

С е д и м е н т о г е н е з

(в бассейне седиментации)

Мобилизация вещества

гипергенная (выветривание: физическое, химическое, биологическое)

Перенос

способы: гравитационный, ветром, водой, льдом, биогенными



Накопление осадка

(седиментация)

Л и т о г е н е з

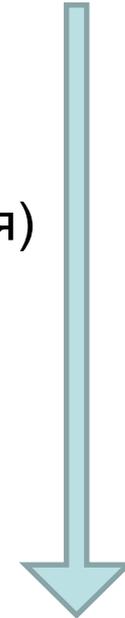
(в бассейне породообразования)

Диагенез (до 300-500м)

Катагенез (до 5-10 км)

Метагенез

М е т а м о р ф и з м



Седиментогенез

Зона осадкообразования включает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, верхнюю часть литосферы.

Влияние различных факторов на зону осадкообразования

Температура (климат) – а) тип выветривания;

б) скорость химических реакций при химическом выветривании (скорость удваивается с изменением на 10 градусов;

в) колебание температуры вызывает движение ветра,

Г) охлаждение воды вызывает увеличение ее плотности – вертикальное перешивание воды, возникновение контурных течений,

Д) Погружение холодной воды вызывает увеличение кислорода на глубине,

Е) С понижением температуры увеличивается растворимость газов (растворение карбонатов),

Ж) повышение температуры увеличивает растворимость соединений, не связанных с газовой фазой (кремнезем),

Влияние различных факторов на зону осадкообразования

Температура

- 3) повышение температуры увеличивает расцвет жизни – биогенная садка
- **Давление** - а) на больших глубинах редок взрывной характер извержений,
- Б) с увеличением давления увеличивается растворимость газов.

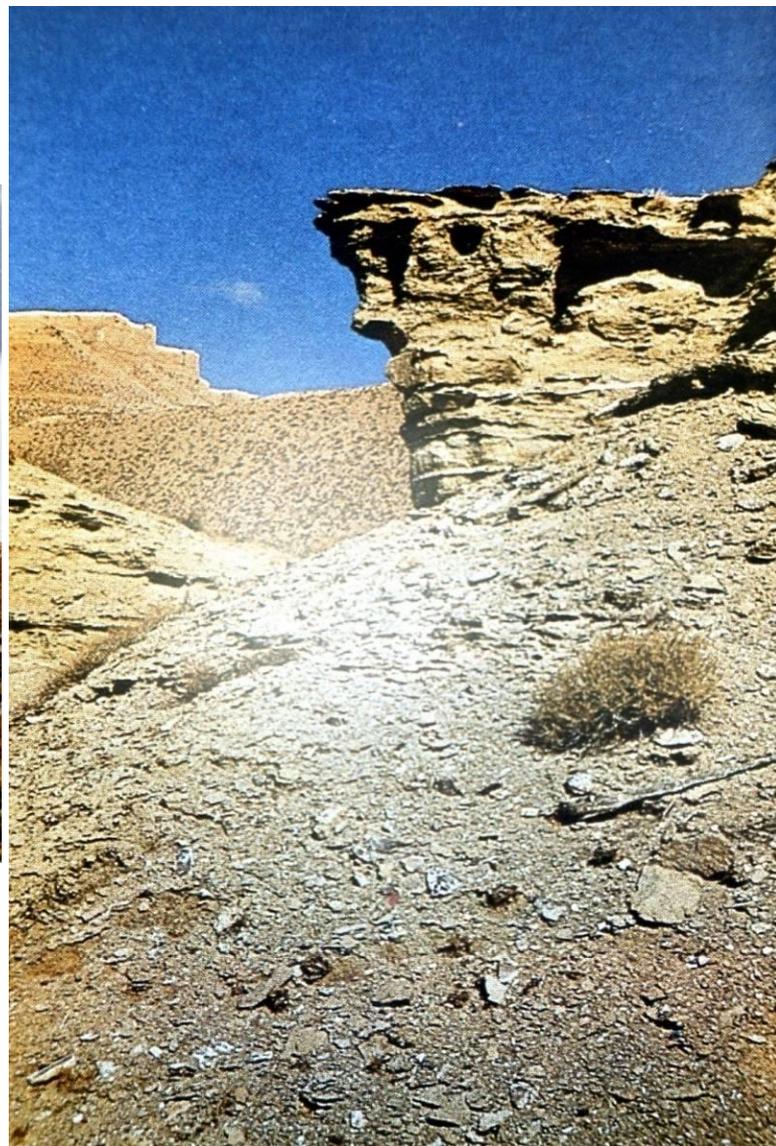
Седиментогенез

(в бассейне седиментации)

Мобилизация вещества

- **Гипергенез** – комплекс химических и физических и биологических явлений, которые протекают на границе атмосферы и земной оболочки (Ферсман, 1955).
- **Выветривание** – сумма процессов разрушения горных пород в поверхностных условиях (Рухин, Логвиненко)
- **Выветривание** – **открытая** динамическая система механического, химического и биологического процессов **преобразования и новообразования** горных **пород и осадков** в верхней части литосферы (Фролов)

