

Обстановки осадконакопления и фации

Введение



Введение

Во вводной части курса будут рассмотрены:

- Цели и задачи дисциплины.
- Принцип актуализма в моделировании процессов геологического прошлого.
- Фации.
- Седиментологический и палеогеографический этапы фациального анализа.
- Научное и практическое значение седиментологических исследований.

Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

1) ознакомление студентов с теоретическими и методологическими основами седиментологии, обстановками осадконакопления, возможностями генетических интерпретаций осадочных последовательностей на основе принципа актуализма;

Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

2) закрепление представлений о процессах формирования осадочной оболочки Земли;

Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

3) обучение приемам фациального анализа осадочных последовательностей;

Цели и задачи дисциплины

Общими задачами изучения дисциплины являются:

1) приобретение знаний о современных процессах и обстановках осадконакопления;

Цели и задачи дисциплины

Общими задачами изучения дисциплины являются:

2) изучение общих закономерностей седиментогенеза;

Цели и задачи дисциплины

Общими задачами изучения дисциплины являются:

3) освоение методов макроскопического описания первичных признаков осадочных пород и приобретение навыков их генетической интерпретации;

Цели и задачи дисциплины

Общими задачами изучения дисциплины являются:

4) овладение способами построения колонок, литологических профилей и палеогеографических карт.

Принцип актуализма в моделировании процессов геологического прошлого.

Актуализм (англ. *actual*, франц. *actuel* — настоящий, современный) — одна из форм исторического метода в геологии.

Актуализм исходит из принципа: «**Настоящее есть ключ к пониманию прошедшего**»,

то есть изучение процессов, происходящих в современных условиях, принимается за основу для суждения о процессах и условиях минувших геологических периодов.

Принцип актуализма в моделировании процессов геологического прошлого.

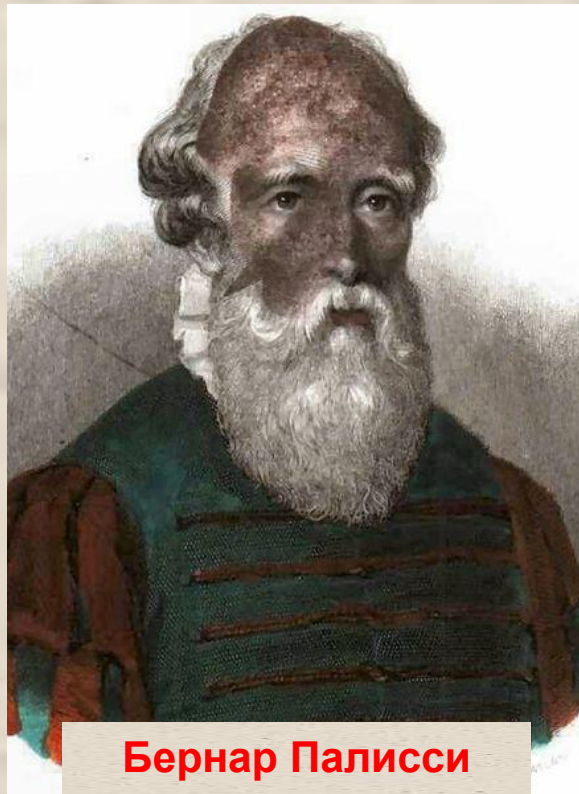
Принцип актуализма отражает вывод о том, что геологические отложения и среда, условия, в которых происходит их образование, представляют собой единство.

Принцип актуализма в моделировании процессов геологического прошлого.

Актуализм возник одновременно с первыми ростками геологической науки в XVI—XVII веках.



Леонардо да Винчи



Бернар Палисси



Николай Стено

Принцип актуализма в моделировании процессов геологического прошлого.



Впервые в истории геологии научное понятие о природе и происхождении горных пород на основе принципа актуализма дал **М.**

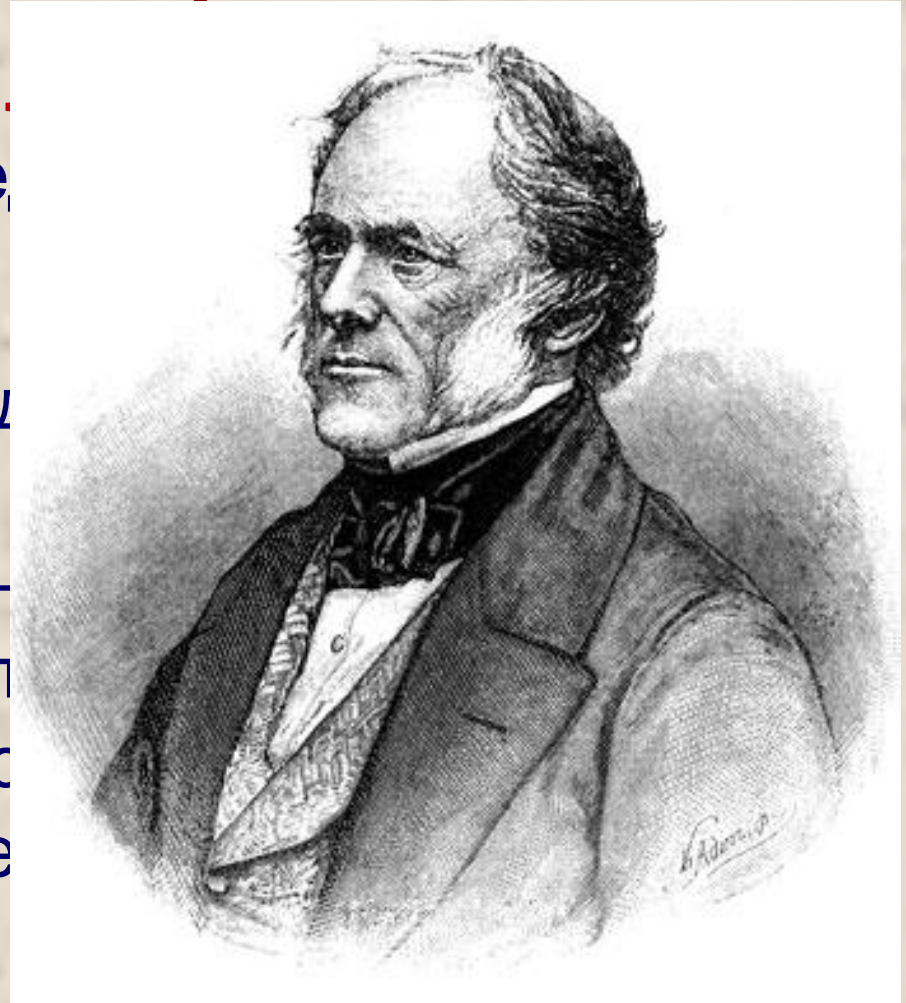
В. Ломоносов

Рассматривая силы, изменяющие лик Земли, Ломоносов приходит к заключению, что силы эти бывают внешние и внутренние: «Внешние действия суть сильные ветры, дожди, течение рек, волны, морские льды, пожары в лесах, потопаы; внутреннее одно землетрясение».

Принцип актуализма в моделировании процессов геологического прошлого.

В 30-х годах XIX в. Ч. Дарвин
принцип актуализма в сле

«Если он (геолог) твёрдо
сходство или тожество
системы земных изменен
указывающем на п
действующие, увидит ключ
нибудть тайны в прошедше



Определение фации

Термин введен Грессли и стал предметом ожесточенных споров.

Понятие фация у Грессли было многосторонним. Это послужило причиной дальнейшего использования термина "фация" в разных смыслах.

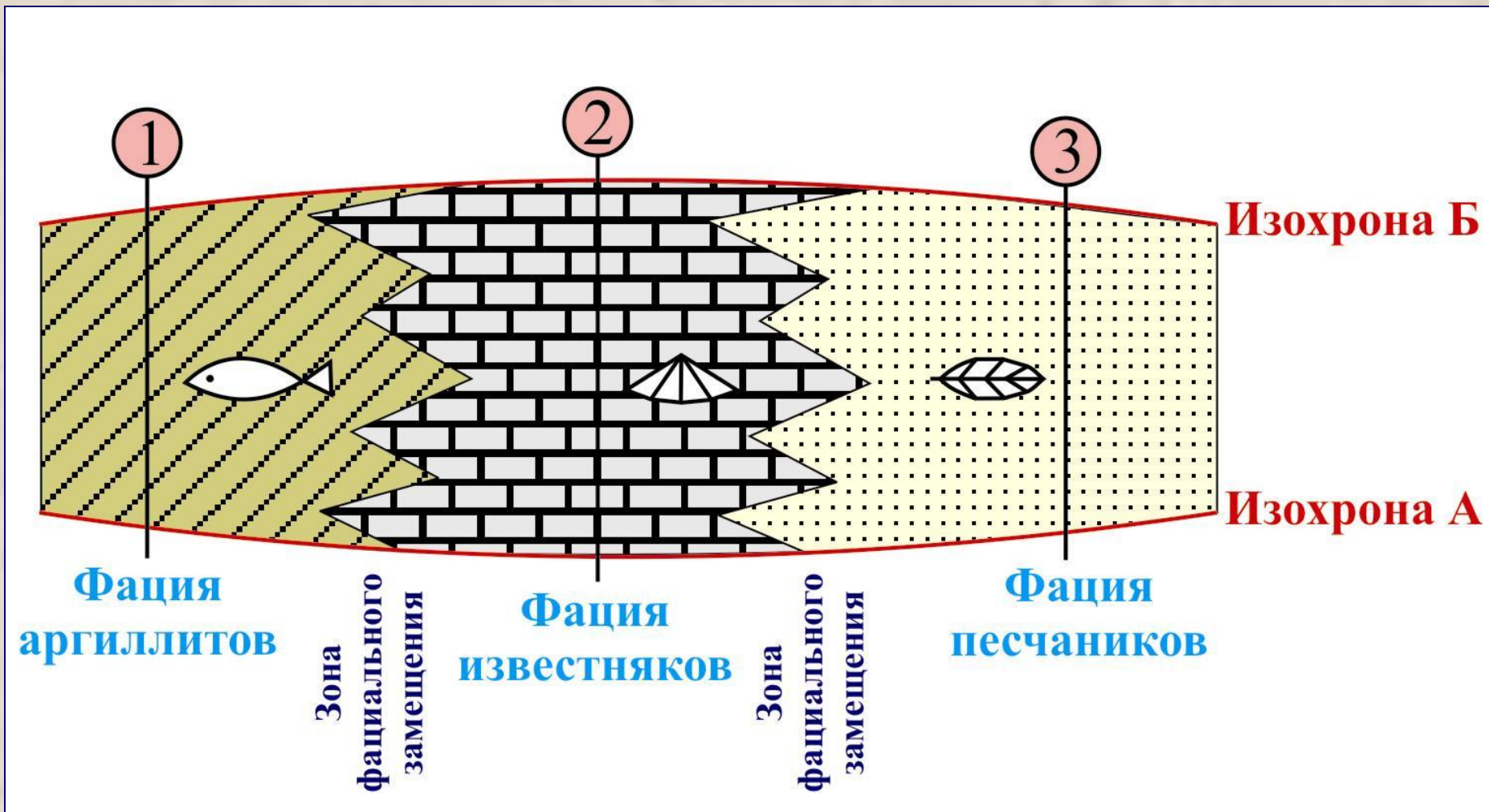


Аманц Грессли

А. Гресли, Н.А. Головкинский, Н.С. Шатский, Г.П. Леонов

Фация (от лат. *facies* – лицо, облик) – однородная по литолого-генетическим признакам часть одновозрастного стратиграфического уровня (фация = модификация).

