

Гидросфера и атмосфера в докембрии.

1. В архее Земли произошло насыщение ядра свободным железом, никелем и др. Вследствие чего концентрация легкоподвижных оксидов (SiO_2 , MgO , Al_2O_3 , CaO) в мантии увеличилась. С уходом свободного железа из мантии к концу протерозоя прекратилось поглощение свободного кислорода, и он смог накапливаться в атмосфере.
2. Предполагают, что около 2,2 млрд лет назад верхняя мантия почти остыла, превратилась в ультраосновные кристаллические породы, а вода из нее стала «связываться» в базальты, при излиянии которых на поверхность дегазировалась в свободном состоянии в океаны. Скорость поступления ювенильной воды была огромной ($1,5 \text{ км}^3/\text{год}$). Глубины первичных океанов составили 50-200 м. Шло быстрое изменение солевого состава воды. В конце раннего протерозоя состав первичной воды океана изменился. Вода океана стала активно взаимодействовать с горными породами основного состава. Образовались соли Ca, Mg, Fe и водорастворимые соли металлов.
3. Возраст разряженной атмосферы составляет около 4 млрд лет. Раннеархейская атмосфера состояла из паров воды, CO_2 и других газовых компонентов (CO , H_2 , N_2 , H_2S , CH_4NH_3 , HF , HCl , Ar). Она была восстановлена и в начальный период архея оставалась аммиачно-углекислой. Высвобождение кислорода происходило за счет фотохимических реакций в верхних слоях атмосферы.
4. Появился свободный кислород лишь в середине протерозоя (1,9-1,8 млрд лет назад). Об этом свидетельствуют находки древней красноцветной коры выветривания на юге Африки. Основное количество кислорода в то время поступало за счет фотодиссоциации воды жестким излучением солнца. Атмосфера стала постепенно «очищаться».
5. Восстановительная обстановка в атмосфере обусловила связывание в соли галоидов, сероводородов, оксидов, углерода, серы. Кислород стал интенсивно взаимодействовать с аммиаком с высвобождением свободного азота.
6. Возникли благоприятные условия для формирования атмосферы, гидросферы (морей, океанов), осадочных пород, проявления процессов выветривания и развития органического мира.

Появление свободного кислорода вызвало процессы выветривания и накопления осадков. В архее происходило интенсивное перераспределение тяжелых элементов и железа из верхних сфер в ядро Земли. Процесс миграции железа и тяжелых элементов связывал практически весь кислород. На поверхности Земли преобладали химические реакции восстановления. К концу протерозоя произошло насыщение ядра Земли железом и тяжелыми элементами, вследствие этого кислород стал свободным элементом, и пошло быстрое его поступление в атмосферу и гидросферу. Возникли благоприятные условия для формирования атмосферы, гидросферы (морей, океанов), осадочных пород, проявления процессов выветривания и развития органического мира.