Физическое выветривание развалы



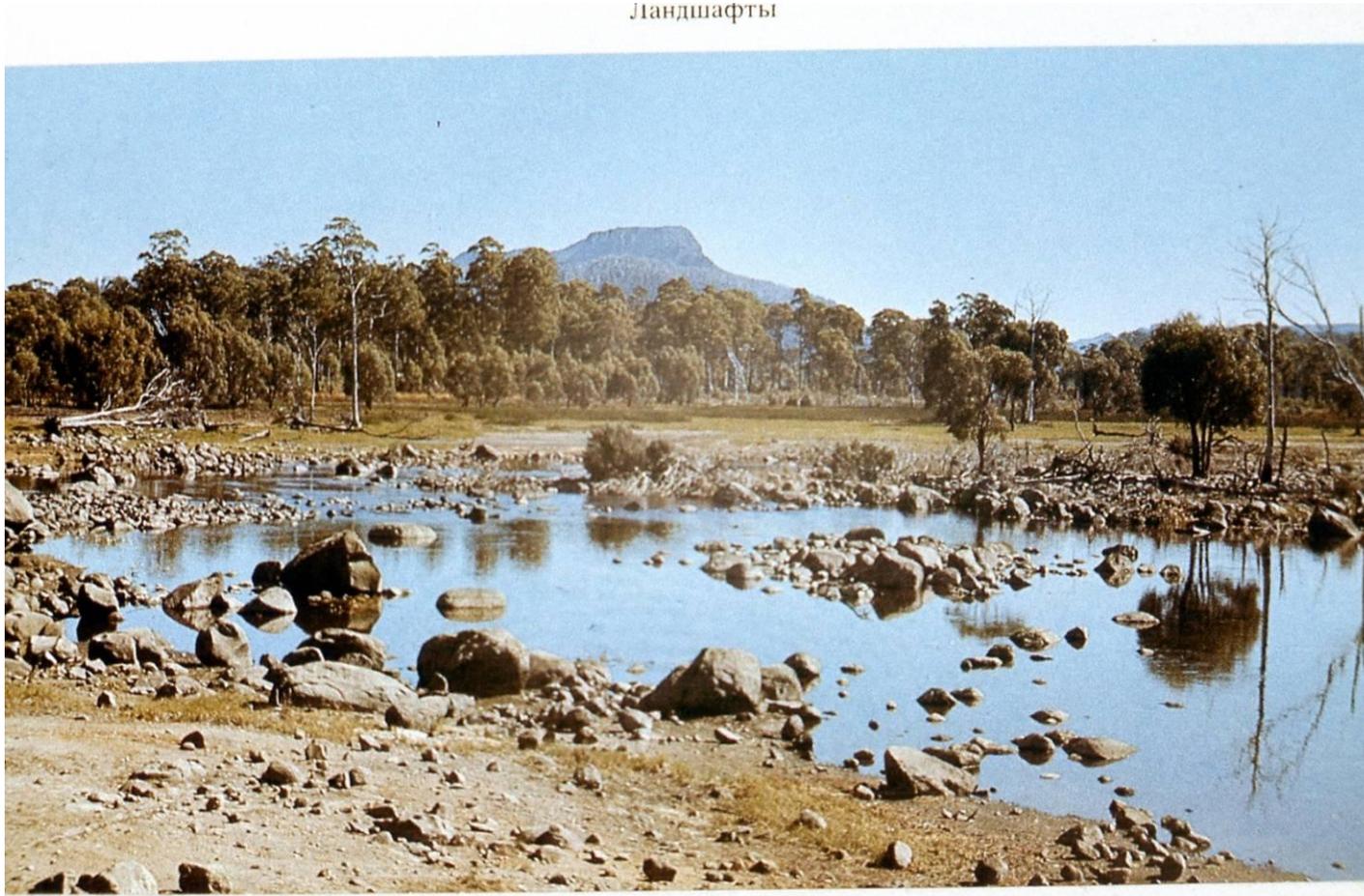


Физическое
выветривание -
перлювий или
горизонты
конденсации



Физическое выветривание - перлювий или горизонты конденсации

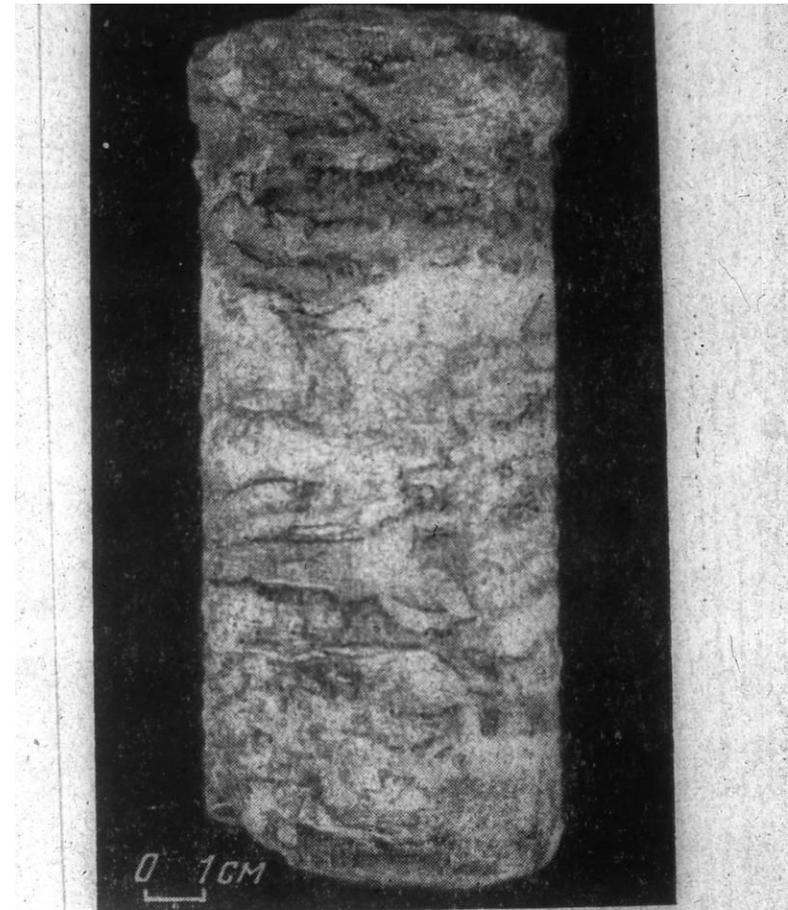
Ландшафты



Биологическое выветривание на суше - почвы



Фиг. 90. Ископаемая почва с большим количеством известковых конкреций, секущих слоистость (в красноцветах джезказганской свиты — карбон)



Фиг. 85. Алевролиты подпочвы, местами с заметной нарушенной горизонтальной слоистостью, переходят вверх образца в темные комковатые аргиллиты почвы угольного пласта (угленосная толща Донецкого бассейна)

Биологическое выветривание на границе вода - осадок

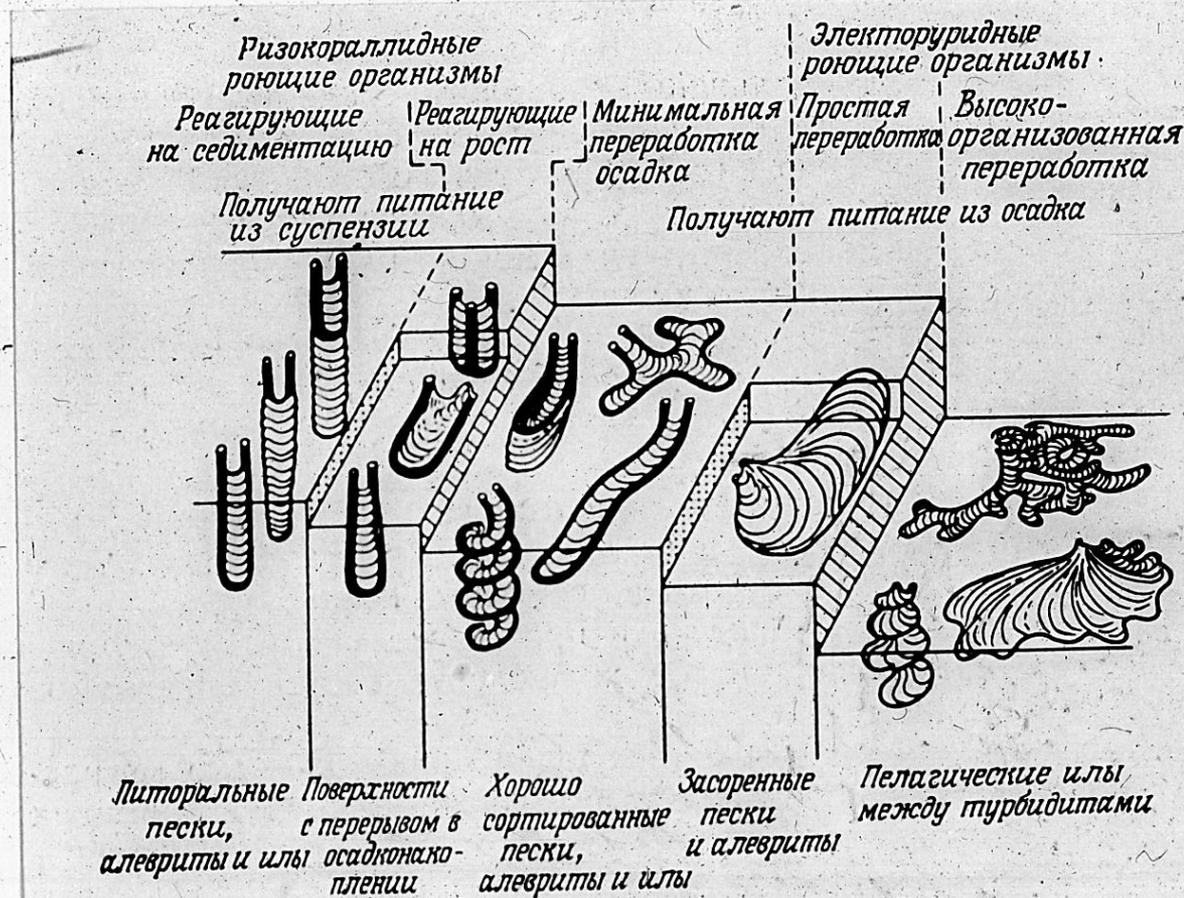


Рис. 4.14. Глубинная зональность ископаемых следов роющих организмов.

