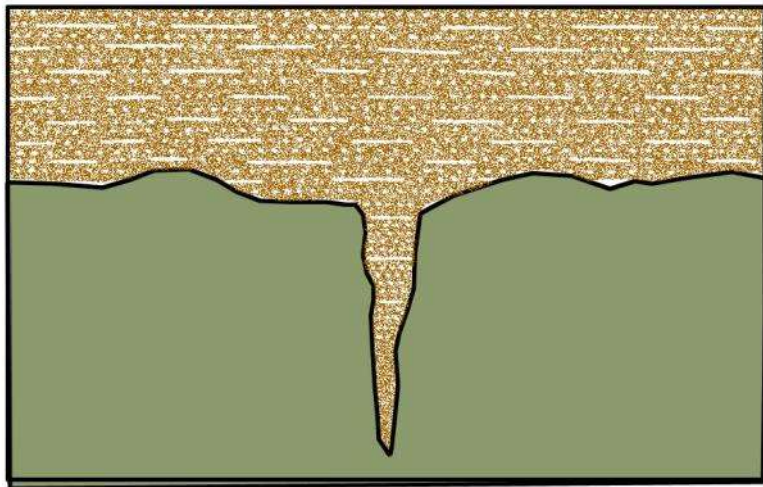


Нептунические дайки

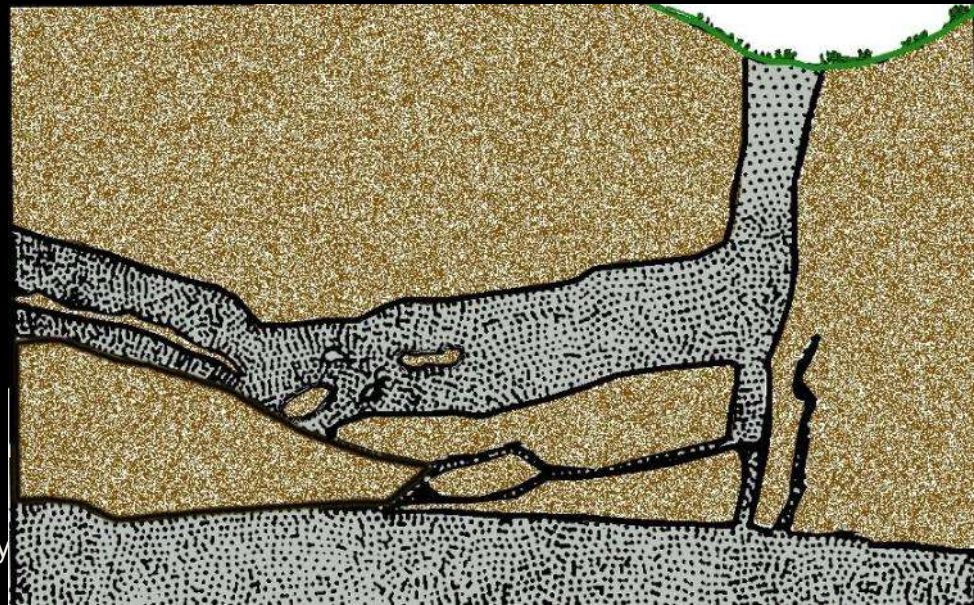
а – дайки битуминозного песчаника (темное) в миоценовом сланце. Высота – 150 см.

б – кластическая дайка, выполненная обломочным материалом, поступившим сверху

а

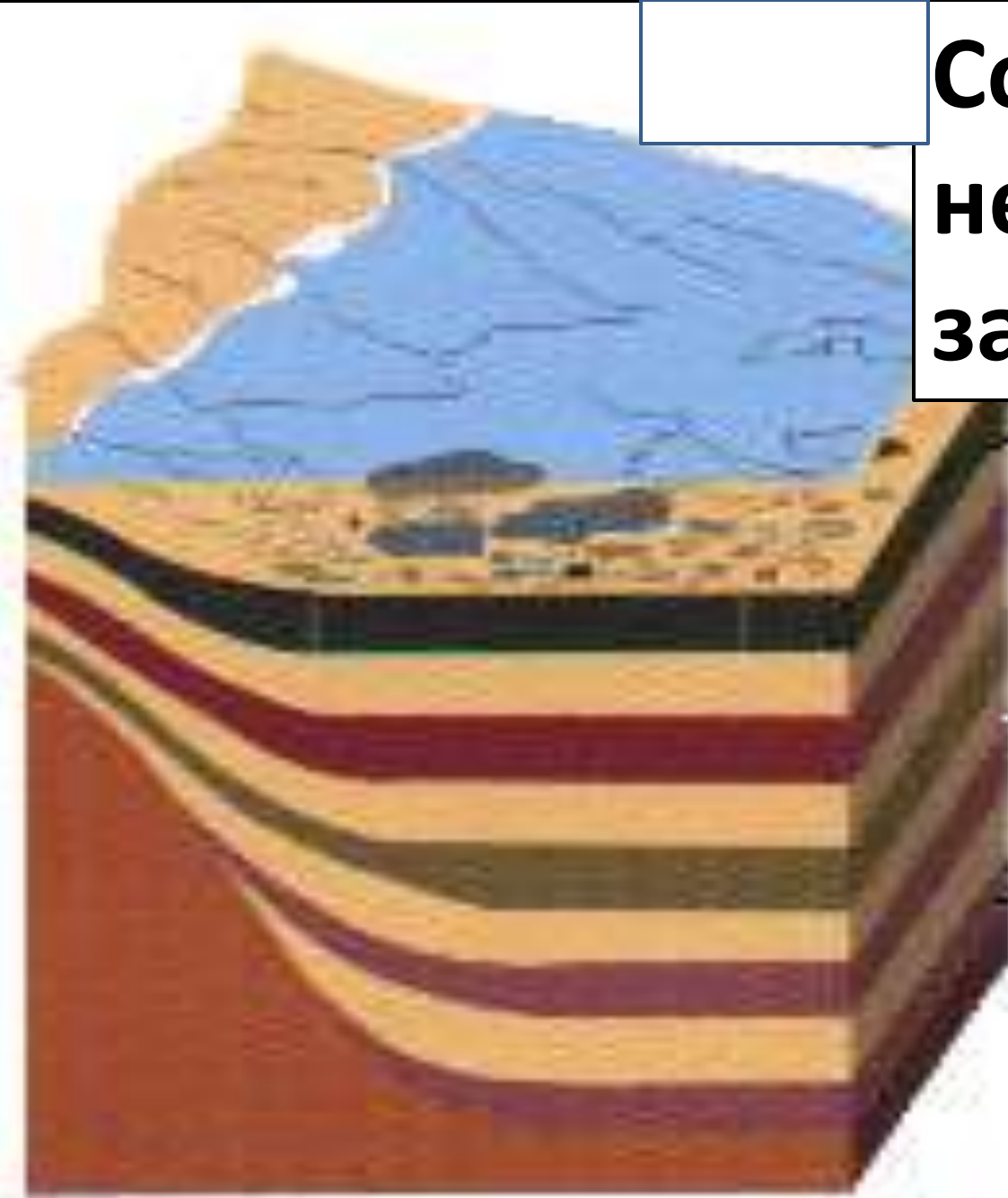


б

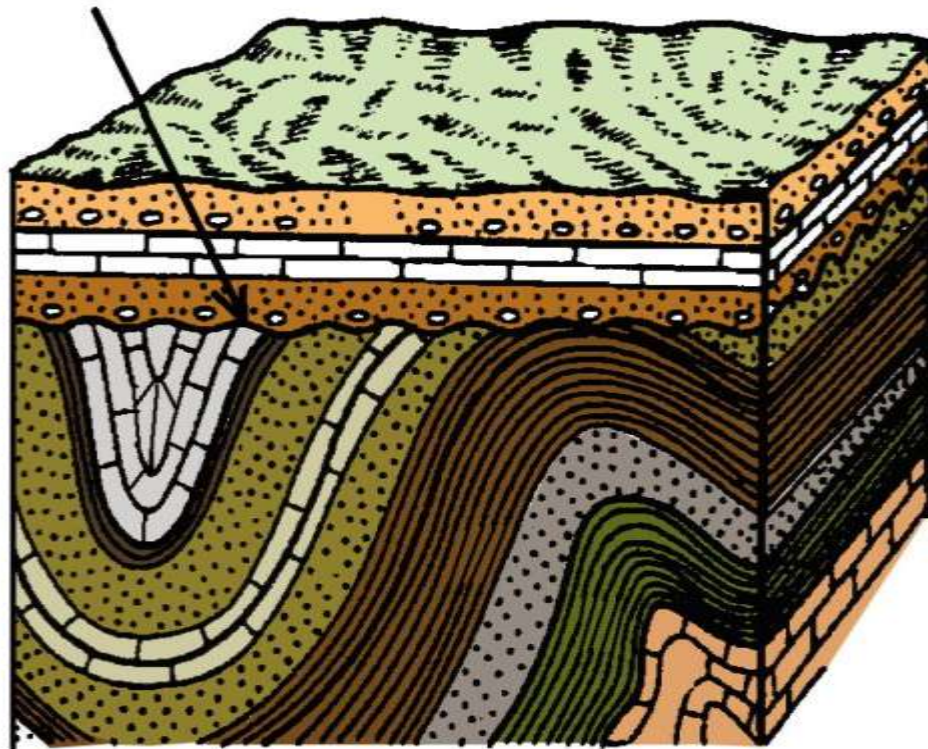
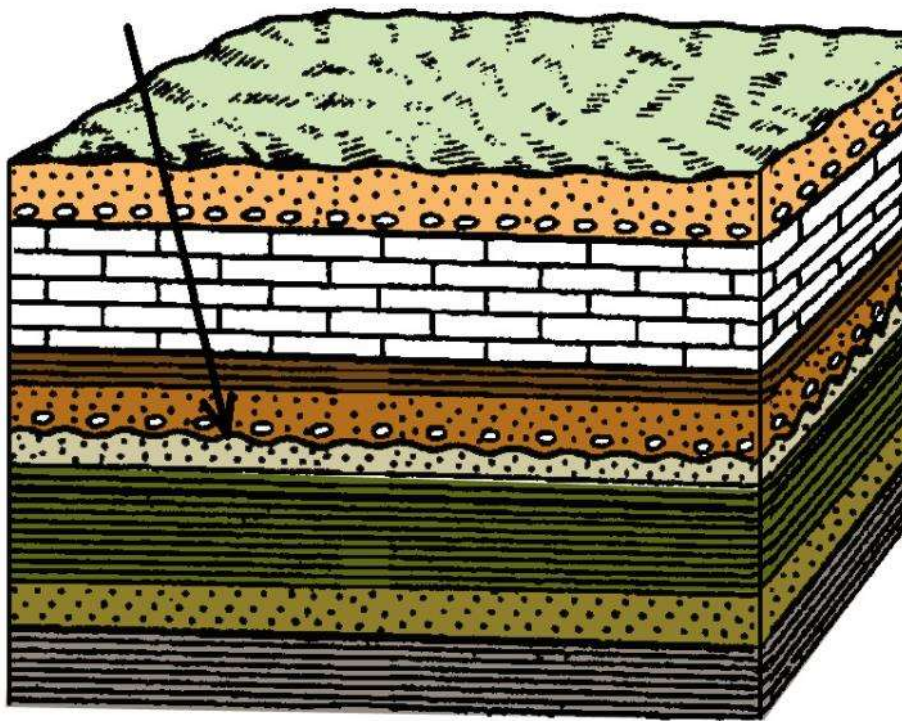