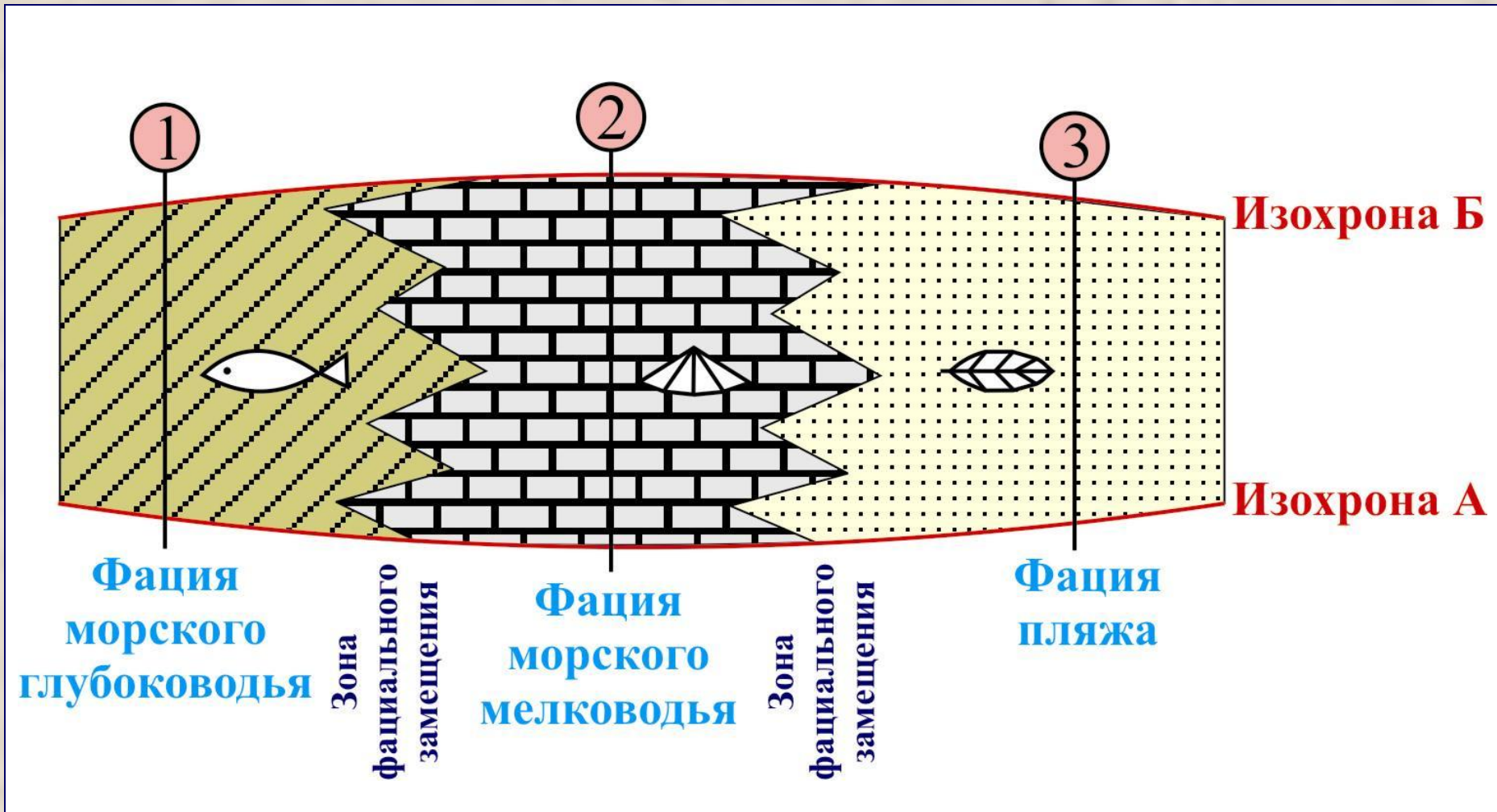
Фациальные изменения пород в пределах одновозрастного интервала



Д.В. Наливкин, В.И. Попов, Н.М. Страхов, Н.В. Логвиненко

Фация – единица ландшафта, которая по условиям осадконакопления отличается от соседних участков земной поверхности (фация = обстановка осадконакопления)

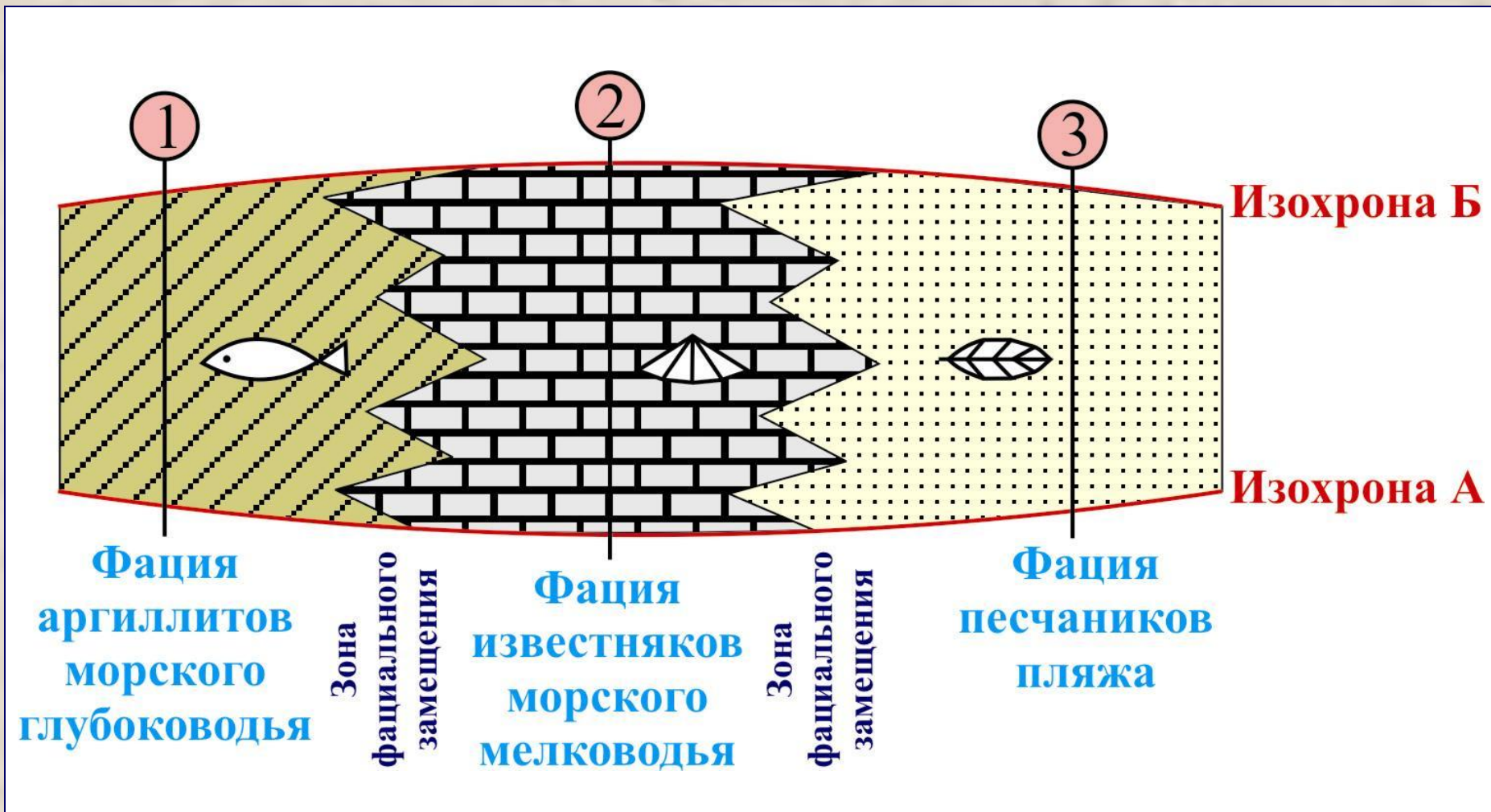
Обстановки осадконакопления одновозрастного интервала



Ю.А. Жемчужников, Л.Н. Ботвинкина, В.П. Алексеев

Фа́ция – обстановка
осадконакопления, ове­ществ­ленная в
осадке или породе (фа́ция = условия
+ осадок).

Породы одновозрастного интервала и обстановки их накопления



Определение фации

В современном толковании существуют два варианта понимания фации:

- Фация - порода, возникающая в определённой обстановке;
- Фация - обстановка осадконакопления (современная или древняя), овеществлённая в осадке или породе.

Определение фации

Фация — это тело горной породы со специфическими особенностями.

- по цвету,
- характеру слоистости,
- составу,
- структуре,
- ископаемым остаткам,
- осадочным текстурам
- и, конечно, по совокупности признаков.

Цвет

Зависит от состава породы

По цвету различают:

- сероцветные породы,
- пестроцветные породы,
- красноцветные породы.

- Темно-серый, черный – *восстановительная среда*;
- пестроцветность – *нейтральная среда (близость окислительно восстановительного барьера)*;
- белый, бежевый, красный – *окислительная среда*

Сероцветные породы





Пестроцветные породы

Красноцветные породы



Главные составные части осадочных пород

В осадочных породах присутствуют *три главные составные части*.

1. Минералы, существовавшие до образования данной осадочной породы (*унаследованные минералы*).

Они образуются при выветривании материнских пород, значительно реже – при вулканических извержениях

Главные составные части осадочных пород

В осадочных породах присутствуют *три главные составные части*.

2. Минералы, образованные химическим путем на различных этапах формирования осадков и пород

Главные составные части осадочных пород

В осадочных породах присутствуют *три главные составные части*.

3. Остатки растений и животных, обитавших на месте образования осадка или принесенных извне.

Они тоже подвергаются существенным видоизменениям во время преобразования осадка и породы.

Структура

Характеристика размеров и формы компонентов, образующих породу

- Размер обломков – позволяет оценить динамику среды осадконакопления.
- Форма обломков (степень окатанности) – указывает на дальность переноса.
- Сортировка обломков – отражает свойства транспортирующей среды.

Текстура

Характеристика пространственного расположения структурных элементов породы

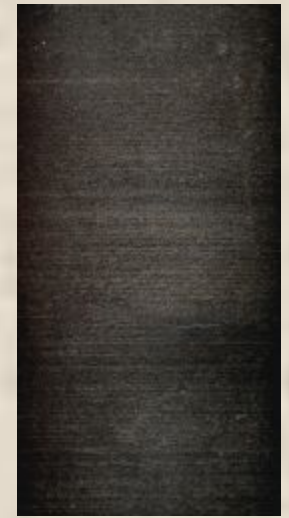
Отражает динамику среды осадконакопления и характер движения придонных вод.

Текстуры пород

Текстуры поверхностей напластования обломочных и глинистых пород подразделяются по способу их образования на **абиогенные** и **биоогенные**.

