

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессор В.Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Фармацевтический колледж

Фармация  
отделение

## **РЕФЕРАТ**

**Развитие жизни в протерозойской эре**

Тема

Код специальности

33.02.01

Биология

Выполнил:

Студентка 130 группы

Специальность

Фармация

Качалова Дарья

Сергеевна

Проверил:

преподаватель Плетюх

Екатерина Александровна

Работа оценена: \_\_\_\_\_

Красноярск 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	2
ТЕОРИЯ.....	3
ПЕРИОДЫ ПРОТЕРОЗОЙСКОЙ ЭРЫ .....	4
ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ .....	6
КЛИМАТ .....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	9

## ВВЕДЕНИЕ

В протерозойской эре жизнь продолжала существовать преимущественно в море. Господствуют уже не синезеленые, а эукариотические многоклеточные зеленые водоросли. У них появляется расчленение тела, обеспечивающее большую поверхность всасывания воды и растворенных веществ. Остатки фауны этой эры малочисленные, но уже существовали все типы беспозвоночных. Важным ароморфозом в развитии животных является появление двусторонней симметрии. С ней связана дифференцировка тела на передний и задний конец, спинную и брюшную стороны. На переднем конце концентрируются органы чувств, нервные узлы, а у имеющих более высокую организацию — головной мозг.

**Актуальность-**Тема протерозойской эры остается актуальной сегодня, поскольку она имеет значительное значение для понимания эволюции жизни на Земле, формирования атмосферы и климата, а также геологических процессов, которые легли в основу современного мира.

**Объект исследования-**Протерозойская эра и развитие жизни в период этого времени.

**Предмет исследования-**Протерозойская эра, различные формы жизни сформировавшиеся в этот период, климат, живые организмы, материки и океаны

**Цель исследования-**Изучить протерозойскую эру, чтобы понять и проанализировать ход эволюции, изменение жизни в эту

## ТЕОРИЯ

Протерозойская эра (эра ранней жизни) началась 2,6 млрд лет назад. Поверхность Земли представляла собой голую пустыню. Содержание кислорода в атмосфере было низким. Озоновый экран отсутствовал. Живые организмы могли обитать только в водной среде.

В морях развивались эукариотические одноклеточные и многоклеточные организмы. Совершенствовались фотосинтезирующие организмы. Возникли все отделы водорослей (зелёные, бурые, красные и др.). Появились животные. Первыми животными были, вероятно, губки и кишечнополостные. Древние кишечнополостные дали начало плоским червям, которые были трёхслойными и имели двустороннюю симметрию. От древних плоских червей произошли более совершенные круглые черви, имеющие сквозную пищеварительную трубку.

Затем появились вторичнополостные животные - кольчатые черви. Древние морские многощетинковые, вероятно, дали начало формированию типов членистоногих, моллюсков и хордовых. К концу протерозоя существовали все типы беспозвоночных и примитивные хордовые (бесчерепные).

## ПЕРИОДЫ ПРОТЕРОЗОЙСКОЙ ЭРЫ

- Палеопротерозой
- Мезопротерозой
- Неопротерозой

**Палеопротерозой** — геологическая эра, часть протерозоя, начавшаяся 2,5 миллиарда лет назад и окончившаяся 1,6 миллиарда лет назад. В это время происходит первая стабилизация континентов и появление эукариот. В начале палеопротерозоя произошло одно из самых сильных вымираний, произошедшее из-за фотосинтезирующих существ — кислородная катастрофа.

До значительного повышения содержания кислорода в атмосфере почти все существующие формы жизни были анаэробами, то есть обмен веществ в живых формах зависел от форм клеточного дыхания, которые не требовали кислорода. Доступ кислорода в больших количествах губителен для большинства анаэробных бактерий, поэтому в это время большая часть живых организмов на Земле исчезла. Оставшиеся формы жизни были либо невосприимчивы к окислению и губительному воздействию кислорода, либо проводили свой жизненный цикл в среде, лишённой кислорода.

Также в начале палеопротерозоя, 2,4—2,1 млрд лет назад, произошёл самый длительный и холодный ледниковый период — гуронское оледенение.

Окаменелости древнейших многоклеточных подвижных организмов возрастом около  $2,1 \pm 0,3$  млрд лет назад обнаружены в виде нитей в сланцах бассейна Франсвиль в Габоне

Палеопротерозой разделён на четыре периода (от наиболее раннего внизу до наиболее позднего сверху)<sup>[2]</sup>:

- Статерий;
- Орозирий;
- Рясий;
- Сидерий.

**Мезопротерозой** — геологическая эра, часть протерозоя, начавшаяся 1,6 миллиарда лет назад и окончившаяся 1 миллиард лет назад<sup>[1]</sup>. Характеризуется довольно медленной эволюцией организмов и поэтому входит в так называемый «Скучный миллиард».

Континенты существовали и в палеопротерозое, но мы мало знаем о них. Континентальные массы мезопротерозоя более или менее те же самые, что и сегодня.