Согласное и несогласное залегание



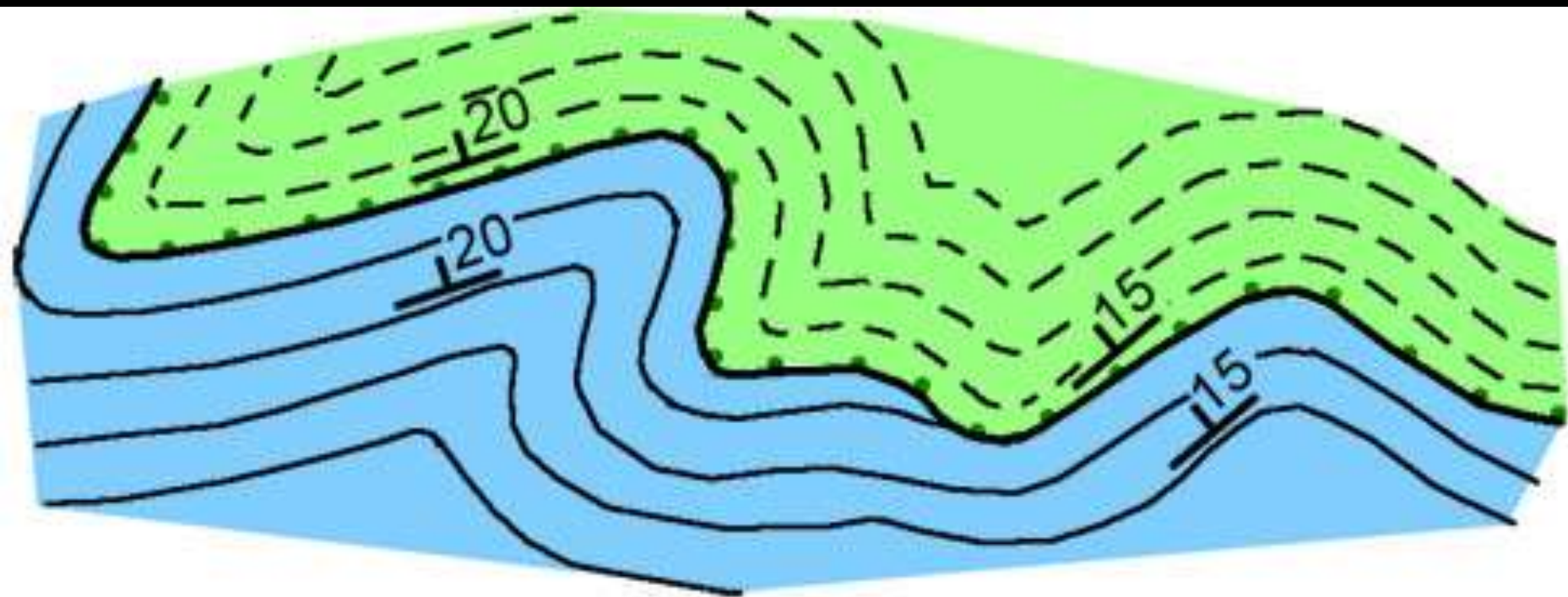
**Последовательность
осадконакопления может нарушаться,
в результате чего возникают
несогласия - параллельное и угловое**



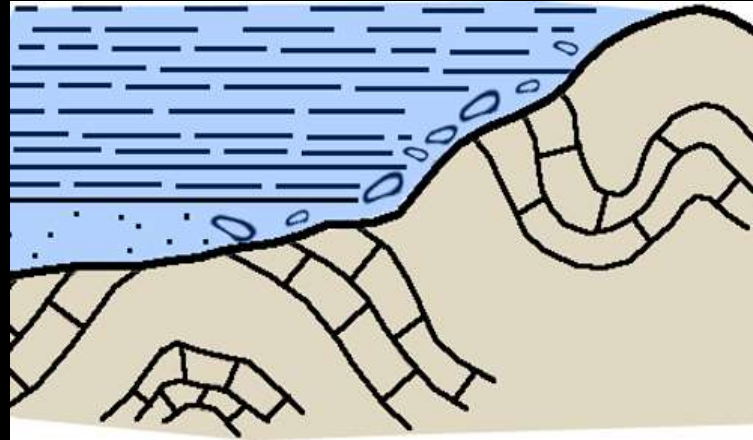
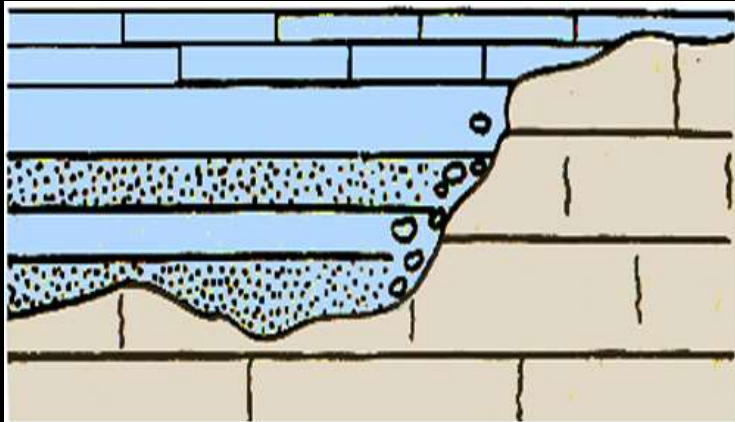


Несогласное залегание горных пород
а – с моноклинальным залеганием
(<http://evolutionism.ucoz.ru/faq/10>),
б - со складчатым залеганием
(фото Maria Cfrvalho Praia do Telheiro,
Portugal <http://popovgeo.professorjournal.ru/>)





Географическое несогласие (по Г. Д. Ажгирею, 1956)

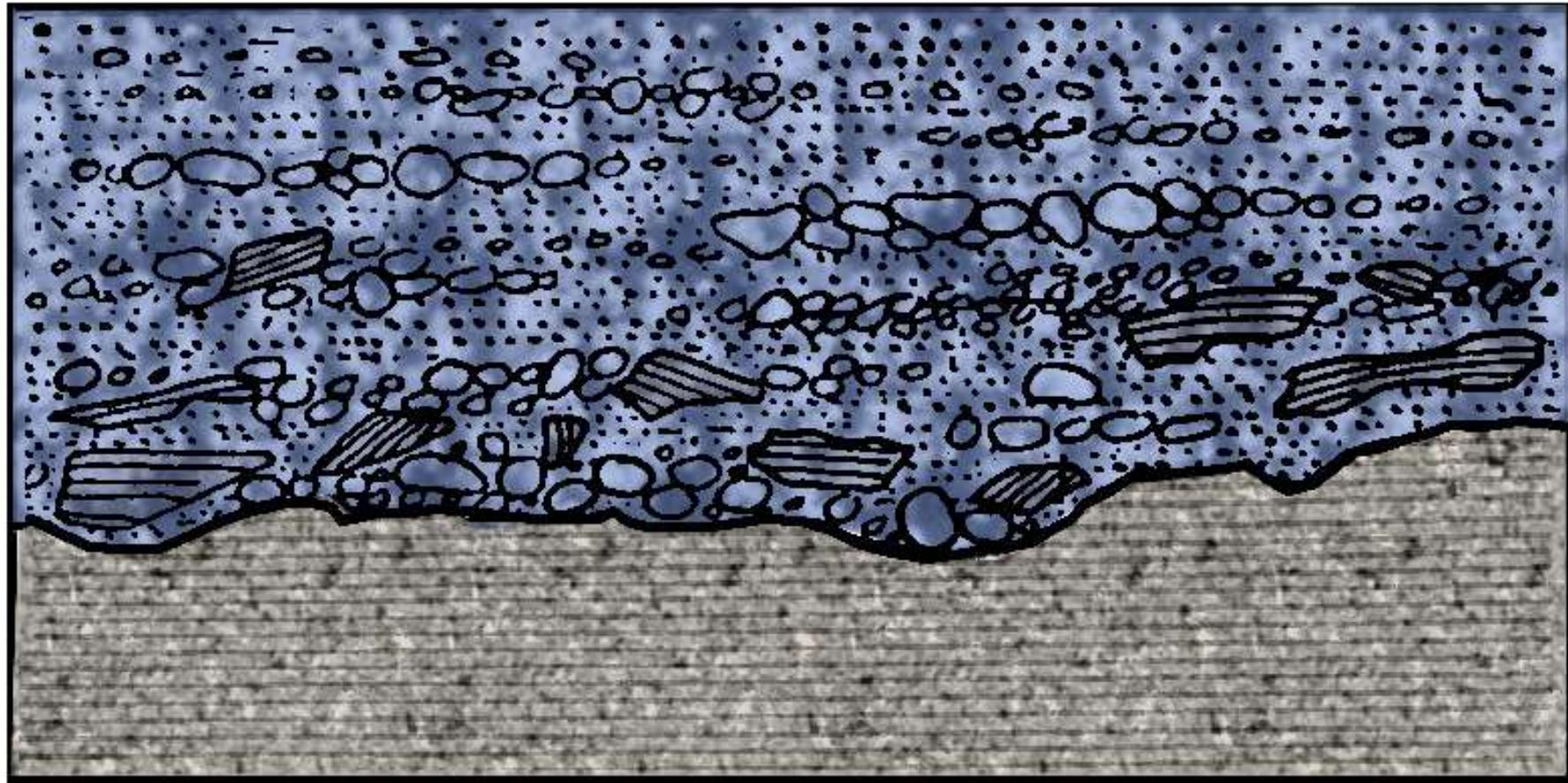


Прилегание а – параллельное, б – угловое (по А.А.Богданову, 1949)

Классифицирующий признак	Виды несогласий
Генезис	Стратиграфические , тектонические, интрузивные
Стратиграфические Соотношение между несогласными толщами	Параллельные (в т.ч. скрытые), географические, угловые (в т.ч. азимутальные, слабые, резкие)
Площадь распространения	Региональные, местные
Объем участвующих толщ	Истинные, внутриформационные

Признаки несогласий в обнажениях и на местности

- 1. Различные следы выветривания (образование коры выветривания), пустынный загар, окремнелая поверхность известняков, ожелезнение по предполагаемой поверхности напластования**
- 2. Резкий переход от континентальных отложений к морским, или от морских к континентальным (нарушение закона Головкинского-Иностранцева-Вальтера).**
- 3. Многочисленные неровности и карманы на поверхности напластования**
- 4. Присутствие базального конгломерата и других обломочных пород, состоящих из обломков нижележащих отложений в вышележащих отложениях**

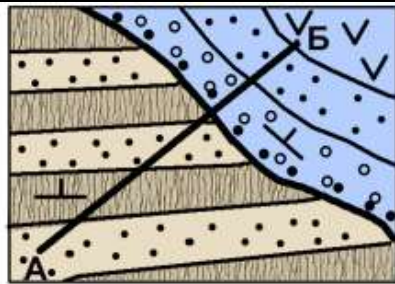


5. Породы залегают под разными углами выше и ниже некоторой поверхности

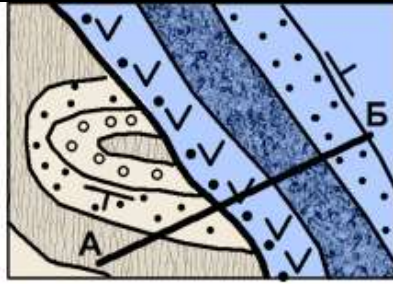


6. Резкий возрастной разрыв между руководящими ископаемыми в выше- и нижележащих слоях.

