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, осаждения и уплотнения материала.

Продолжение «Биогенные и биохимические осадочные месторождения»

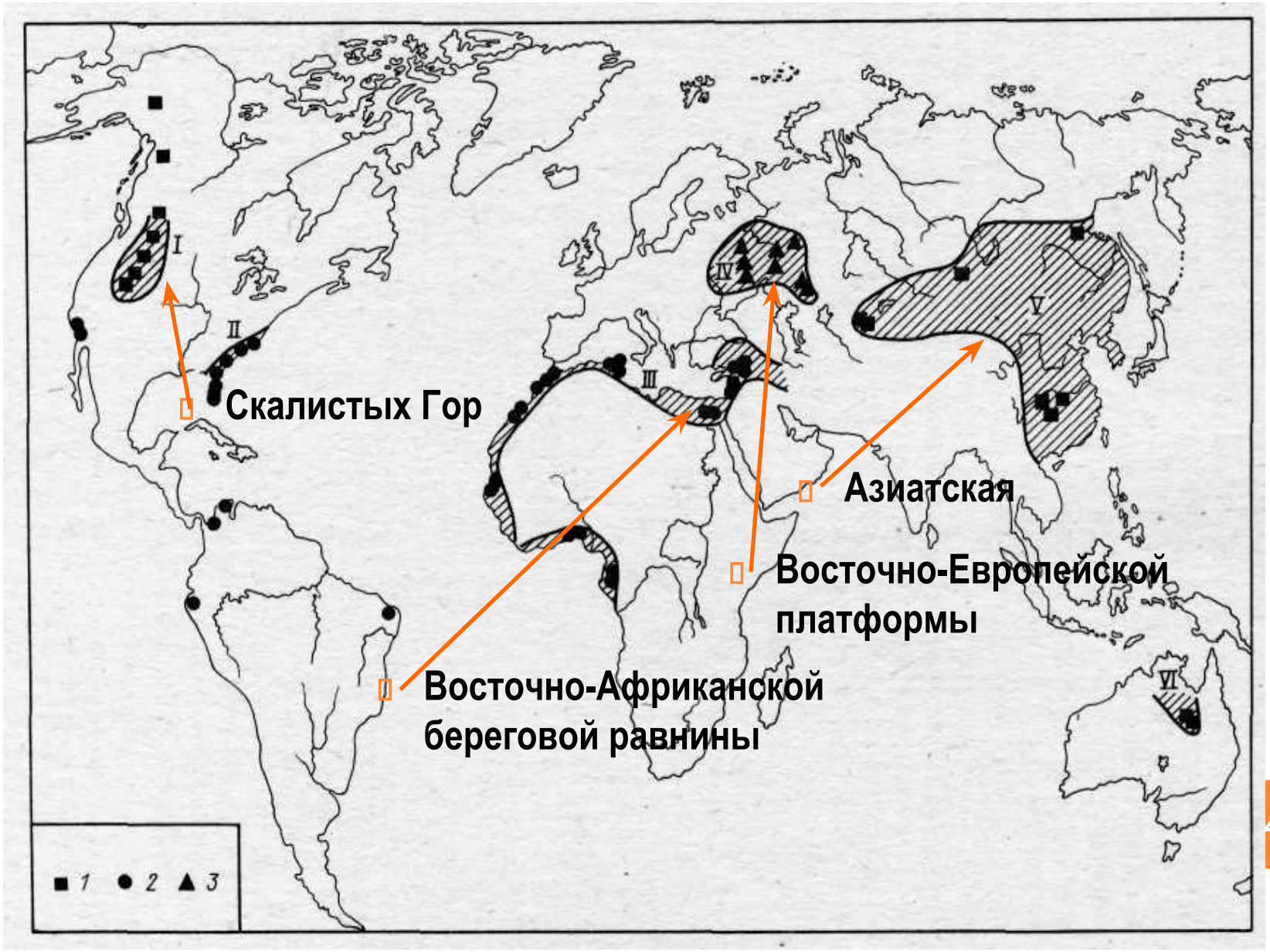
- Месторождения угля, горючих сланцев, торфа также являются результатом накопления и изменения органических остатков.
- ***Многие морские организмы содержат ряд элементов в количествах, во много раз превышающих их содержание в литосфере.***
- К таким элементам относятся ***P, Zn, Ge, Be, Sr, Mn, Br.***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

