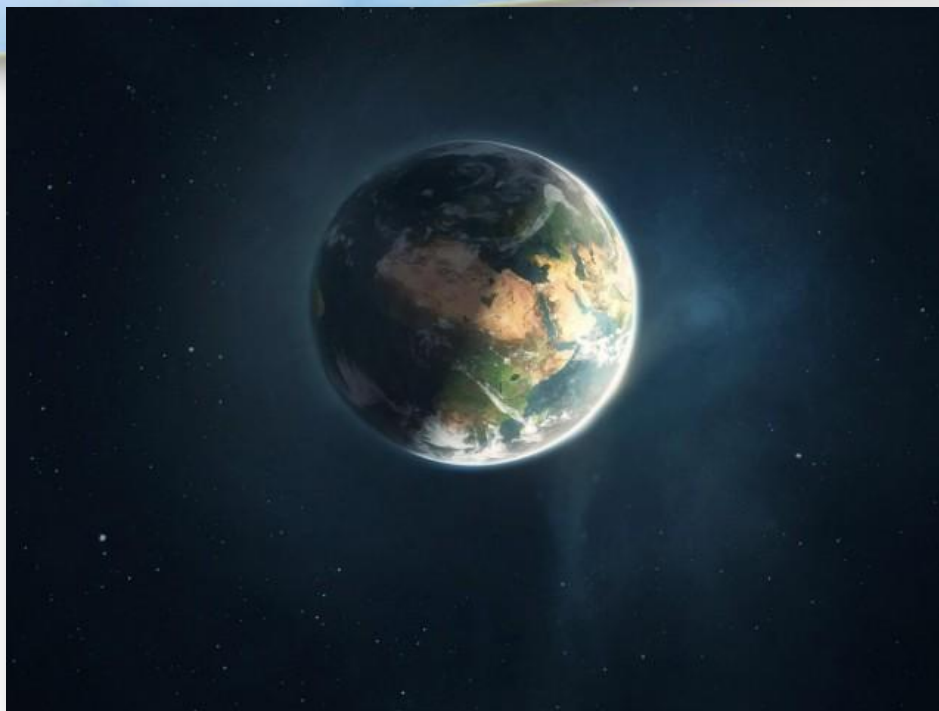


# СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА ЗЕМЛИ

*Выполнила:  
студентка I курса  
филологического  
факультета  
Кокотова В.О.*





*Практически любой человек, являясь жителем нашей планеты, задавался вопросом о том, какой действительно возраст Земли.*

*На протяжении трех столетий великие умы выдвигали различные теории о начале возникновения планеты, подкрепляя их множеством экспериментов.*

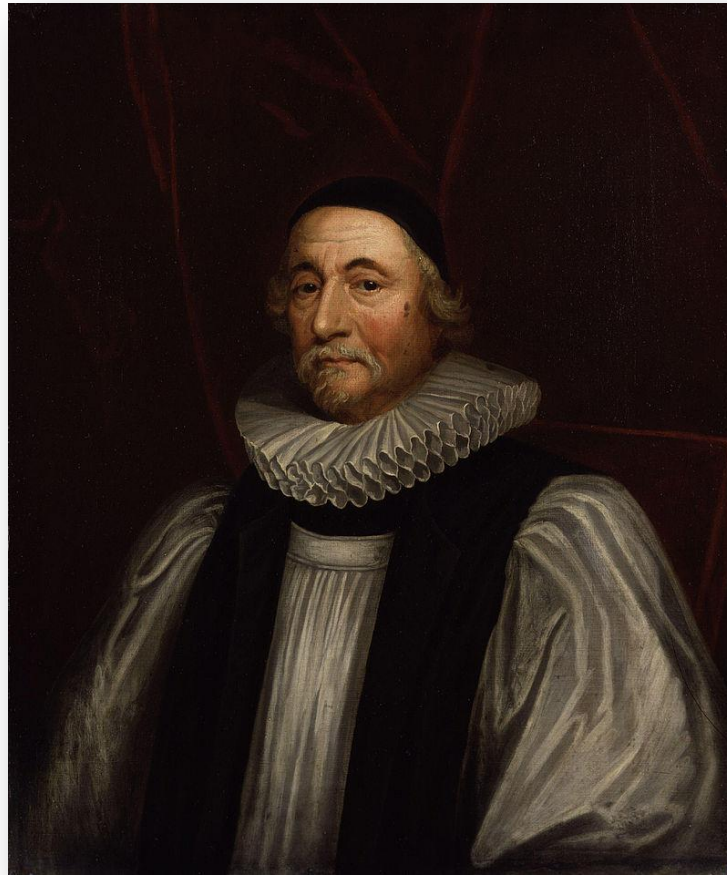
This is  
evidence for  
**CREATION!**

This is  
evidence for  
**EVOLUTION!**



*Существуют совершенно противоположные методы определения возраста Земли: креационный (планета была сотворена Творцом) и эволюционный, согласно которому она была сформирована в результате длительных природных процессов, растянувшихся на миллионы, а то и миллиарды лет.*