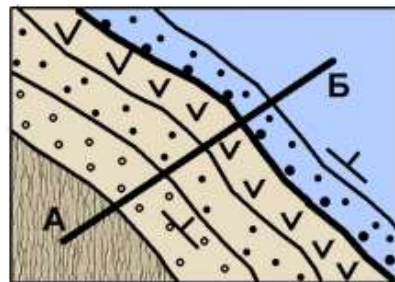
Признаки несогласий на геологической карте



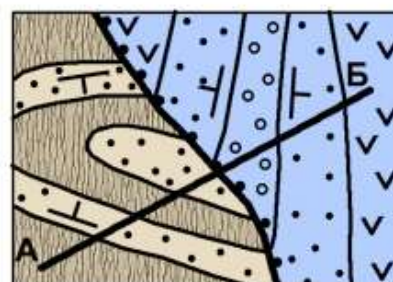
Разрез по АБ



Разрез по АБ



Разрез по АБ



Разрез по АБ



1. “Утыкание” различных границ толщи в подошву несогласия

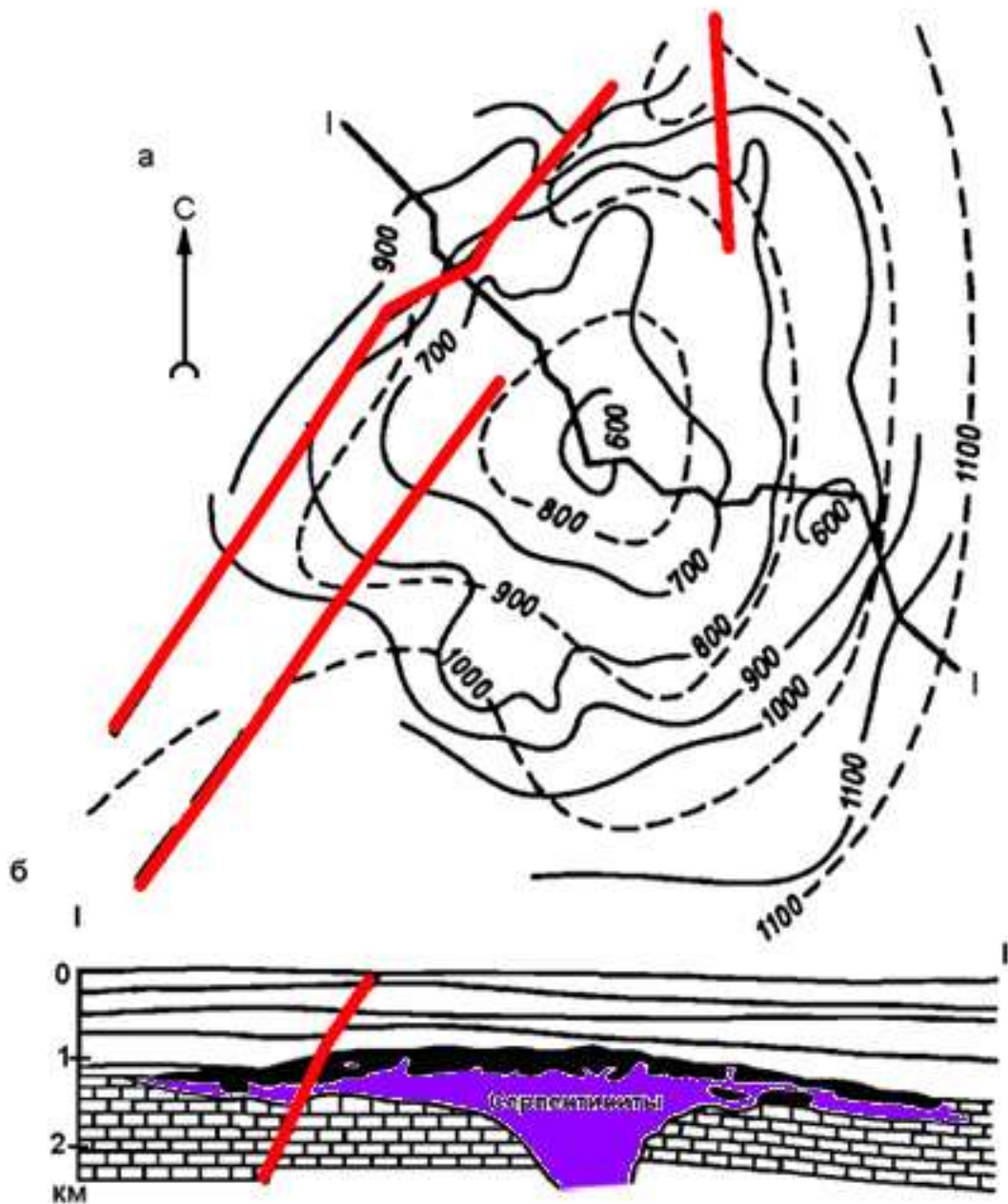
2. Выпадение из разреза отдельных стратиграфических подразделений (в случае параллельного несогласия).

3. Волнистая линия на стратиграфической колонке.

Несоогласие как геологическое тело



(geo. web.ru)



Месторождение Литтон-Спринг в коре выветривания серпентинитов 49



Структурные этажи

Структурный этаж – это комплекс горных пород (или часть разреза), обладающий единством структурного плана, сходным региональным метаморфизмом и магматизмом. От выше- и нижележащих толщ, обладающих другим структурным планом и степенью метаморфизма, он отделен угловым несогласием



Ненарушенное и нарушенное залегание

- Ненарушенное – горизонтальное и наклонное
 - Нарушенное - пикативные и дизъюнктивные нарушения
 - Тектонические и нетектонические нарушения
- 