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.***

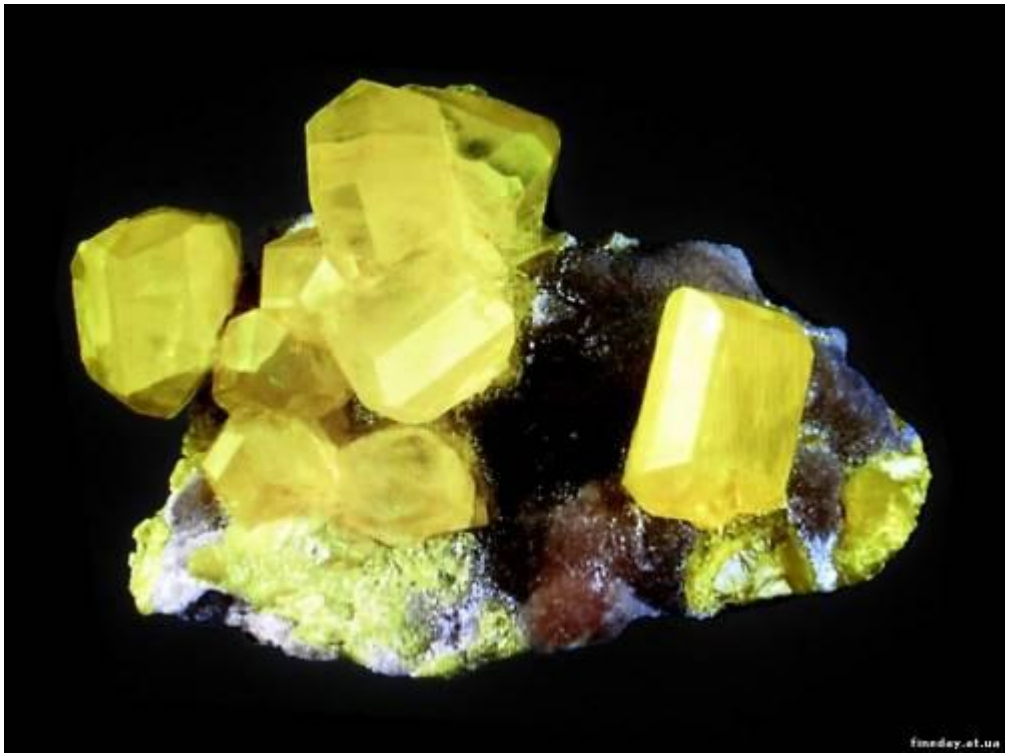
- Образование фосфоритов происходит в процессе разложения органических остатков. При этом ***фосфорнокислый кальций переходит в раствор и отлагается на поверхности раковин или в осадках в виде конкреций***.

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^3***).
- ***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