Схема иллюстрирует общее правило: на мелководье в интенсивно перемещающихся водах преобладают организмы, получающие питание из суспензии, а в более глубоких и спокойных водах — трудолюбивые организмы, добывающие питание из осадка.

Биологическое выветривание на границе вода - осадок



Ходы илоедов

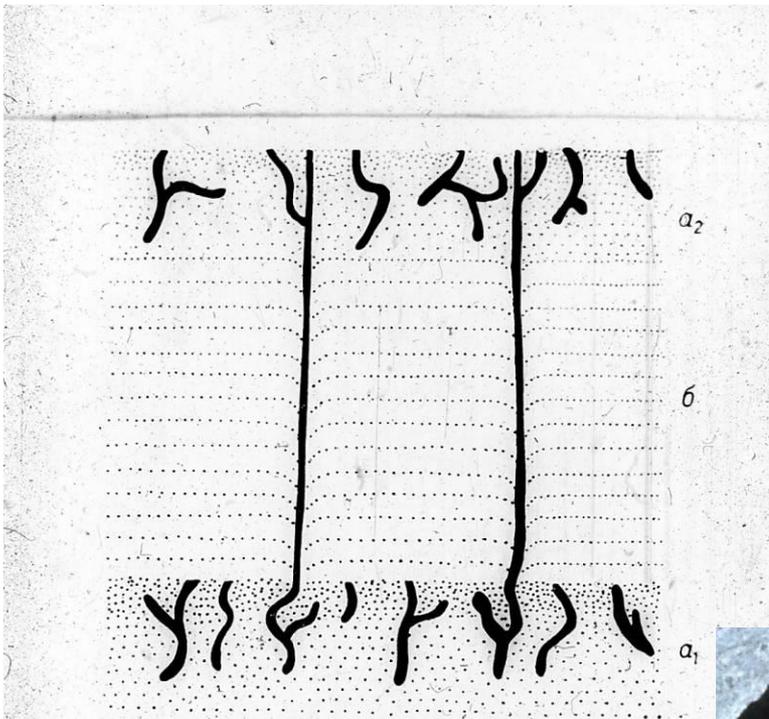
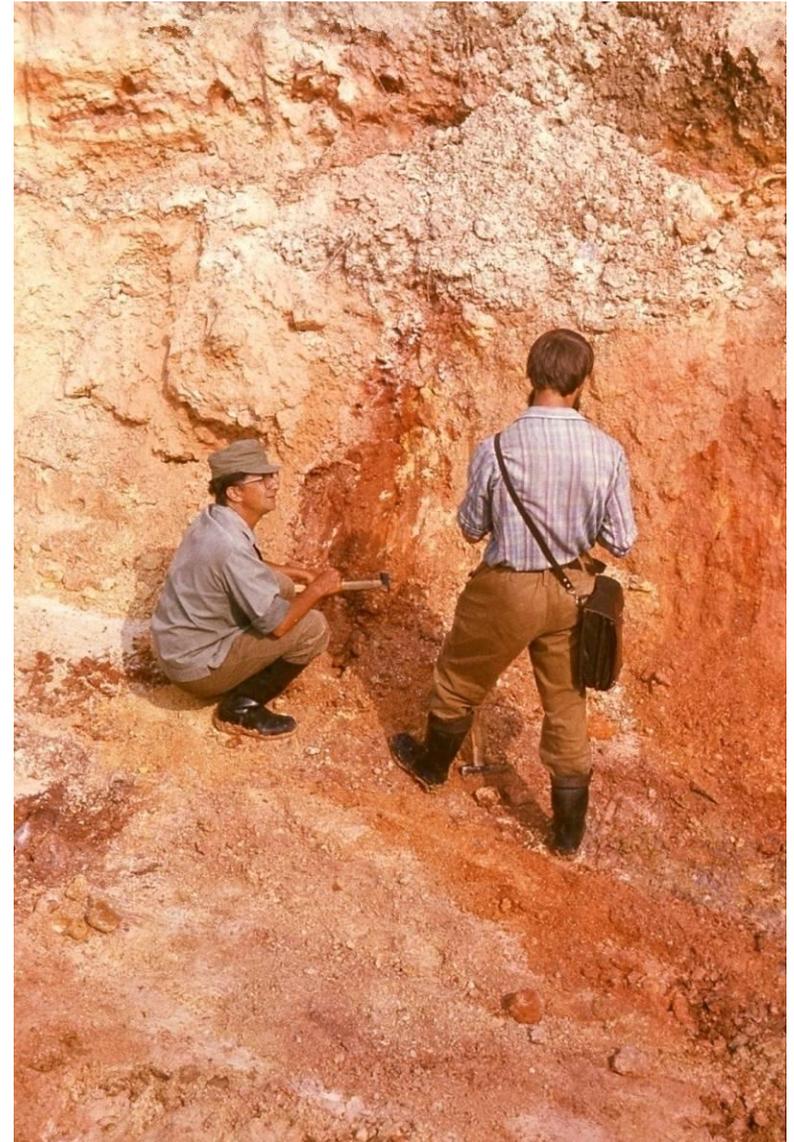
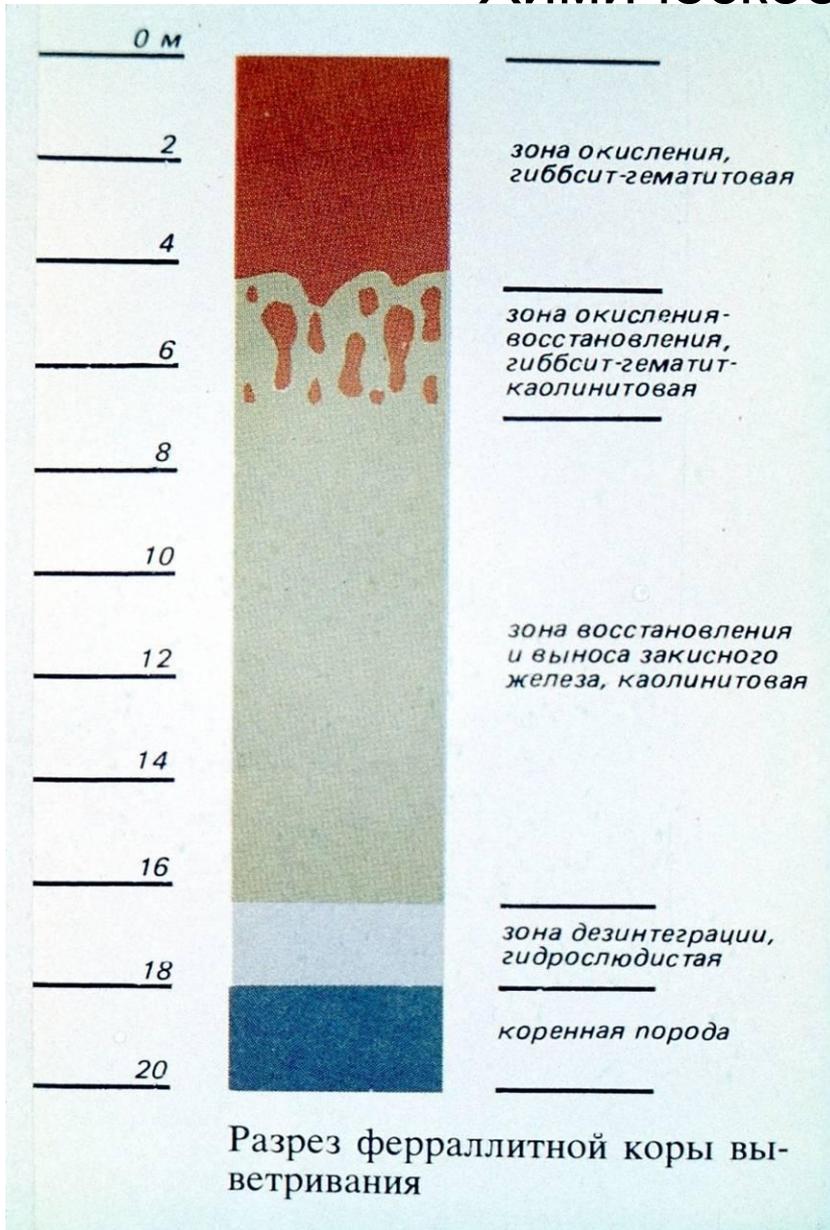