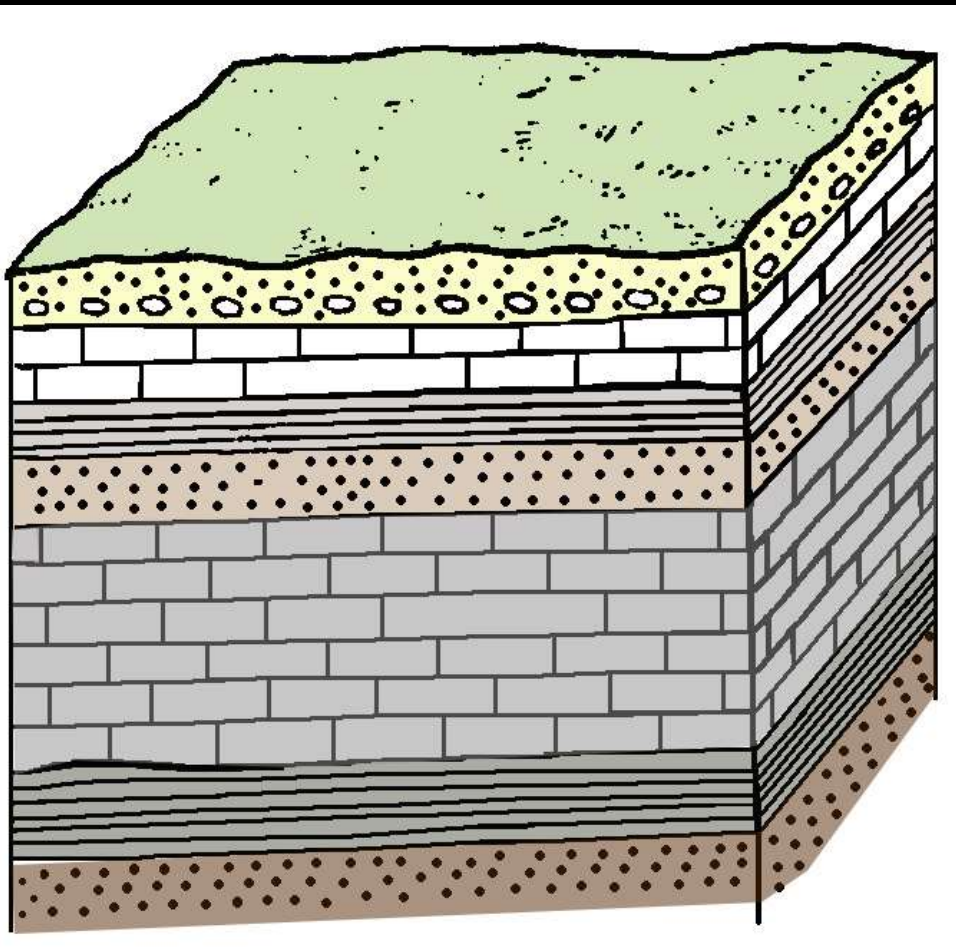
Горизонтальное залегание

Не бывает

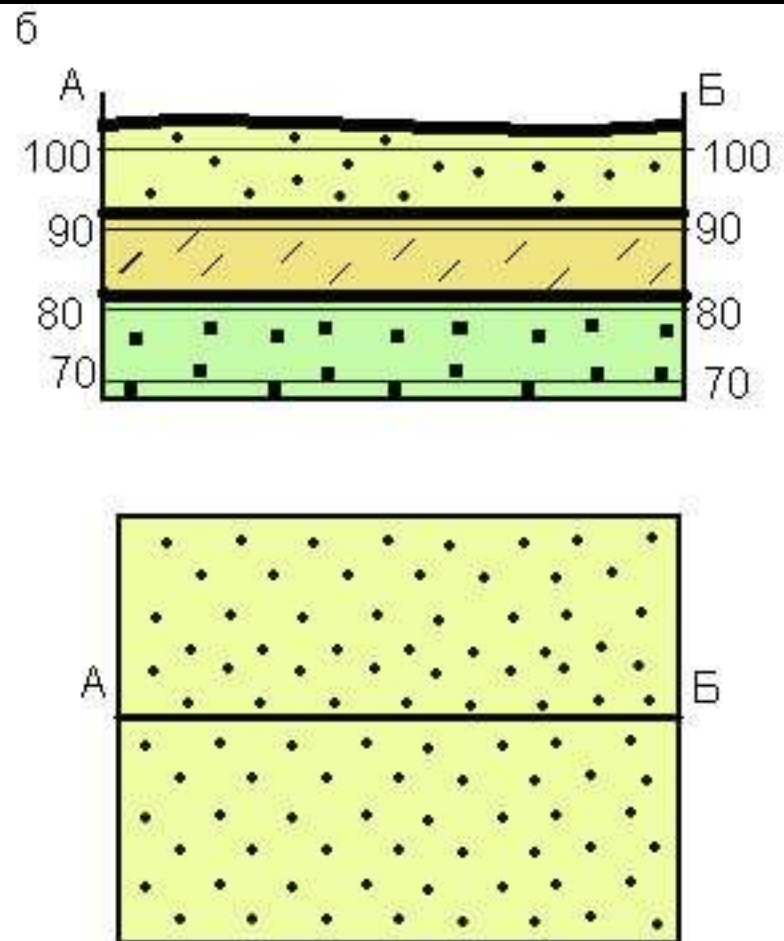
$< 3^\circ$

Нельзя построить структурную карту

Нефтяники строят

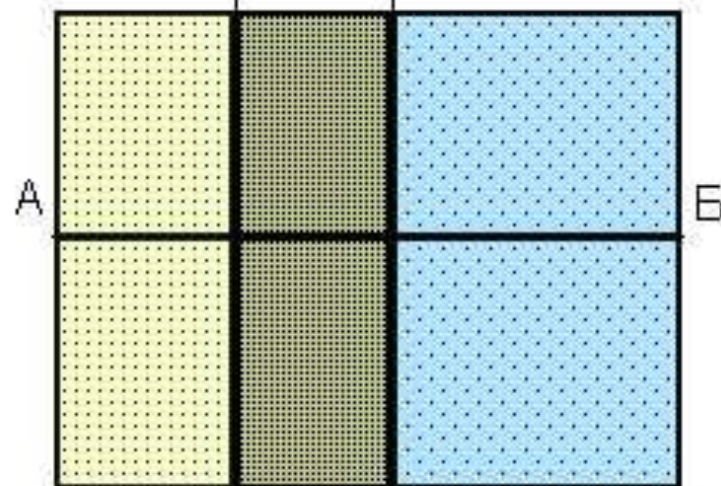
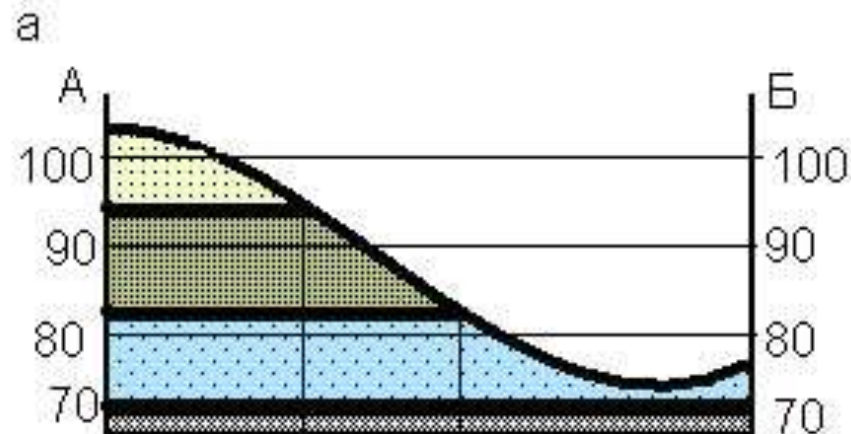
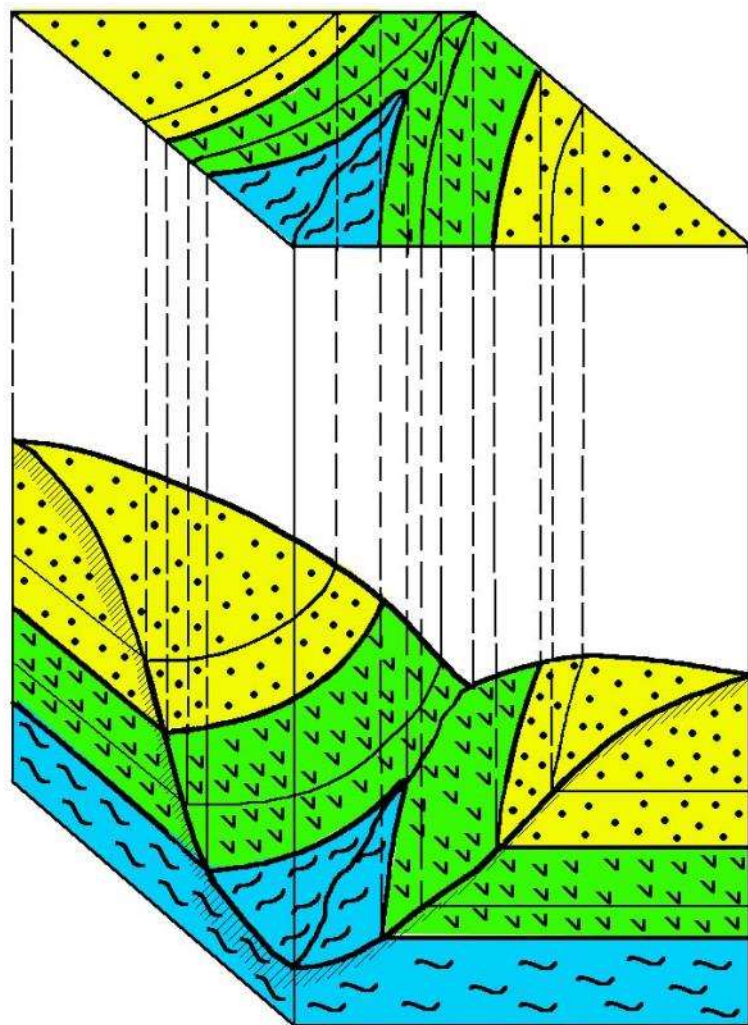


