

Структурная геология

Лекция 3



Геологические тела и их границы. Слой и строение слоистых толщ. Согласное и несогласное залегание

Геологическая карта – это ...

– уменьшенное,
генерализованное, условное
изображение **геологических**
тел, их признаков, процессов и
явлений на топооснове

! 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

Геологические тела и их границы.

Типы геологических тел

эталонные (идеальные) формы

Слоистые (стратифицированные) образования

Простые (единичные) формы

Слой (слои)

Линза (линзы)

Сложные (комбинированные) формы

Пачка (пачки) слоев и/или линз

Свита (свиты) Серия (серии)

Толща (толщи)

Неслоистые (не стратифицированные) образования

«секущие»: жила(ы) дайка(и) шток(и) батолит(ы)

силл(ы)

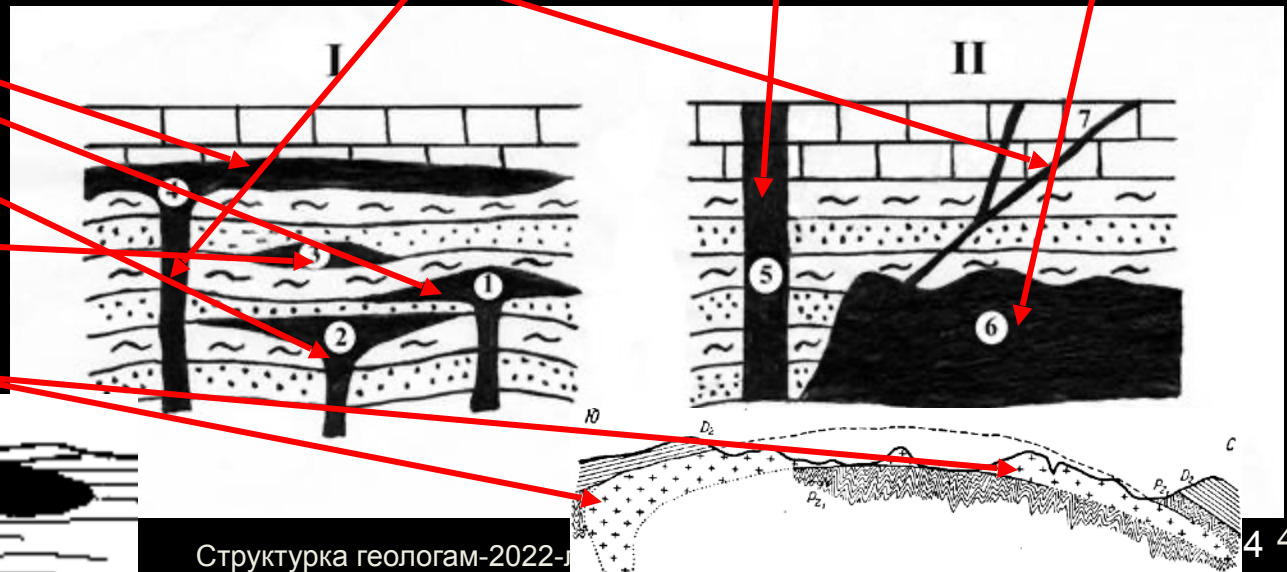
локколит(ы)

лополит(ы)

факолит(ы)

гарполит(ы)

гарполит(ы)



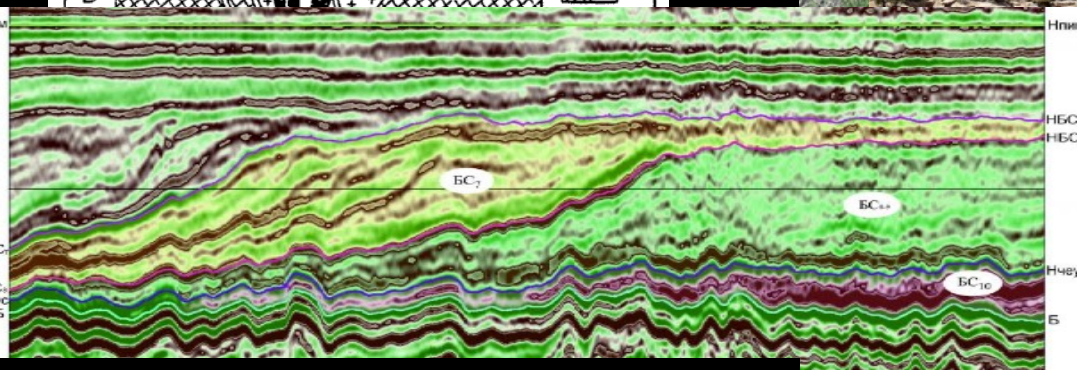
Башня Дьявола (Вайоминг, США) – шток (вулканический некк)



Линзы, линзовидные слои, пачки слоев линзовидного строения



Слои, пачки слоев, свиты (толщи, формации)



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

Чаще изображают графическим способом на геологических чертежах

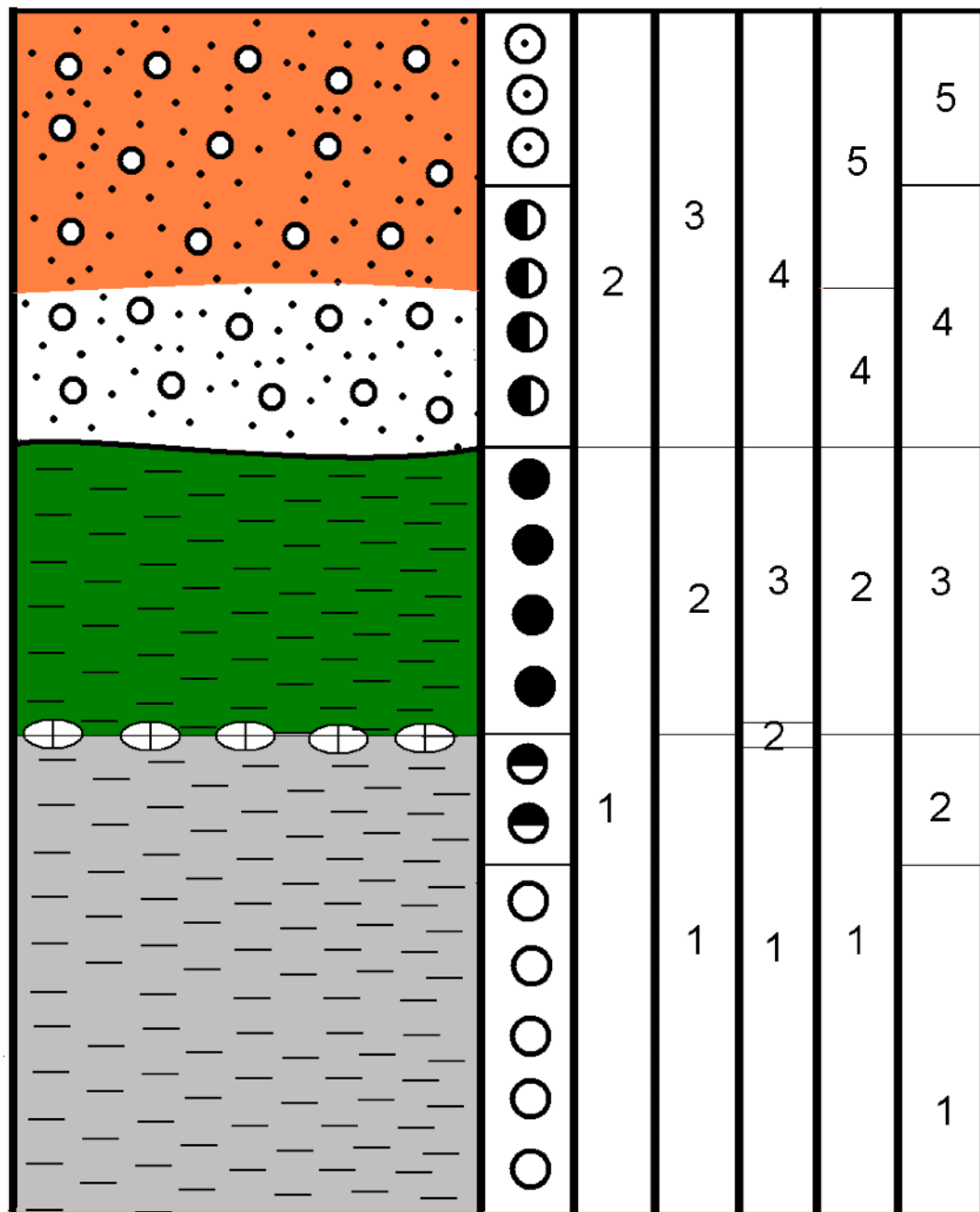
! Геологические границы

- 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
- В структурной геологии изучают границы между породными телами, которые характеризуются не только веществом, но и временем образования, наличием полезного ископаемого и другими свойствами

Породы бывают магматические, метаморфические и осадочные. Для каждого класса пород характерны свои формы.

Нас в первую очередь будут интересовать осадочные породы. С них и начнем.

Главная форма залегания осадочных пород – слой Слои не встречаются в единственном числе, а только в совокупности – в виде слоистых толщ



Геологические тела и
их границы.

Варианты
расчленения
геологического
разреза

Структуры осадочных горных пород





Слой - более или менее однородный, первично обособленный осадок, или горная порода, ограниченный приблизительно параллельными поверхностями. Соизмеримый с человеком



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

Слой полезного ископаемого (пласт угля)

Слоеобразное тело не осадочного происхождения (пласт базальта)

! Горизонт,

- слой или совокупность слоев, выделяемые на ---- -----
основании каких-либо характерных особенностей
региональное стратиграфическое подразделение,
объединяющее на площади одновозрастные свиты или
их части; имеет географическое название.