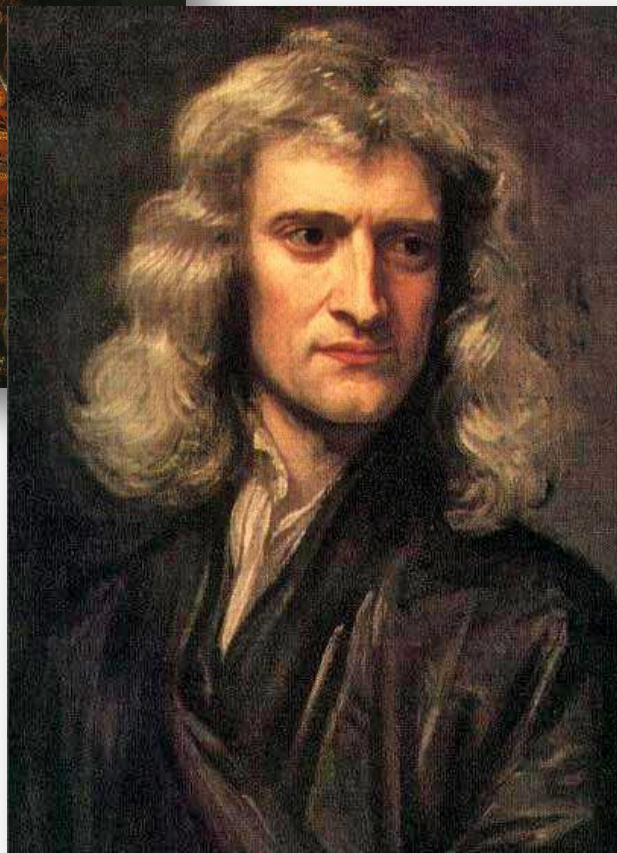




*Знаменитое определение возраста Земли в 1654 году сделал ирландский епископ и ученый Джеймс Ашшер, воспользовавшись для этого Библией.*

*Начав от рождения Христа и используя жизнеописания библейских персонажей, он двигался вглубь времени и пришел к выводу, что Вселенная и Земля были сотворены за 4004 лет до Рождества Христова.*





*В 1779 году француз Жорж Луи Леклерк де Бюффон подверг сомнению результаты Ашшера. Он утверждал, что найденные к тому времени окаменелости успели бы сформироваться только в том случае, если возраст Земли составляет не менее 75 000 лет. Это радикальное предположение стало первым геологическим определением возраста Земли. При этом оно весьма неплохо совпадало с оценкой Исаака Ньютона, предположившего в своих «Началах» (1687), что возраст Земли должен составлять 50 000 лет.*