Основными событиями этой эпохи являются формирование суперконтинента Родиния, распад суперконтинента Колумбия и эволюция полового размножения. Мезопротерозой разделён на три периода:

- калимий (1,6—1,4 млрд лет назад);
- эктазий (1,4—1,2 млрд лет назад);
- стений (1,2—1,0 млрд лет назад).

**Неопротерозой** - геологическая эра, последняя эра протерозоя. Началась 1 млрд лет назад и завершилась  $538,8 \pm 0,2$  млн лет назад<sup>[1]</sup>.

Характеризуется распадом древнего суперконтинента Родиния как минимум на 8 фрагментов, в связи с чем прекращает существование древний суперокеан Мировия. Во время криогения наступило самое масштабное оледенение Земли — льды достигали экватора (Земля-снежок).

К тонийскому периоду относятся древнейшие известные ископаемые остатки животных, а также хайнаньская биота — мягкотелые организмы неясного систематического положения. В конце неопротерозоя (эдиакарский период) существовала эдиакарская биота — крупные бесскелетные организмы своеобразного строения. Большинство фауны неопротерозоя не может считаться предками современных животных, и установить их место на эволюционном древе весьма проблематично.

## ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Яркими представителями растений начального периода в биологии считают зеленые водоросли. Они имели два вида: те, что «плавали» в воде, и те, что выживали, прикрепившись ко дну океана. Позже появились колониальные сине-зеленые водоросли, красные водоросли и низшие грибы. Примечание 1 Видовое разнообразие растительного мира более характерно для конца ледникового периода, когда ледники начали таять, а условия на Земле стали более комфортными для развития жизни.

Животный мир, начало протерозоя — это эпоха одноклеточных бактерий, не обладавших клеточным ядром и мембранными органоидами. Они были единственными представителями фауны, существовали на участках частичного затопления рядом с водоемами и на суше.

В середине периода изменения климата спровоцировали появление многоклеточных организмов: например, кишечнополостных животных, кольчатых червей, членистоногих, моллюсков. Геологические раскопки подтвердили существование в протерозое животных с известковыми раковинами — вывод был сделан по описаниям особенностей внешнего вида и структуры найденных остатков древнего мрамора.

Материалом для зарождения большинства живых организмов стали микроскопически маленькие комочки цитоплазмы, изначально находившиеся в морской воде. Перед тем, как планета покрылась огромными массивами льда, на ее поверхности успели образоваться губки — тип морских многоклеточных животных, не имеющих настоящих органов и тканей, питающихся путем фильтрации воды.

## КЛИМАТ

В начале протерозоя поверхность Земли была, практически, пустой. Рельеф выглядел неоднородным: горные образования сменялись пустынями и часто встречающимися ледниками. Климат протерозойской эры постоянно менялся. Подтверждением этим догадкам служат многочисленные следы озер, пустынь, гор. Считается, что в середине эпохи могло происходить уменьшение парникового эффекта, из-за чего температура поверхности Земли значительно понизилась. При этом и воздействие солнечных лучей было на 11 % меньше, чем в наши дни.

Сниженная активность Солнца и снижение испарений послужило причиной прогресса в образовании льдов, наступления ледникового периода. Подземные процессы тоже не отличались спокойствием. В это время шло активное формирование осадочных пород, которые в дальнейшем стали основой для слюды, никелевой и железной руды, золота, каолина, талька, графита и мрамора. Кроме того, на Земле действовало несколько мощных вулканов.

В конце эры содержание кислорода в атмосфере составило около 1%. Начался процесс почвообразования. Расцвет эукариотных организмов, по своему разнообразию намного опережающих прокариот. Появление многоклеточности и дыхания обусловило прогрессивное развитие гетеротрофов и автотрофов. Наряду с плавающими формами (водоросли, простейшие, медузы) появляются прикрепленные (сидячие) ко дну или какому-либо субстрату нитчатые зеленые, пластинчатые бурые и красные водоросли, губки, кораллы, а также ползающие организмы, например кольчатые черви. Последние дали начало моллюскам и членистоногим. Появляются симбиотические и паразитические формы организмов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Исходя из всего вышесказанного можно сделать вывод, что на смену одноклеточным и колониальным формам пришли многоклеточные.

Жизнь стала геологическим фактором. Живые организмы меняли форму и состав земной коры, формировали ее верхний слой — биосферу. В результате фотосинтеза изменился состав атмосферы. Накопление кислорода в атмосфере способствовало развитию высших гетеротрофных организмов — животных.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.yaklass.ru/p/biologia/11-klass/etapy-evoliucii-biosfery-i-cheloveka-6844082/etapy-razvitiia-rastitelnogo-i-zhivotnogo-mira-6844085/re-54d7ec1e-66af-478c-b72a-b5f884223d80?ysclid=lvi9fsr8u3784119709>
2. <https://wika.tutoronline.ru/biologiya-prirodovedenie/class/11/osnovnye-svedeniya-o-proterozojskoj-ere-v-biologii?ysclid=lvi9hcdgyc200330642>
3. <https://animals-world.ru/razvitie-zhizni-v-proterozojskuyu-eru/?ysclid=lvi9iza6qu34214435>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9>