маркирующий горизонт – отличающийся от других,
хорошо заметный, используются при стратиграфической
корреляции

! 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

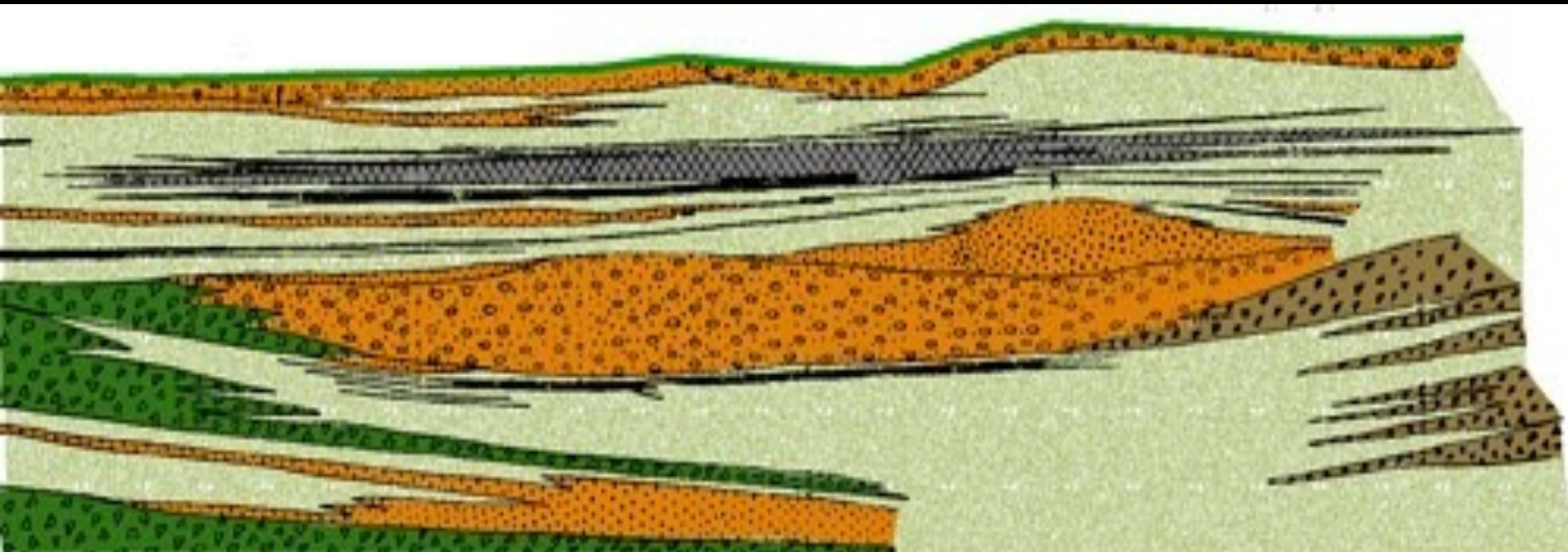
! Границы слоя

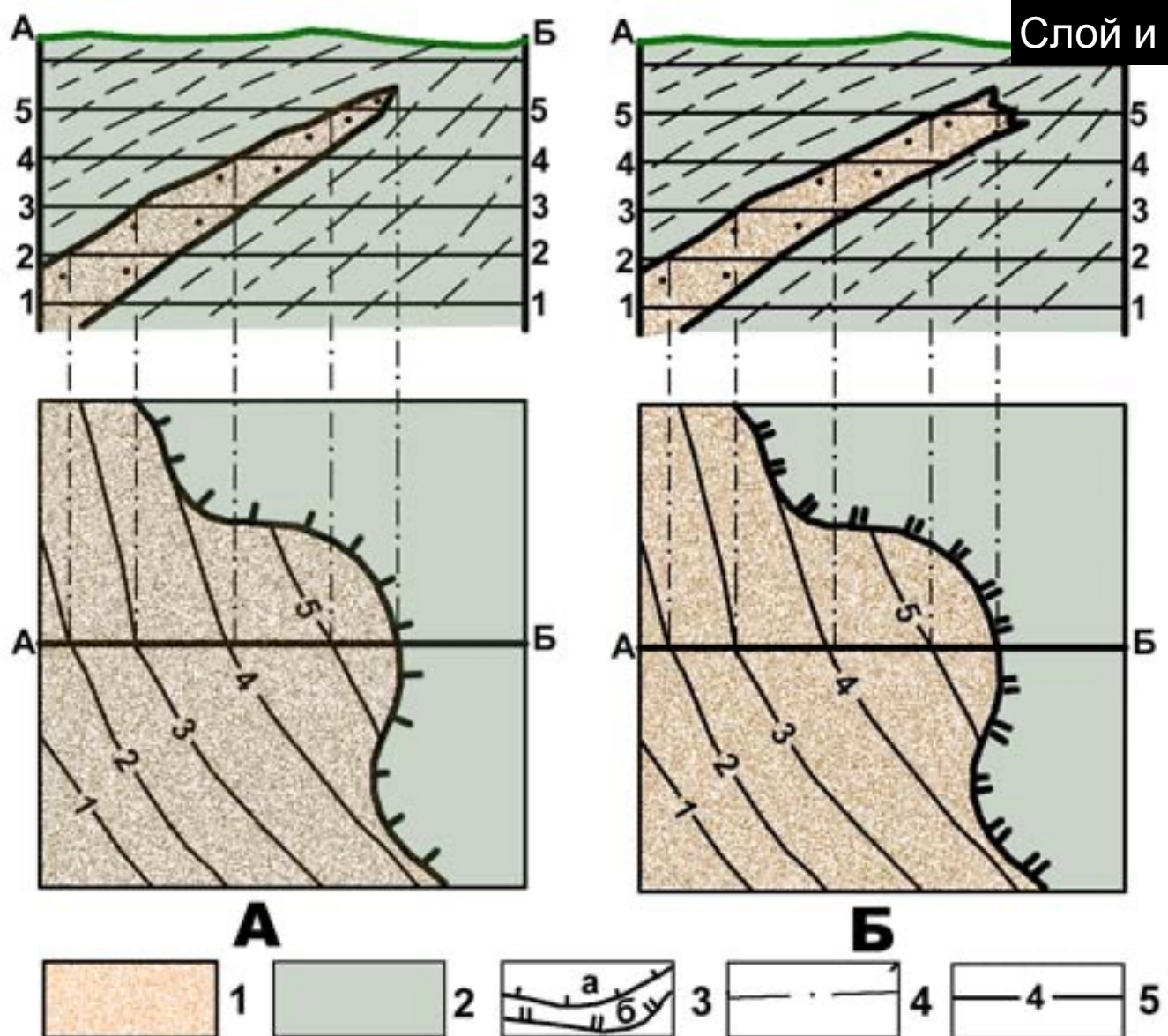
- **Кровля** - самая молодая часть слоя
(часто размыта)
- **Подошва** - самая древняя часть слоя
(присутствует всегда)
- **Мощность (толщина)** - то, что находится между кровлей и подошвой
- **Латеральное окончание** - ограничение слоя с боков

! Латеральное окончание

Слой и строение слоистых толщ

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**.





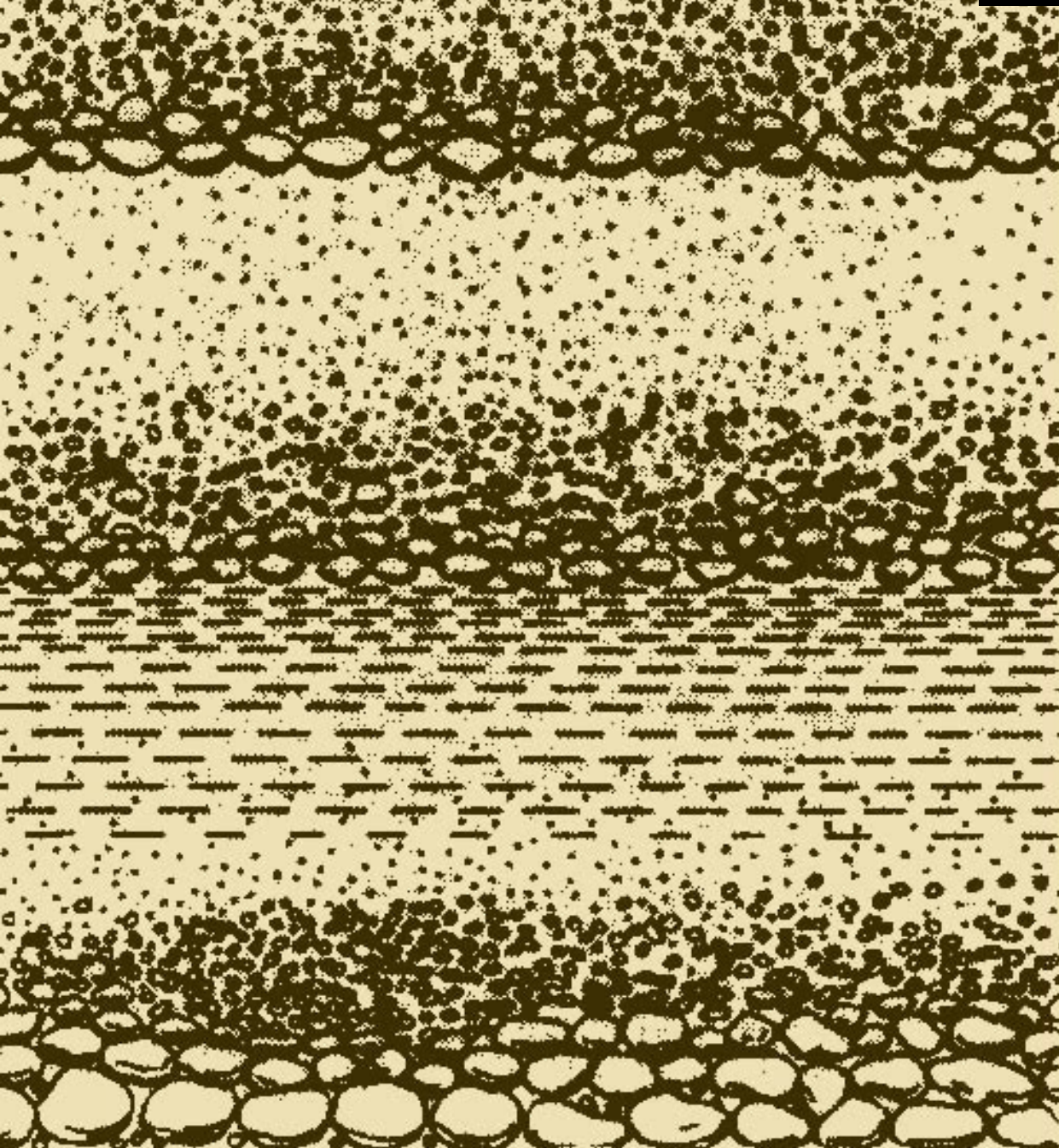
А – выклинивание Б – фацимальное замещение



Перезимы и линзы

! Признаки подошвы слоя:

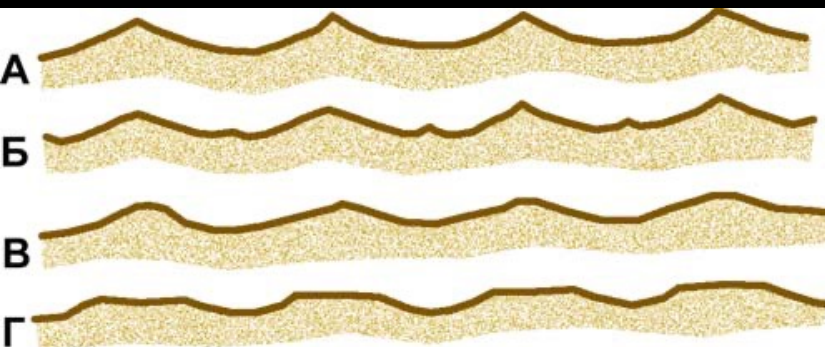
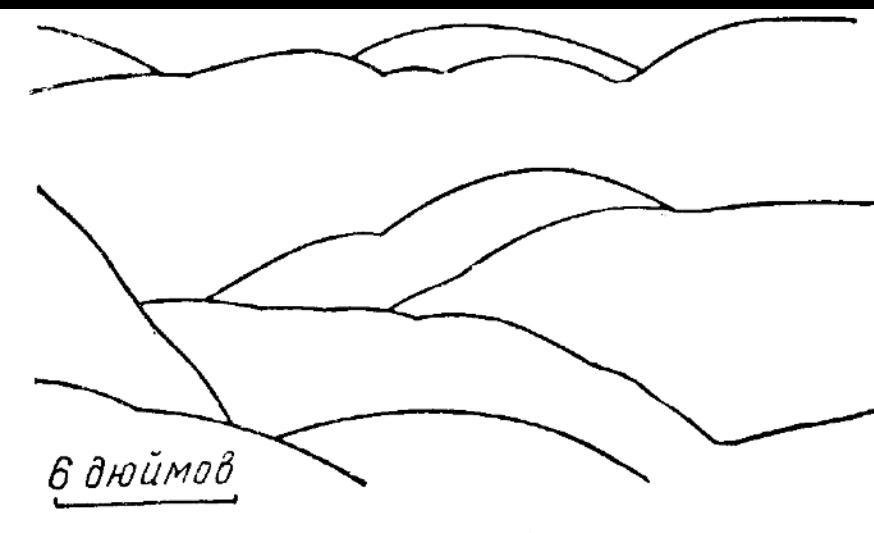
- **Градационная слоистость**
- **Волновая рябь**
- **Трещины усыхания**
- **Иероглифы (гиероглифы, флишевые фигуры)**



Градационная слоистость

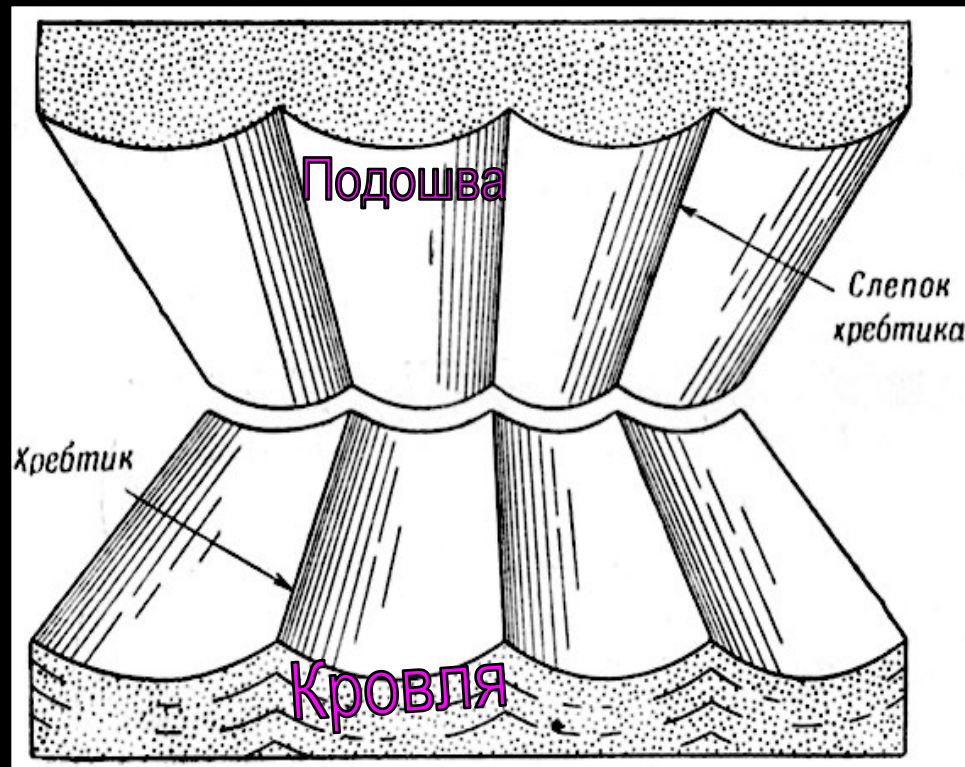
Знаки ряби

■ В плане



В разрезе. Чем больше волнение,
тем острее гребешки.

Слой и строение слоистых толщ

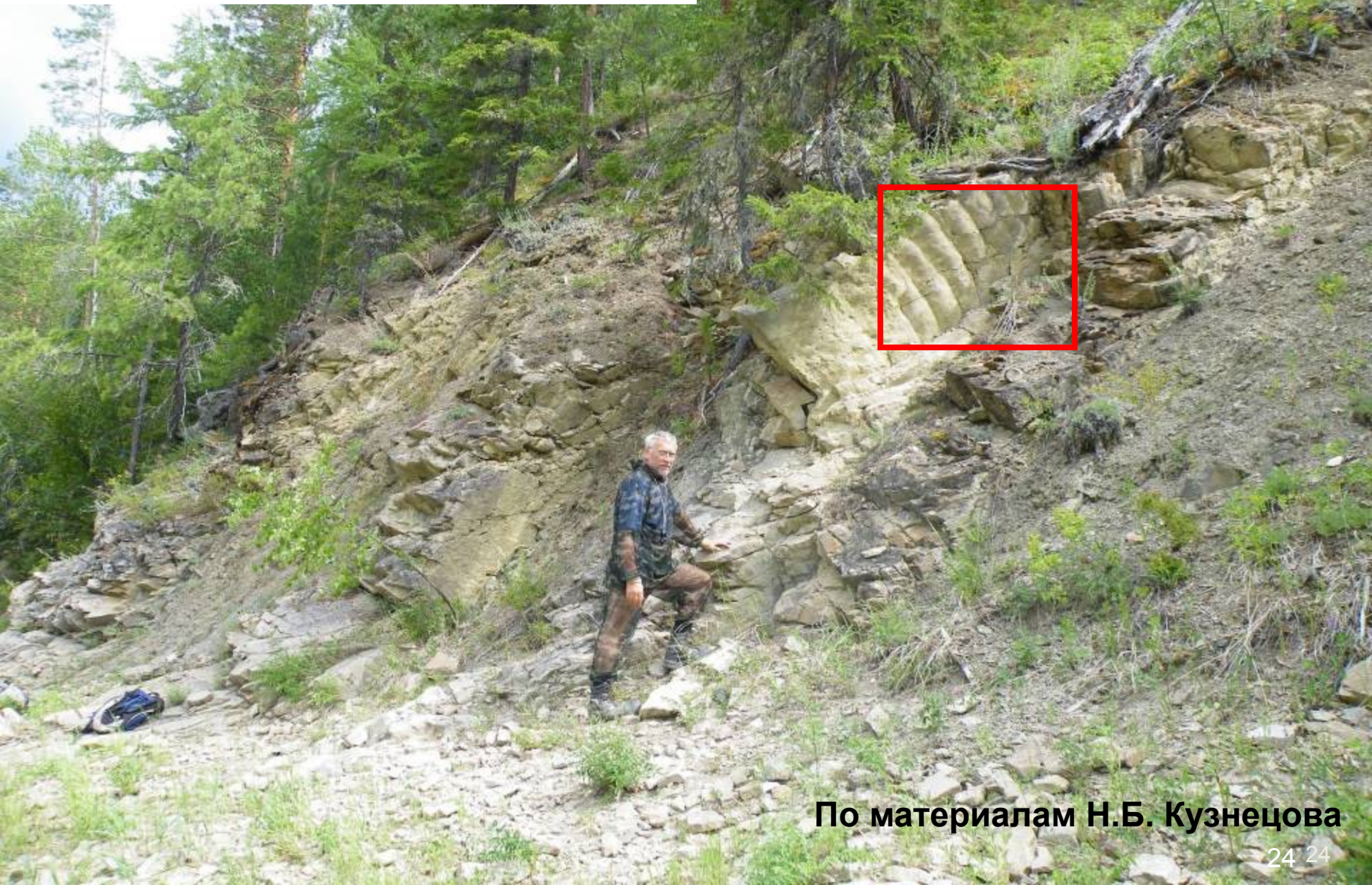


(по Р. Шроку, 1950)

По Ф. Лахи

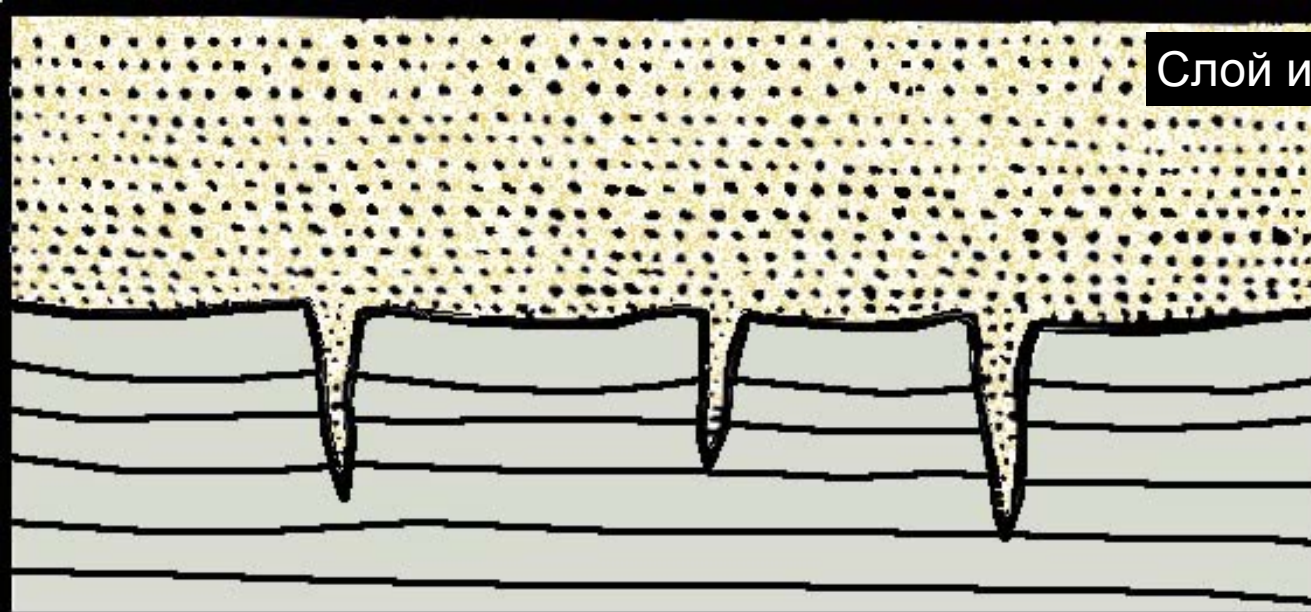
Волно-прибойные знаки – рябь на поверхности слоя

