

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 архейской эре

Тема

33.02.01

Код специальности

«Биология»

Наименование междисциплинарного курса (дисциплины)

Выполнил:

студент 130 группы

Специальность фармация

Воронцова Виринея

Максимовна

ФИО

Проверил:

преподаватель Плетюх

Екатерина Александровна

ФИО

Работа оценена: _____

Красноярск 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРХЕЙСКОЙ ЭРЫ.....	4
Жизнь и атмосфера в Архейской эре.....	4
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ.....	5
Геология и биология в Эоархейскую эру	5
ГЛАВА 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЕОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ.....	6
Жизнь и геология в Палеоархейской эре.....	6
ГЛАВА 4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЗОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ.....	7
Геология и жизнь в Мезоархейской эре	7
ГЛАВА 5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ	8
Жизнь и атмосфера в Неоархейской эре	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11

ВВЕДЕНИЕ

Архейская эра является важной ступенью в развитии жизни на планете Земля. В этом реферате мы рассмотрим, что из себя представляет Архейская эра, познакомимся с историей формирования жизни и геологии планеты. Объектом изучения является атмосфера, организмы и окружающая среда. Методом изучения является сбор и анализ полученной информации. В ходе работы мы познакомились с фауной и флорой планеты Земля во время Архейской эры. Данная тема актуальна до сих пор. Учёные продолжают изучение для дальнейших открытий в истории Земли и зарождения жизни.

Материалом для написания послужили различные источники информации, такие как Wikipedia, britannica.com, newsland.com.

Во введении показана основная цель работы.

Глава 1 посвящена Архейской эре, её общей характеристике. Глава 2 посвящена Эоархейской эре. Рассматривается формирование земной коры и зарождения первой жизни. Глава 3 посвящена Палеоархейской эре, в которой сформировался один из самых ранних суперконтинентов Земли – Ваалбара. Глава 4 посвящена Мезоархейской эре. Рассматривается её геология и микробные сообщества. Глава 5 посвящена Неоархейской эре, которая является в последней из эр в Архее.

В заключении сформулированы основные выводы данного реферата, где подводятся итоги проделанной работы.

ГЛАВА 1. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРХЕЙСКОЙ ЭРЫ

Архейский эон, архей (др.-греч. ἀρχαῖος — «древний») — один из четырёх эонов истории Земли, охватывающий время от $4,031 \pm 3$ до 2,5 млрд лет назад.

Начался по окончании Поздней тяжёлой бомбардировки около 3,8 млрд лет назад и продолжался до Кислородного события около 2,5 млрд лет назад. Архей охватывает период от первых сохранившихся цельных горных пород, уже имевших следы развитой прокариотической жизни в форме полноценных бактериальных матов, до возникновения эукариот.

Архейская эра разделена на 4 эры:

- неоархей (2,8—2,5 млрд лет назад),
- мезоархей (3,2—2,8 млрд лет назад),
- палеоархей (3,6—3,2 млрд лет назад),
- эоархей ($4,031 \pm 3$ —3,6 млрд лет назад).

Жизнь и атмосфера в Архейской эре

Во время архейского эона на земле жили такие сообщества, как анаэробные прокариоты. Геобиологические исследования осадочных пород архея свидетельствуют, что развитая прокариотическая жизнь на Земле существовала более 3,7-3,8 млрд лет назад, когда возник кислородный фотосинтез, до сих пор не известно. Первые окаменелости, на которых остались отпечатки нитчатых фотосинтезирующих организмов, были датированы в 3,4 млрд лет. В этот же период активно формируются многие ныне существующие залежи серы, графита, железа и никеля.