плоский рельеф

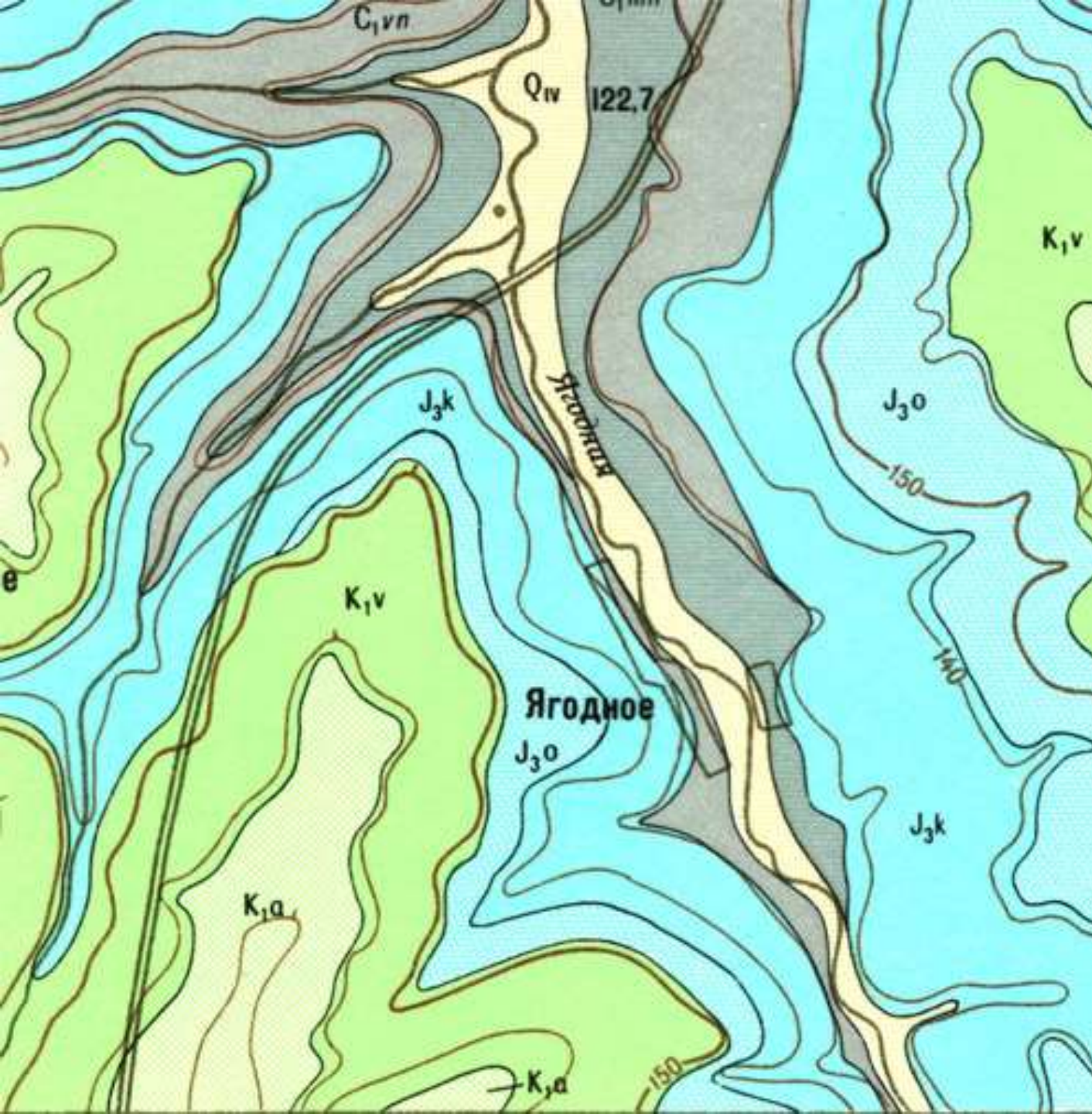


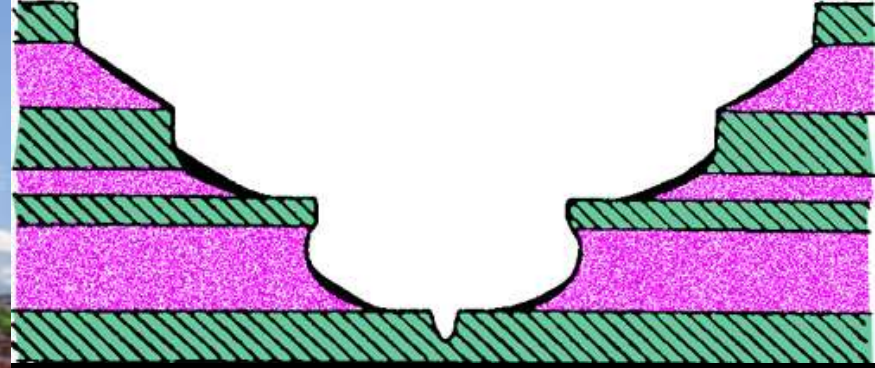
Структурка

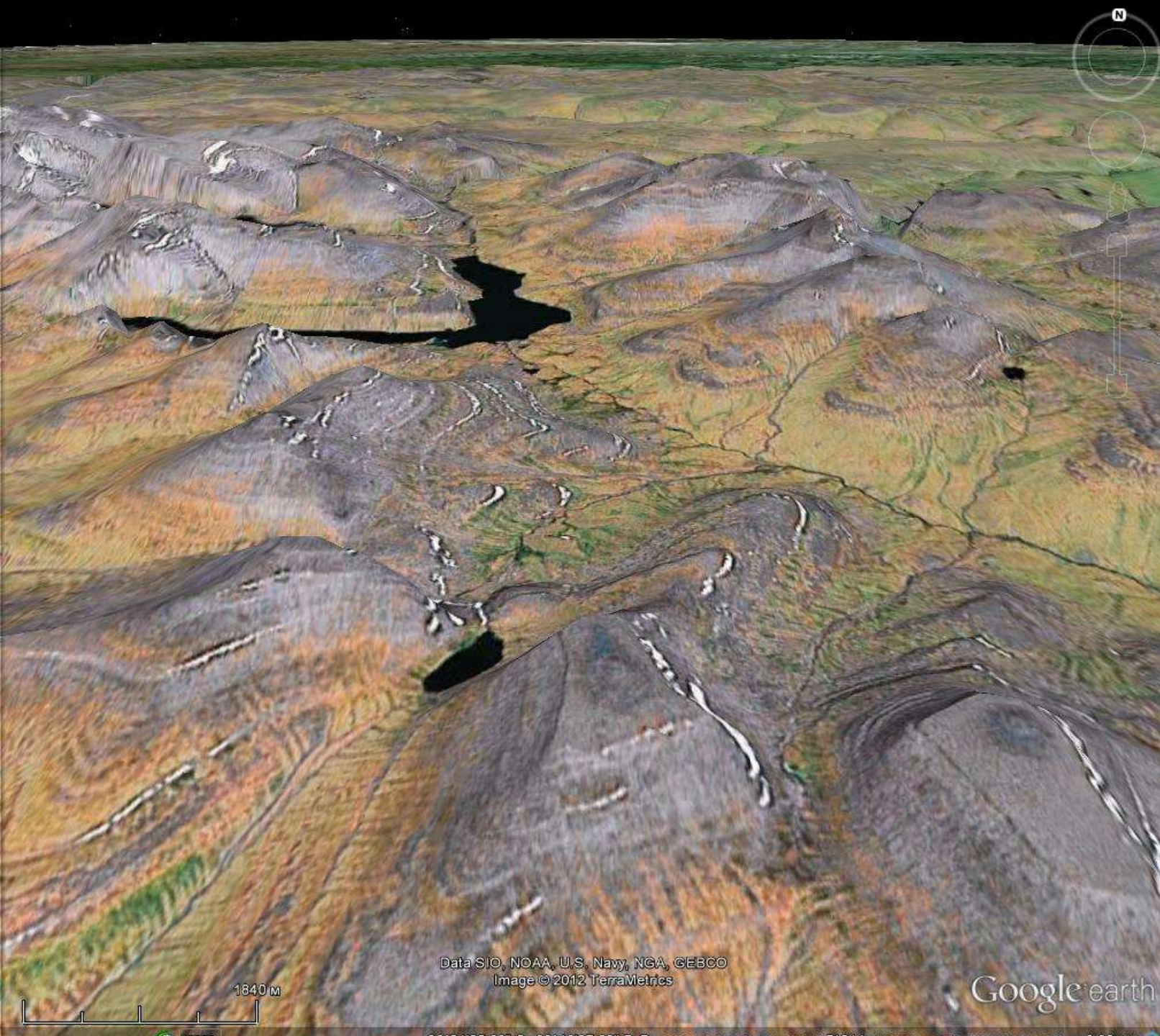
Расчлененный рельеф





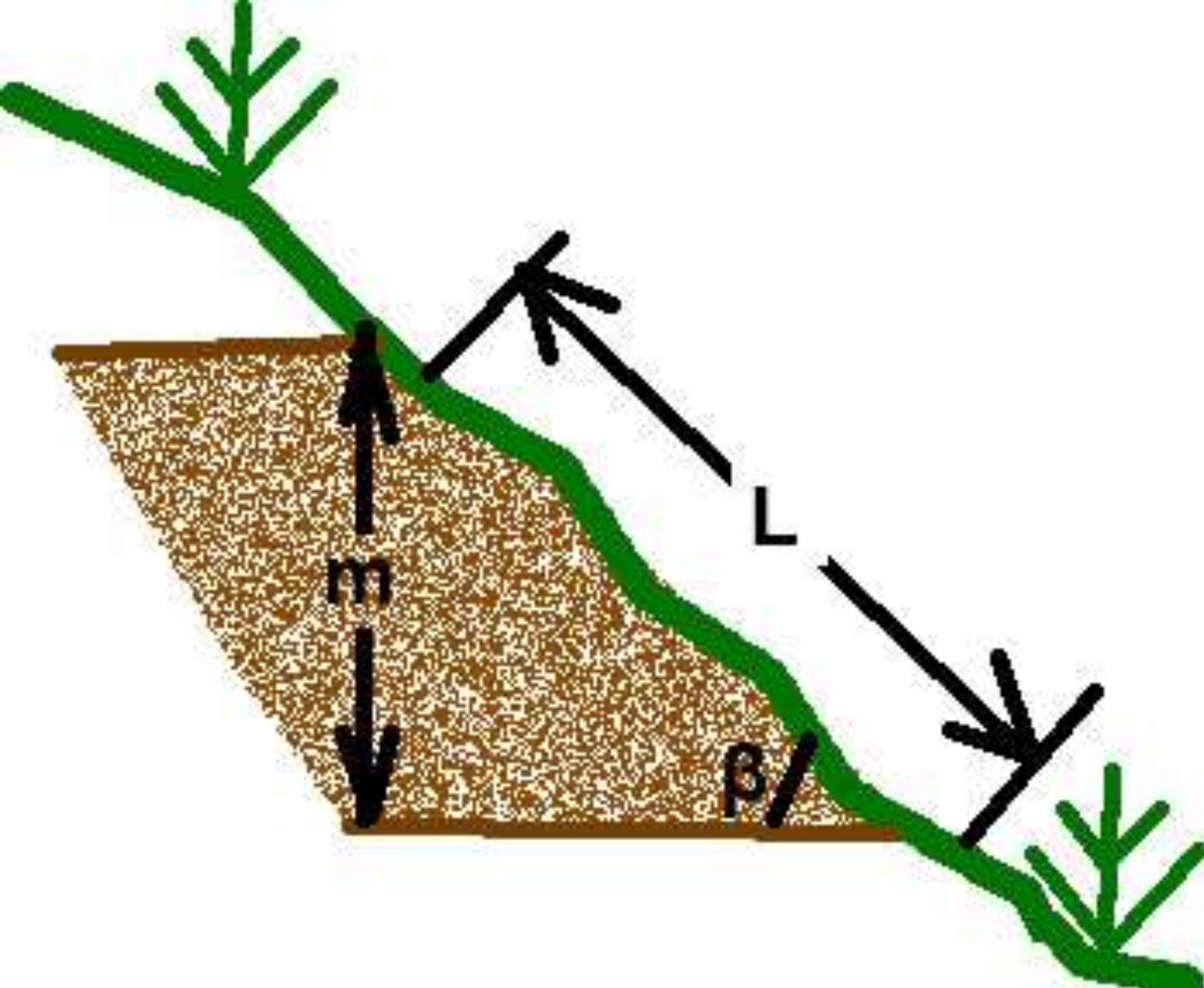






Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2012 TerraMetrics

Google earth



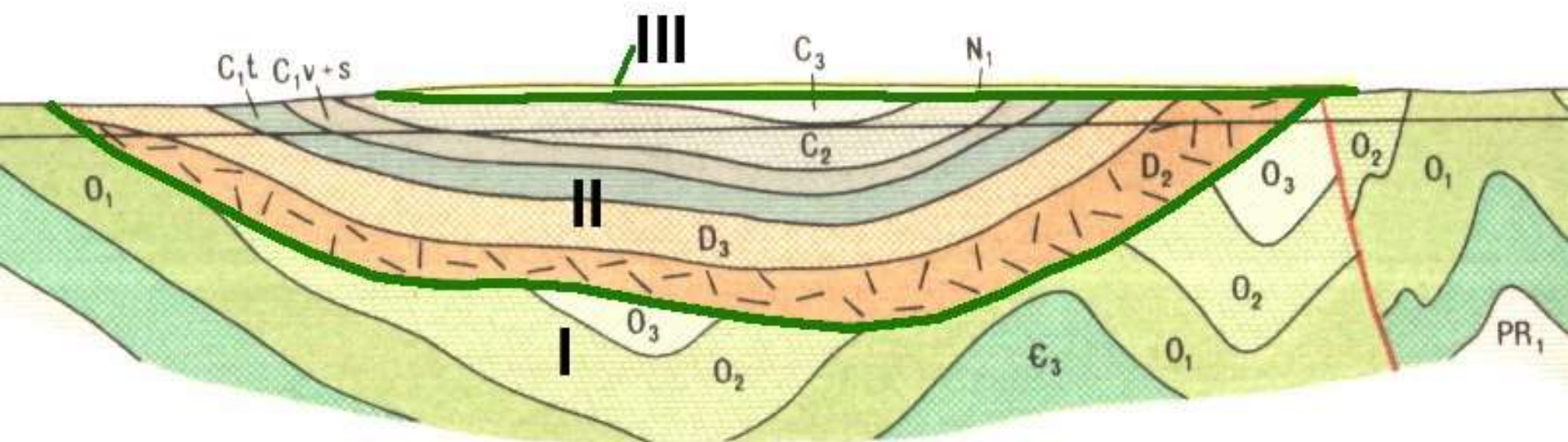
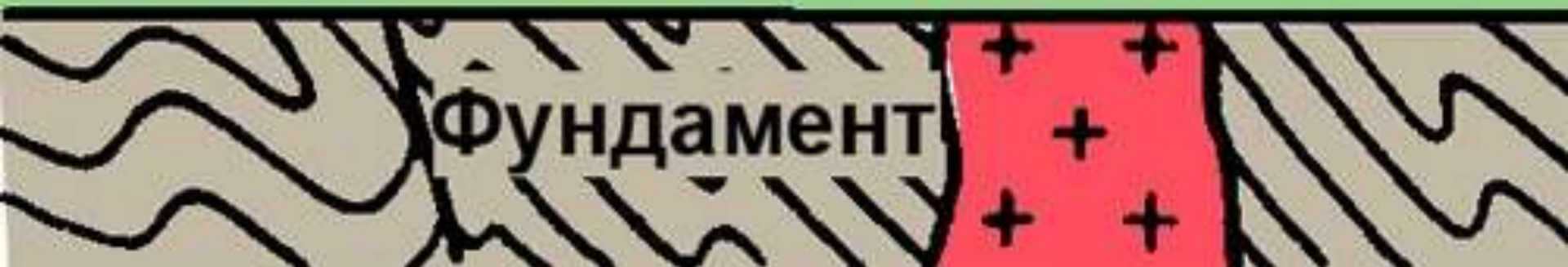


Можно ли построить структурную карту горизонтально залегающих слоев?