Слой и строение слоистых толщ



По материалам Н.Б. Кузнецова

Слой и строение слоистых толщ



Трещины усыхания



Струк

Ken Nishimura

Слепки трещин усыхания на подошве «вышележащего слоя» – признак подошвы слоя



Следы ползания донных организмов

Слой и строение слоистых толщ



Биоглифы – слепки следов ползания донных организмов на подошве слоя

Слой и строение слоистых толщ



Сечение желваковых строматолитов

«верх»
разреза

«низ»
разреза

Видно
нарастание
верхних
слоек на
нижние

**! Мощность (толщина)
расстояние между
кровлей и подошвой
слоя**

**! Виды мощности
(толщины)**

Слой и строение слоистых толщ

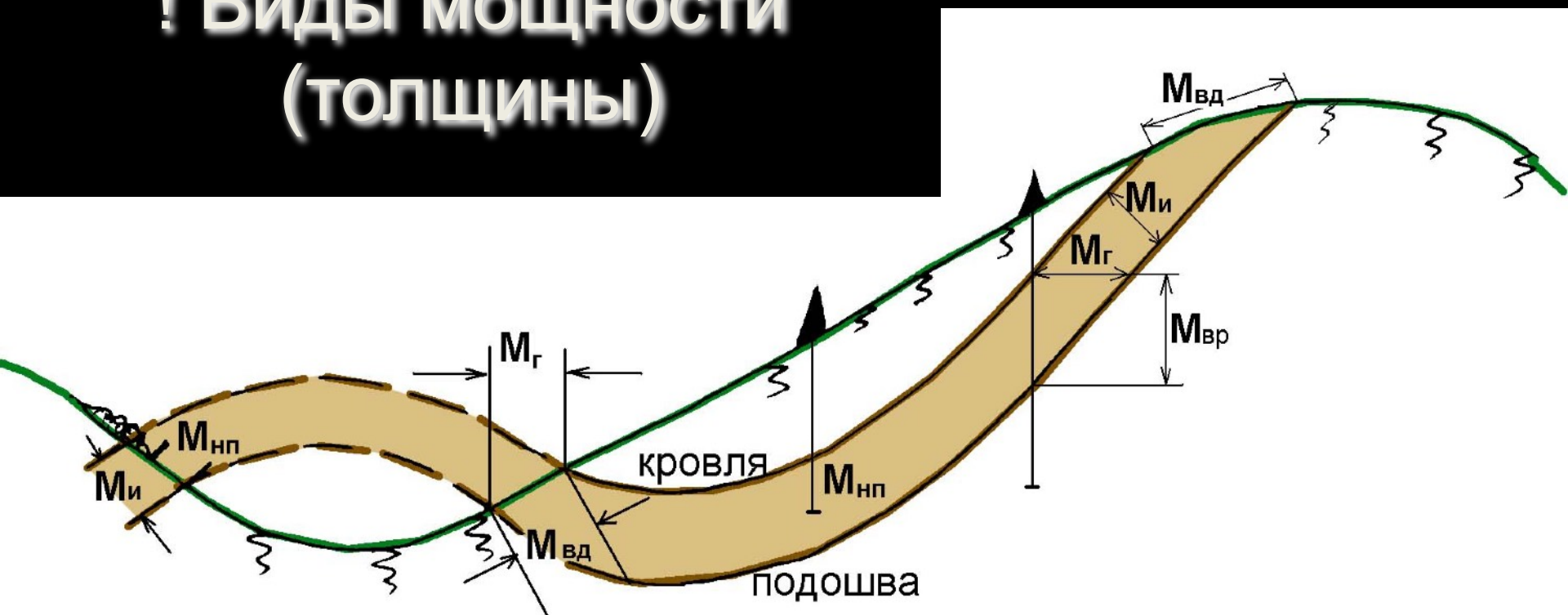
М_и - истинная

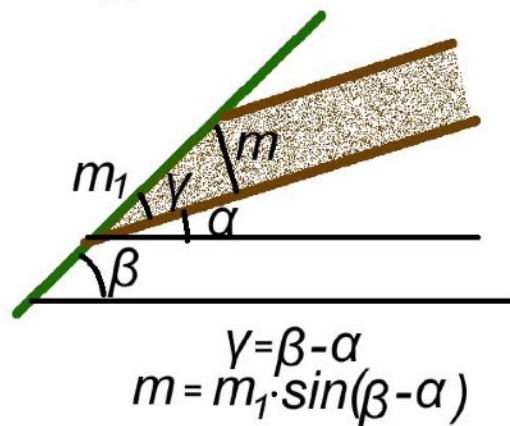
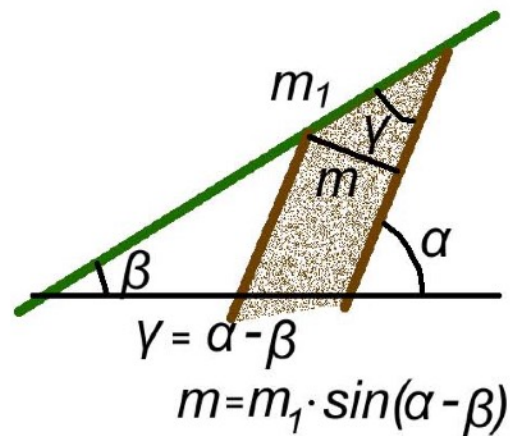
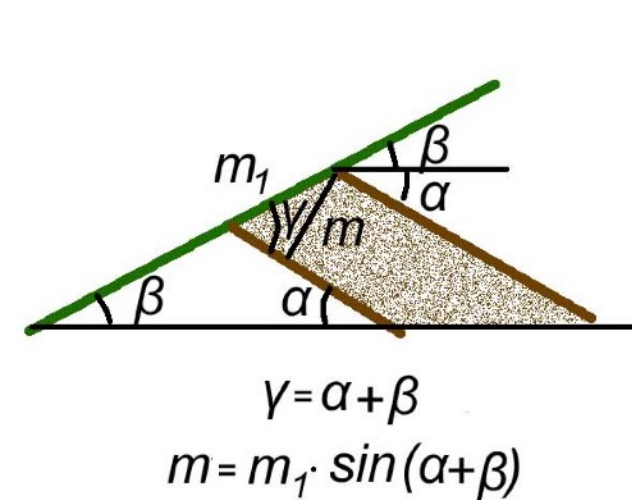
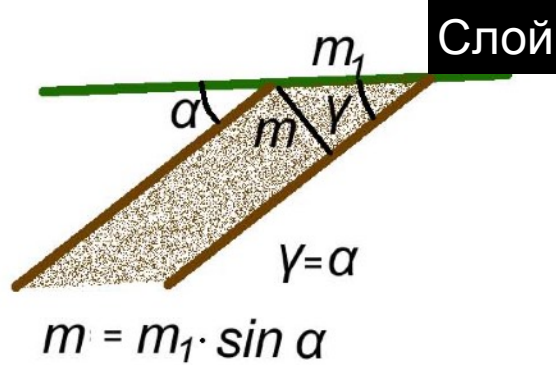
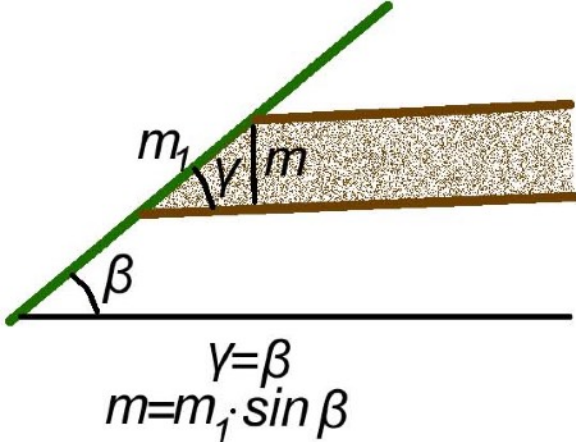
М_г - горизонтальная

М_в - вертикальная

М_{нп} - неполная

М_{вд} - видимая





**Соотношения
между
видами
мощностей и
наклоном
рельефа**

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

Белые скалы туманного Альбиона.

Белые скалы Дувра — скалы, обрамляющие английскую береговую линию пролива Па-де-Кале. Являются частью возвышенности Норт Даунс



Массивнослоистые известняки

Разнослоистая толща





Листовато- слоистая толща

**! Совокупность
слоев образует
слоистость**

**! Виды
слоистости**



Горизонтальная



Волнистая

Параллельная



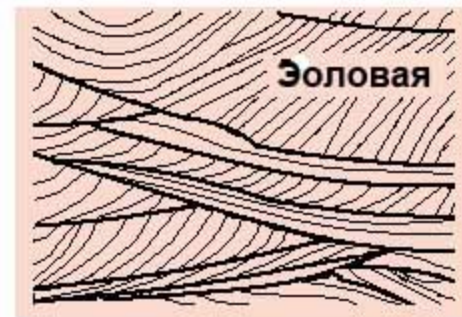
Речных потоков



Дельтовая морская



Дельтовая речная



Эоловая

Косая

Горизонтальная слоистость



Слой и строение слоистых толщ

Слой и строение слоистых толщ

Волнистая слоистость



Косая слоистость



Косая слоистость



Слой и строение слоистых толщ

! 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).

Образование слоистых толщ происходит под воздействием многих факторов. Важнейшими из них являются тектонические, физико-географические и эвстатические



Схема строения регрессивного комплекса.