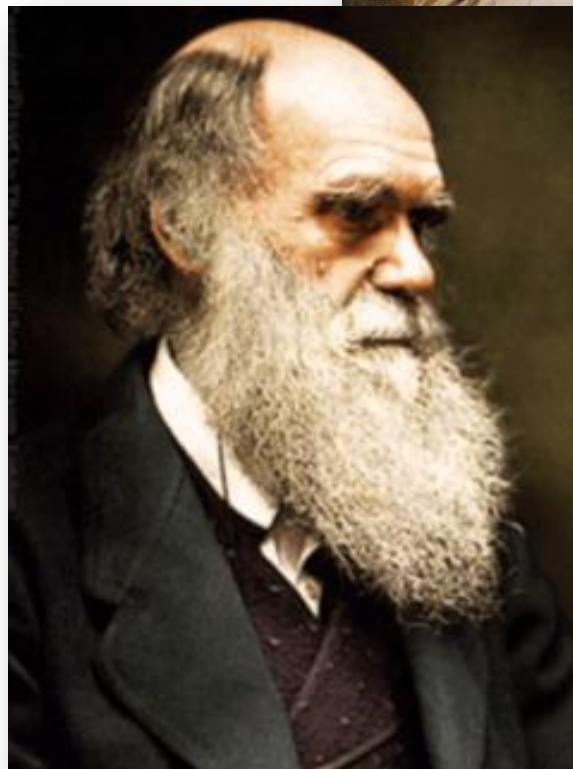
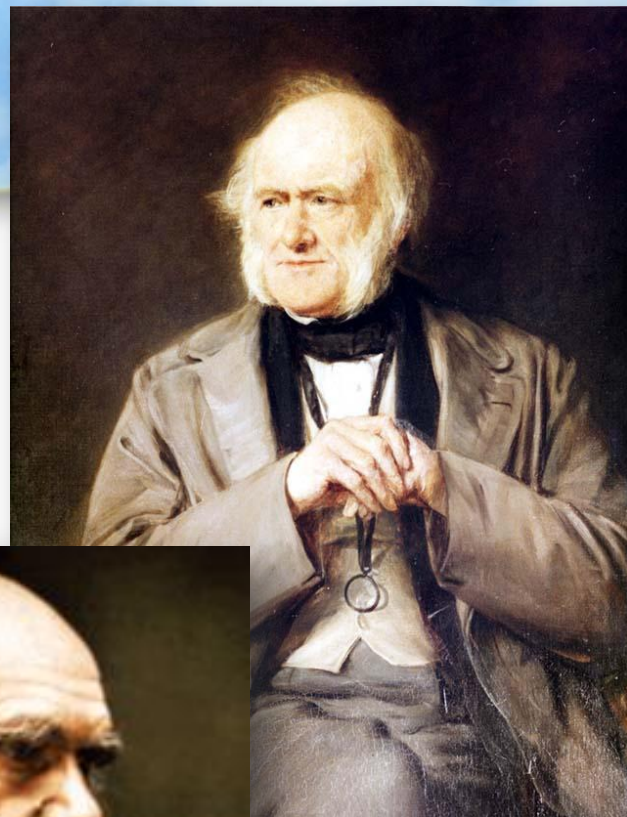


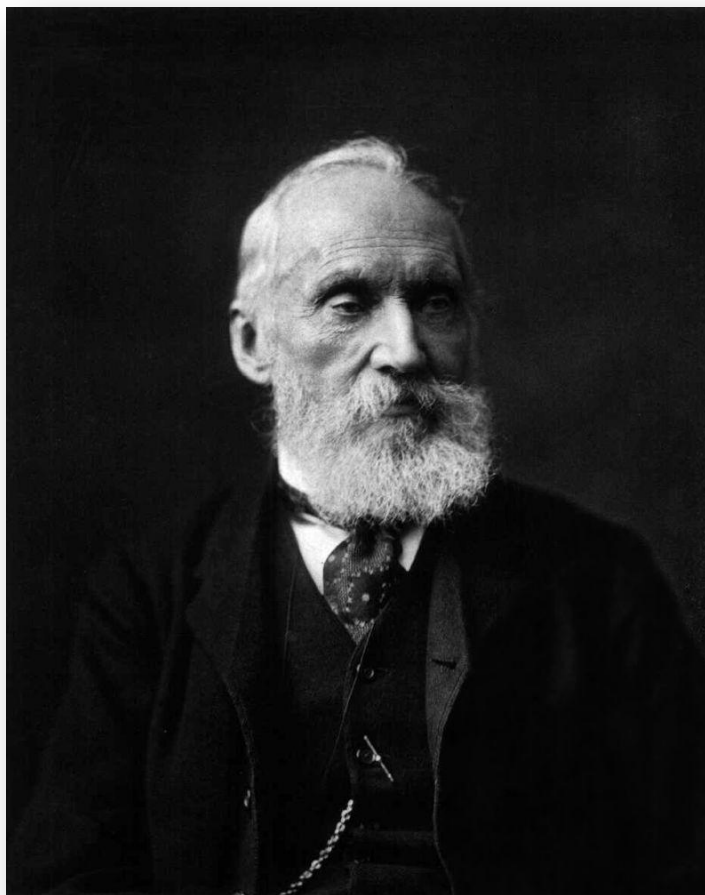
*Вскоре шотландский геолог Джеймс Хаттон выдвинул новую идею. Он предположил, что древние события можно понять, изучив современные процессы, такие как накопление песка на берегу или выбросы лавы и пепла при извержении вулканов: если их интенсивность не меняется со временем, их можно использовать для изучения геологических слоев и горных пород. Свои идеи Хаттон опубликовал в 1788 году в книге «Теория Земли».*





*Шотландец Чарлз Лайель в своей книге «Основы геологии» (в трех томах, изданных в 1830-1833 годах) подчеркивал, что действующие сейчас физические законы работали и в прошлом и что геологические процессы всегда происходили так же и с той же скоростью, что и сегодня. Далее, под впечатлением работы Лайеля, Чарлз Дарвин обратил внимание на новый аспект в споре о возрасте, рассмотрев эволюцию от простейших организмов до человека. По его оценкам, геологические процессы должны были продолжаться 300 млн. лет, и этого времени — как он полагал — достаточно и для эволюции жизни. Ирландский геохимик Джон Джоли в 1899 году получил для возраста Земли примерно такой же результат — 90 млн. лет. Итак, к началу XX столетия казалось, что геологический возраст Земли составляет 100 млн. лет или немного больше.*