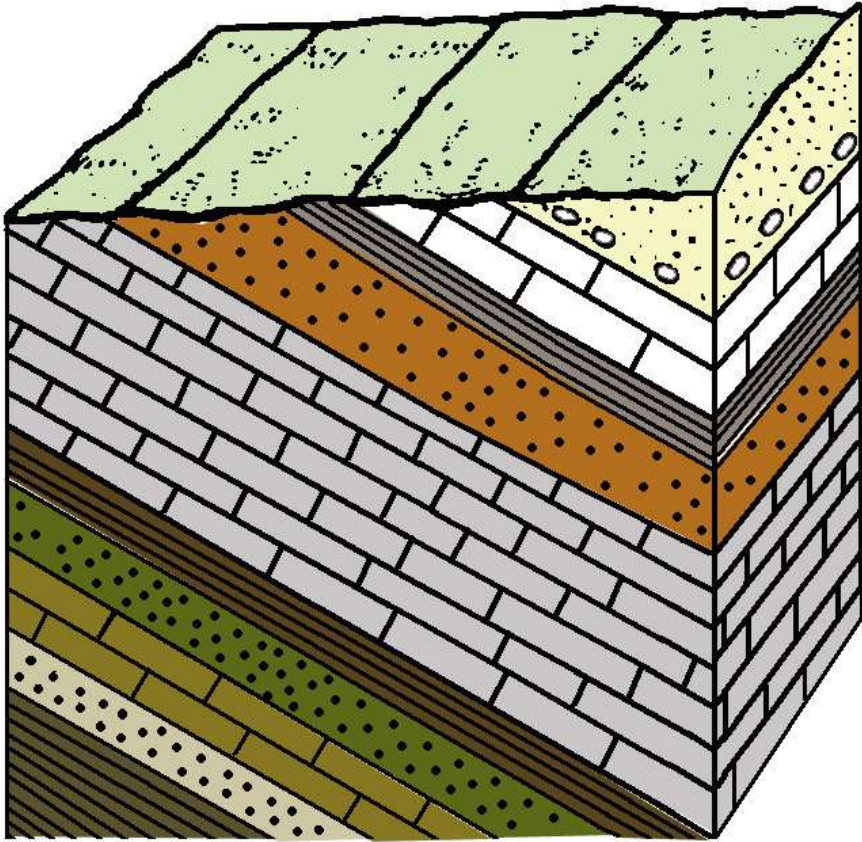
Нельзя, но если очень нужно —
ТО МОЖНО



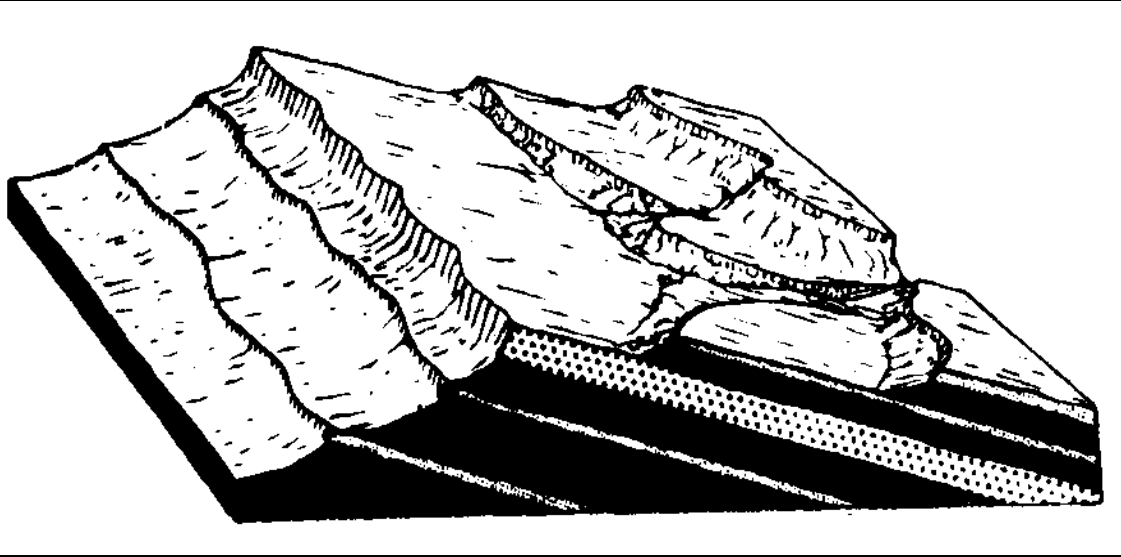
Осадочный чехол



Наклонное залегание моноклиналь, гомоклиналь



Наклонное залегание



Моноклираль, гомоклираль
в геологии характеризуется
падением, задается точкой с
азимутом и углом падения

Куэсты

Крым, окрестности
Бахчисарая

Римская стена
(стена Адриана)
на границе
Англии и
Шотландии





Моноклиналильные гребни (Памир, из коллекции А.В. Тевелева)

Моноклиналильные пики

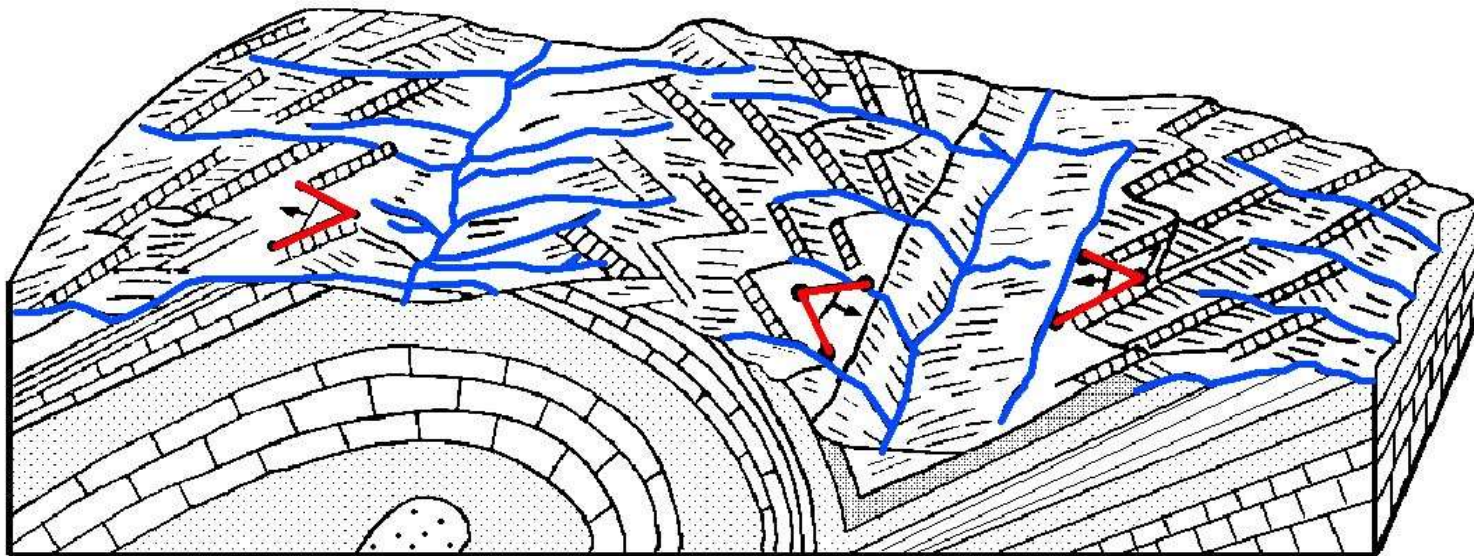
пик Лейла

Структур



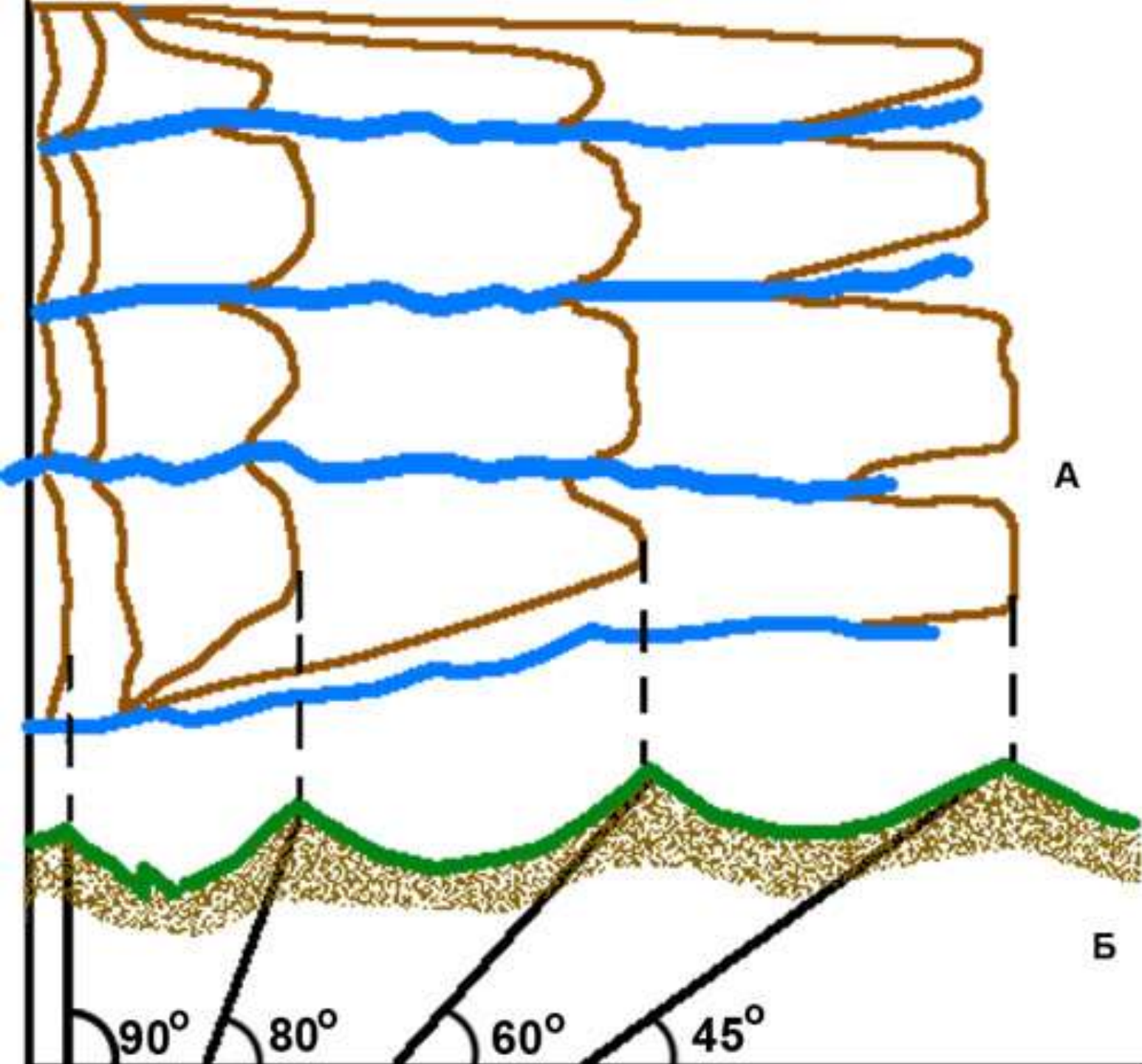
Пластовые треугольники

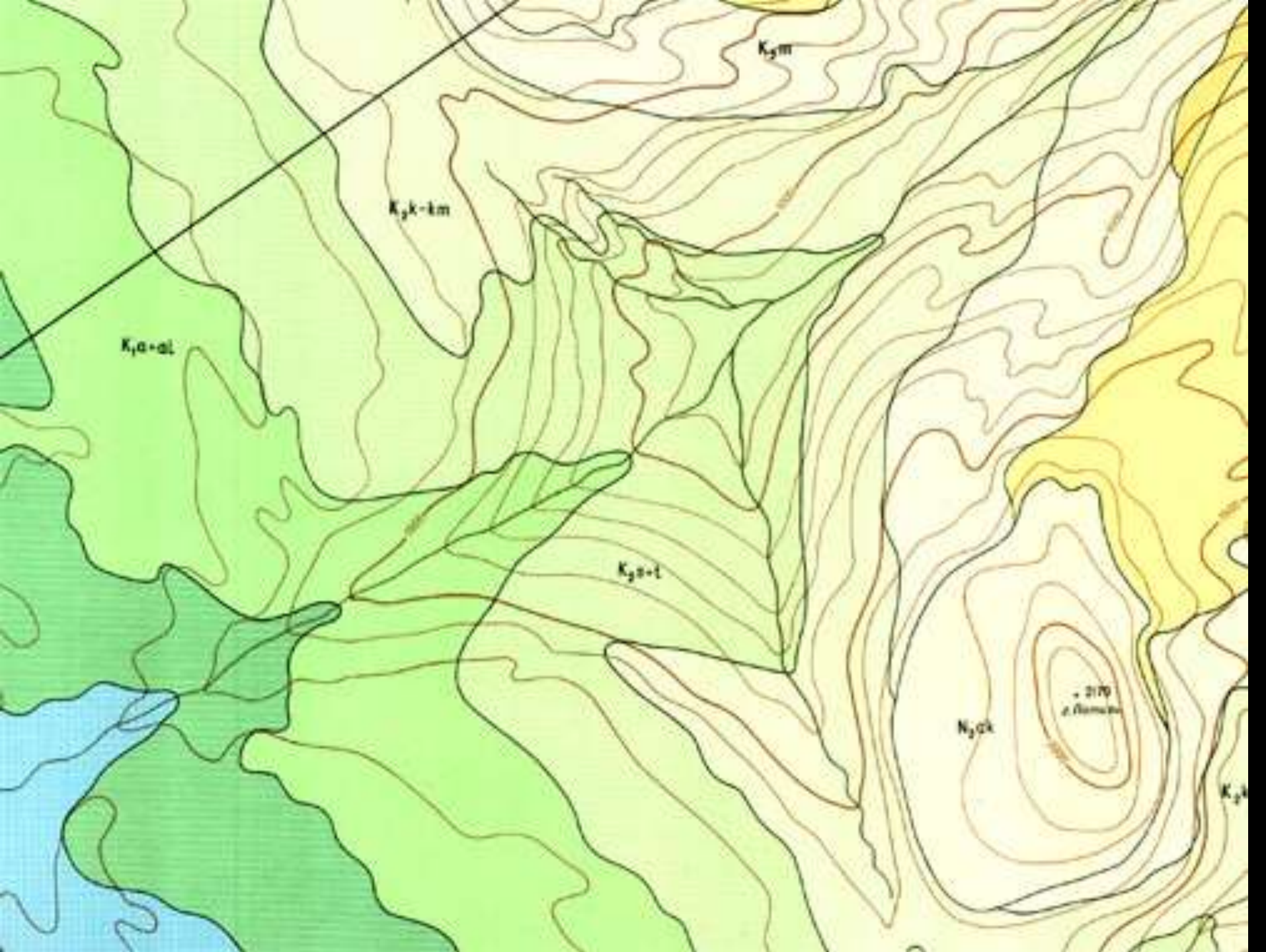
Пилообразные фигуры,
получающиеся при
пересечении наклонно
залегающего пласта
долинами рек.