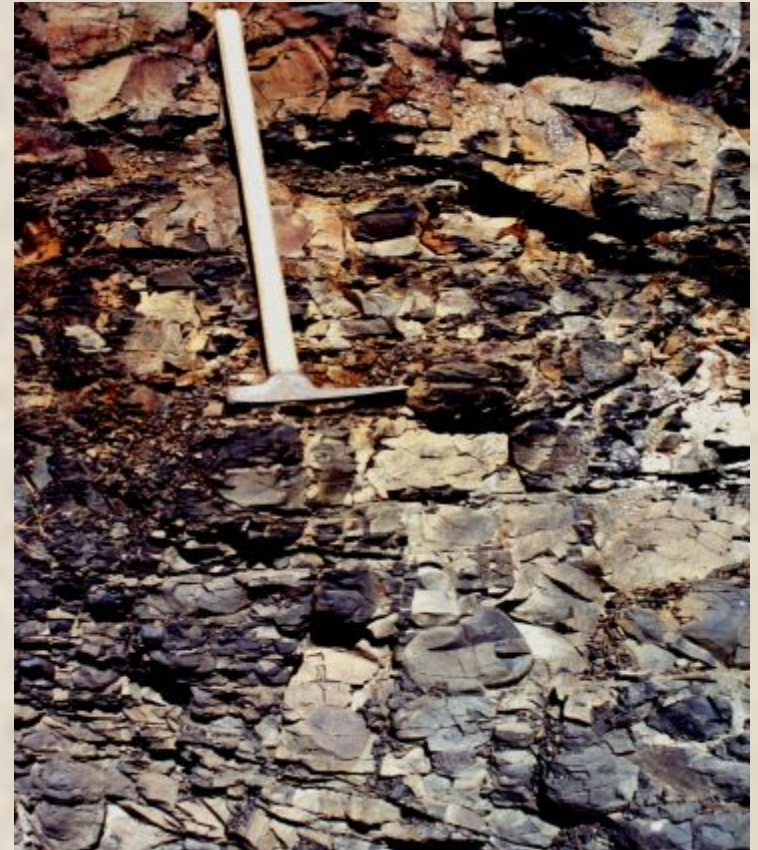
Массивная текстура

Структурные элементы породы расположены равномерно.

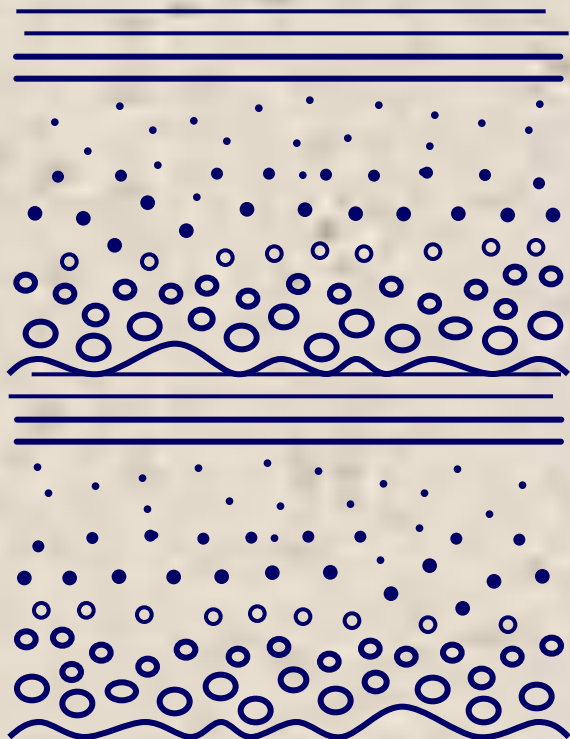


Интерпретация:

- 1. равномерное осадконакопление,*
- 2. вторичное перемешивание осадка.*



Градационная слоистость -

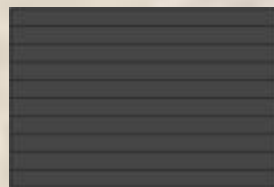


Слойчатость

Текстура, возникающая благодаря многократному повторению тонких одинаковых слоев, в которых определенным образом упорядочены структурные элементы породы.

Основные типы слойчатости:

1. горизонтальная



2. волнистая

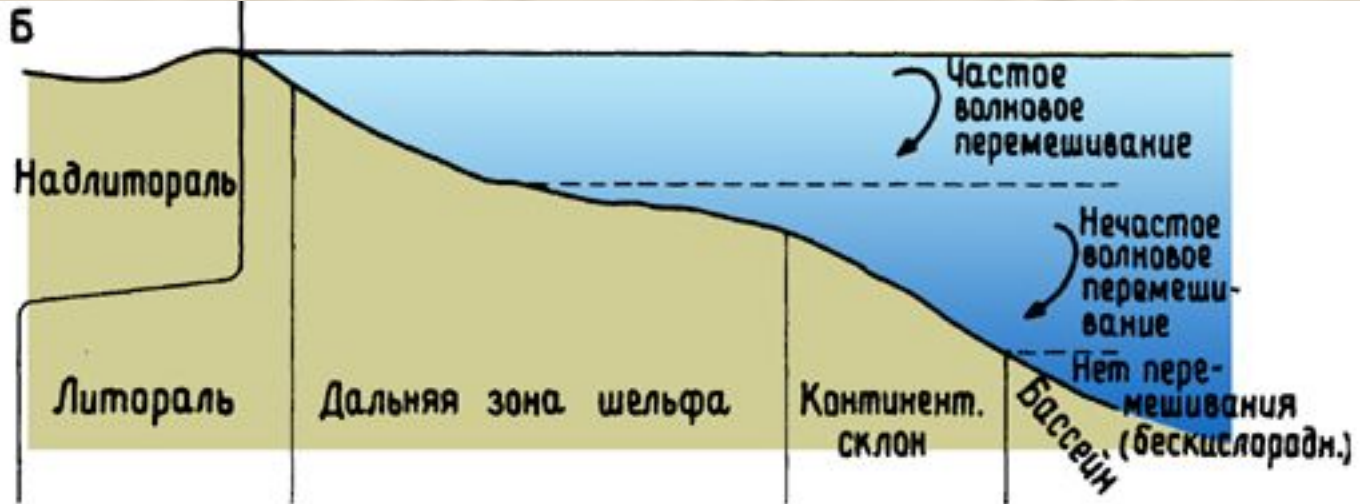


3. косая



Ихнофоссилии (следы жизнедеятельности)

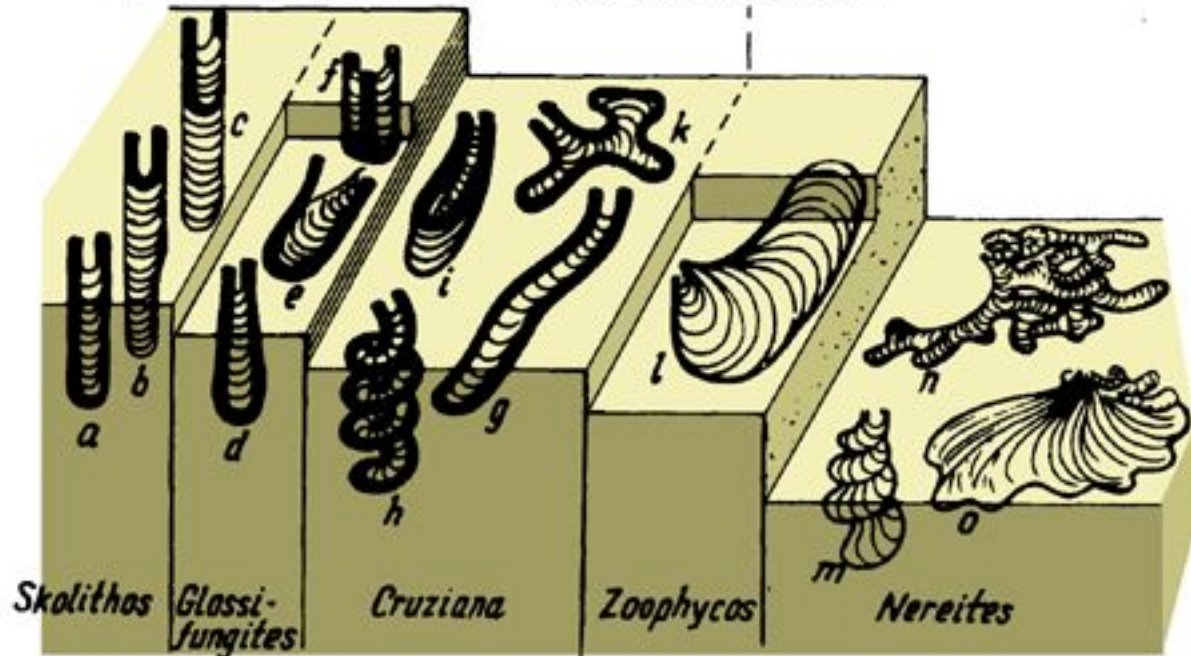
Текстуры, возникающие в результате механического воздействия организмов на минеральный субстрат.



В *Ризокораллидные зарыватели* *Алекторуридные зарыватели*

Отношение к седиментации Отношение к росту Многочисленные варианты зарывания Простое зарывание Высокоорганизованное зарывание

Питание взвесью Питание осадком



Определение фации

Биофации выделяют в первую очередь по составу остатков организмов.

Если упор делается на физические и химические характеристики породы, то используют термин «**литофация**».

Определение фации

С развитием косвенных методов изучения стали выделять **новые виды** фаций.

По конфигурации, протяженности, амплитуде, частоте отражений и пластовым сейсмическим скоростям в сочетании с формой тел выделяют **сейсмические** фации.

Определение фации

С развитием косвенных методов изучения стали выделять **новые виды** фаций.

При **каротаже** фации выделяют по электрическим, акустическим и радиоактивным свойствам.

Определение фации

С развитием косвенных методов изучения стали выделять **новые виды** фаций.

Однако подобные фации обычно прямо не сопоставимы с породами.

Определение фации

Очень трудно установить какие-то строгие правила выделения фаций.

В идеальном случае фация представлена четко различимой породой, образовавшейся в определенных условиях, и отражает особый процесс или обстановку.

Определение фации

Фации могут быть разделены на **субфации** или сгруппированы в **ассоциации** или **КОМПЛЕКСЫ**.

Взаимоотношения фаций

Прежде чем вынести заключение об обстановке, необходимо иметь сведения о соотношениях данной фации с соседними.

Взаимоотношения фаций

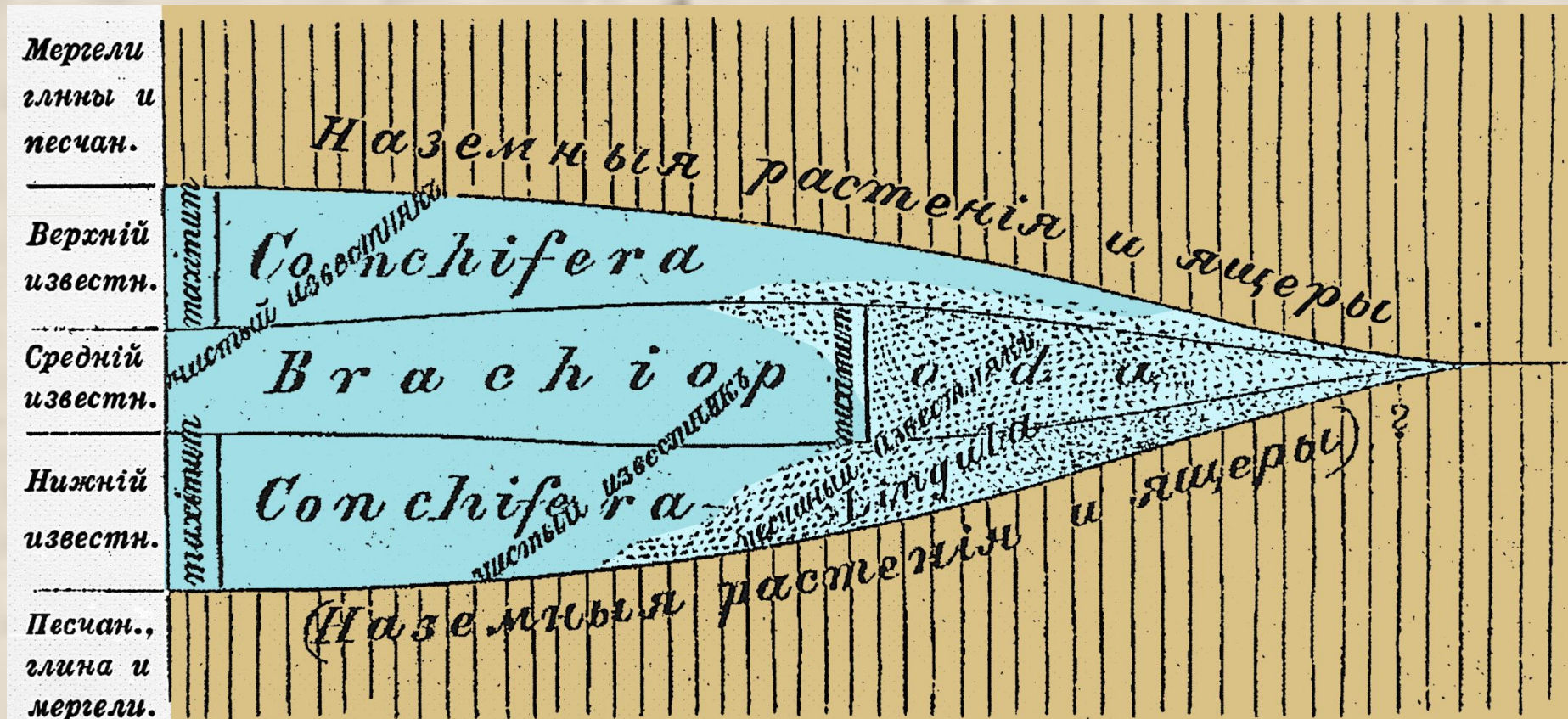
Закон Головкинского-Вальтера:

фации, залегающие согласно в вертикальном разрезе, формировались в соседних по латерали обстановках;

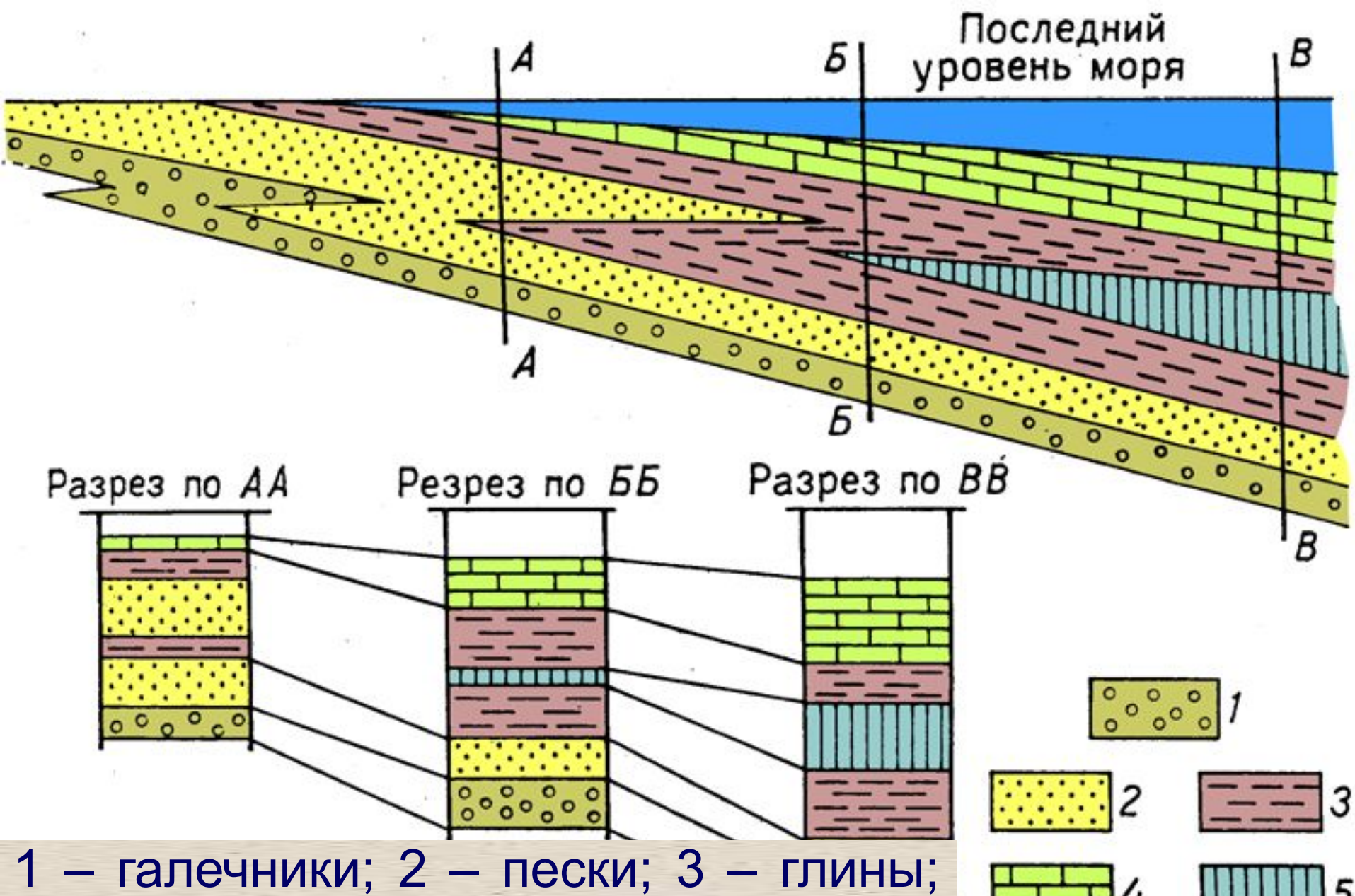
фации, контактирующие по вертикали, должны быть продуктами расположенных рядом друг с другом обстановок.

Этот закон действует только в случае отсутствия крупных перерывов.

«Геологическая чечевица» Н. А. Головкинского



«геологическая чечевица» является результатом трансгрессивно-регрессивного цикла.



1 – галечники; 2 – пески; 3 – глины;
 4 – известняки; 5 – органогенные илы и иллы при сложных
 перемещениях береговой линии, по Ф. Лею

Контакты

Различают три главных типа контактов —

постепенный,

резкий

и эрозионный.

Контакты

Постепенные контакты указывают на то, что фации непосредственно сменяют друг друга во времени, скорее всего, в результате миграции обстановок.

Контакты

Некоторые контакты нарушаются интенсивным воздействием роющих организмов, следами ползания червей и др., конседиментационными деформациями или диагенезом нижележащих осадков.

Контакты

Если же контакты *резкие*, то даже при отсутствии доказательств эрозии соседние по вертикали фации могли образоваться в обстановках, удаленных друг от друга.

Циклы

Циклы – неоднократно повторяющиеся геологические процессы, а также повторяющиеся комплексы пород, образованные этими процессами.

Ассоциации и последовательности

Фациальные ассоциации представляют собой группы фаций, встречающиеся вместе и считающиеся генетически или по условиям седиментации связанными между собой.

Ассоциации и последовательности

По сравнению с изучением каждой фации в отдельности, ассоциация фаций дает дополнительные признаки для интерпретации обстановок седиментации.

Ассоциации и последовательности

По сравнению с изучением каждой фации в отдельности, ассоциация фаций дает дополнительные признаки для интерпретации обстановок седиментации.

Ассоциации и последовательности

Фациальная *последовательность*
состоит из ряда фаций, закономерно
сменяющих друг друга.

Ассоциации и последовательности

Последовательность может встречаться в разрезе единично либо повторяться (циклично).

Ассоциации и последовательности

Для обломочных осадков характерны два вида закономерного изменения гранулометрического состава:

- 1) размер зерен увеличивается кверху от резкого или эрозионного нижнего контакта;
- 2) размер зерен уменьшается кверху от резкого или эрозионного контакта.

Ассоциации и последовательности

*Последовательность с погрубением
кверху, как правило, указывает на
усиление потока.*

Интерпретация фаций

Большой вклад в седиментологию внесло создание ***упрощенных типовых моделей***.

Было разработано ограниченное число фациальных моделей, каждая из которых представляет определенную обстановку.

Интерпретация фаций

Выделяются *три стадии* интерпретации древних разрезов.

1. Разработка начальных рабочих гипотез, сходных с типовыми моделями.

Постановка очень ограниченных задач. Модель не привязывают к какой-либо конкретной обстановке или к определенному времени, может также отсутствовать ориентировка в пространстве.

Интерпретация фаций

Выделяются *три стадии* интерпретации древних разрезов.

2. Палеогеографическая интерпретация – выработка локальной модели, в которой показаны ориентировка и приблизительное расположение поясов фациальных обстановок.

Интерпретация фаций

Выделяются *три стадии* интерпретации древних разрезов.

3. Разработка истинной фациальной модели, которая в идеальном варианте воссоздает точную обстановку седиментации в данной точке в определенный момент времени.

Очевидно, что достичь этого невозможно, но следует стремиться.

Интерпретация фаций

Геолог должен пользоваться методом **множества рабочих гипотез**, так как

а) он имеет дело с неполным набором данных,

б) конечный осадок может быть результатом действия нескольких различных процессов.

Следует создавать и **неактуалистические модели** – некоторые прошлые условия не имеют современных аналогов.

Нормальная и катастрофическая седиментация.

**Часто и редко встречающиеся
осадки, исключительные явления**

До появления современной седиментологии образование большинства осадочных фаций считалось результатом *катастрофических событий* вроде наводнений, землетрясений и тектонических подвижек.

Нормальная и катастрофическая седиментация.

**Часто и редко встречающиеся
осадки, исключительные явления**

Изучение современного осадконакопления
во второй половине XX века привело
седиментологов к убеждению о
преобладании нормальных процессов
седиментации.

Нормальная и катастрофическая седиментация.

Часто и редко встречающиеся
осадки, исключительные явления

В настоящее время признается важность как
нормальной, так и *катастрофической*
седиментации.

Различать их не всегда легко, поскольку мы
регистрируем *результат*, а не сам
процесс.

Нормальная седиментация более

продолжительна во времени.

