

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ДОКЕМБРИЯ

АТМОСФЕРА И ГИДРОСФЕРА

Палеогеография

- Предполагается, что вид Земли был крайне «неприветлив». Бесконечные извержения вулканов и
- излияния лав. Землю бомбардировали бесконечные метеориты. Климат был жарким и влажным, тучи, грозы, бесконечные ливни. Солнце заливало ее беспощадным потоком ультрафиолетовых лучей.
- Температура воды в архее могла достигать 100° . К концу раннего протерозоя могла понизиться до 22° .
- Концентрация солей в океане была ниже современной (около 2,5%).

Вид Земли в докембрии



Земля в докембрии

Вулканы и грозы



Палеогеографические обстановки

- Атмосфера и гидросфера архея значительно отличалась от современных. Несколько этапов ее изменения:
- 1. Архей – Протоатмосфера за счет дегазации мантии (H_2O , CO_2 , CH_4 , CO , H_2S , SO_2 , HCl , HF , Ar , H и целый ряд других газов).
- 2. Атмосфера находилась в равновесии с гидросферой, воды были хлоридными и сульфидными.

Атмосфера и гидросфера

- Атмосфера носила восстановительный характер: содержала угольную кислоту, аммиак, азот, сероводород, редкие газы.
- Лишь позднее в результате органической жизни и фотосинтеза в атмосфере и гидросфере увеличивалось содержание O_2 , которое к концу протерозоя достигло 50% от современной величины.

Атмосфера

AR-PR1	44,2 CO ₂	5, 5% O ₂	19% N и ред- кие газы	32% H ₂ S, NH ₄ , HCL
Devo- nian	7,6 CO ₂	18% O ₂	74,4% N и ред- кие газы	
Holo- cene	3,2 CO ₂	34% O ₂	62,7% N и ред- кие газы	

- 3. Бескислородная атмосфера в архее и первой половине протерозоя.
- 4. Появление заметного количества кислорода в позднем протерозое.

Основные типы пород

- 1. В начале архея вулканиты и тееригенные осадки, сильно метаморфизованы в последствии.
- 2. К концу раннего архея нейтрализация кислот, воздействие силикатов и карбонатов, реакция с кислотами, образование хлоридов.
- 3. Образование карбонатов, карбонаты железа и марганца - в условиях восстановительной среды.
- 4. Формирование карбонатных илов.
- 5. Ранний протерозой - разнообразие отложений - железистые кварциты, строматолиты, присутствие тиллитов.
- 6. Поздний протерозой субглобальное распространение тиллитов, красноцветы и карбонаты. Ближе к палеозою.

ЗАРОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

1. Первый этап - химическая эволюция, в результате которой образовались органические молекулы -

коацерваты.

2. Появление бактерий-экстремалов, которые переносят высокие Т и Д.

Это первые бактерии и археобактерии. Кроме них - цианобактерии или раньше - сине-зеленые водоросли.

Это прокариоты способные осуществлять реакцию фотосинтеза. Они распространены и сейчас, причем практически повсеместно.

Заслуга цианобионтов - обеспечили формирование кислородной атмосферы.

Первые живые организмы

Аналогичные им
современные
организмы живут в
горячих источниках
Йелоустонского парка
при T около 100°C .



Возраст этих останков, удивительно похожих на современные цепочки некоторых цианобактерий, — 3,8 млрд. лет. Они найдены в древнейших горных породах на западе Австралии

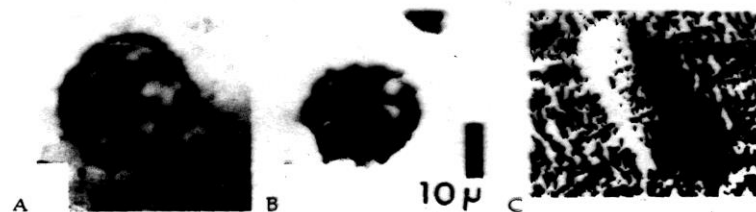


FIGURE 14.1 Fig Tree Fossils. (A-B) *Huronia*, an algal-like form, (C) *Eobacterium*, a bacterium. (Courtesy of E. S. Barghoorn, Harvard University.)