Рис. 225. Схематическое изображение следов «бегства» при быстром накоплении осадков.

a_1 — горизонт плотной популяции полихет, b — горизонт быстрого осадконакопления, в котором видны следы «бегства» нескольких организмов; a_2 — горизонт новой популяции полихет с хитиновыми из нижнего горизонта (a_1), которые сумели выбраться из осадка, а также организмы, привнесенные из соседних обитания. Ходы в обитаемых горизонтах a_1 и a_2 изогнуты, разветвлены и многочисленны, в то время как ходы (или следы «бегства») (слой b) немногочисленны, прямые и неразветвленные.
По Рейнеку [Reineck, 1958c]



Химическое выветривание



Вид со смотровой площадки на 59-м километре шоссе Луанда - мост на реке Кванза (барра ду Кванза). Разрез N₂ с-I - Верхняя часть разреза интенсивно ожелезнена (1), но без образования кирасы. Песчаники остаются достаточно рыхлыми и легко копаются. В основании «сахаровидных песков» (2), вероятно, имеется более плотный горизонт, что обуславливает появление «столбообразных» форм выветривания (3, 4).



Химическое выветривание
такыры – в подводных условиях их аналогами являются
горизонты твердого дна.



- **Перенос**

способы: гравитационный, ветром, водой, льдом, биогенный

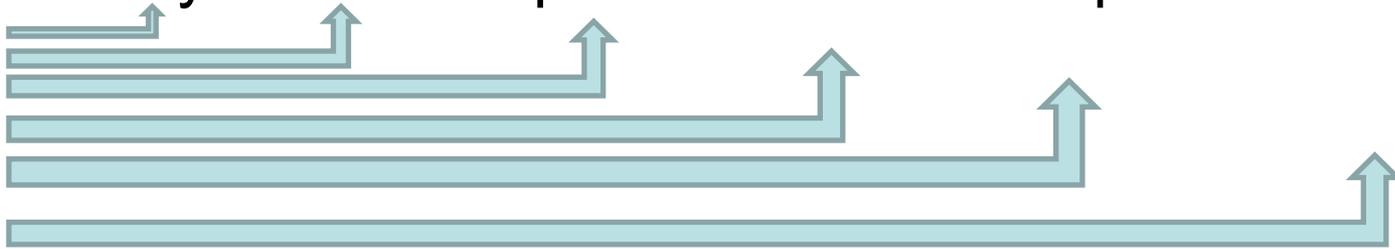
Накопление осадка (седиментация)

- **Механическая дифференциация -
разделение составных частей осадка в зоне
седиментации** **ФОРМА ПЕРЕНОСА – твердая**

- $V = \frac{2}{9} \times R^2(d_1 - d) \times g / m$
- Ведущая сила – сила тяжести.
- Формула Стокса (рассчитана для «стакана воды»)
- V - скорость см \ сек
- r - радиус шарообразной частицы
- d - удельный вес воды
- d_1 - удельный вес частицы
- m - коэф. вязкости воды (при понижении температуры увеличивается)
- g - ускорение силы тяжести
-

Механическая дифференциация

- Валун галька гравий песок алеврит пелит



- Разделение по крупности
- По удельному весу
- По форме (изометричные, табличные, пластинчатые)

Механическая дифференциация

**Скорость осаждения
мм\с**

Время погружения на 10 см

диаметр (мм)

1

100

0,1

8

0,01

0,154

0,005

0,0385

диаметр (мм)

1

1 сек

0,1

12,5 сек

0,01

10 мин 49сек

0,001

18 час 2 мин

0,0001

75 дней 3 час

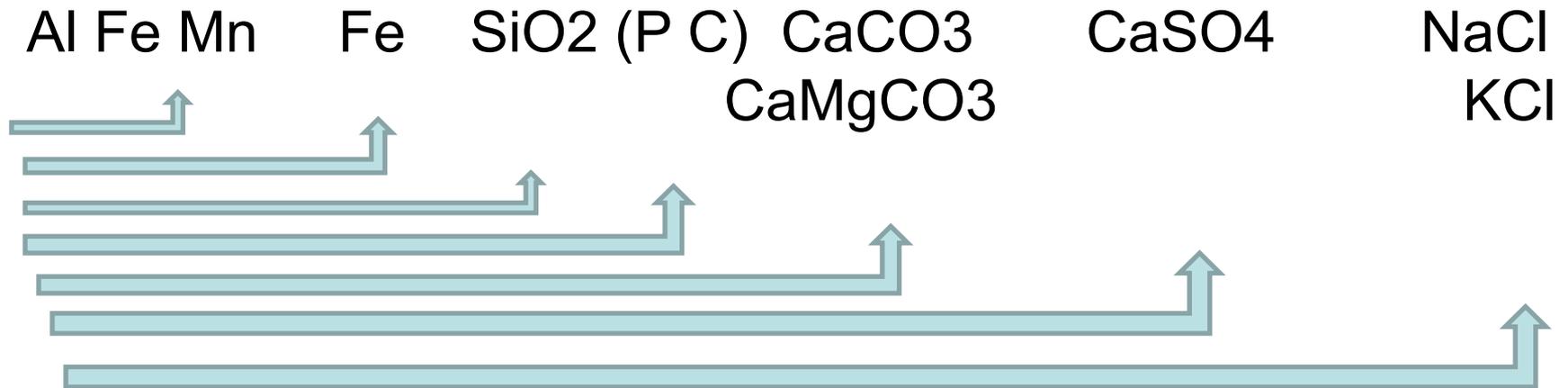
45 мин

Гидравлическая крупность- способность к осаждению (учитывается форма частицы, плотность потока, его скорость, углы наклона дна и т.д.