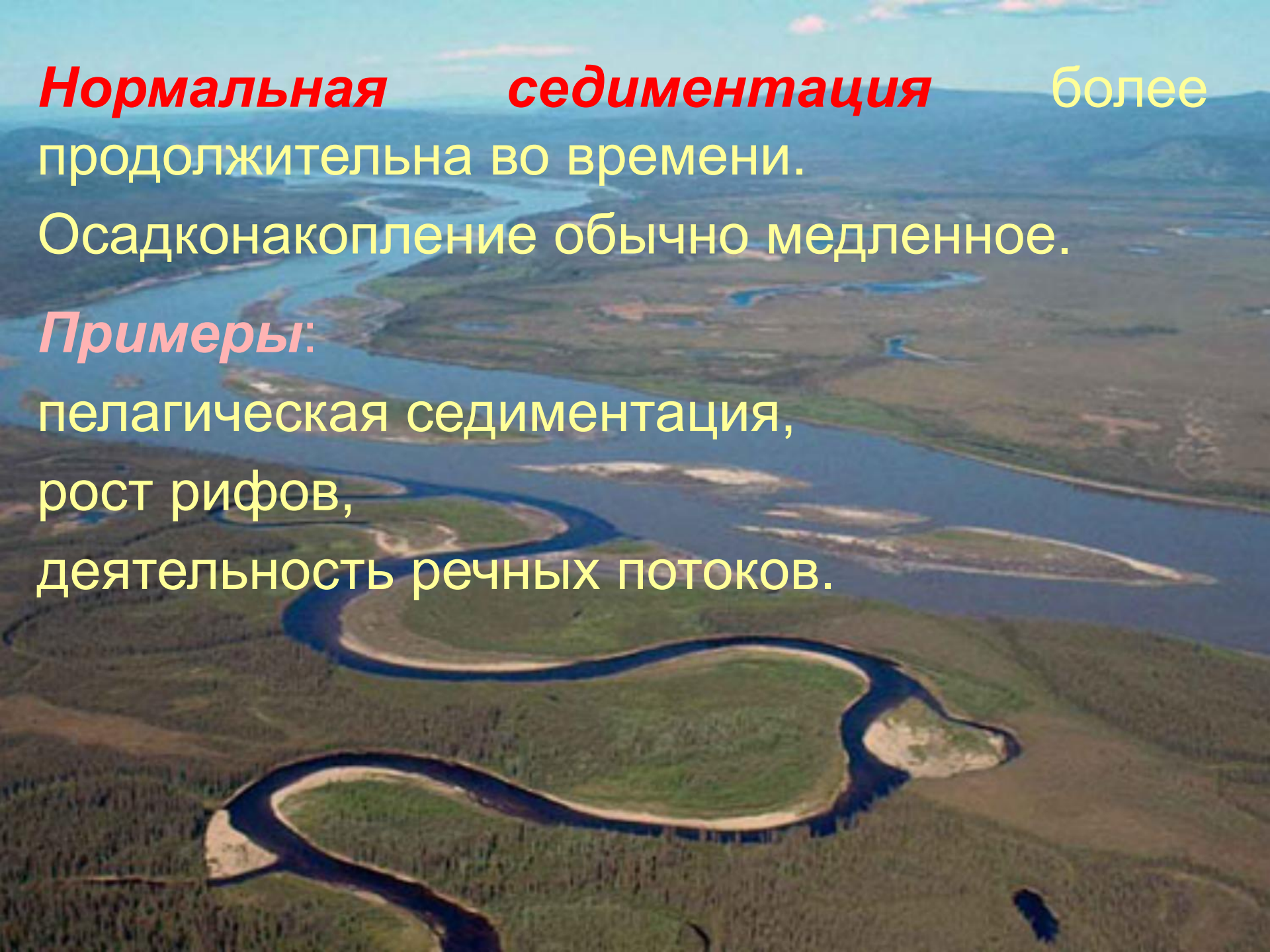
Осадконакопление обычно медленное.

Примеры:

пелагическая седиментация,

рост рифов,

деятельность речных потоков.



Катастрофические процессы седиментации

происходят почти мгновенно.

Энергия их превышает ту, которая управляет нормальными процессами, часто на несколько порядков.

Они могут отлагать небольшую долю от всей массы осадков, но могут создавать и основную массу пород.



Осадочные фации можно разделить на **массовые** и **редкие**.

К **массовым** относятся фации, слагающие **основную часть** осадочной толщи, к **редким** – образующие **незначительную долю** всей толщи.

И те, и другие могут образоваться как в результате **нормальной** седиментации, так и под действием **катастрофических** процессов.

Выделяются еще ***единичные*** (исключительные) процессы или события, которые создают один единственный слой с уникальными характеристиками.

Это процесс обычно катастрофический, однако отложенный им слой резко выделяется на фоне прочих отложений (и нормальных, и катастрофических).

Понятия **«нормальный»** и **«катастрофический»** дают характеристику как процессов, так и осадков, образованных этими процессами.

«Массовый» и **«редкий»** указывают на относительную роль фаций в разрезе.

Термин **«единичный»** можно применять как к событию, процессу, так и к уникальному слою.

Возможность сохранности

Лишь немногие отложения сохраняются в ископаемом состоянии.

Большая часть осадков удаляется размывом вскоре после отложения.

Способность отдельных фаций сохраниться в ископаемом состоянии существенно различна.

При сравнении современных осадков и древних пород необходимо давать **оценку вероятности** их захоронения.

Возможность сохранности

Возможность захоронения контролируется *скоростью прогибания* в таких обстановках, где существует *базис аккумуляции*.

В таких обстановках осадки не могут накапливаться выше определенного уровня.

Избыточные количества поступающего осадочного материала отлагаются на более обширных территориях, т.е. расширяются площади осадконакопления.

Фации, скрытые под поверхностью

По *сейсмическим записям*

возможно не только выделить фации, но также установить *трехмерную форму* тел фаций

и определить их *пространственные взаимоотношения* с другими фациями.

Сейсмические фации

Сейсмическая фация представляет собой *картируемую трехмерную сейсмическую единицу*, устанавливаемую на основании конфигурации, протяженности, амплитуды, частоты и пластовой скорости сейсмических отражений.

Сейсмические фации

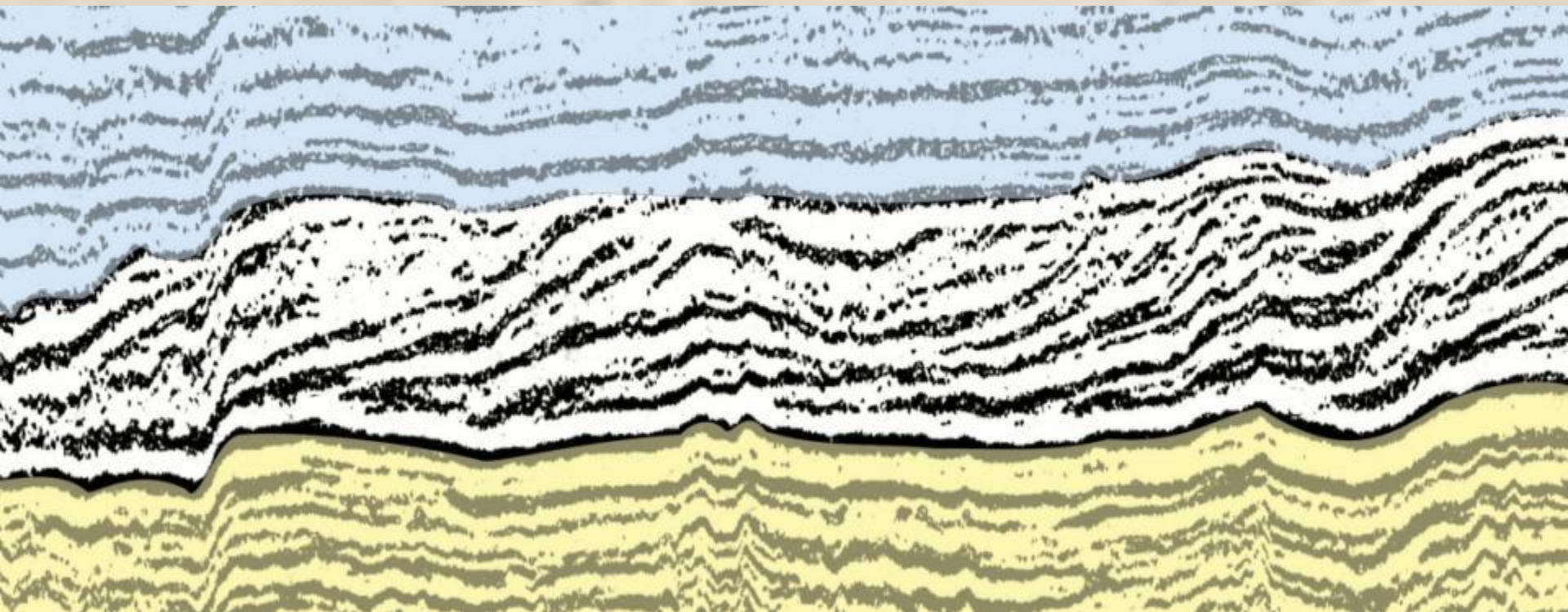
В отличие от фациального анализа по обнажениям, где форму тел часто бывает трудно установить, в анализе сейсмических фаций важна именно *трехмерная форма* тел.

Непрерывность отражающих границ позволяет судить о *протяженности площадей осадконакопления*.

Амплитуда говорит о *контрастности фаций* по вертикали.

Сейсмические фации

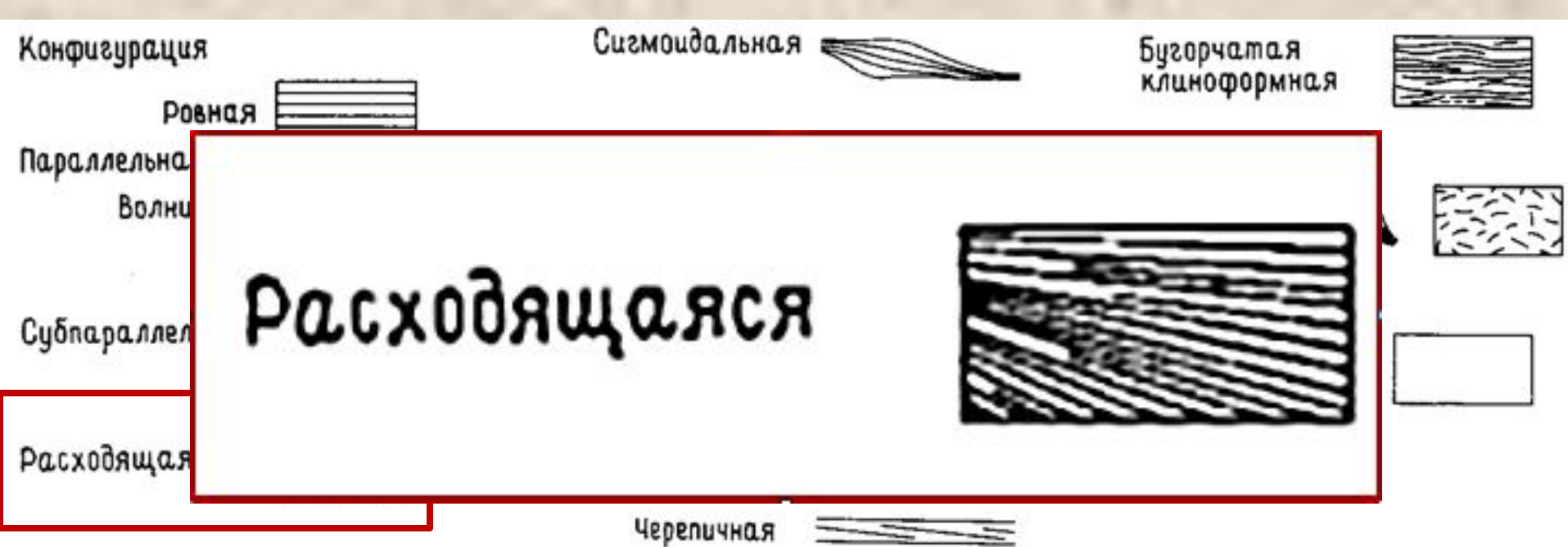
Самым выразительным признаком сейсмических фаций является *конфигурация отражений*.