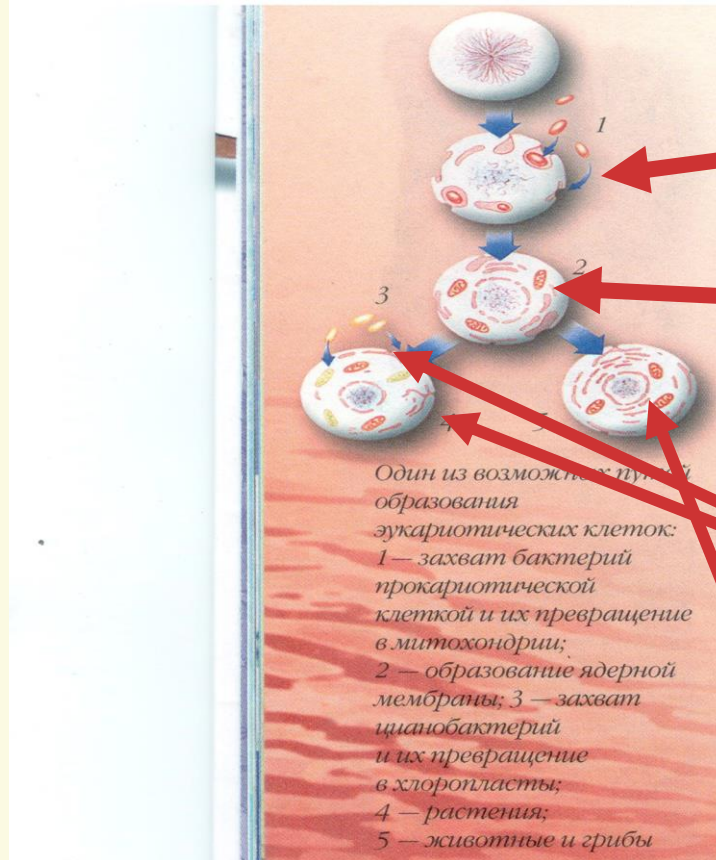


FIGURE 14.2 Gunflint Fossils. (A-C) Blue-green algae: *Annikia*, *Entosphaeroides* and *Gunflintia*, (D) *Huroniospora*, an algal spore, (E) *Gunflintia* and *Huroniospora*, (F) *Euastrion*, a bacterium, and enigmatic forms, (G) *Kakabekia*, (H) *Eosphaera*. (Courtesy of E. S. Barghoorn, Harvard University.)

Дальнейшая эволюция

- 3. Появление эукариотов, что указывало на формирование новых уровней жизни.
- 4. Внедрение цианобактерий в клетку, превращение их в хлоропласты, появление простейших и растений.

Образование эукариотических клеток



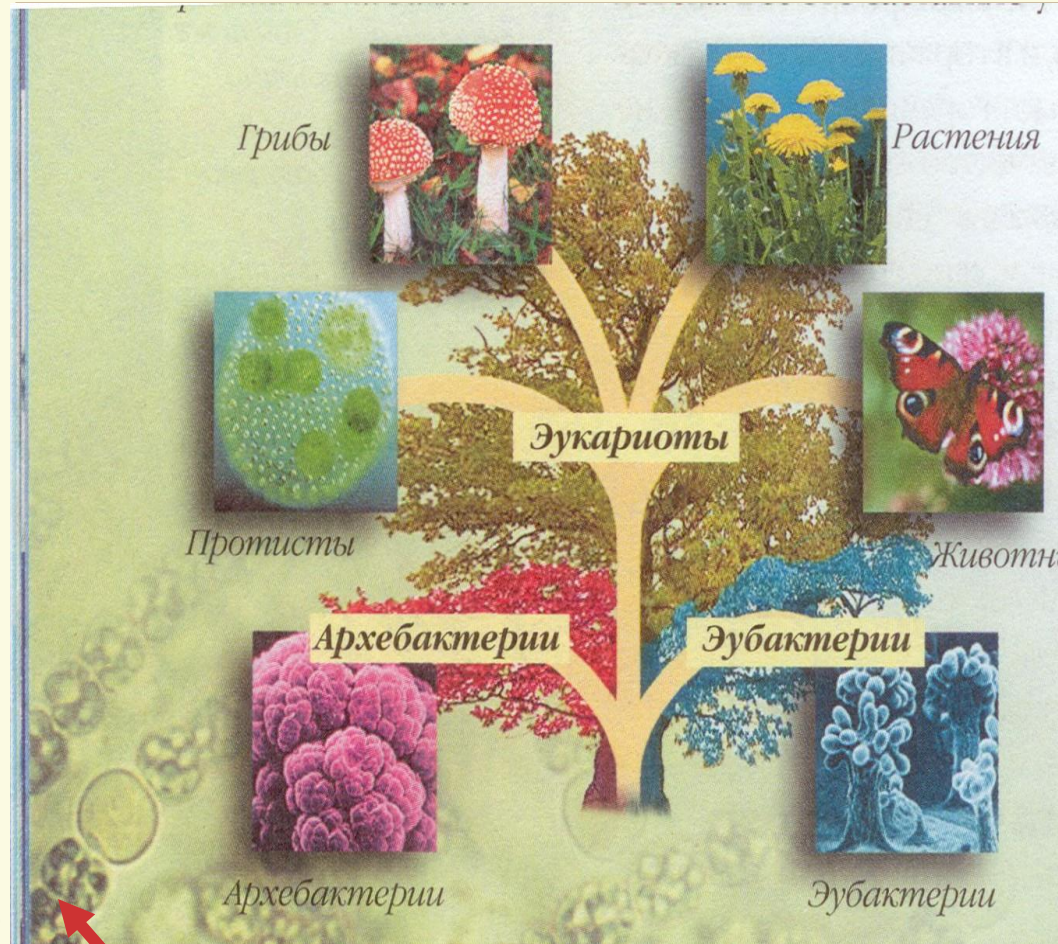
□ Захват бактерий и образование митохондрий