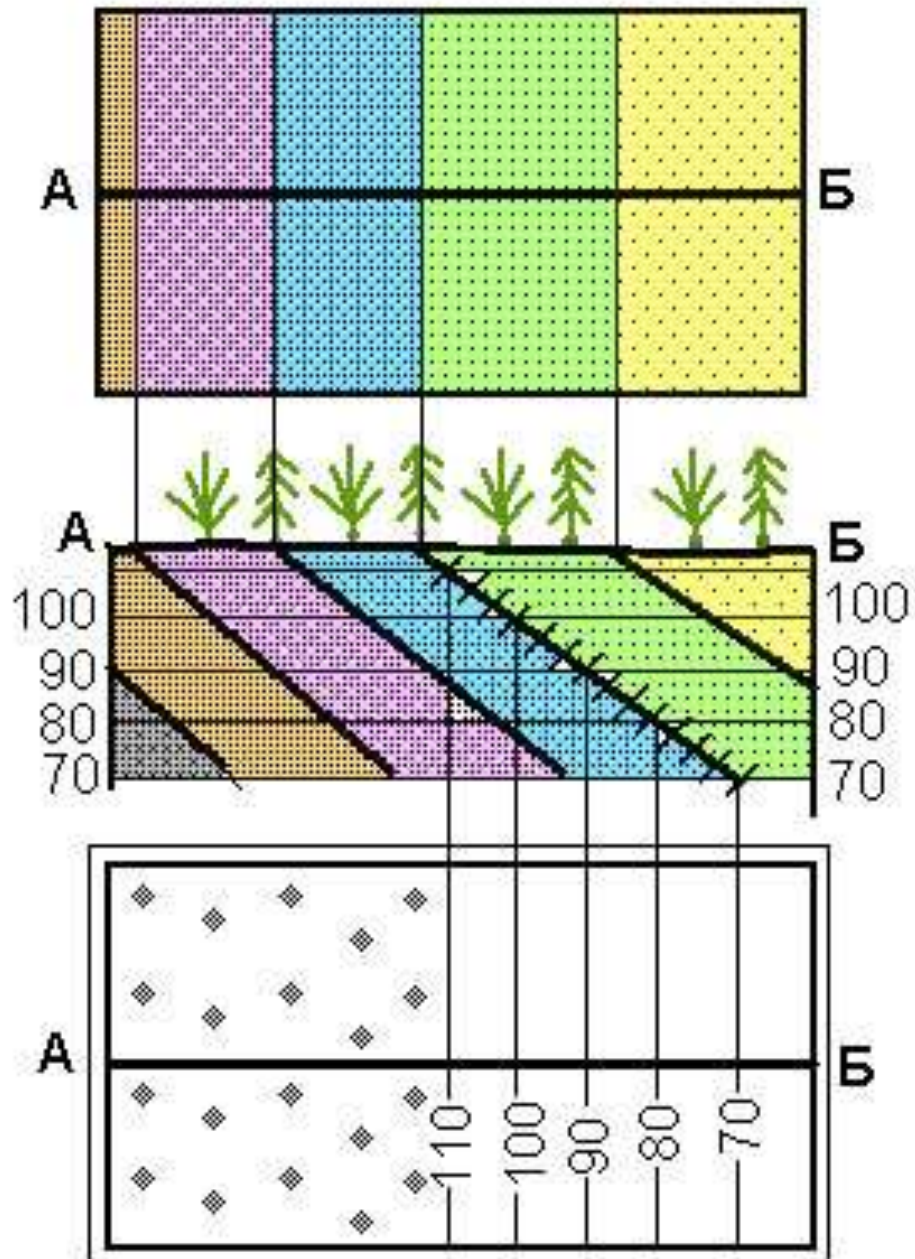


810 m





Моноклиналъ



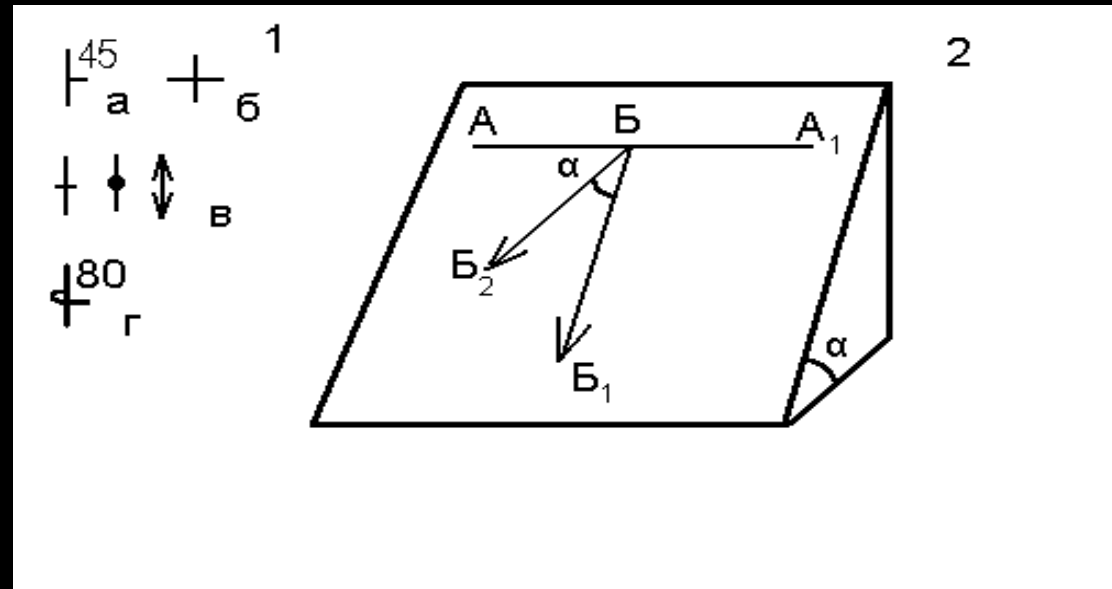
АА₁ - простирание -
горизонтальная линия
на поверхности.

ББ₁ - падение - линия
наибольшего наклона
на поверхности,
направленная вниз
(восстание - вверх)

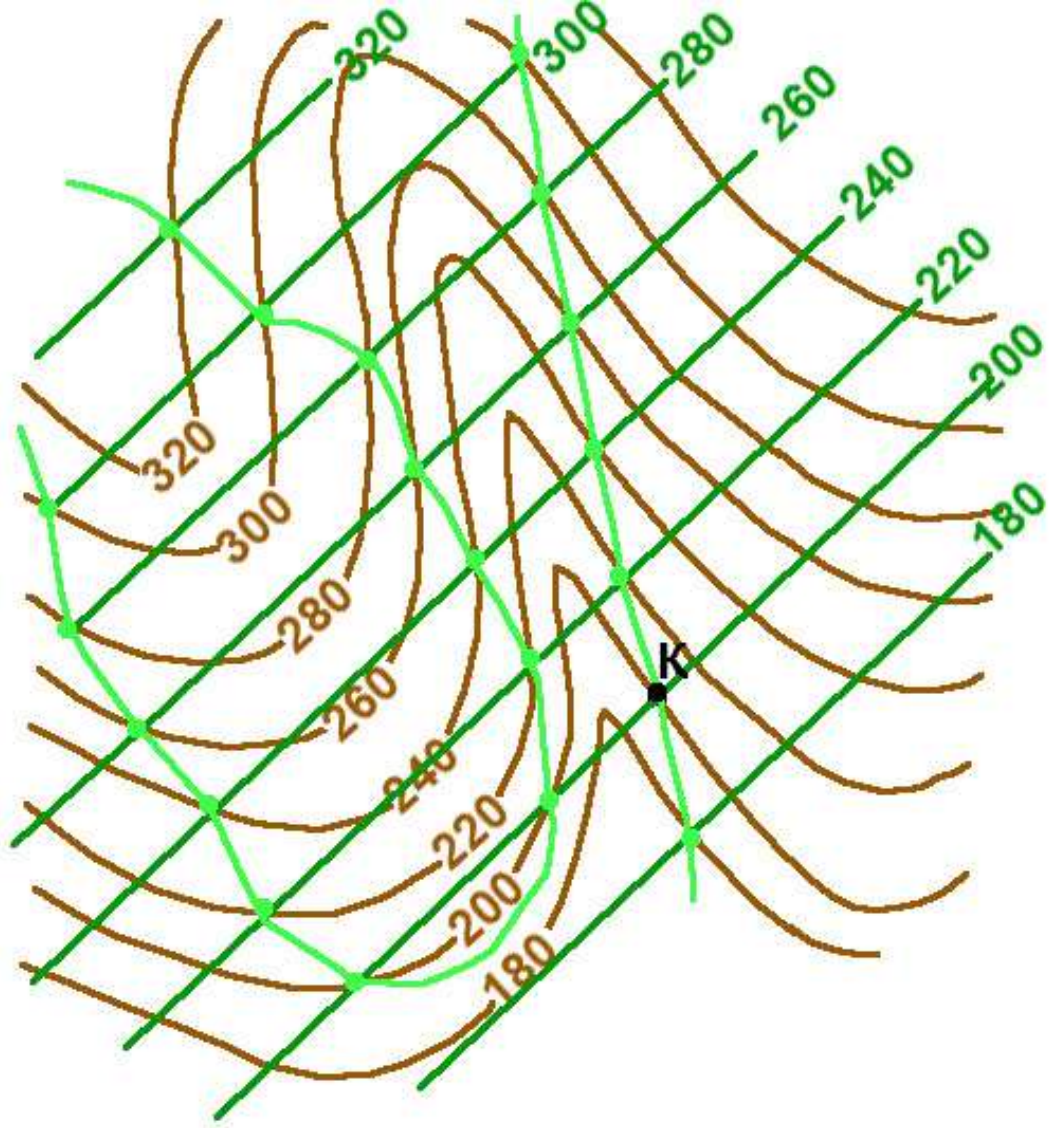
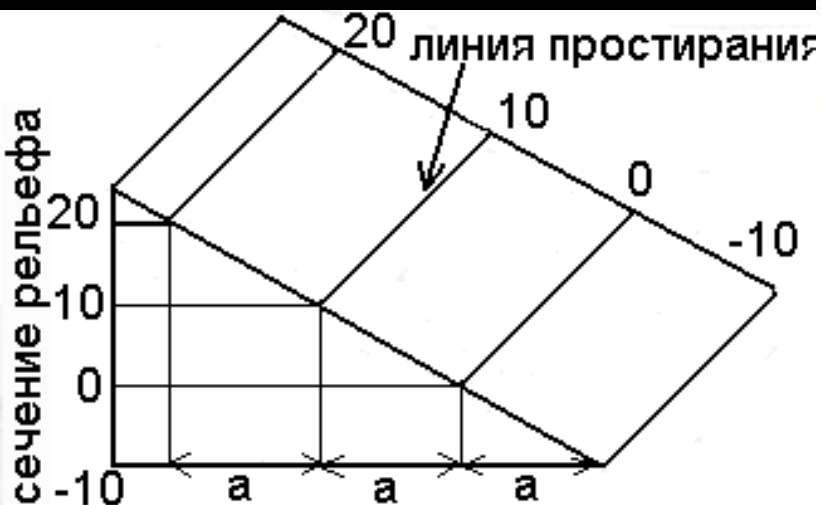
ББ₂ - направление
падения, проекция
линии падения на
горизонтальную
плоскость

α - угол падения - между
линией падения и её
проекцией на
горизонтальную
плоскость.