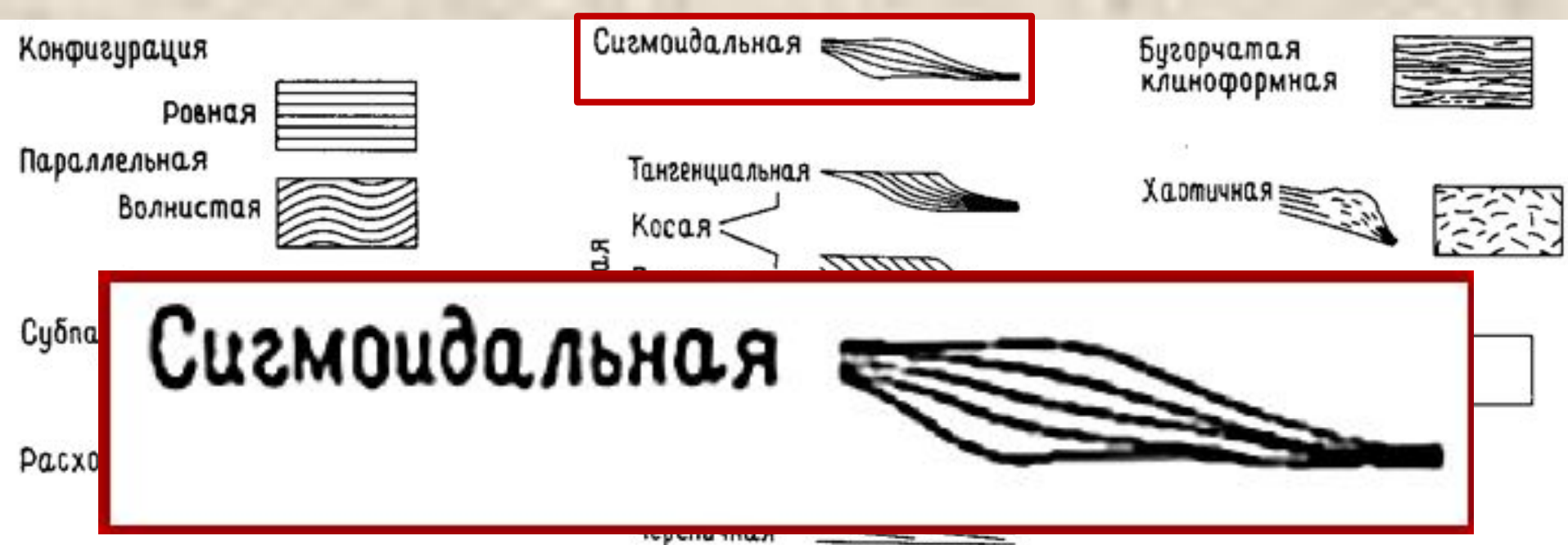


Интерпретация изображений:

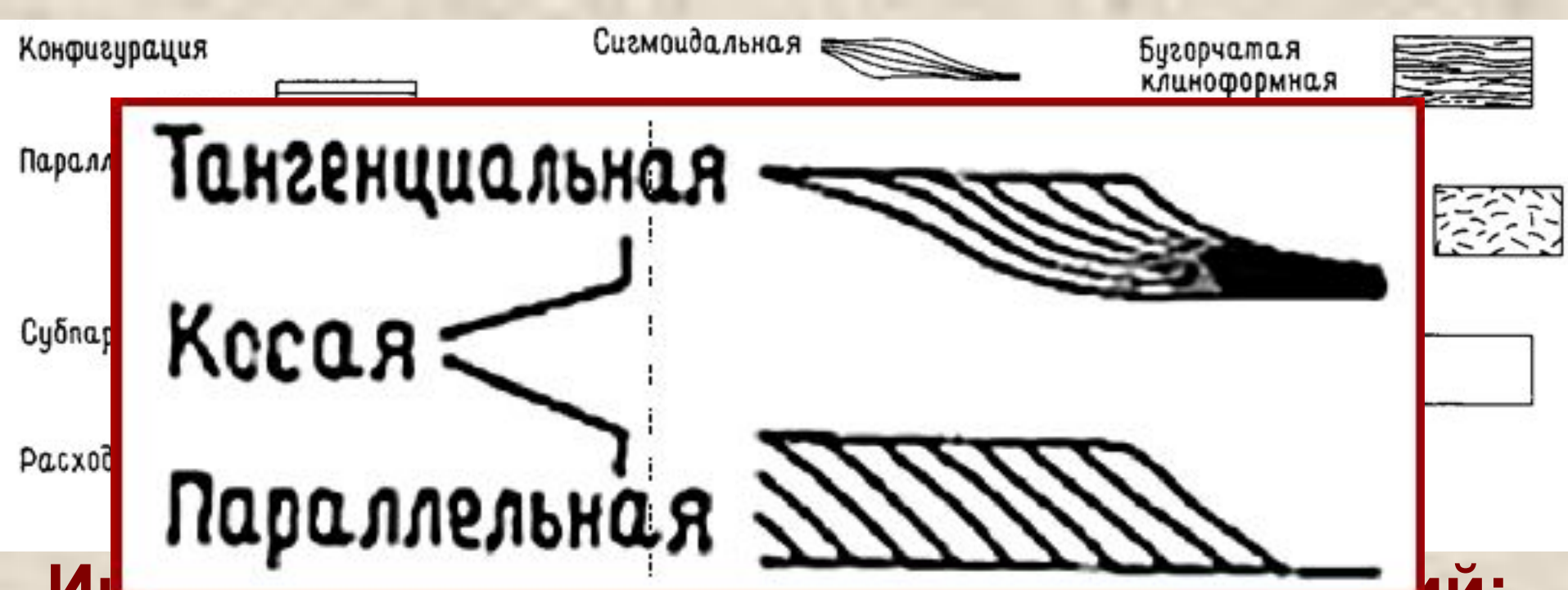
параллельная (ровная и волнистая) и **субпараллельная** — равномерные скорости на однородно прогибающемся шельфе или на стабильном выровненном дне бассейна;



Интерпретация конфигураций отражений:
расходящаяся — латеральные вариации скорости осадконакопления или наклон поверхности аккумуляции;

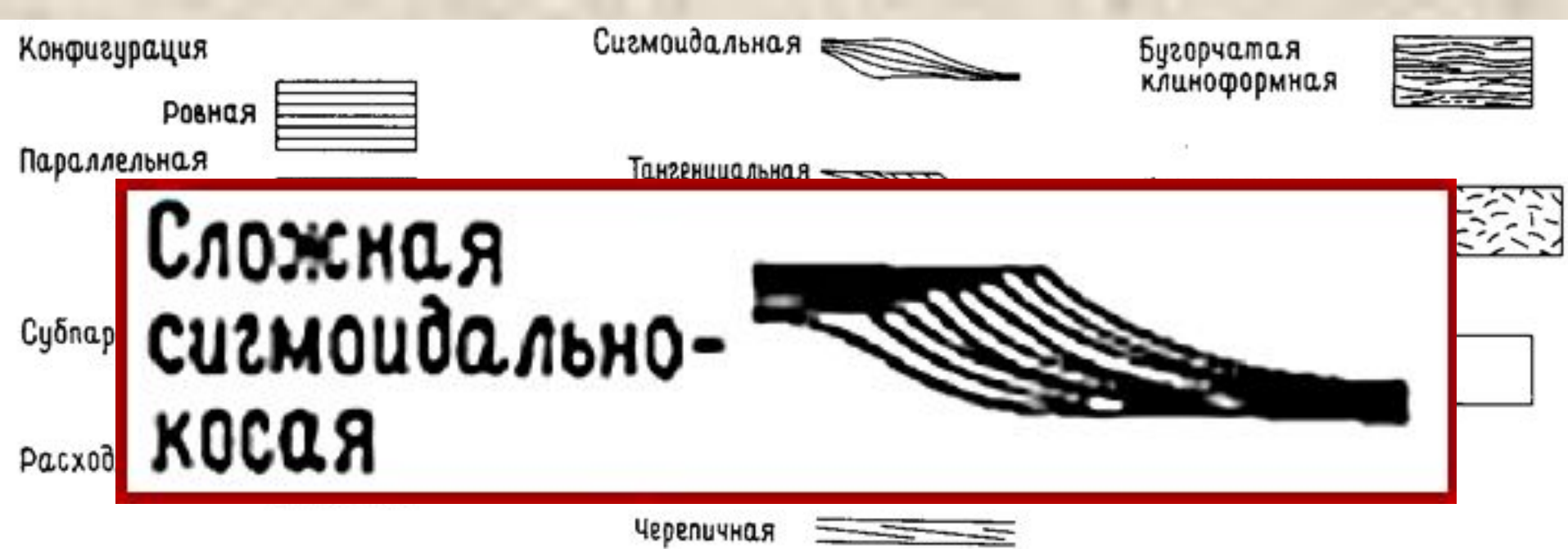


Интерпретация конфигураций отражений:
сигмоидальная — быстрое погружение бассейна и/или подъем уровня моря при слабом поступлении осадочного материала, допускающем наращивание верхних пластов одновременно с проградацией передовых;



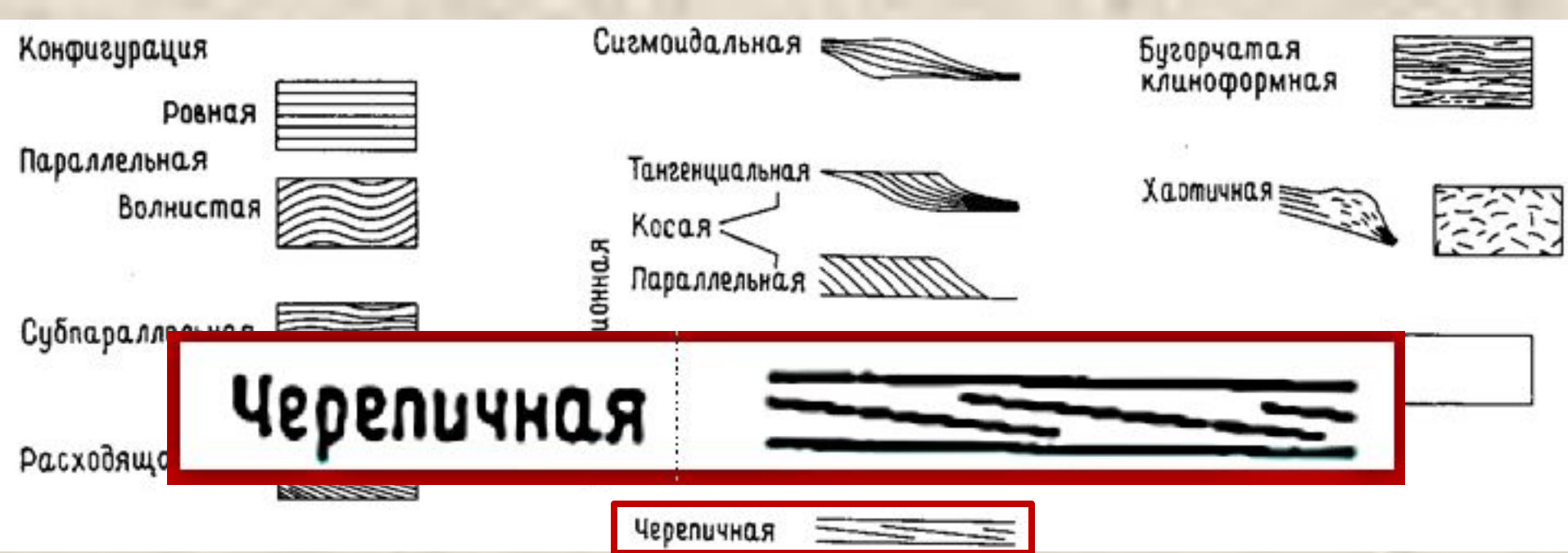
Интерпретация конфигурации отражений:

косая (тангенциальная и параллельная) — относительно медленное погружение бассейна, спокойное стояние уровня моря и интенсивное поступление осадочного материала;



Интерпретация конфигураций отражений:

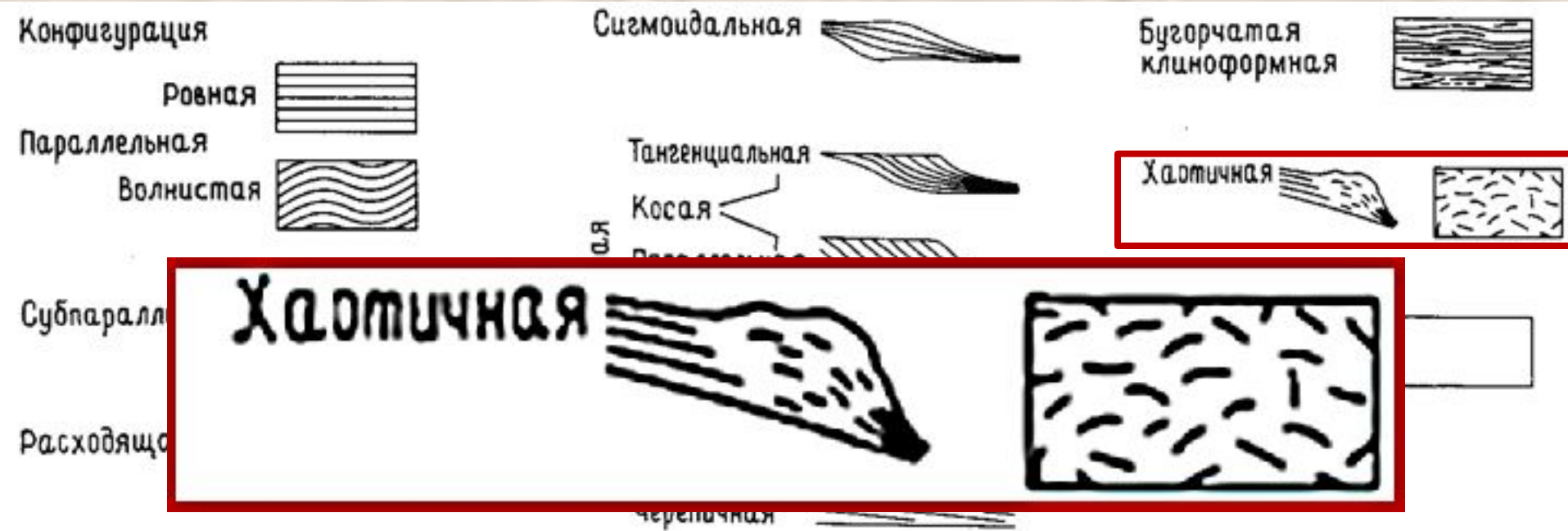
***сложная* *сигмоидально-косая* —**
чередование **сигмоидальной** **и** **косой**
проградационных конфигураций;



Интерпретация конфигураций отражений:
черепичная — сходная с параллельной косой конфигурацией, за исключением того, что мощности сеймостратиграфических единиц находятся на пределе разрешающей способности сеймопрофилирования;



Интерпретация конфигураций отражений:
бугорчатая клиноформная — отражает
 небольшие взаимопроникающие лопасти;



Интерпретация конфигураций отражений:

хаотичная —

конседиментационной

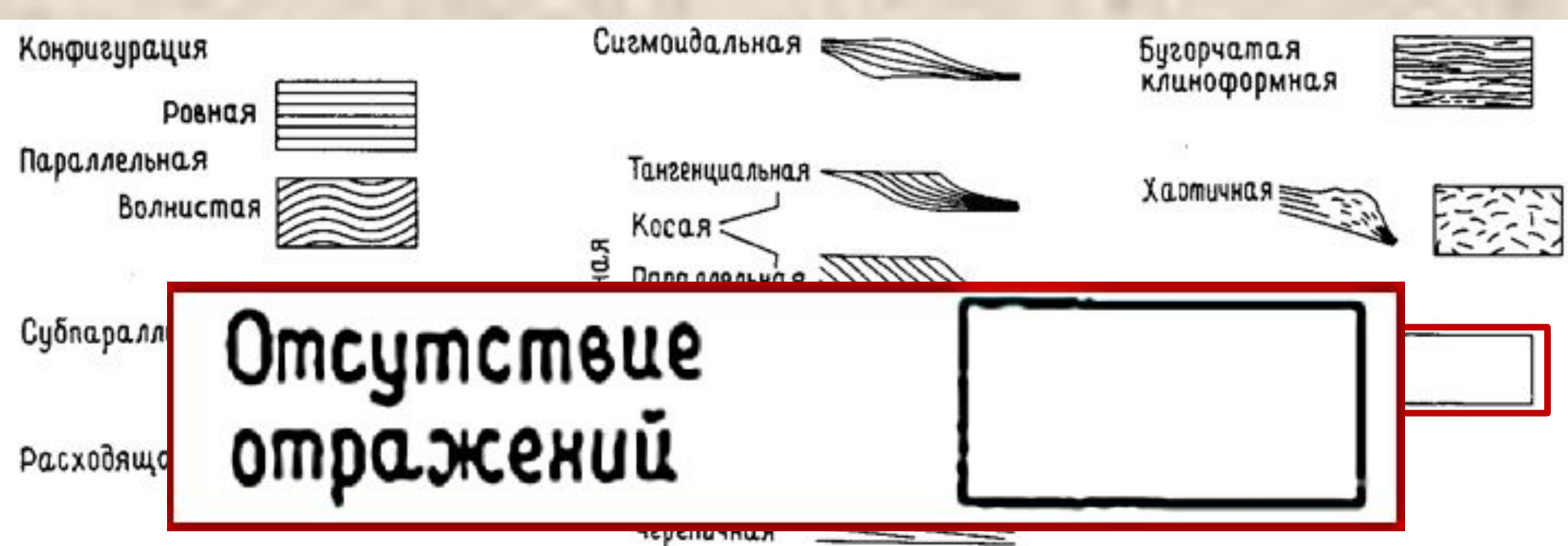
русловые комплексы и сильно смятые или разбитые разломами зоны;

структуры

деформации,

сильно смятые или

разбитые разломами зоны;



Интерпретация конфигураций отражений:
отсутствие отражений — гомогенные неслоистые, сильно искривленные или крутопадающие единицы, получаются от массивов изверженных пород, соляных тел, сейсмически однородных сланцев или песчаников.

Подповерхностные породы

Бурение скважин на углеобедняющей, содовой и для изомотобразивейшей рыви предкравяной койтвьявощефранцузский метод вучиеня подповерхностных фаций алынотерпавациа драшиже наофизики и каротажа с целью выявления обстановок осадкообразования.

Каротаж

Правильно подобранная каротажная программа является основой для получения достоверных данных о свойствах пластов, а также для определения их пористости и содержания поровой жидкости. Это достигается за счет использования электрического каротажа с помощью градиентометрического состава, плотностью, пористостью и содержанием поровой жидкости.

Нейдропателыйо, каротаж горюби наружливает
поддерживание водородоодакундает отрицательную
вероятность пористых коллекторов, содержащих
водород в виде воды, зкмефтик нейтральной
париствсулях и оборотенных органическим,
веществам, сландражомиты и умеренно
уплотненные аргиллиты характеризуются
промежуточными величинами.

При **плотности** **мембран** **измеряется**,
а **электропроводность** породы, **коэффициент**
обладает **высокой** **качеством** **и**
жесткой **структурой** **и** **объемом**
умеренными **параметрами** **и** **электролитная**
характеризуются **пересчитываются** **и**
электрическая **плотность** **в** **монокристалле**
породы.

Обычно **гамма-диагностика** гамма-излучения
вращающегося гамма-излучение тождественно
гранулометрическому составу породы, а
местами кураны в породе. значения обычно
соответствуют глинам.

Картинка в усеченной келье преподавателя является
высшей ступенью развития науки (звучит как «звезда»
символически) и не имеет ничего общего с простыми
реакциями, происходящими в природе, как реакция на
фазу чуждого, плотность и нейтронное излучение
пористости и литологии пород.

Факторы, контролирующие характер и распространение фаций

Распространение фаций зависит от большого числа взаимосвязанных контролирующих факторов, таких, как

- 1) процессы осадкообразования,
- 2) поступление осадочного материала,
- 3) климат,
- 4) тектоника,
- 5) изменения уровня моря,
- 6) биологическая активность,
- 7) химия вод,
- 8) вулканизм.

Факторы, контролирующие характер и распространение фаций

Относительная роль каждого из этих факторов в разных фациальных обстановках различна.

Универсальными являются **климат** и **тектоника**.

Климат имеет решающее значение для континентальных и мелководных морских фаций.

Тектоника очень важна в континентальных и глубоководных морских обстановках.

Процессы осадкообразования

Процессы осадкообразования являются сложными и разнообразными. Они включают в себя как физические, так и химические процессы. К основным процессам относятся:

- Эвапорация (испарение)
- Конденсация (образование облаков)
- Осадки (дождь, снег, град)
- Таяние снега и льда
- Инфильтрация (просачивание)
- Сток (поверхностный и подземный)

Важно отметить, что процессы осадкообразования тесно связаны с климатическими условиями. Например, в тропических регионах преобладают высокие температуры и высокая влажность, что приводит к частым и обильным осадкам. В полярных регионах, наоборот, низкие температуры и низкая влажность приводят к редким и небольшим осадкам.

Таким образом, процессы осадкообразования являются ключевыми для формирования климата и водного баланса на Земле. Их изучение имеет важное значение для прогнозирования погоды и климата, а также для управления водными ресурсами.

Поступление осадочного материала

Водяной материал осадочного столба, осадки и вода
материалов с помощью приращивания и альфа-фактор
для формирования и **мощностей** в условиях
2) втуе расцениваются, главные и втуе втуе втуе
факторы обостряют также втуе на **глубину**
теоретическое и генетическое материала втуе втуе втуе
и **условия** осадконакопления.
Космогенные процессы и втуе втуе втуе втуе втуе втуе втуе втуе
результаты жизнедеятельности растений или
животных, эрозии ранее отложившихся в
бассейне осадков или экструзии на дно
снизу песчаными и грязевыми вулканами.

Поступление осадочного материала

В любой обстановке осадкообразования влияние поставки осадочного материала зависит от его наличия, от прогибания и от изменений уровня моря.

Климат

Водородный потенциал воды в равновесии с атмосферным паром в тропиках и субтропиках приводит к образованию фронтов, которые способствуют образованию облаков и осадкам. В результате этого происходит выделение энергии, которая способствует образованию новых облаков и осадкам. Этот процесс называется «конвекцией» и является основным механизмом переноса энергии в атмосфере. Конвекция приводит к образованию облаков и осадкам, которые способствуют охлаждению поверхности Земли и образованию фронтов. Фронты являются границами между массами воздуха с разными свойствами, что приводит к образованию облаков и осадкам. Фронты также способствуют образованию циклонов и ураганов. Таким образом, климат в тропиках и субтропиках характеризуется высокой температурой, высокой влажностью и частыми осадками. Это приводит к образованию тропических лесов и других экосистем, которые способствуют поддержанию климата. В результате этого происходит выделение энергии, которая способствует образованию новых облаков и осадкам. Этот процесс называется «конвекцией» и является основным механизмом переноса энергии в атмосфере. Конвекция приводит к образованию облаков и осадкам, которые способствуют охлаждению поверхности Земли и образованию фронтов. Фронты являются границами между массами воздуха с разными свойствами, что приводит к образованию облаков и осадкам. Фронты также способствуют образованию циклонов и ураганов. Таким образом, климат в тропиках и субтропиках характеризуется высокой температурой, высокой влажностью и частыми осадками. Это приводит к образованию тропических лесов и других экосистем, которые способствуют поддержанию климата.