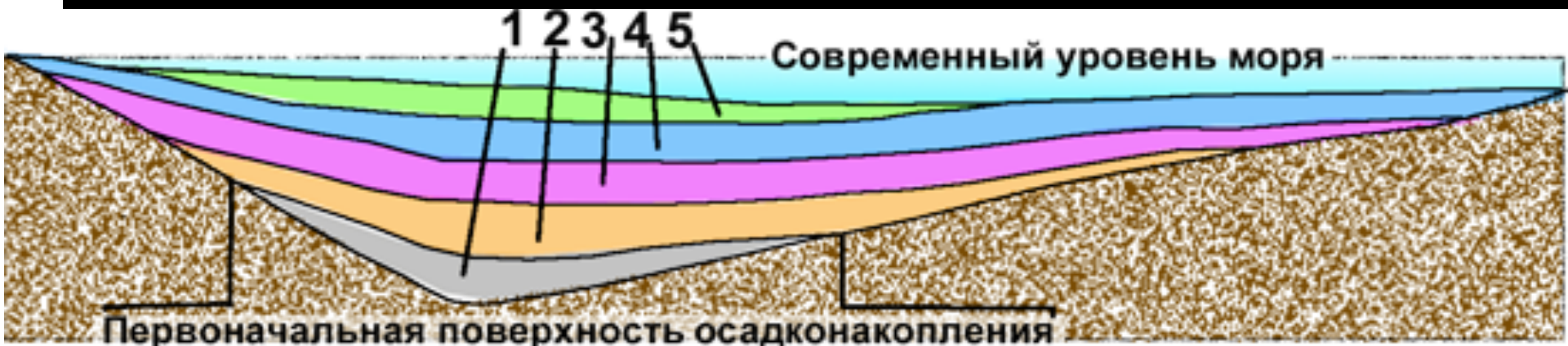
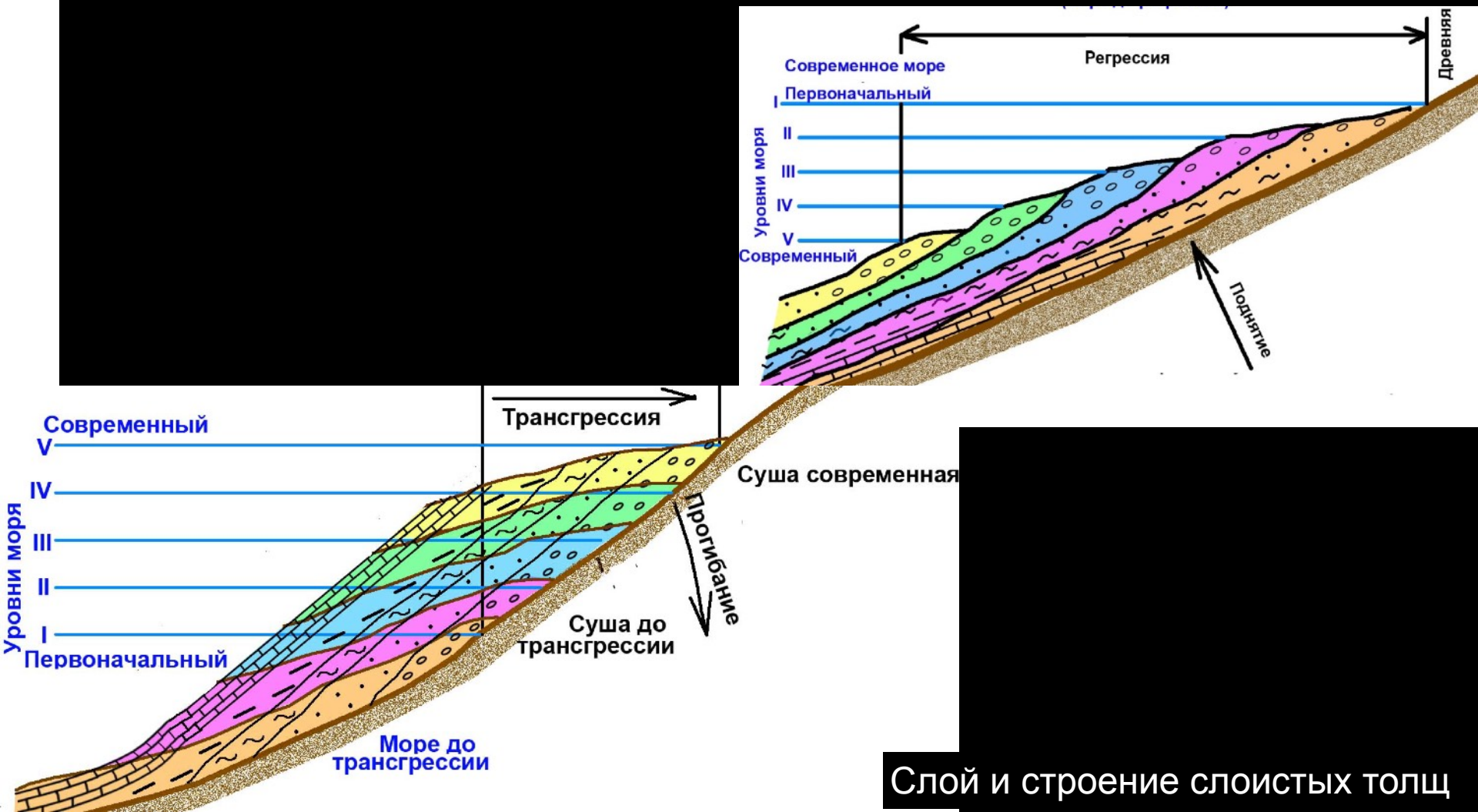


Схема строения трансгрессивного комплекса. 1 – 5 последовательно накапливающиеся толщи Структурка геологам-2022-л3 Милосердова Л.В.

«То, что мы видим вертикально напластованным, должно явиться нам с тем же характером в горизонтальном направлении и обратно».



Закон скольжения (корреляции) фаций.

Возрастное скольжение отдельных литостратиграфических горизонтов и их границ вследствие движения береговой линии. Осадки одной и той же фации в направлении суша–море не являются строго одновозрастными. Закон, установленный Н.А. Головкинским (1869), сформулирован А.А. Иностранцевым (1872), дополнен и уточнен И. Вальтером (1894).

На самом деле смена одних осадков другими в бассейнах седиментации и в разрезах может происходить внезапно из-за различных причин: тектонических, климатических, орогидрографических и других. В результате наблюдается выпадение промежуточных фаций

Бассейны с сильным прибоем и слабыми течениями обычно представляют области нормального распределения осадков, подчиняющиеся закону Головкинского-Иностранцева-Вальтерра.

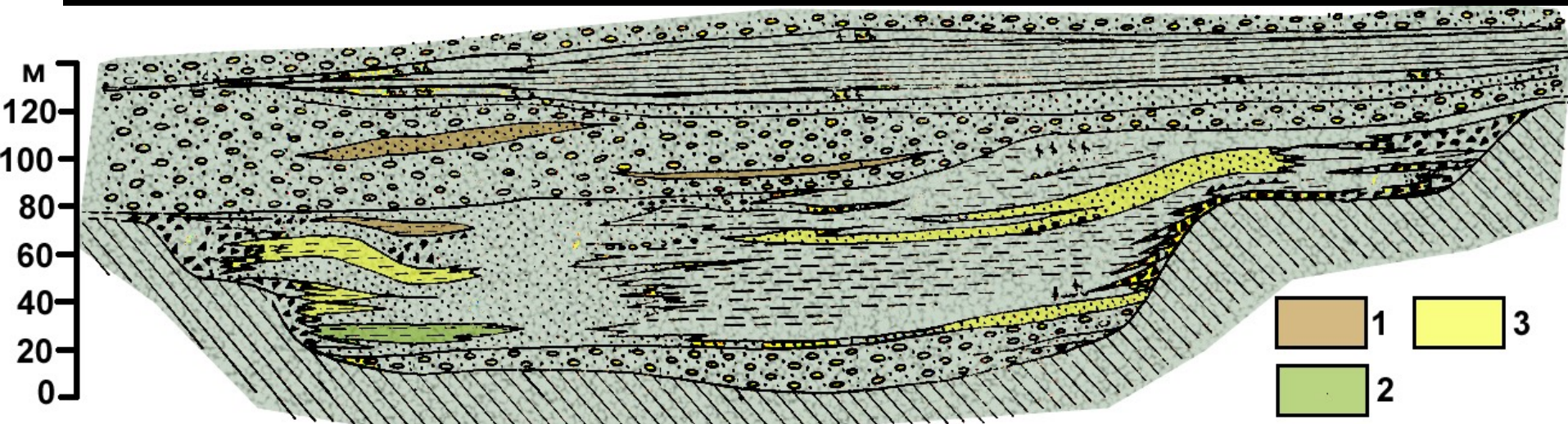
Исключение. Глины – не показатель.

Бассейны со слабым прибоем и без течений - заливы, лиманы (очень пологий рельеф от суши к шельфу). Разрушающая деятельность моря незначительна. Галечники отсутствуют. Зона песков, если и имеется, то крайне узкая и находится у самого берега. На дне моря, даже вблизи берегов, откладывается черный ил, нередко с большим содержанием сероводорода за счет гниения органических осадков и в связи с отсутствием обогащения кислородом протекающими водами. Эти прибрежные илы могут незаметно переходить в глубоководные и часто неотличимы между собой.

Исключение - бассейны с сильными донными течениями. В них нормальное распределение осадков сильно нарушается. Среди площадей, занятых тонким илом, появляются участки, сложенные песками, или обломки ракушек.