Ядерная мембрана

Захват цианобактерий и переход к хлоропластам

Животные и грибы

Три домена и современные типы живых организмов



Археобактерии,
эубактерии,
эукариоты и
царства живых
организмов

Современные цианобионты

АРХЕОБАКТЕРИИ

❖ Самые теплолюбивые археобактерии получили названия «Метан-огонь» и «Огненная сеть». Они отлично чувствуют себя при высоком давлении и температуре 110°C , а вот при температуре ниже 80°C «коченеют от холода». Эти экстремалы были обнаружены в зоне разломов подводного вулкана Инзель. Столь же комфортно, как и при высокой температуре, некоторые археобактерии чувствуют себя в насыщенных растворах кислот, солей и щелочей.

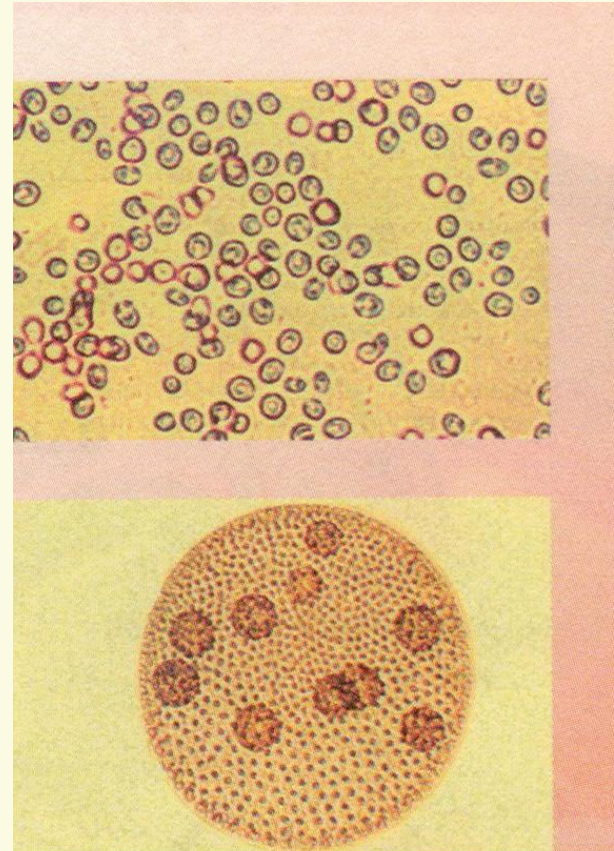


Метаногенные археобактерии

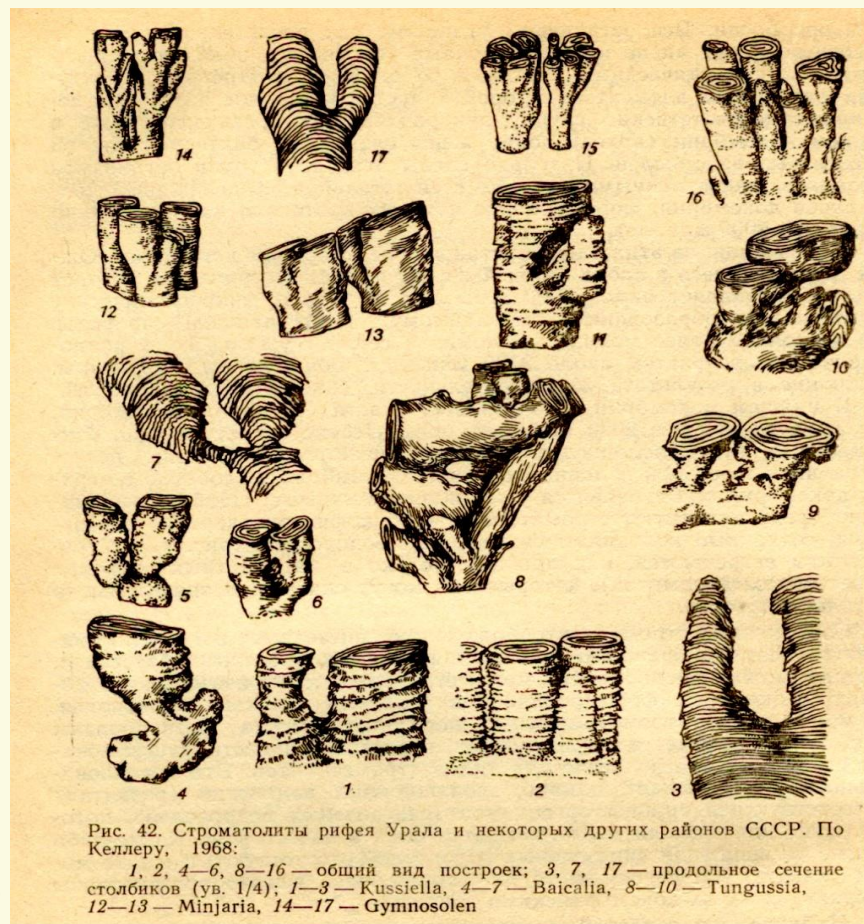
МЕТАНОГОНЬ

Переход к многоклеточным

- Хламидомонады - одноклеточные жгутиковые и вольвокс - колониальный организм. Такие колонии могли быть предшественниками многоклеточных организмов.



Роль цианобактерионтов в осадконакоплении



ТИПЫ СТРОМАТОЛИТОВ

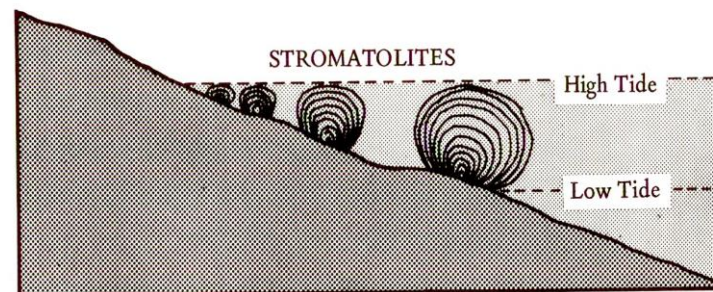
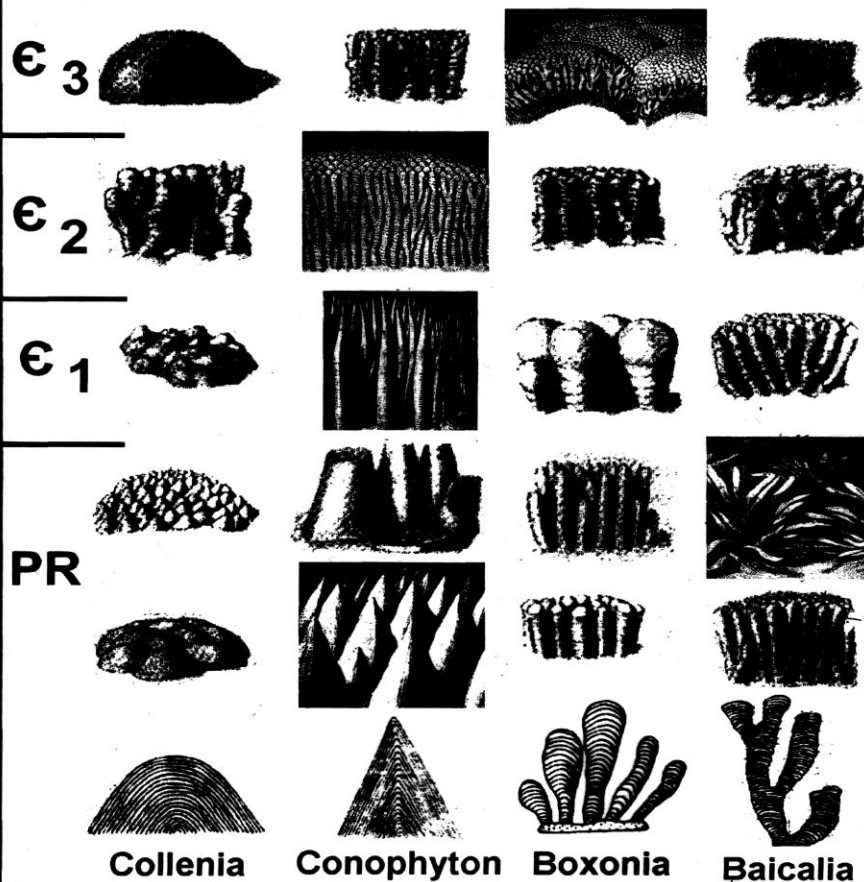


