# протерозойская эра

Хисметов Александр Александрович

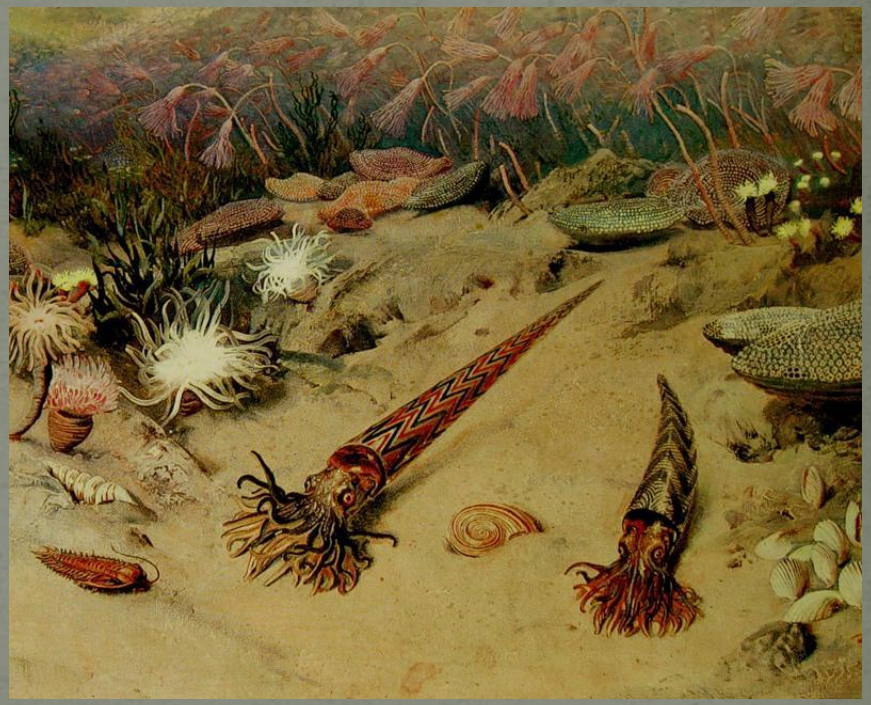
Мурманская область, г. Кировск

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский Арктический государственный университет» (ФГБОУ ВО «МАГУ»), филиал МАГУ г. Кировске

Курс 1

# Периодизация

- Палеопротерозой;
- Мезопротерозой;
- Неопротерозой.



**Палеопротерозо́й** — геологическая эра, часть протерозоя, начавшаяся 2,5 миллиарда лет назад и окончившаяся 1,6 миллиарда лет назад. В это время наступает первая стабилизация континентов. В это время также эволюционировали цианобактерии — тип бактерий, использующих биохимический процесс фотосинтеза для производства энергии и кислорода.

Важнейшее событие раннего палеопротерозоя — кислородная катастрофа.

Палеопротерозой разделен на четыре эпохи (от наиболее поздней до наиболее ранней):

Сидерий

Риасий

Орозирий

Статерий

# Сидерий

**Сиде́рий**— геологический период, часть палеопротерозоя. Охватывает временной период от 2,5 до 2,3 миллиарда лет назад.

На начало этого периода приходится пик проявления полосчатых железистых кварцитов. Железосодержащие породы формировались в условиях, когда анаэробные водоросли производили отработанный кислород, который, смешиваясь с железом, образовывал магнетит ($Fe_3O_4$, оксид железа). Этот процесс вычищал железо из океанов. В конечном итоге, когда океаны прекратили поглощать кислород, процесс привел к образованию насыщенной кислородом атмосферы, которую мы имеем на сегодняшний день.

Гуронское оледенение началось в сидерии 2,4 млрд. лет назад и закончилось в конце риасия, 2,1 млрд. лет назад.

# Риасий

**Риасий**— это второй геологический период в палеопротерозойской эре, длившийся с 2300 по 2050 млн лет до н. э.

Датировка чисто хронологическая, не основана на стратиграфии.

Образуется Бушвельдский комплекс и другие похожие интрузии.

В конце риасского периода (к 2100 млн лет до н. э.) завершается Гуронское оледенение.