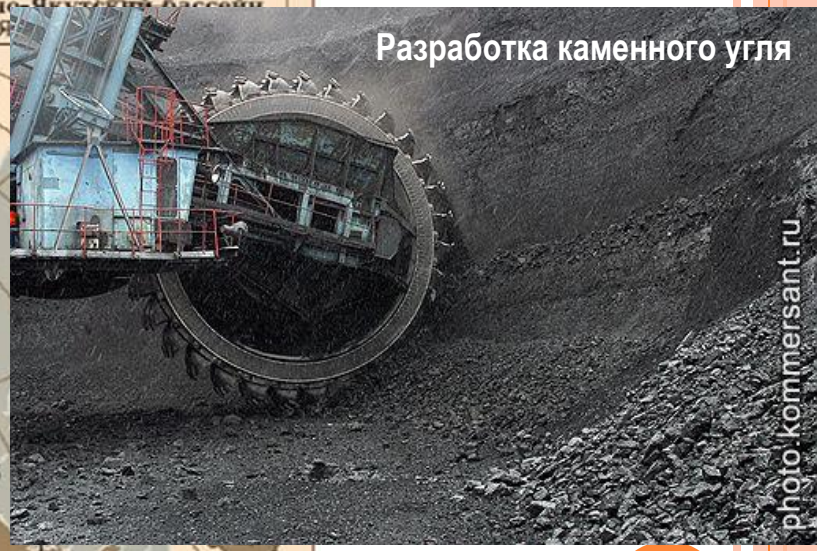
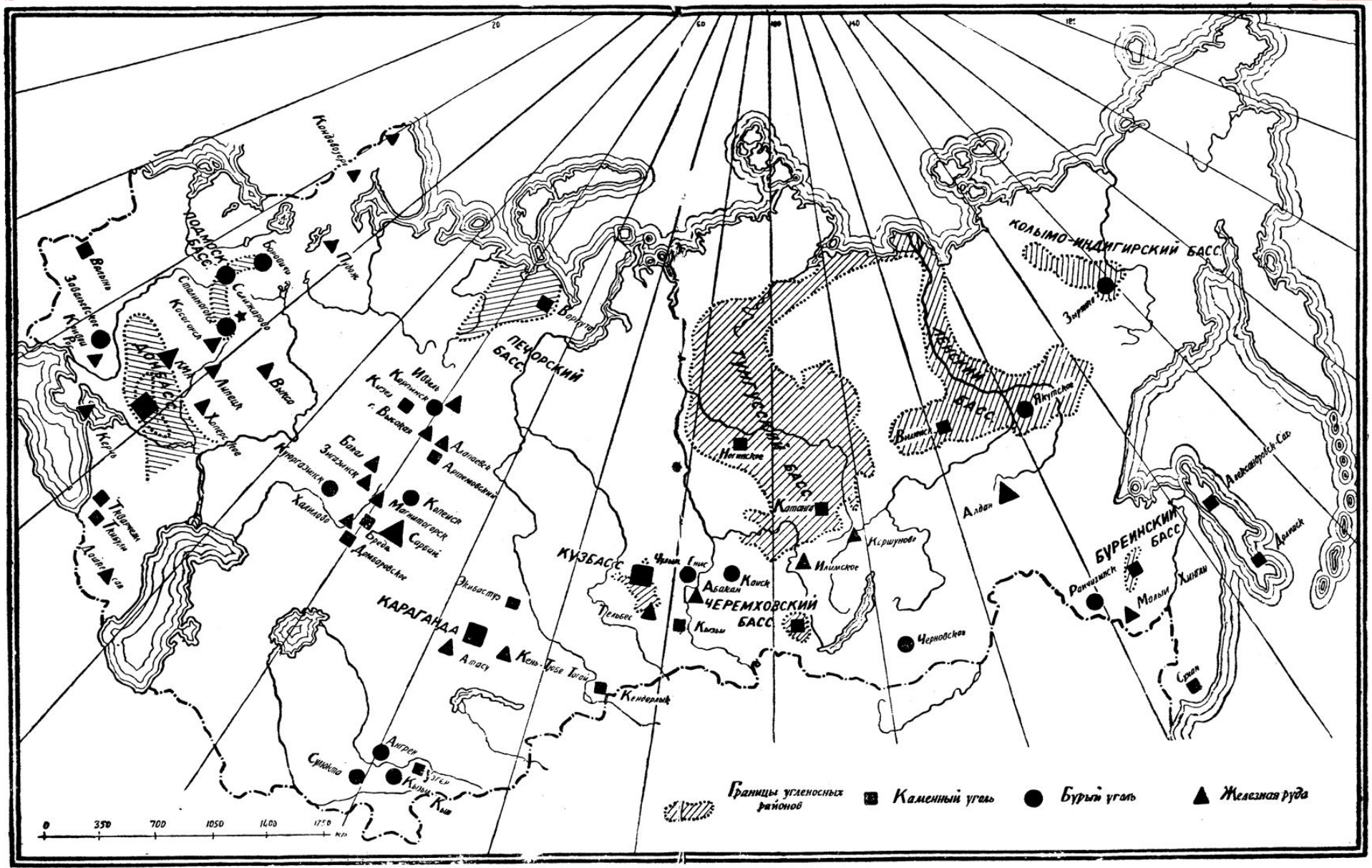
- Геологические условия формирования горючих полезных ископаемых определяются тем, что ***они образуются:***
  - ***- в заболоченных озёрах, котловинах, долинах;***
  - ***- при тектоническом режиме стабильного опускания, который является оптимальным для торфонакопления и углеобразования*** (200 см за 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.).



Угленосные бассейны на территории России и ближнего зарубежья