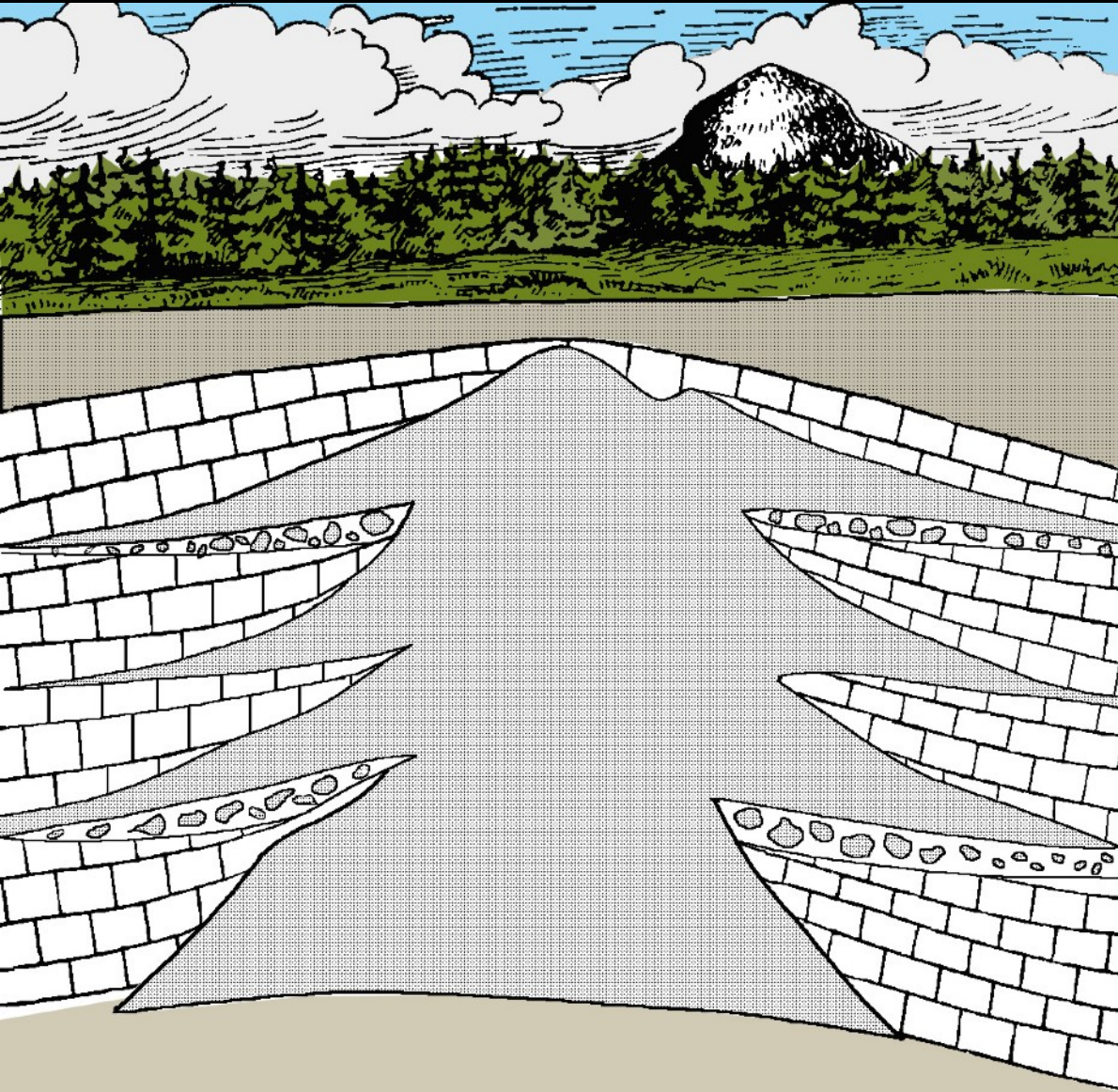
! Неслоистые формы залегания осадочных пород

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



Неслоистые формы залегания осадочных пород

! Биогермы:
водорослевые,
коралловые
постройки,
устричные и
мидиевые банки



Риф

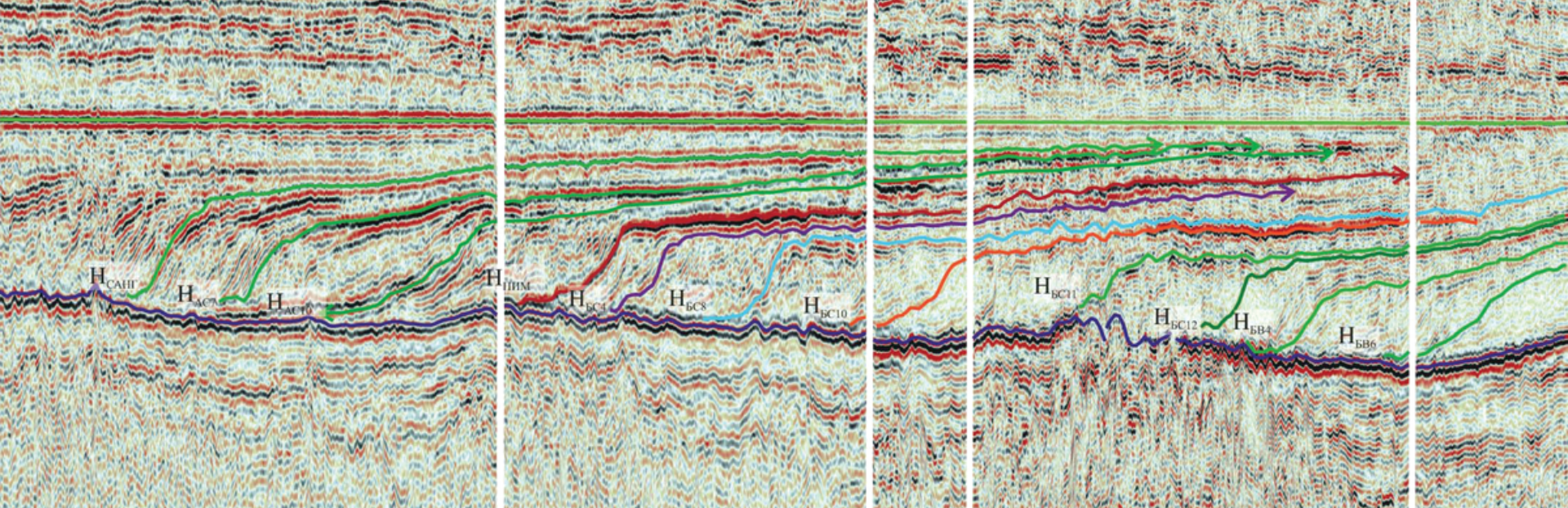




1101



Структурка геологам-2022-л3 Милосердова Л.В.



Неокомские клиноформы Западной Сибири

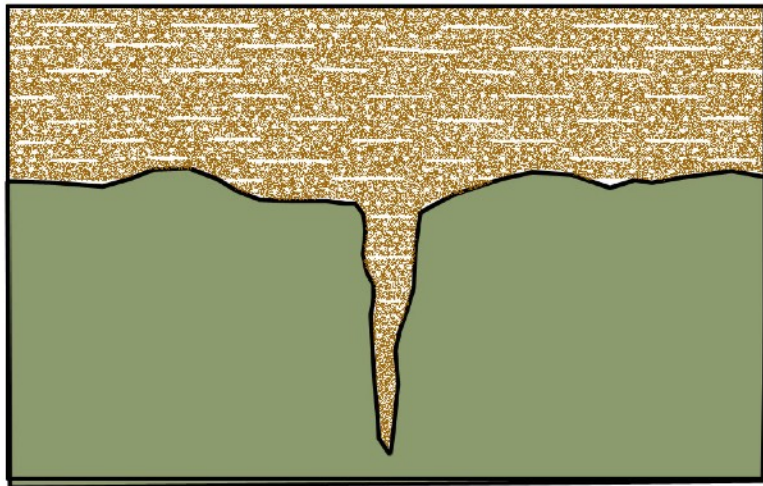
Каждое клиноформное тело – это клиновидное (линзовидное) осадочное тело северо-северо-восточного простирания. Ее протяженность достигает 600-800 км, ширина колеблется от 100-120 км до 250 км, увеличиваясь в среднем от восточных клиноформ к западным. Вертикальная толщина клиноформы составляет 300-400 м.

Нептунические дайки

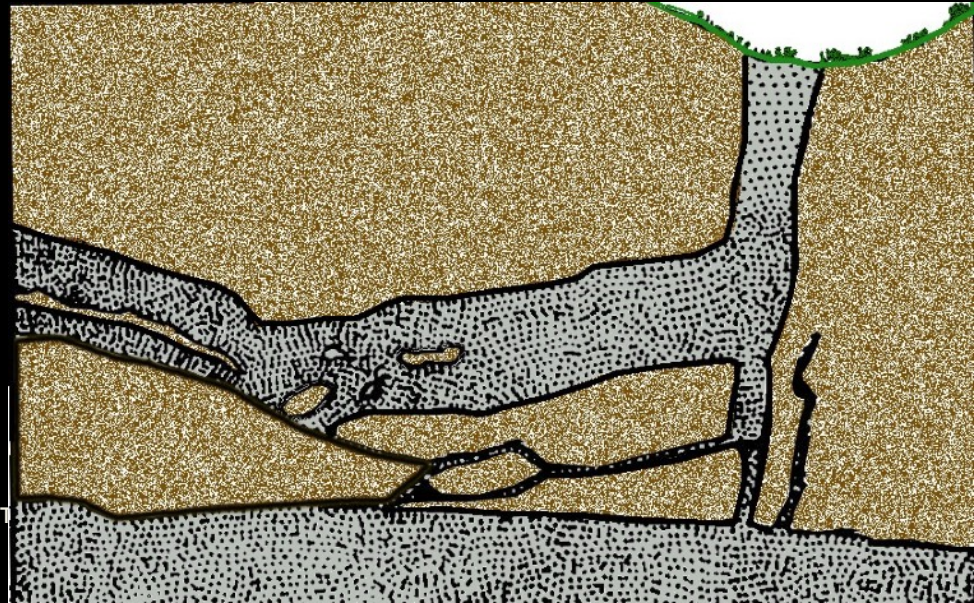
а – дайки битуминозного песчаника (темное) в миоценовом сланце. Высота – 150 см.