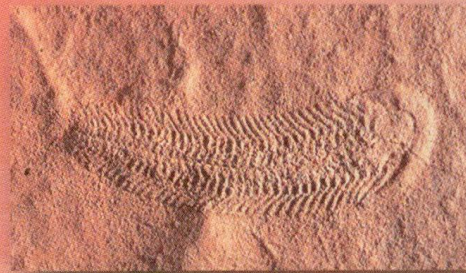
FIGURE 14.4 Schematic Profile Showing Relation of Domal Stromatolites to Intertidal Zone.

Эдиакарская фауна

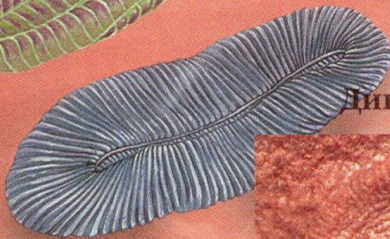
Морские обитатели вендского периода



Птеридиниум



Сприггина



ДИККИНСОНИЯ



Трибрахийдий



Чарния

Цикл

Вендская фауна

- Вендские «медузы»
- - трибраходиум,
- спиригина - предок
- кольчатого червя.

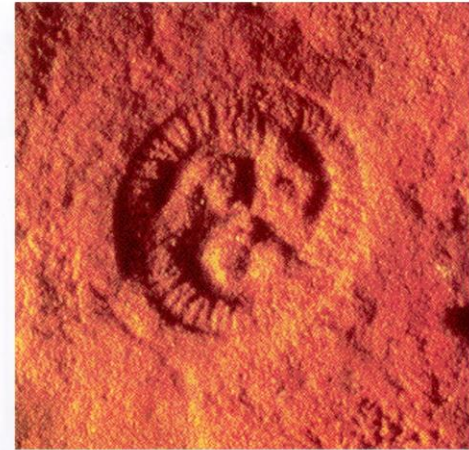


Рис. 2.72. Кишечнополостное Трибрахидиум



Рис. 2.73. Спиригина — животное, сочетающее в себе признаки членистоногих и червей

Дно вендского моря



Рис.2.70. Вендское море



Рис. 2.71. Кольчатый червь Дикинсония



ВЕНД. Ландшафт морского дна: 1 — примитивный сидячий полип *Nemiana simplex*; 2 — *Vendia sokolovi* (билатерально-симметричный организм неясного систематич. положения); 3 — примитивная сидячая медуза *Cyclomedusa plana*; 4 — *Dickinsonia costata* (крупные листовидные сегментированные организмы, стоящие по уровню организации, очевидно, между кишечнополостными и плоскими червями); 5 — медуза *Hemalora stellaris*; 6 — сифонмедуза *Kimberella quadrata*; 7 — примитивная сидячая медуза *Ediacaria blinderi* (до 1 м в диаметре); 8 — *Charnia masoni* и 9 — *Charniodiscus oppositus* — организмы неясного систематич. положения; 10 — многоклеточная слоевищная водоросль вендотения (*Vendotaenia*), возможно, древнейший представитель бурых водорослей; 11 — *Spriggina floundersi*, возможный предок трилобитов; 12 — представитель вымершей группы беспозвоночных *Tribrachidium heraldicum*, обладавших трёх-лучевой симметрией.