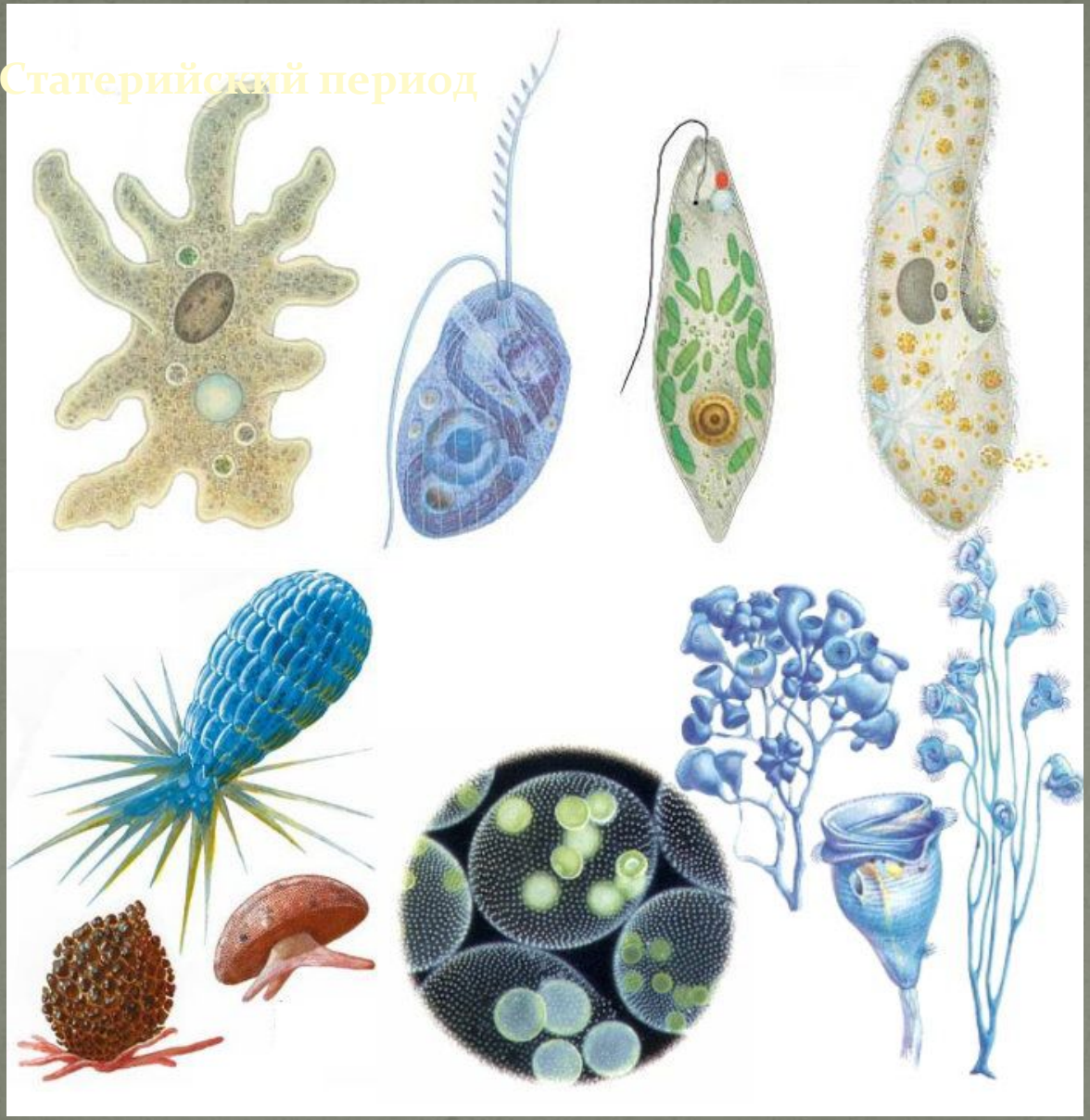
Появляются предпосылки появления ядра у организмов.

# Орозирийский период

**Орозирийский период** — третий геологический период Палеопротерозойской эры, продолжался 2050—1800 миллионов лет назад (хронометрическая датировка, не базирующаяся на страти Вторая половина периода отмечена интенсивным горообразованием практически на всех континентах. Вероятно, в течение орозирия атмосфера Земли стала окислительной (богатой кислородом), благодаря фотосинтезирующей деятельности цианобактерий.

В орозирии Земля испытала два крупнейших из известных астероидных ударов. В начале периода, 2023 млн лет назад, столкновение с крупным астероидом привело к образованию астроблемы Вредефорт. Ближе к концу периода новый удар привел к образованию медно-никелевого рудного бассейна в Садбери.

# Статерийский период



**Статерийский период** — заключительный геологический период Палеопротерозойской эры, продолжавшийся 1800—1600 миллионов лет назад (хронометрическая датировка, не базирующаяся на стратиграфии).