б – кластическая дайка, выполненная обломочным материалом, поступившим сверху

а



б



Структ



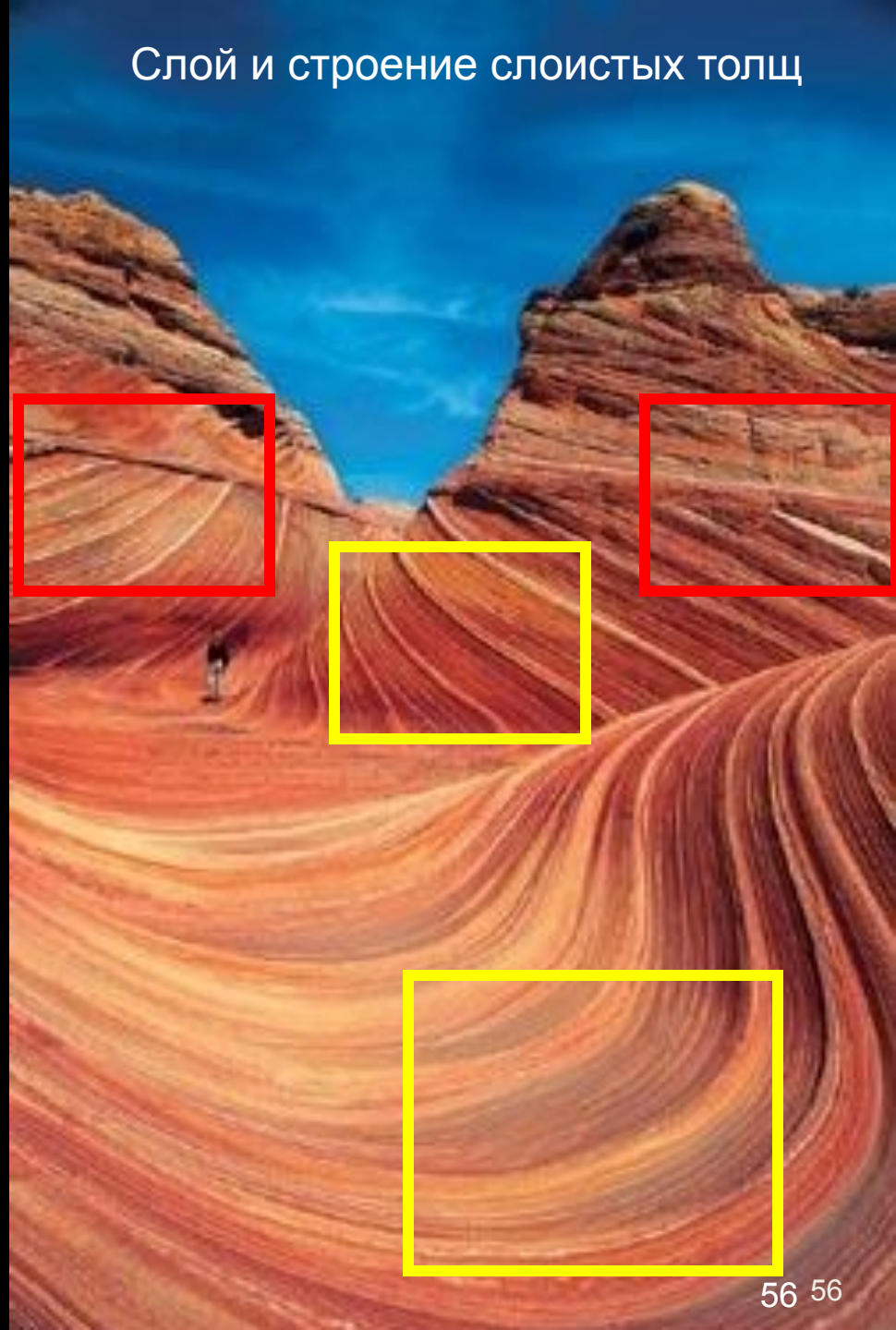
По материалам А.В.Тевелева

Характер соотношения слоев (пачек, свит, серий, толщ)