Эволюция атмосферы, гидросферы и биосферы

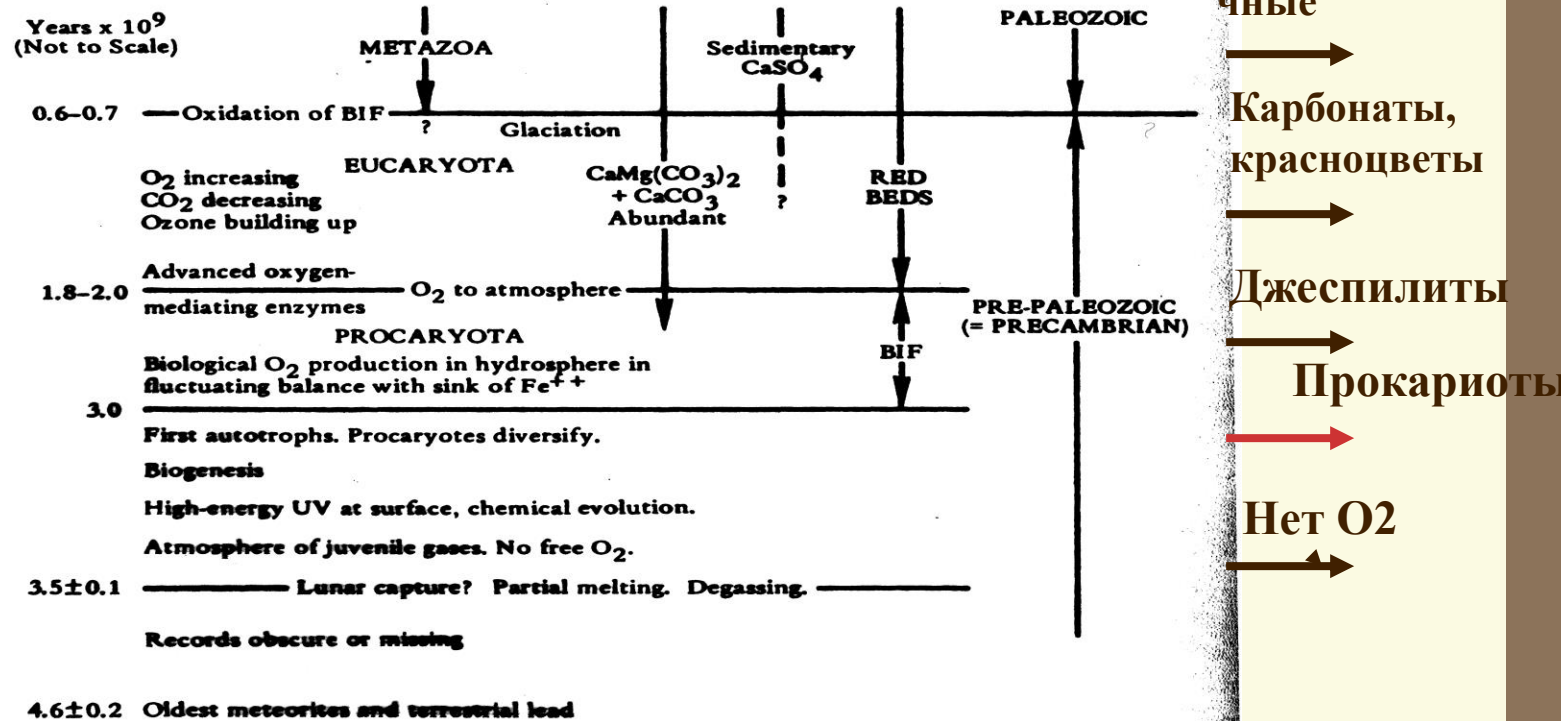
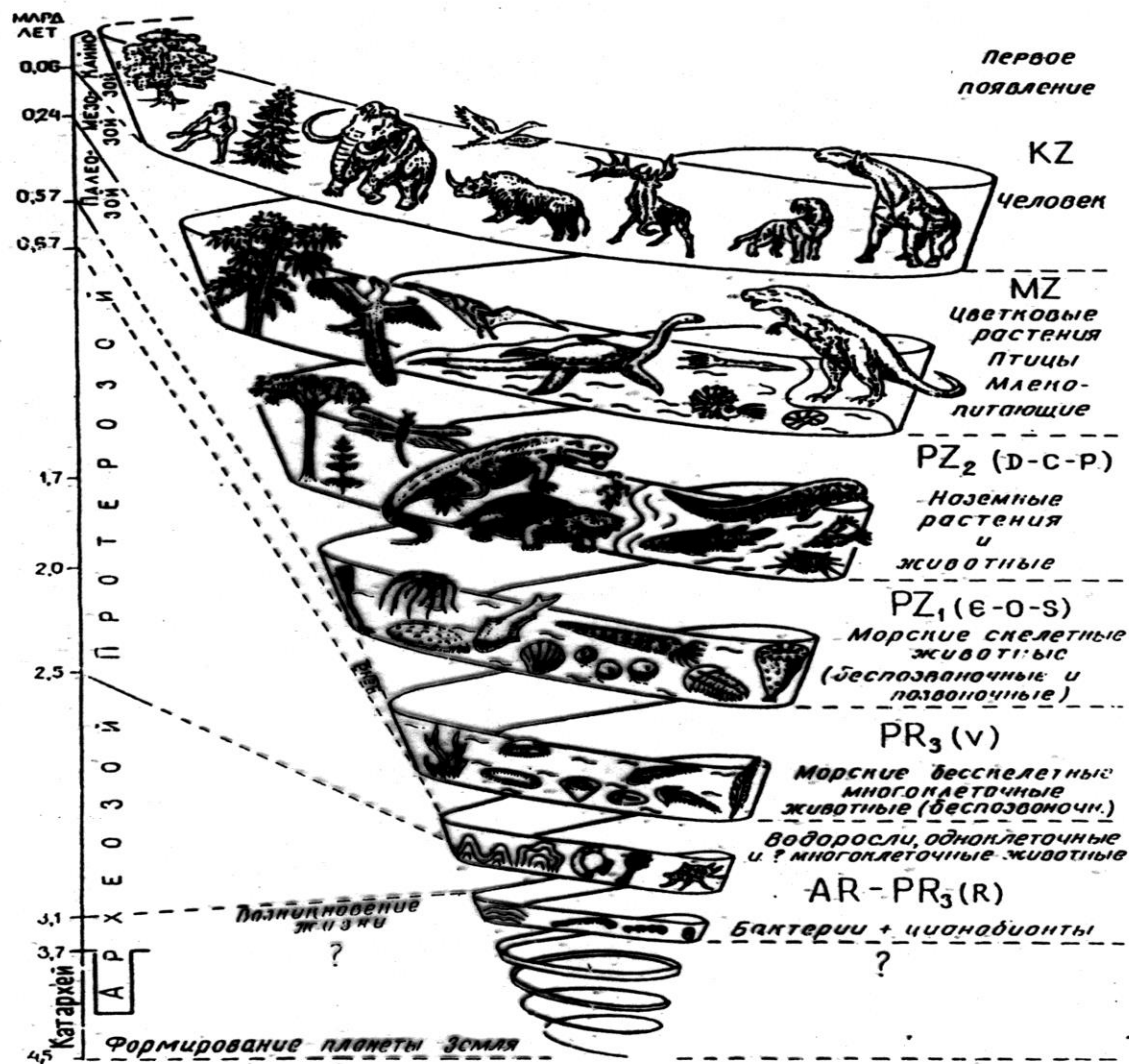


FIGURE 14.9 Early Evolution of the Earth, Life, and Atmosphere. (From Cloud, *Science*, vol. 160, 17 May, 1968, Copyright 1968 by AAAS. Used by permission of author and AAAS.)

РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ



ВЫВОДЫ:

- ☐ *1. Сформировалась кислородная атмосфера Земли*
- ☐ *2. Фундамент для дальнейшего развития жизни*
- ☐ *3. Первые биохимические реакции*
- ☐ *4. Первые прокариотические организмы*
- ☐ *5. Эукариотические организмы*
- ☐ *6. Многоклеточные организмы*