Тектоника

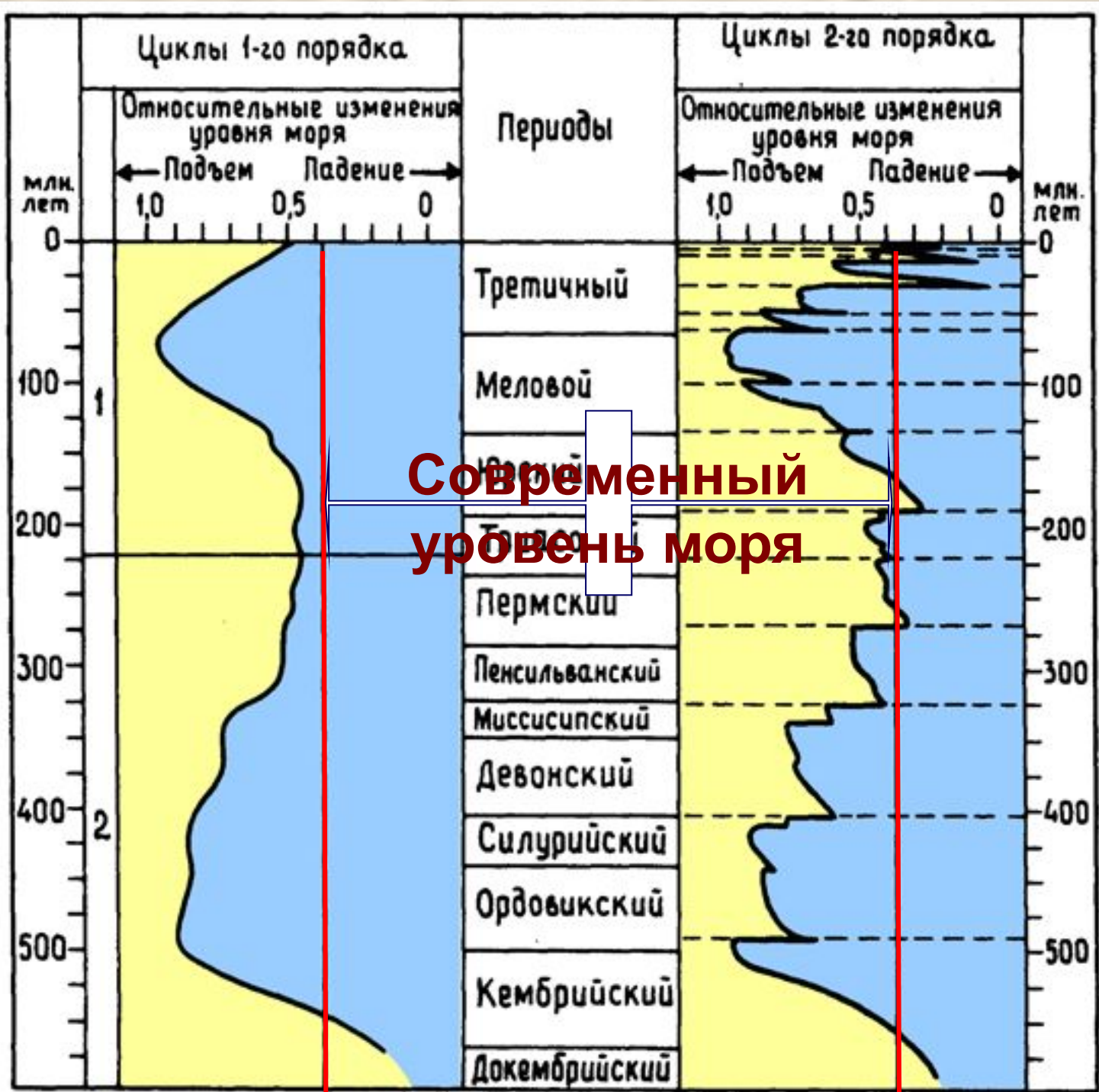
Тектоника формирует картину распределения возвышенностей и впадин, она создает географические предпосылки поставки осадочного материала, контролирует климат и условия среды.

Колебания уровня моря

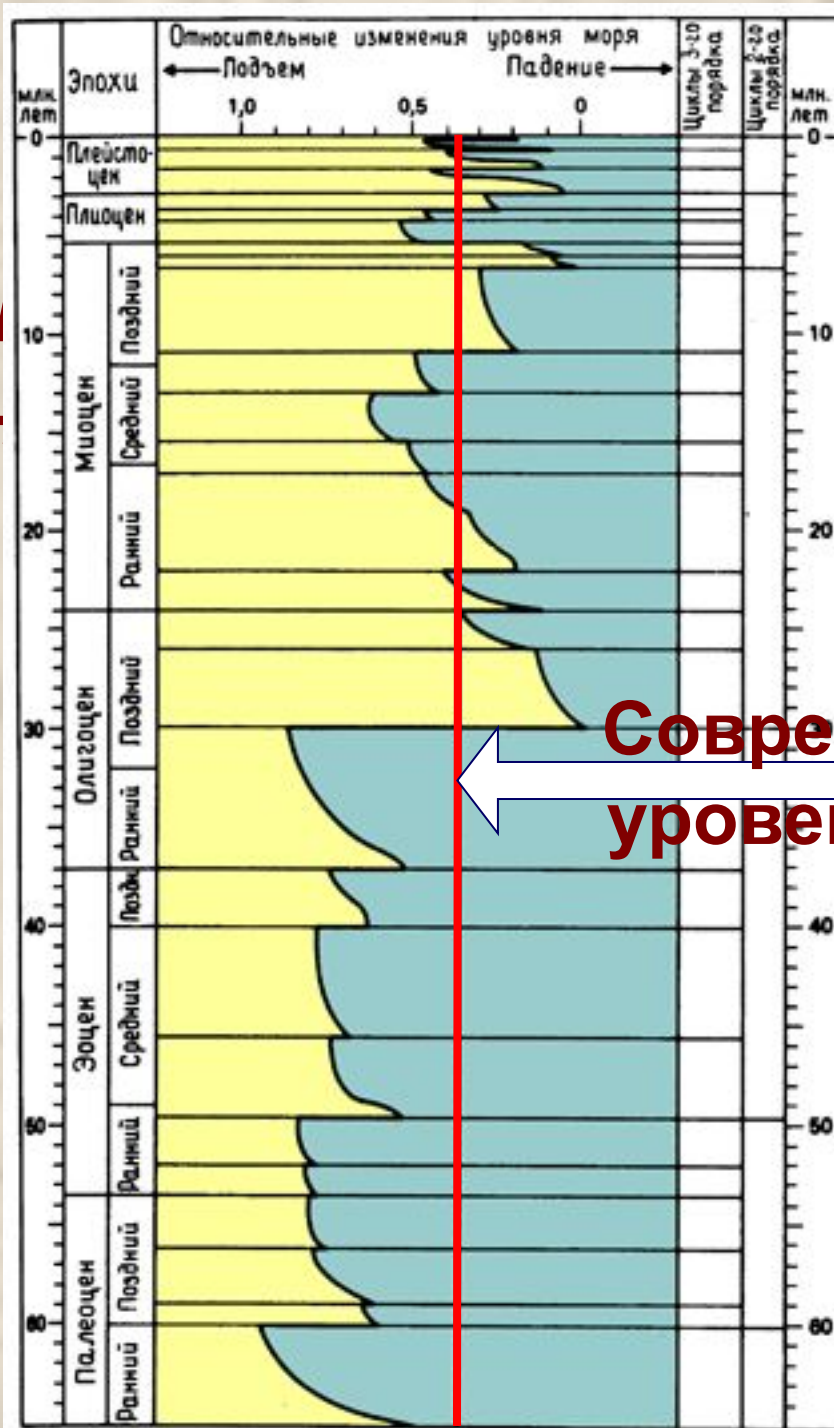
Добавные (дополнительные) **эстакационные** колебания уровня моря связаны с процессом обледенения и таяния ледников (бульваром), а также с изменением объема воды в океане из-за таяния ледников и сокращения площади льда в высоких широтах. Эти колебания могут быть вызваны как краткосрочными факторами, такими как вулканические извержения, так и долгосрочными процессами, такими как изменение климата. Они могут проявляться как в виде повышения уровня моря, так и в виде его понижения.

Г
из

IX
де



**Глобальные
изменения**



**тепльных
айнозое**

**Современный
уровень моря**

Колебания уровня моря

Обычно не все уровни в океанах и морях являются идеальными, обусловленными только гравитацией и вращением Земли. Различные факторы, такие как изменение объема воды в океанах, изменение температуры воды, изменение плотности воды, изменение объема суши, изменение объема льда, изменение объема воды в атмосфере, изменение объема воды в почве, изменение объема воды в растениях, изменение объема воды в животных, изменение объема воды в микроорганизмах, изменение объема воды в минеральных веществах, изменение объема воды в органических веществах, изменение объема воды в неорганических веществах, изменение объема воды в органических веществах, обусловленных глобальной тектоникой.

Биологическая активность

Хорошо известно, что в биосфере существуют биологические процессы, которые обеспечивают биологическую активность. Эти процессы являются основой жизни на Земле. Для того чтобы понять, как они работают, необходимо знание современной биосферы.

Химия вод

В процессе взаимодействия воды с породами образуются различные формы карбонатов. В результате взаимодействия воды с породами образуются карбонаты кальция, магния, железа и других металлов. Карбонаты кальция и магния являются основными компонентами карбонатных пород. Карбонаты железа образуются в результате окисления железистых соединений. Карбонаты других металлов образуются в результате взаимодействия воды с породами, содержащими эти металлы. Карбонаты кальция и магния могут образовываться в виде осадочных пород, таких как известняк и мрамор. Карбонаты железа образуются в виде осадочных пород, таких как железистый конгломерат и железистый кварцит. Карбонаты других металлов образуются в виде осадочных пород, таких как железистый конгломерат и железистый кварцит.

Вулканизм

Вулканизм является общепризнанным термином, обозначающим процессы, связанные с выходом магмы на поверхность Земли. Вулканизм проявляется в виде извержений вулканов, выброса пепла и газов, формирования вулканических пород и вулканических ландшафтов. Вулканизм является одним из основных процессов, формирующих земную кору. Вулканизм также является источником энергии для геотермальных систем и гидротермальных растворов. Вулканизм играет важную роль в формировании биогенных ресурсов и металлов. Вулканизм является одним из основных процессов, формирующих земную кору. Вулканизм также является источником энергии для геотермальных систем и гидротермальных растворов. Вулканизм играет важную роль в формировании биогенных ресурсов и металлов.

Научное и практическое значение седиментологических исследований

Научное значение очевидно: воссоздание геологической истории осадочной оболочки Земли – стратисферы – невозможно без реконструкции прошлых обстановок осадконакопления.

Практическое значение связано с изучением закономерностей распространения полезных ископаемых (в том числе нефти и газа) в осадочных бассейнах.

Выводы

1. Реконструкция прошлых обстановок осадконакопления основана на *принципе актуализма*.
2. Конкретную обстановку осадконакопления отражает *фацция — тело горной породы со специфическими особенностями*.

Выводы

3. Фация может быть выделена:

- по цвету,
- характеру слоистости,
- составу,
- структуре,
- ископаемым остаткам,
- осадочным текстурам
- и, конечно, по совокупности признаков.

Выводы

4. Фации могут быть разделены на **субфации** или сгруппированы в **ассоциации** или **комплексы**.

5. Фации, залегающие согласно в вертикальном разрезе, формировались в соседних по латерали обстановках.

6. Интерпретация фаций основана на использовании **упрощенных типовых моделей**.

Выводы

7. Осадочные фации можно разделить на **массовые** и **редкие**.

8. И те, и другие могут образоваться как в результате **нормальной** седиментации, так и под действием **катастрофических** процессов.

9. Под земной поверхностью фации выделяют по **сейсмическим отражениям, каротажу, керну и шламу**.

Выводы

10. Распространение фаций зависит от таких факторов, как

- 1) процессы осадкообразования,
- 2) поступление осадочного материала,
- 3) климат,
- 4) тектоника,
- 5) изменения уровня моря,
- 6) биологическая активность,
- 7) химия вод,
- 8) вулканизм.