В раннем архее атмосфера и гидросфера представляли смешанную парогазовую массу, которая мощным и плотным слоем окутывала всю планету. Проницаемость её для солнечных лучей была очень слабая, поэтому на поверхности Земли царил мрак. Парогазовая оболочка состояла из паров воды и некоторого количества кислых дымов. Она имела высокую химическую активность, вследствие чего активно воздействовала на базальтовую поверхность Земли. На протяжении архея, океанической эпохи и островной дуги земная кора формировалась полунепрерывно в течение 1,5 миллиардов лет. Таким образом, большинство архейских пород являются магматическими. Железо тогда попадало в океаны из подводных вулканов в океанических хребтах и во время образования мощных океанических плато. Это двухвалентное железо соединялось с кислородом и выпадало в осадок в виде трехвалентного железа в гематите, в результате чего образовались железистые образования на склонах вулканов. Плотность и давление атмосферы в позднем архее были значительно выше современных, но по результатам некоторых

новых исследований их значения уступали современным более чем в два раза. В эту эпоху происходила дифференциация парогазовой оболочки на атмосферу и гидросферу. Архейский океан был мелким. Архейские океаны, вероятно, образовались в результате конденсации воды, образовавшейся в результате газообразования многочисленных вулканов. Воды его представляли крепкий и очень кислый солевой раствор. Можно сделать заключение, что в эту эру жили анаэробные прокариоты, а сама Земля была покрыта магматическими породами и вулканами.



Рисунок 1. Архей

ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ

Эоархей (от др.-греч. ἠώς — «рассвет» и ἀρχαῖος — «древний») — первая геологическая эра архейского эона. Охватывает временной период от 4,0 до 3,6 миллиарда лет назад. Продолжалась 400 млн лет. Находится между катархейским эоном и палеоархейской эрой.

Геология и биология в Эоархейскую эру

В эпоху эоархея на Земле впервые сформировалась твёрдая земная кора, но её формирование не было ещё окончательно завершено, во многих местах лава всё ещё выходила на поверхность. Сохранялась достаточно высокая температура атмосферы у поверхности, обусловленная парниковым эффектом и высокой по

сравнению с нынешней естественной радиоактивностью. В начале эоархея продолжалось частое падение на Землю астероидов.

Эоархей — первая эра, от которой сохранились горные породы. Крупнейшей подобной формацией является формация Исуа на юго-западном побережье Гренландии, возраст которой оценивается в 3,8 млрд лет.

В эпоху эоархея образовалась гидросфера Земли. Воды на Земле было немного и единого мирового океана ещё не существовало, водные бассейны существовали изолированно друг от друга, при этом температура воды в них доходила до +90 °С.

Атмосфера существенно отличалась от современной: она содержала много углекислого газа и мало свободного азота, аргон в атмосфере практически полностью отсутствовал. Свободный кислород в атмосфере практически отсутствовал. Плотность и давление атмосферы были значительно выше современных.

В конце эоархея началось формирование первого суперконтинента Ваальбара.

К эоархею относятся самые древние строматолиты — ископаемые продукты деятельности цианобактериальных сообществ.

В 2016 году учёные обнаружили в Гренландии древнейшие ископаемые возрастом 3,7 миллиарда лет. На окаменелости отчётливо видны отложения древнейших бактериальных сообществ, достигающих в длину от 1 до 4 см. Некоторые из них имеют куполообразную форму, другие напоминают акулий зуб. Таким образом, эоархей является началом архейской эры.

ГЛАВА 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЕОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ

Палеоархей (от др.-греч. *παλαιός* — «старый» и *ἀρχαῖος* — «древний») — вторая геологическая эра архейского эона. Охватывает временной период от 3,6 до 3,2 миллиарда лет назад. Самые ранние подтвержденные свидетельства существования жизни относятся к этой эпохе. Один из самых ранних суперконтинентов Земли, Ваалбара, возможно, сформировался в эту эпоху.

Жизнь и геология в Палеоархейской эре

В мире существуют два места, содержащих скальные образования, которые достаточно неповреждены, чтобы сохранить свидетельства ранней жизни: кратон Каапваал в Южной Африке и кратон Пилбара в Западной Австралии.

Формация Дрессер расположена в кратоне Пилбара и содержит осадочные породы палеоархейской эпохи. Его возраст оценивается в 3,48 миллиарда лет. Формация Дрессер включает в себя большое разнообразие структур, созданных

древней жизнью, включая строматолиты и промахи. Такие микробные маты принадлежат к древнейшей установленной форме жизни и могут включать окаменелые бактерии. В сланцевом бассейне Стрелли, расположенном в кратоне Пилбара, содержатся строматолиты, которые, были созданы бактериями 3,4 миллиарда лет назад.