- Примеры: грязевой и грязекаменный сель, мутьевые (турбидные) потоки высокоплотностные потоки в условиях склона
- Фоновая седиментация в условиях пассивной гидродинамики

Химическая дифференциация –
последовательность выпадения соединения в
порядке возрастания их растворимости (Пустовалов)

окислы закиси силикаты карбонаты сульфаты хлориды



Критика (Страхова):

- а) нет непрерывной последовательности
- б) не учитывается температурный и геохимический фактор (Eh , Ph)

Типы седиментогенеза

(включает зону гипергенеза и седиментогенеза)

- Зональные (климатическая зональность)
- Гумидный
- Аридный
- Ледовый (нивальный)
- Азональный (тектонический фактор)
- Вулканогенно - осадочный
- Вертикальная зональность
- Морской или океанический

ЛИТОГЕНЕЗ

ДИАГЕНЕЗ (перерождение, преобразование-1883
Валтер, Гюмбель)

- Стадия биохимического и физико-химического **уравновешивания** компонентов осадка, представляющего собой, как правило, **обводненную и неравновесную систему**, насыщенную органическим веществом (живым или мертвым). (Страхов)

Диагенез субаквальный – температура до 25 градусов, количество воды от 95 до 80 %. Иловый раствор отличается от придонной воды большей минерализованностью.

- **Диагенез** субаэральный – вода атмосферная и капиллярная.

Условия диагенеза

- Высокая влажность
- Обилие органического материала
- Физико-химическая неравновесность среды
- Изменчивые Eh, Ph
- Проницаемость осадка, свободный обмен ионами и газами

Высокая влажность

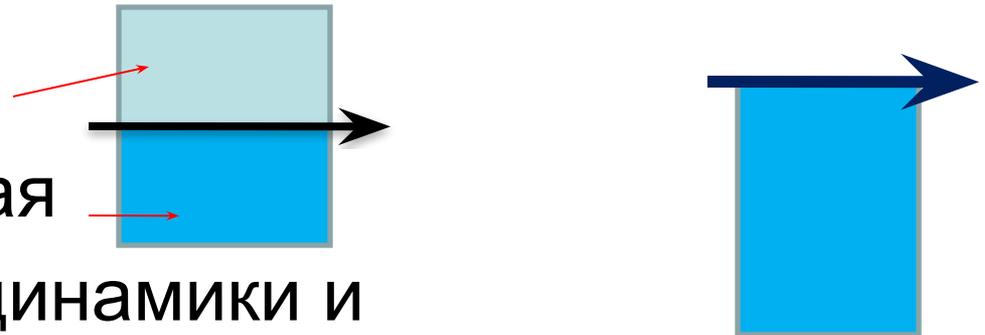
Обилие органического материала

- Процессы: растворение твердой фазы,
- Истребление кислорода в иловой воде, восстановление окислов Fe, Mn
- $C + O_2 = CO_2 \longrightarrow H_2, CH_4, H_2S$
- Изменение положения окислительно-восстановительного барьера

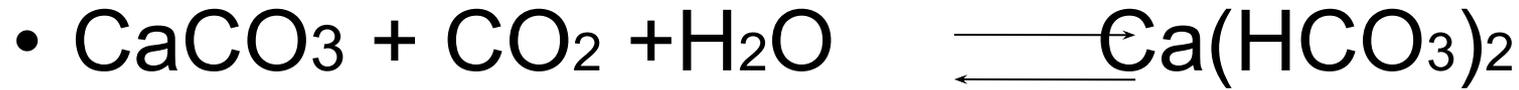
• Окислительная

• Восстановительная

• Зависит от гидродинамики и биопродуктивности



I Процессы: растворение твердой фазы и образование аутигенных (диагенетических) минералов