В течение статерия сформировались ядерные живые организмы.

Период характеризуется появлением новых платформ и окончательной кратонизацией складчатых поясов. Формируется суперконтинент Колумбия.

**Мезопротерозо́й** — геологическая эра, часть протерозоя, начавшаяся 1,6 миллиарда лет назад и окончившаяся 1 миллиард лет назад.

Мезопротерозой разделен на три периода:

Калимий

Эктазий

Стений

# Калимийский период

**Калимийский период**— первый геологический период Мезопротерозойской эры, продолжавшийся 1600—1400 миллионов лет назад.

Период характеризуется расширением существующих осадочных чехлов и появлением новых континентальных плит в результате отложения осадков на новых кратонах.

В ходе калимия около 1500 миллионов лет назад распался суперконтинент Колумбия.

# Эктазийский период

**Эктазийский период** — второй геологический период Мезопротерозойской эры, продолжавшийся 1400—1200 миллионов лет назад (хронометрическая датировка, не базирующаяся на стратиграфии).

Название период получил из-за продолжавшегося осадконакопления и расширения осадочных чехлов.

В породах с канадского острова Сомерсет возрастом 1200 миллионов лет были обнаружены ископаемые красные водоросли — древнейшие из известных многоклеточных.

# Стенийский период

**Стенийский период** — заключительный геологический период Мезопротерозойской эры, продолжавшийся 1200—1000 миллионов лет назад (хронометрическая датировка, не базирующаяся на стратиграфии).

Название происходит от узких полиметаморфических поясов, сформировавшихся в этом периоде.

В стении сложился суперконтинент Родиния.

К этому периоду относятся наиболее ранние ископаемые останки эукариот, размножавшихся половым путем.

# Неопротерозой

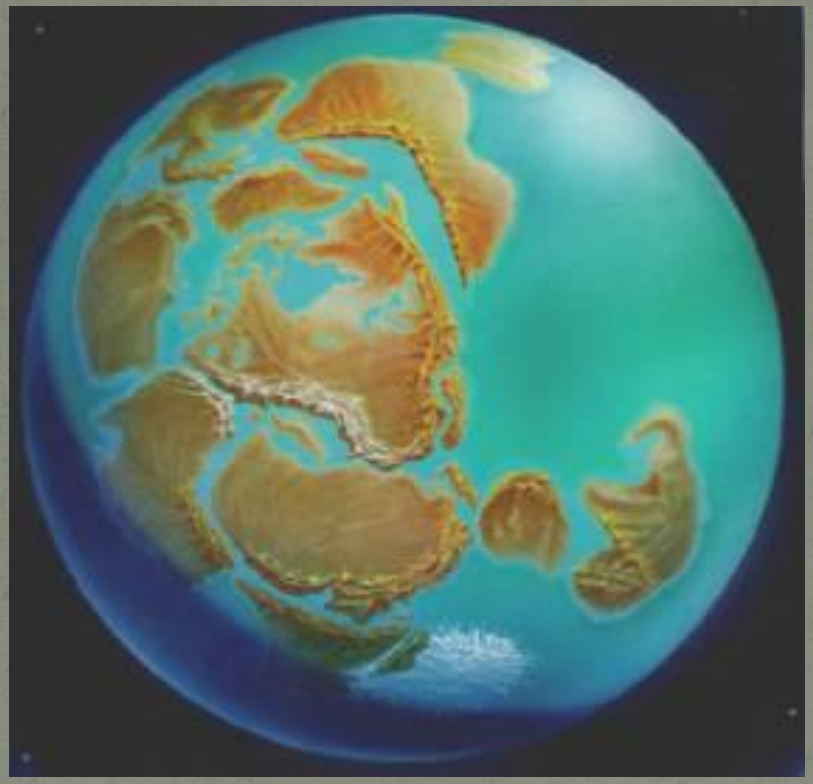
**Неопротерозой**,эра начавшаяся 1000 млн лет назад и завершившаяся 542 млн лет назад. К позднему неопротерозою (эдиакарий) относятся древнейшие ископаемые останки живых организмов, так как именно в это время у живых организмов начинает вырабатываться некое подобие твёрдой оболочки или скелетаНеопротерозой разделен на три периода:

Тоний

Криогений

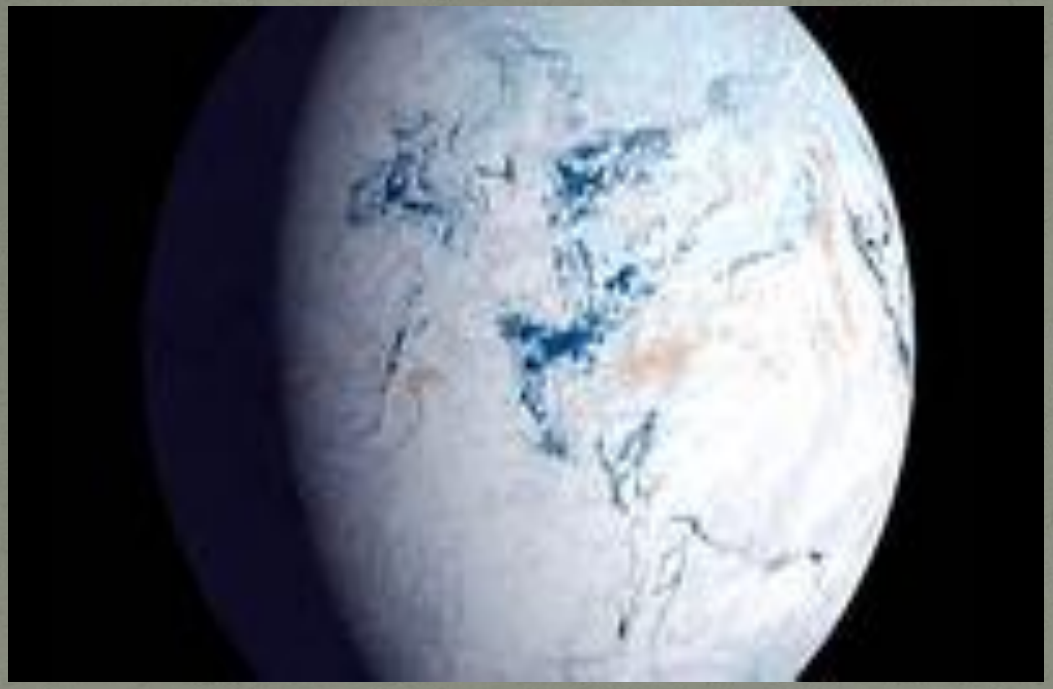
Эдиакарий

# Тоний



**То́ний** (др.-греч. τόνος — «напряжение, натяжение») — первый геохронологический период неопротерозоя. Начался около 1 млрд лет до н. э. и закончился около 850 млн лет до н. э. В этот период начался распад суперконтинента Родиния.

# Криогений



**Криогений** (др.-греч. κρύος — ледяной холод, мороз и γένεσις — рождение) — второй геохронологический период неопротерозоя. Начался ок. 850 млн лет и закончился ок. 635 млн лет назад. Характеризовался самым значительным, вплоть до экватора, оледенением Земли (так называемая гипотеза «Земля-снежок»).

# Эдиакарий

**Эдиакарий**— последний геологический период неопротерозоя, непосредственно перед кембрием. Длился примерно с 635 по 542 миллионов лет до н. э.

Землю населяли мягкотелые существа — вендобионты — первые из известных и широко распространённых многоклеточных животных.

В ископаемых отложениях этого периода почти отсутствуют остатки живых организмов, потому что те ещё не успели выработать твёрдую оболочку, а следовательно, не могли сохраниться в окаменевшем виде. Сохранилось огромное число отпечатков.

# Наиболее значимые события

**Образование кислородной атмосферы** в палеопротерозое, появление озонового слоя планеты. Ранее существовало предположение, что через 600 млн лет после начала протерозоя, около 2 млрд лет назад, содержание кислорода достигло так называемой «точки Пастера» — около 1 % от его содержания в атмосфере, современной нам. Ученые считают, что такая концентрация кислорода достаточна для того, чтобы обеспечить устойчивую жизнедеятельность одноклеточных аэробных организмов. Сейчас, однако, доказано, что не позднее 2,4 млрд лет назад содержание кислорода в атмосфере уже достигло примерно 10 % от современного — произошла кислородная катастрофа [

**Формирование современного объема мирового океана**

**Наиболее длительное в истории Земли** гуронское оледенение (2,4-2,1 млрд лет назад); **несколько эпох глобального оледенения в позднем неопротерозое**;

**Появление многоклеточных организмов: губки, грибы. Конец протерозоя можно назвать «веком медуз».**

**Результатом жизнедеятельности прокариотов** (бактерий и одноклеточных водорослей, живших, по-видимому, и на суше, в пленках воды между минеральными частицами в зонах частичного затопления вблизи водоёмов) стало образование почвы.