В зеленокаменном поясе Барбертона, расположенном в кратоне Каапваал, содержатся свидетельства существования жизни. Он был создан около 3,26 млрд лет назад, когда крупный астероид шириной от 37 до 58 километров столкнулся с Землей. Кремнистый риф Бак и кремнистый Йозефсдаль, два скальных образования в зеленокаменном поясе Барбертона, оба содержат микробные маты с окаменелыми бактериями палеоархейской эпохи. Формация Кромберг, расположенная недалеко от вершины группы Онвервахт, являющаяся частью зеленокаменного пояса Барбертон, датируется приблизительно 3,416–3,334 млрд лет назад и содержит свидетельства размножения микробной жизни посредством множественного деления и двойного деления. Можем сделать заключение, что в палеоархейской эре сформировался самый первый суперконтинент – Ваалбара.

ГЛАВА 4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЗОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ

Мезоархей (от др.-греч. μέσος — «средний» и ἀρχαῖος — «древний») — третья геологическая эра архейского эона истории Земли. Продолжалась от 3,2 до 2,8 миллиарда лет назад.

Геология и жизнь в Мезоархейской эре

В мезоархее практически всю поверхность планеты занимал неглубокий океан, и вся древняя кора принадлежала океаническому типу. Сушу покрывали вулканические острова, которые на протяжении среднего архея росли в численности и постепенно складывались в первые крупные участки земли с корой континентального типа. Океан в ту эпоху имел зеленоватый цвет за счёт высокой концентрации растворённого двухвалентного железа, а также был с высокой солёностью и температурой. Земля постепенно остывает и замедляет суточное вращение, Луна всё ещё находится близко к Земле, вызывая приливные волны до 300 метров высотой. В атмосфере, содержащее небольшое количество кислорода, были сильные ураганы. Начиная с мезоархея, происходит активное осаждение растворённого в океане железа, что приводит к формированию его отложений и к изменению состава и цвета морской воды.

В мезоархее начали действовать механизмы тектоники плит около 3 млрд лет назад, что привело к ещё большему вулканизму и интенсивному росту континентальной коры. Это происходило из-за поступления большого количества воды в зоны субдукции в мантию. Начался интенсивный тектогенез, и в течение последовавшего миллиарда лет объём континентальной коры вырос в пять раз, в начале протерозоя стабилизировавшись на приблизительно близком к современному значению. Континенты быстро увеличивались в площади и высоте. Таким образом, древнейшие массивы суши впервые пришли в движение в эпоху, когда их суммарная площадь составляла не более одной пятой от современной. Первые относительно крупные блоки составили ядра континентальных литосферных плит и называются кратонами.

Крупнейшим участком суши в конце палеоархея была Ваальбара, но к середине мезоархея она выросла втрое, и эту стадию тектонического развития обозначают уже как праматерик. Этот массив смещался к экватору и к концу мезоархея уже находился к северу от него. Пребывая в составе то одного, то другого сверхматерика, Ур останется единым массивом земли вплоть до раскола Пангеи в начале мезозоя около 208 млн лет назад.

Вулканические процессы вместе с биогенной оксигенацией ускорили остывание планеты. К концу мезоархея относится первое оледенение на Земле: так называемое понгольское оледенение. Оно произошло 2,9 млрд лет назад. Таким образом, вероятно, именно в конце мезоархея на Земле впервые появились снег и лёд местного происхождения.

Усиливающийся вулканизм за счёт интенсификации круговорота минеральных и органических веществ создаёт благоприятные условия для эволюции древних архей и бактерий. Преобладающей формой жизни оставались микробные сообщества. Строматолиты, найденные в Австралии, показывают, что в мезоархее на Земле существовали цианобактерии, и мог уже начаться кислородный фотосинтез. Таким образом, в эту эру формировалась геология планеты Земля.

ГЛАВА 5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕОАРХЕЙСКОЙ ЭРЫ

Неоархей (греч. Νεοαρχαιος) — геологическая эра, часть архейского эона. Продолжалась от 2,8 до 2,5 миллиарда лет назад. Эти границы проведены хронометрически, а не стратиграфически.