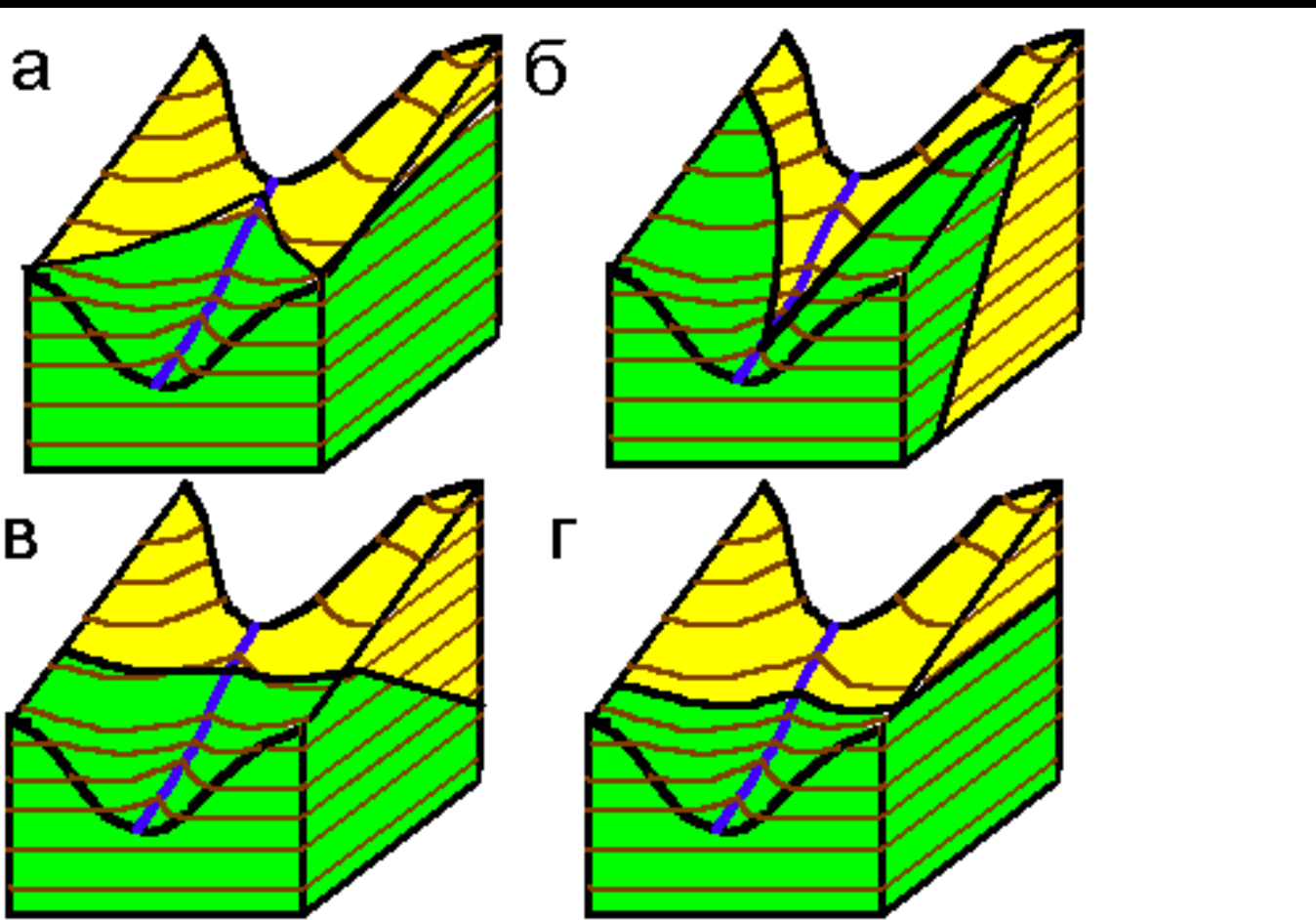
Элементы залегания и их изображение



Заложение –
горизонтальная
проекция между
смежными линиями
простираения при
заданном сечении

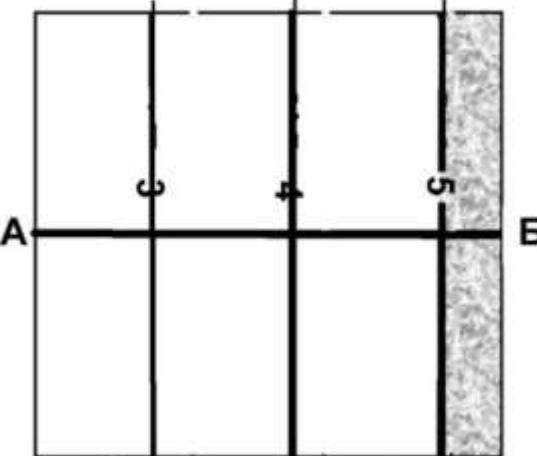
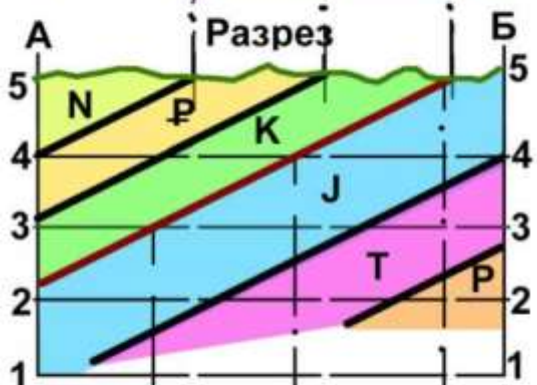
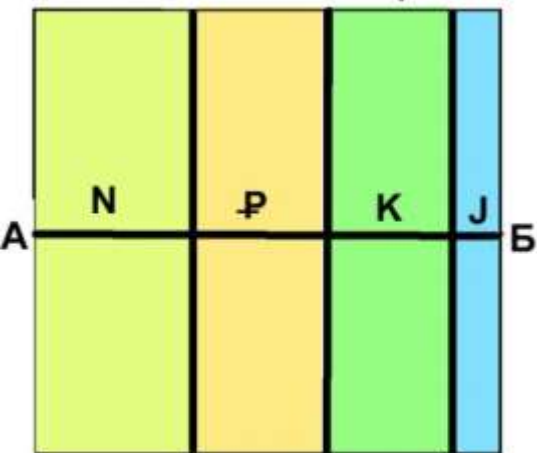


Направление границ, проходящих через долину

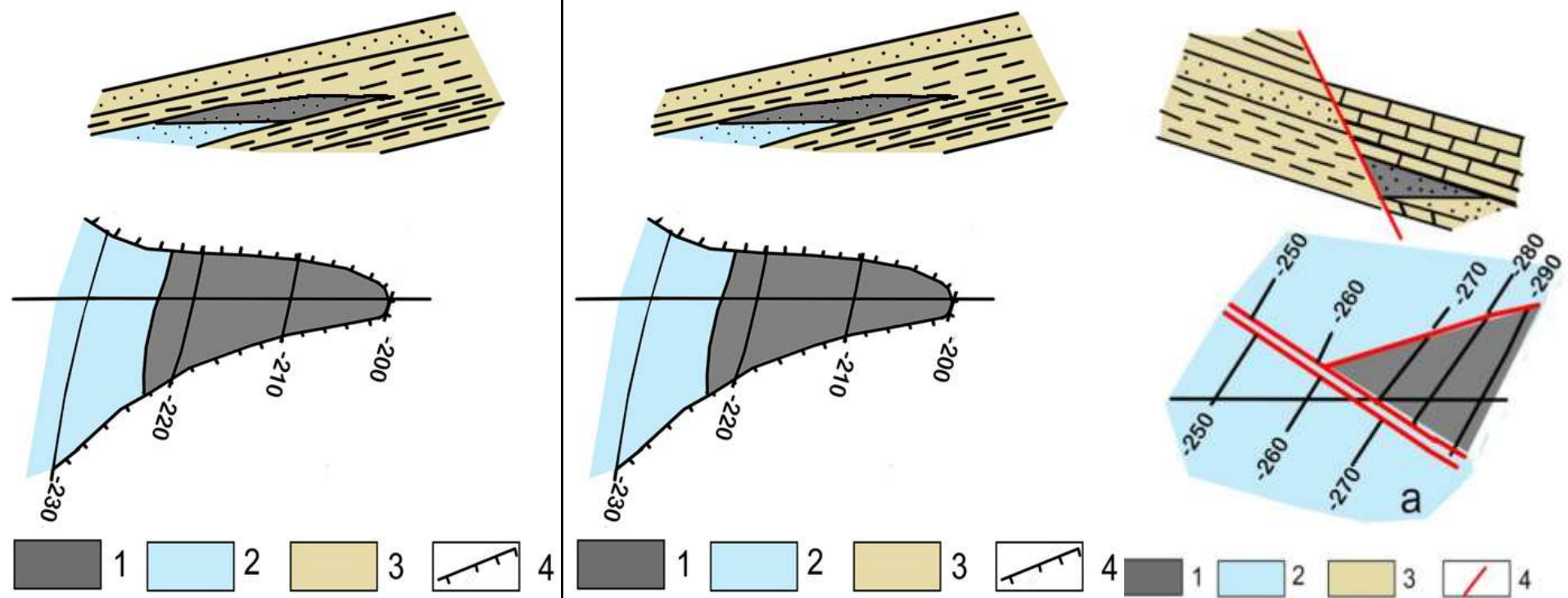


а,б - рельеф и пласт падают в одну сторону, в- рельеф и пласт падают в разные стороны, г - пласт горизонтален

Геологическая карта



Структурная карта



Напряжения и деформации (дислокации)

Нетектонические и тектонические деформации происходят под действием сил, в результате которых в геологических телах развиваются напряжения – реакции тел на приложенные силы

Нарушения возникают под действием стресса

Напряжения - внутренние силы, уравнивающие приложенные к телу внешние силы.