

# Биогенные и биохимические осадочные месторождения

- К биогенным и биохимическим относятся месторождения, образованные в результате жизнедеятельности и отмирания организмов в биосфере. При этом формируются месторождения известняков, диатомитов, доломитов, фосфоритов, серы, ванадия, урана, а также горючих полезных ископаемых – угля, торфа и др.

- Некоторые полезные ископаемые формируются из остатков организмов после их гибели. Например, известняк образуется из раковин, состоящих из  $CaCO_3$ , после гибели морских организмов, осаднения и уплотнения материала.

## Органогенные известняки



ракушечник



коралловый



детритовый



фузуллиновый



нуммулитовый



брахиоподовый

# Продолжение «Биогенные и биохимические осадочные месторождения»

- Месторождения угля, горючих сланцев, торфа также являются результатом накопления и изменения органических остатков.
- **Многие морские организмы содержат ряд элементов в количествах, во много раз превышающих их содержание в литосфере.**
- К таким элементам относятся *P, Zn, Ge, Be, Sr, Mn, Br*. После гибели этих организмов и ряда химических превращений такие элементы могут накапливаться в промышленных концентрациях.

## Образование угля И папоротники на углях



растения



торф



бурый уголь



каменный уголь



антрацит

# Полезные ископаемые биогенного происхождения

## Месторождения фосфоритов

- ▣ **Месторождения фосфоритов** (фосфорнокислый кальций) образуются за счёт фосфора, содержащегося в остатках морских животных (скелеты, ткани). Их накоплению способствовала массовая гибель живых организмов в связи с регрессией, трансгрессией моря, изменениями режима жизни. Часть фосфора поступает из континентального стока (в форме взвеси, органического вещества). **Месторождения формируются вблизи современных или древних краевых частей континентов.**
- ▣ Эпохи накопления:
  - ▣ - венд-карбон;
  - ▣ - ордовик, пермь;
  - ▣ - мел-палеоген (58% запасов).
- ▣ Известно более 20 крупных рудоносных бассейнов.



# Основные фосфоритоносные провинции



# Геологические условия образования фосфоритов

- Геологические условия образования фосфоритов и строение месторождений определяются следующими особенностями:
  - **1 - приуроченность к континентальным осадкам, отложениям древних шельфов и внутриконтинентальных морей;**
  - **2 - связь с депрессионными зонами, осложнёнными поднятиями и впадинами;**
  - **3 - пластовые формы рудных тел;**
  - **4 - кремнисто-карбонатный, песчано-глинистый, черносланцевый состав толщ;**
  - **5 - седиментационно-обломочные, конкреционные, зернистые, биогенные текстуры;**
  - **6 - повышенные концентрации U, Sr, F, редких земель и др.**

## Продолжение «Геологические условия образования фосфоритов»

- В толщах песчано-глинистых и карбонатных пород **фосфатное вещество образует желваки, гальку, оолиты, мелкие зёрна, слойки, конкреции.**



- Образование фосфоритов происходит в процессе разложения органических остатков. При этом **фосфорнокислый кальций переходит в раствор и отлагается на поверхности раковин или в осадках в виде конкреций.**

# Гипотеза химического происхождения фосфоритов

- А.В. Казаков выдвинул гипотезу химического происхождения фосфоритов - *за счёт отмирающего фитопланктона, который содержит повышенное количество фосфора*, т.е. механизм извлечения фосфора биогенный. Процесс проходит в две стадии:
  - **1 - биоассимиляция фосфора микроорганизмами планктона**
  - **2 - биоседиментация**
- На глубине 300-1500 м *планктон интенсивно растворяется*, образуется высокая концентрация фосфора (до **300 мг/м<sup>3</sup>**).
- *Глубинными течениями материал поднимается к шельфу и отлагается.*
- Фосфат  $Ca[(Ca_3(PO_4)_2]$  отлагается под воздействием микроорганизмов – цианобактерий. **Фосфор** переходит в раствор и *выпадает* в шельфовой зоне *в условиях уменьшения парциального давления.*





## Месторождения самородной серы

- ▣ **Самородная сера** формируется в виде месторождений также биохимическим путём – *существуют микробы, способные восстанавливать сернистые соли до сероводорода. Окисление сероводорода до серы может происходить как химическим путём, так и биохимическим.*





# Месторождения горючих полезных ископаемых

- ▣ **Горючие полезные ископаемые** образуются из низших и высших растительных остатков, а также микроорганизмов. Они представляют собой **литифицированные концентрации углеродистого органического вещества: торф, лигнин, бурые, каменные угли, горючие сланцы** (кремнистые, глинистые породы с содержанием органического вещества 15-40%).
- ▣ Пластовые тела угля залегают обычно среди терригенных пород; угленосные толщи имеют многоярусное строение.



# Геологические условия формирования горючих полезных ископаемых

- Геологические условия формирования горючих полезных ископаемых определяются тем, что **они образуются:**
  - - в заболоченных озёрах, котловинах, долинах;
  - - при тектоническом режиме стабильного опускания, который является оптимальным для торфонакопления и углеобразования (200 см за 1000 лет).
- **Благоприятным является гумидный климат.** Угли образуются при литификации торфа и сапропеля (глинистого ила, обогащённого органическим веществом).

# Стадии углеобразования

- ▣ **1 - Седиментационная** (накопление осадка, образование перекрывающих глинисто-песчанистых толщ).
- ▣ **2 - Биохимическая** (разложение без доступа кислорода).
- ▣ **3 - Метаморфизма** (углефикация, увеличение количества *C*, вынос примесей).
- ▣ По составу первичного материала различают угли
  - ▣ - **гумусовые** (остатки высших растений);
  - ▣ - **сапропелевые** (остатки низших - планктона).
- ▣ Выделяются угли:
  - ▣ - **лимнические**, образовавшиеся в континентальных озёрно-болотных условиях;
  - ▣ - **паралические** - прибрежно-морские.
- ▣ Угли ассоциируют с песчано-глинистыми породами. Часто в них наблюдается наличие металлов (*V, Mo, Ge, U, Re, Bi, Te* и др.).



# Угленосные формации

- ▣ **1 - Платформенные** (Иркутский бассейн).
- ▣ **2 - Складчатых областей** (Донбасс).
- ▣ **3 - Промежуточные посторогенные** – (Минусинская котловина, Буреинская гр.).

## МЕСТОРОЖДЕНИЯ.





# Угленосные бассейны на территории России и ближнего зарубежья