- Кальцит растворение твердой фазы

-



- Восстановление окислов



- Сидерит



- Пирит

А) Образование цемента

Б) Образование горизонтов твердого дна-
провоцируется биотурбацией

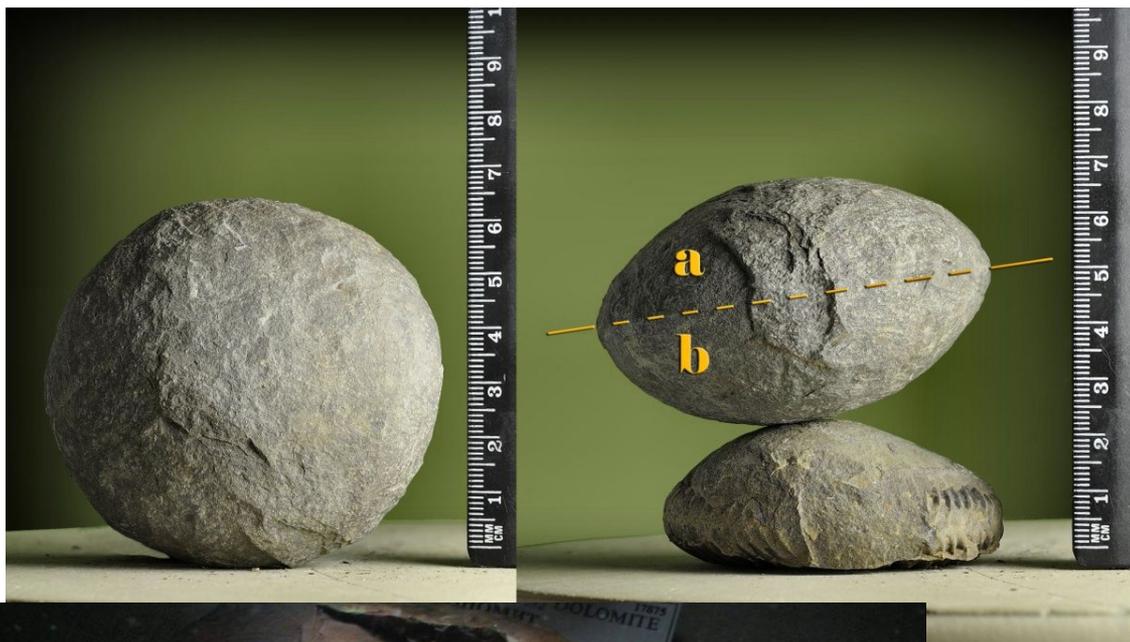
В) Образование карбонатных конкреций



Г) Образование кремневых конкреций

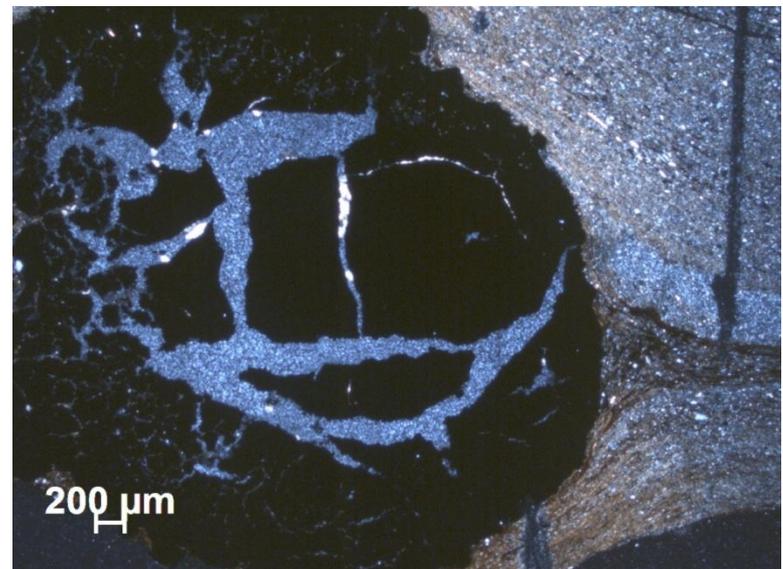
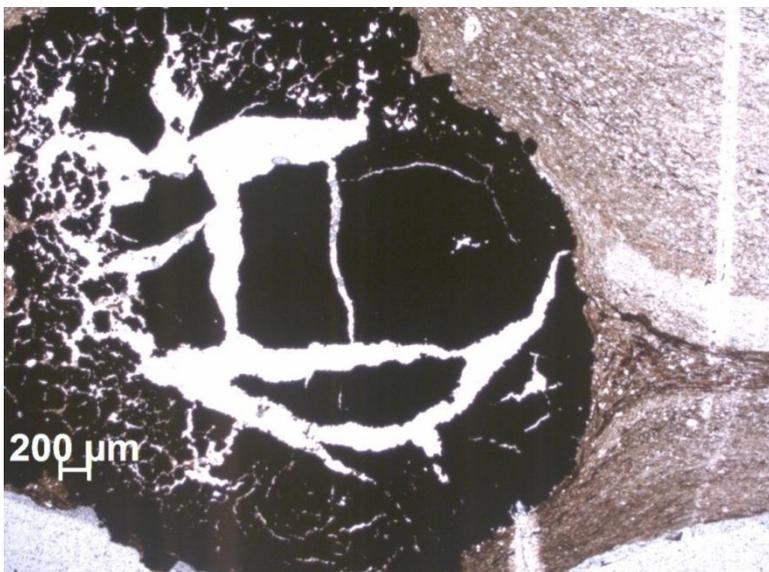
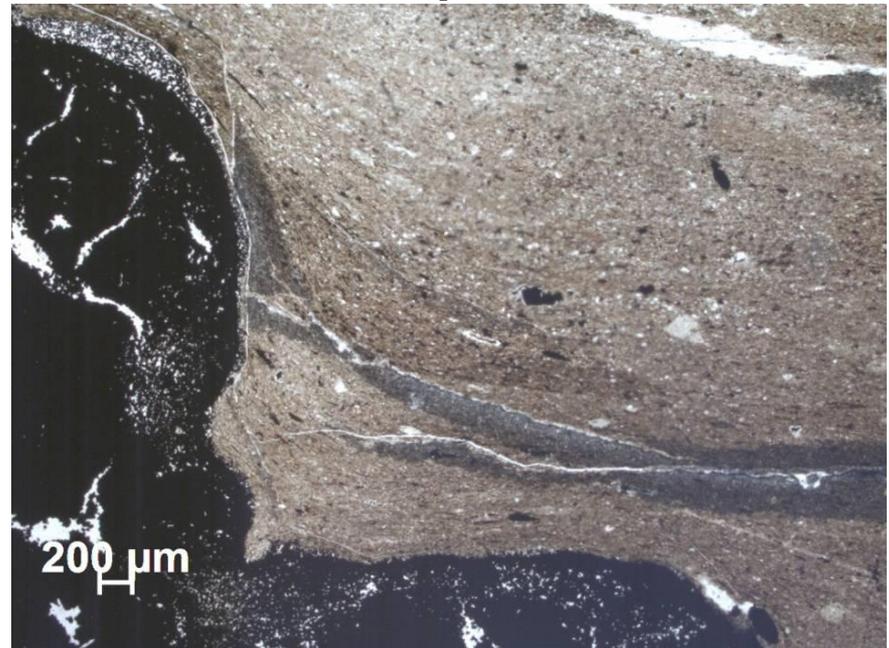
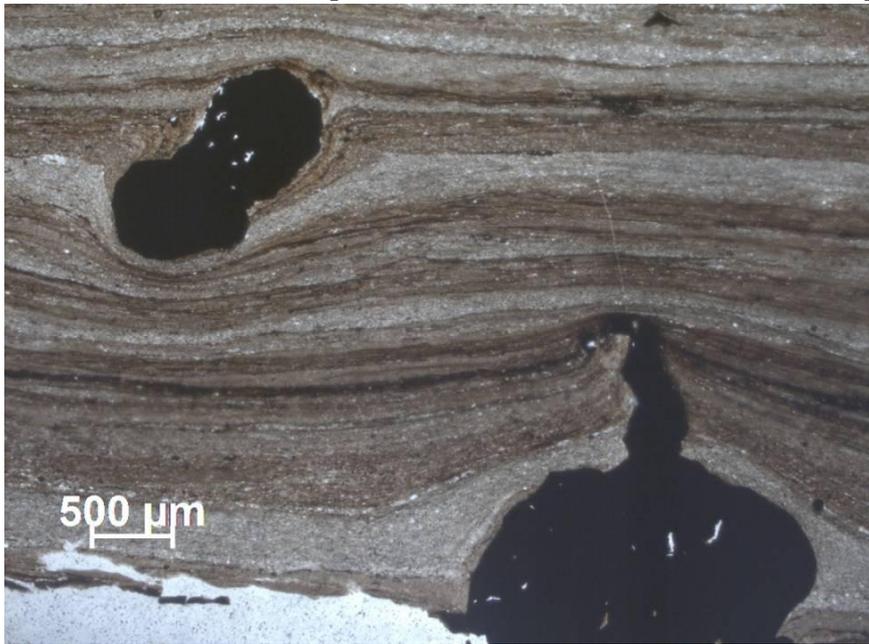