Также относится к беломорскому циклу (эпохе) тектогенеза, в котором происходило формирование настоящей континентальной земной коры. В

неоархее появился кислородный фотосинтез. В самом начале следующей эры, палеопротерозоя, он стал причиной кислородной катастрофы.

Жизнь и атмосфера в Неоархейской эре

В конце неоархея происходило активное формирование континентальной земной коры. Из-за активного развития первой жизни (бактерий) в это время появился первый кислородный фотосинтез, который существует в том же виде и сегодня. Вулканическая деятельность, которая в неоархее развивалась довольно бурно, способствовала формированию первой суши и земной коры. Многие драгоценные металлы и камни, которые добываются сегодня, образовались в неоархее. Среди таких ископаемых — золото, серебро, изумруды, хризобериллы, сиениты, граниты.

Неоархей называют «золотой эрой» строматолитов. Из-за активного размножения колоний бактерий, атмосфера неоархея относительно быстро стала насыщаться кислородом, из-за чего в последующую после неоархея эру, протерозой, произошла кислородная катастрофа. Она очень сильно изменила состав атмосферы Земли. В атмосфере появился свободный кислород и стал превалировать, изменив характер всей атмосферы с восстановительного на окислительный. Если до этого момента основу атмосферы составляли углекислый газ, сероводород, аммиак и метан, то после кислородной катастрофы её основой стал кислород. Основной причиной этого глобального изменения состава атмосферы стали фотосинтезирующие цианобактерии. Изменение атмосферы на кислородный характер также поспособствовало созданию озонового слоя и уменьшению парникового эффекта.

Команда французских ученых из Парижского Института Геофизики и Национального центра научных исследований Франции обнаружили следы жизни в строматолитах, чей возраст составляет около 2,7 млрд лет. Выяснилось их существенное сходство по форме со строматолитами нашего времени. Эти известковые отложения необычной формы, напоминающие морскую капусту, были образованы неисчислимой колонией бактерий, активных в архейском эоне. Такие ископаемые обнаружены в Австралии на глубине 70 метров, а также в Южной Африке. Использование электронно-микроскопической и спектроскопической техники позволило изучить органическую материю и минералы из недр скал с точностью до нанометров. При помощи этой техники удалось исследовать связи между ископаемыми микроорганизмами и их влияние на жильные минеральные породы. Так, например, были найдены нанокристаллы арагонита в современных строматолитах. Таким образом, благодаря неоархею, стал появляться кислород, которым мы до сих пор дышим.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе мы рассмотрели Архейскую эру. Узнали её составляющие части, такие как Неоархейская эра, Мезоархейская эра, Палеоархейская эра и Эоархейская эра. Познакомимся с историей зарождения первой жизни и геологии планеты Земля. Мы собирали и анализировали информацию, взятую из различных источников. Благодаря данному реферату многие люди, прочитавшие его, смогут узнать и понять, как формировалась геология планеты, как появился кислород, из-за которого образовались пригодные для жизни условия. Выяснили в какой эре образовался и каким образом сформировался Ваалюара - один из самых ранних суперконтинентов Земли.

Учёны всё ещё продолжают исследовать и находить новую информацию о Архейской эре, а также зарождению первой жизни. Следовательно, эта работа может вдохновить некоторых студентов присоединиться к их труду и совершить множества новых, интересных открытий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная информация взята с сайта wikipedia.org:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Архей>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Эоархей>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Палеоархей>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Мезоархей>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Неоархей>

Также была взята некоторая информация с сайта newsland.com и britannica.com

<https://newsland.com/post/7662865-period-neoarhey-arheyskaya-era>

<https://www.britannica.com/science/Archean-Eon>

Рисунок 1 был взят из статьи на сайте dzen.ru

(<https://dzen.ru/a/ZG0ME5YEgGNcHIE4>)

<https://cont.ws/uploads/pic/2020/8/16-set-17-brodo-primordiale-RIDOTTO-PER-WEB.jpg>