Согласные соотношения

НЕСОГЛАСНЫЕ СООТНОШЕНИЯ

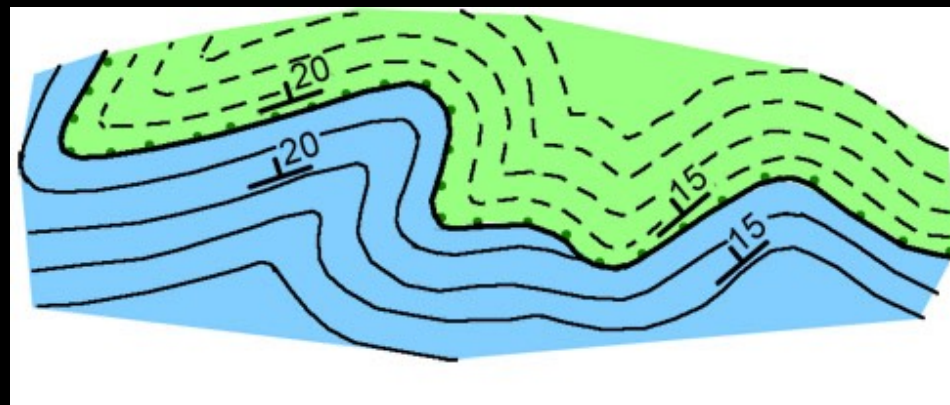
Слой и строение слоистых толщ



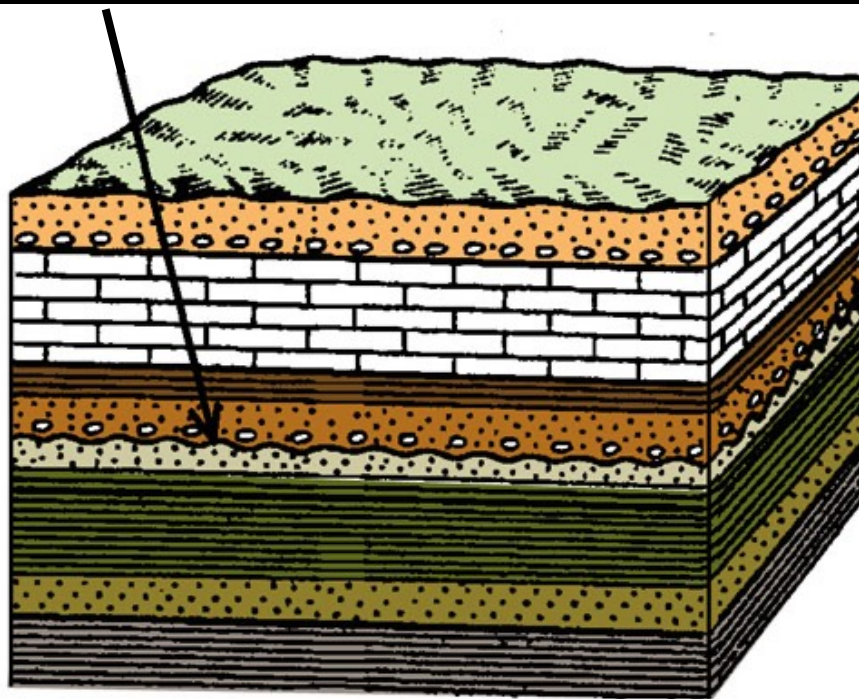
Типы стратиграфических несогласий

Слой и строение слоистых толщ

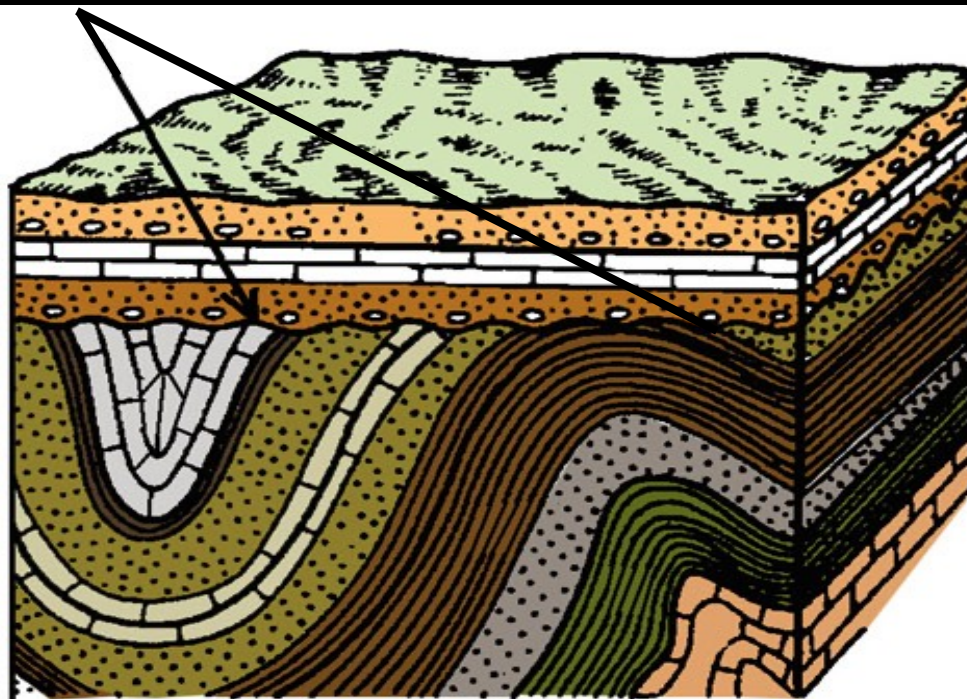
Географическое



Параллельное

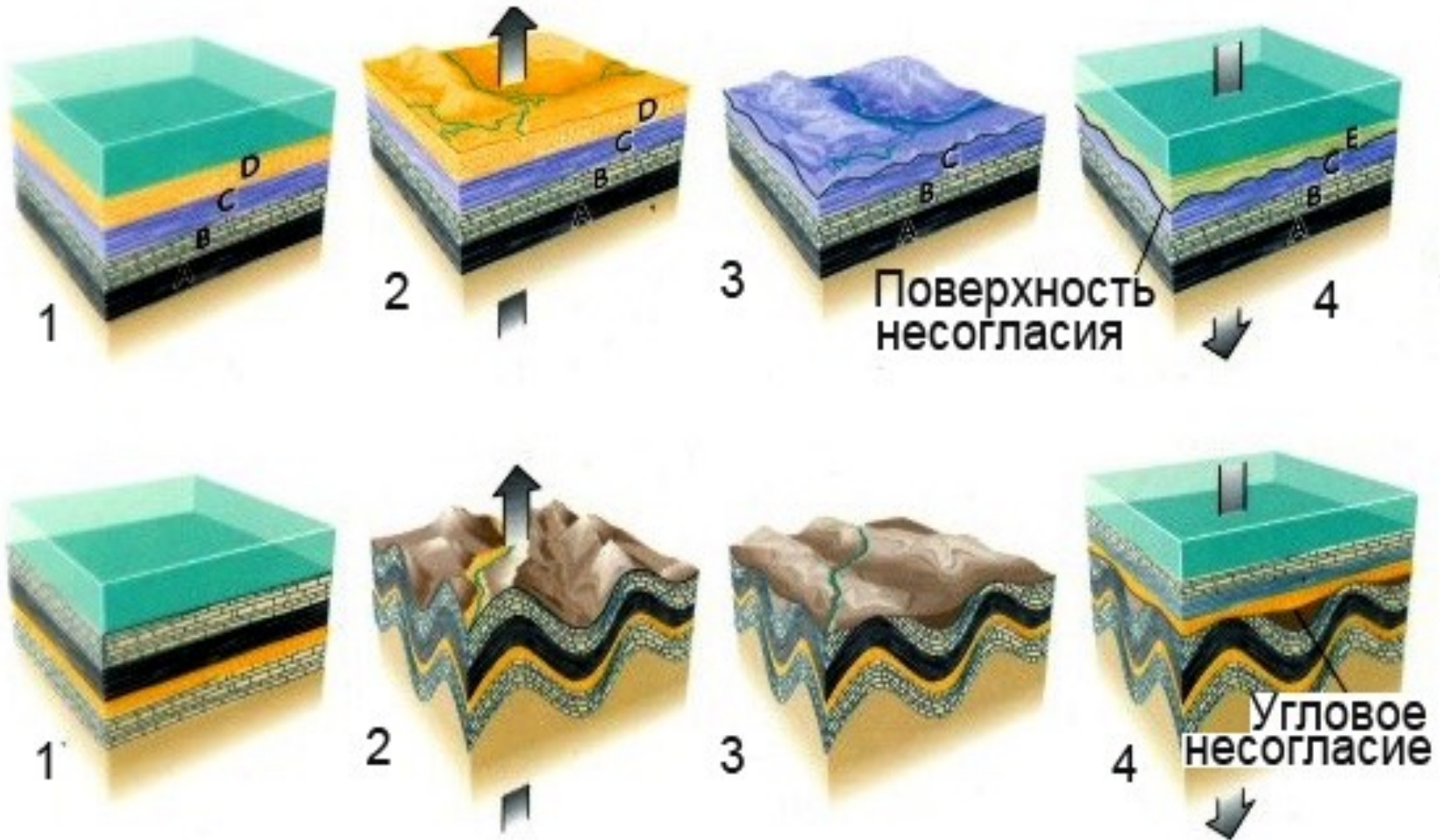


Угловое (структурное)



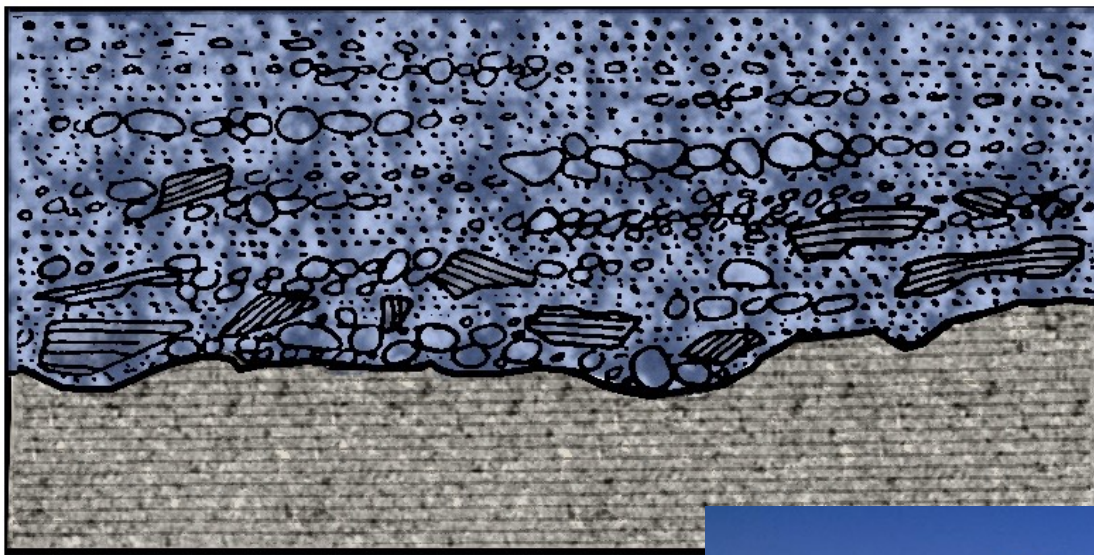
Образование несогласного залегания:

а – параллельного (вверху), б – углового (внизу)
(по Freeman W.H и др.).



Пример углового (структурного) несогласия





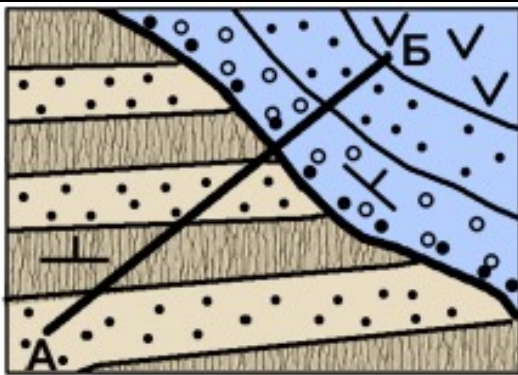
На тонкообломочных (на глинах) или хемотропных (на известняках, кремнях и т.п.) породах резко (без перехода) налегают грудообломочные породы (конгломераты, брекчии и т.п.).

Признаки несогласий на местности

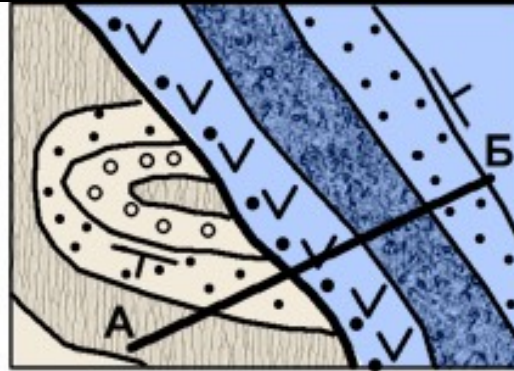
Верхние (более молодые) слои (пачки слоев, свиты, серии, толщи) «срезают» нижние (более древние) слои (пачки слоев, свиты, серии, толщи)



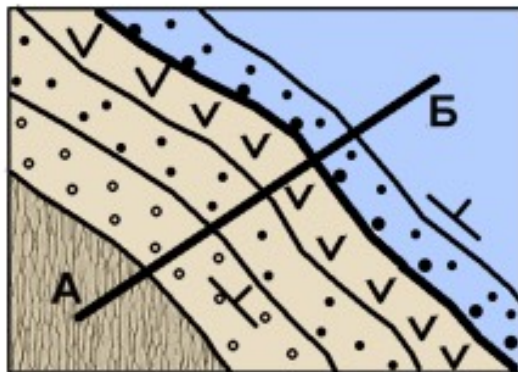
Примеры изображения несогласий на картах и разрезах



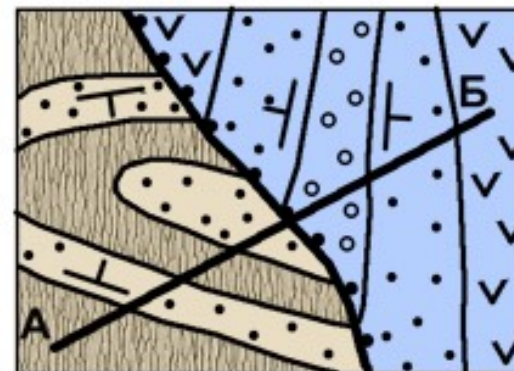
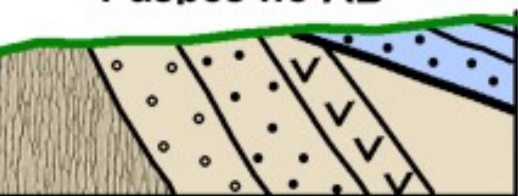
Разрез по АБ



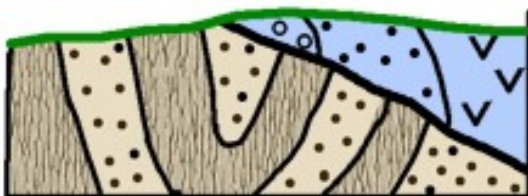
Разрез по АБ



Разрез по АБ



Разрез по АБ

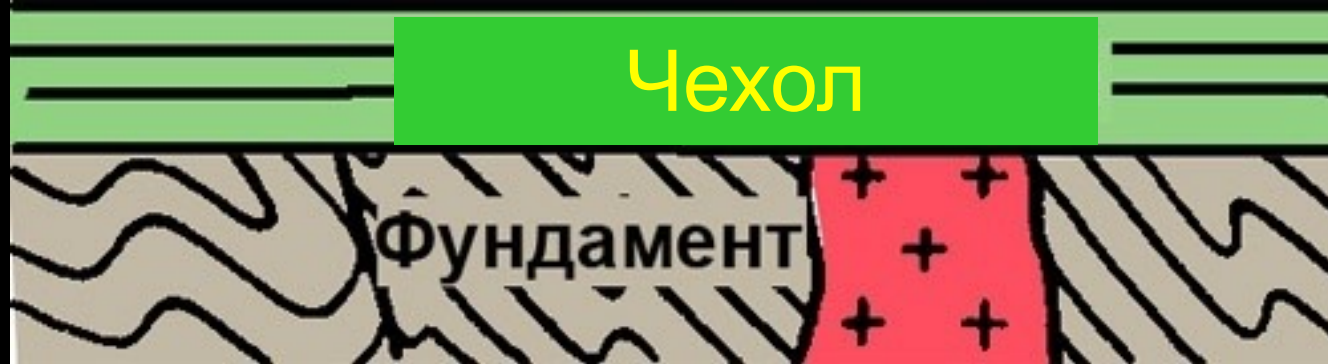


Классификация несогласий

Слой и строение слоистых толщ

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

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



1. Что такое геологическое тело?
2. Какие Вы знаете геологические тела?
3. Что характеризуют при описании геологических тел?
4. Что такое геологическая граница?
5. Какие геологические границы бывают?
6. Что такое слой?
7. Какие Вы знаете частичные синонимы к термину слой?
8. Какие выделяют части слоя?
9. Какие существуют границы слоя?
10. Какие Вы знаете виды латерального окончания слоя?
11. Какие Вы знаете признаки подошвы слоя?
12. Что такое мощность (толщина) слоя и какие ее виды выделяются?
13. Какие выделяются классы слоев по мощности?
14. Что такое слоистость?
15. Какие выделяются виды слоистости?
16. О чем можно сделать выводы, анализируя слоистость?
17. Какие выделяют ассоциации слоев?
18. Какие Вы знаете неслоистые формы залегания слоев?
19. Что такое согласное залегание слоев?
20. Что такое несогласное залегание слоев? Как образуется несогласное залегание слоев?
21. Какие выделяют виды несогласий?
22. Что такое структурный этаж?