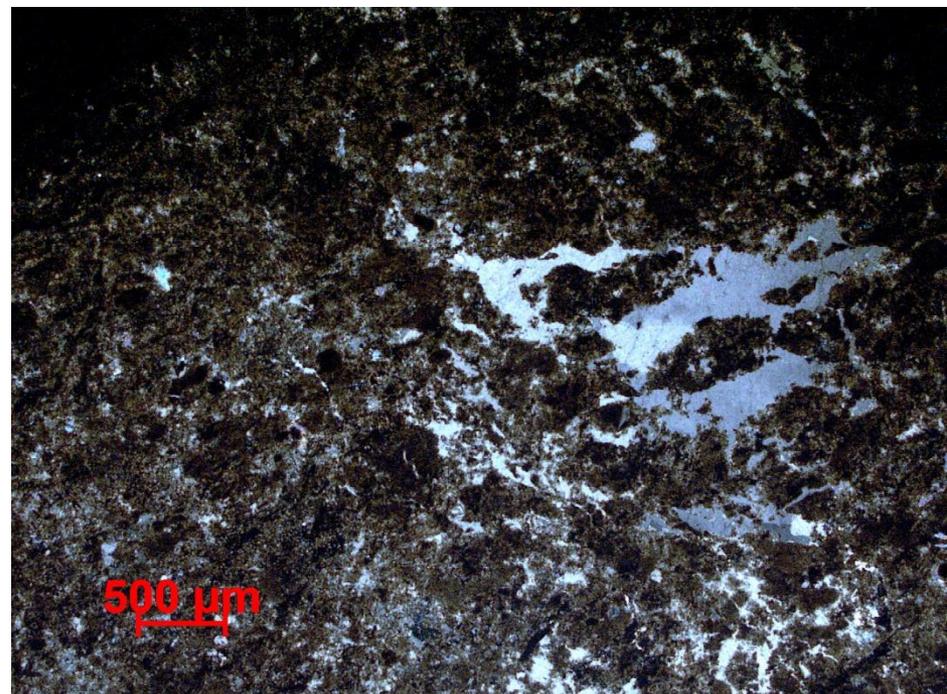
Сидеритовые конкреции



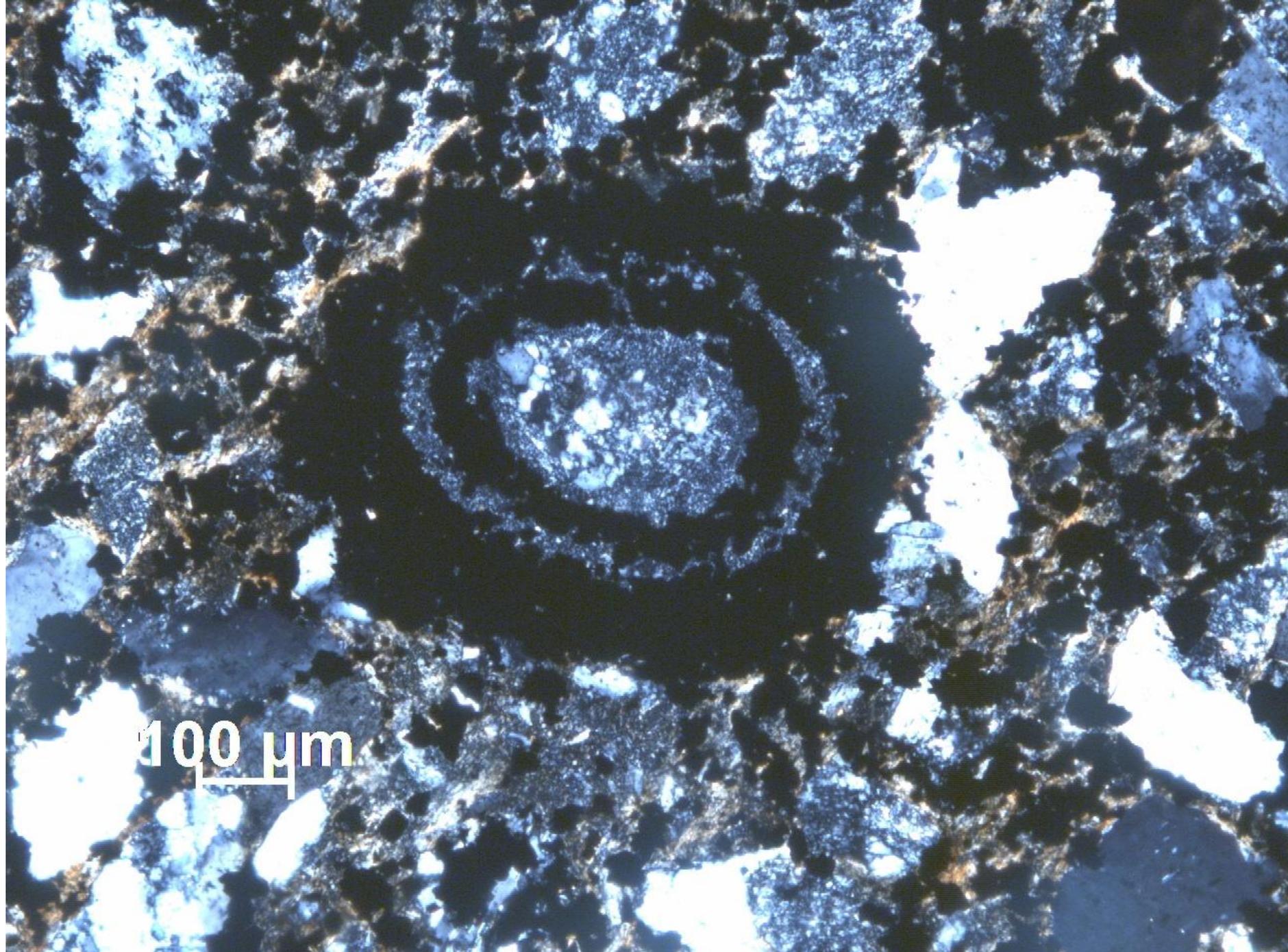
Септариевые конкреции

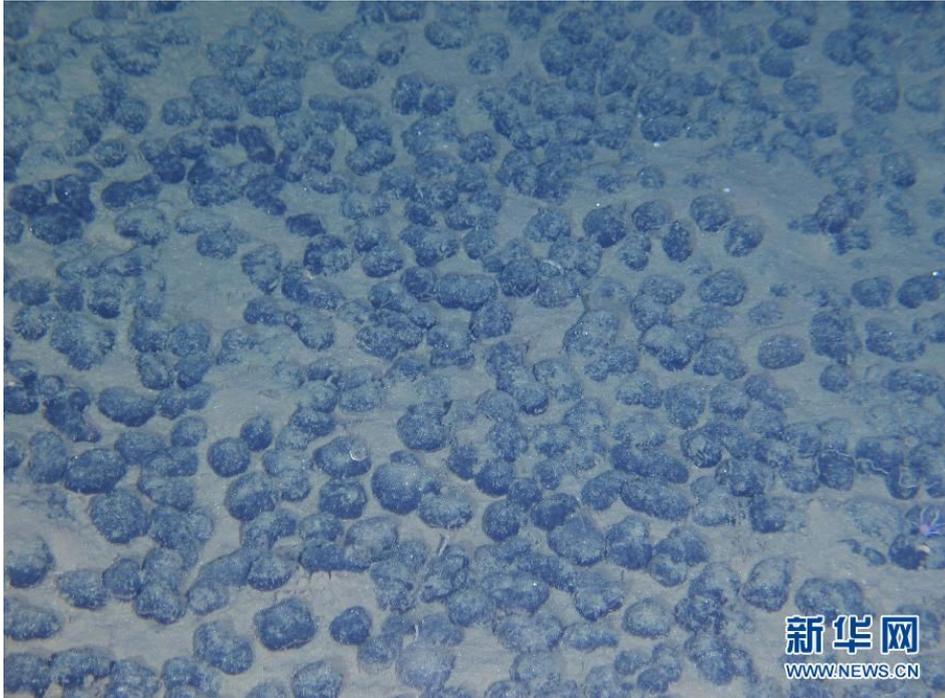
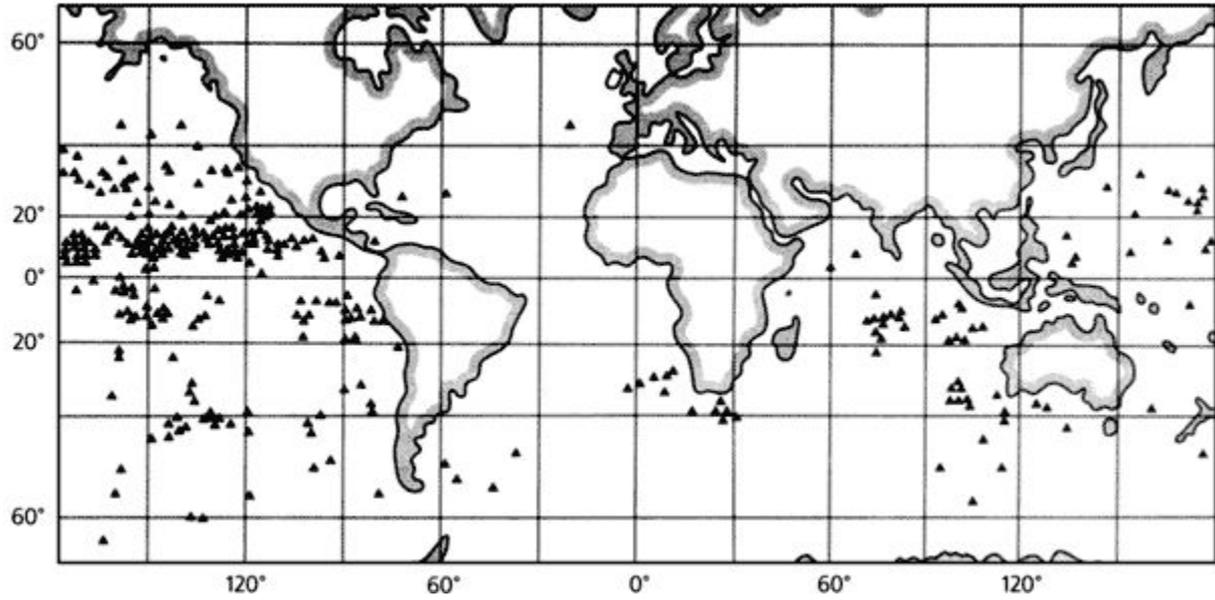
Образование пиритовых конкреций





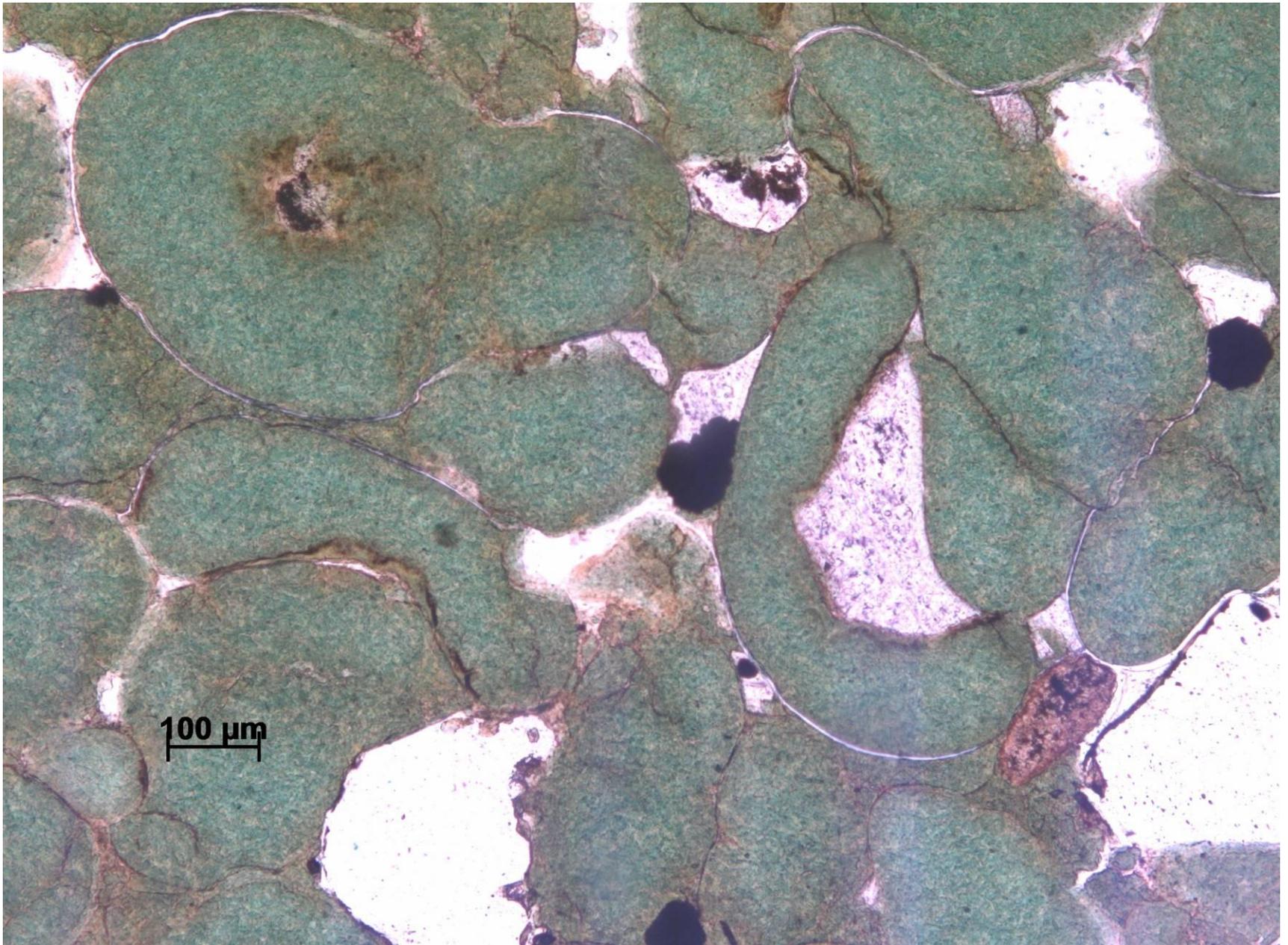
ИЗВЕСТКОВЫЕ СТЯЖЕНИЯ





Форма конкреций зависит от проницаемости осадка в разных направлениях

- Возникают новые диагенетические минералы: кальцит, сидерит, доломит, анкерит, вивианит, монтмориллонит, глауконит,



ГЛАУКОНИТ – глинистый минерал

Движущие силы диагенеза :

органическое вещество, обводненность
осадка, неравновесность среды.

Результаты диагенетических процессов.

- Обезвоживание
- Механическое уплотнение –
- а) уменьшение пористости,
- б) упорядочение микротекстуры за счет переориентировки уплощенных частиц слюды
- Возникновение диагенетических минералов – рассеянная примесь, стяжения, конкреции
- Ранняя цементация известковых осадков

Результаты диагенетических процессов.

- ИЛЫ


Опаловые породы Глины Известняки
- Пески или песчаники с известковым цементом
- **РАЗНАЯ СТЕПЕНЬ ЛИТИФИКАЦИИ**