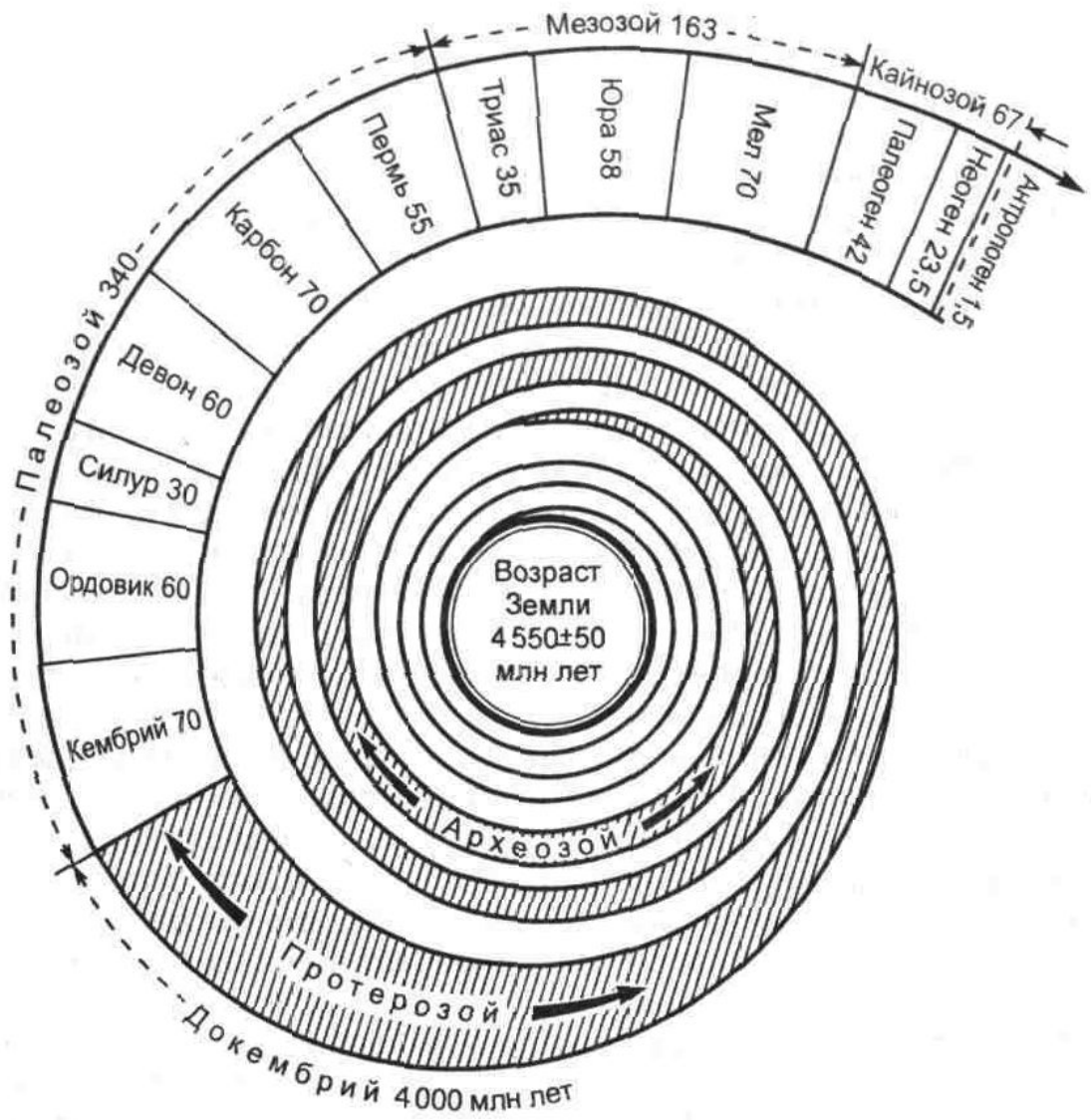




*Следующим способом оценки возраста Земли стало физическое определение возраста. В 1862 году Уильям Томсон, известный также как лорд Кельвин, пересмотрел оценку графа Бюффона и вычислил, сколько времени потребуется земному шару, чтобы остыть от температуры 100 °С до 15 °С.*

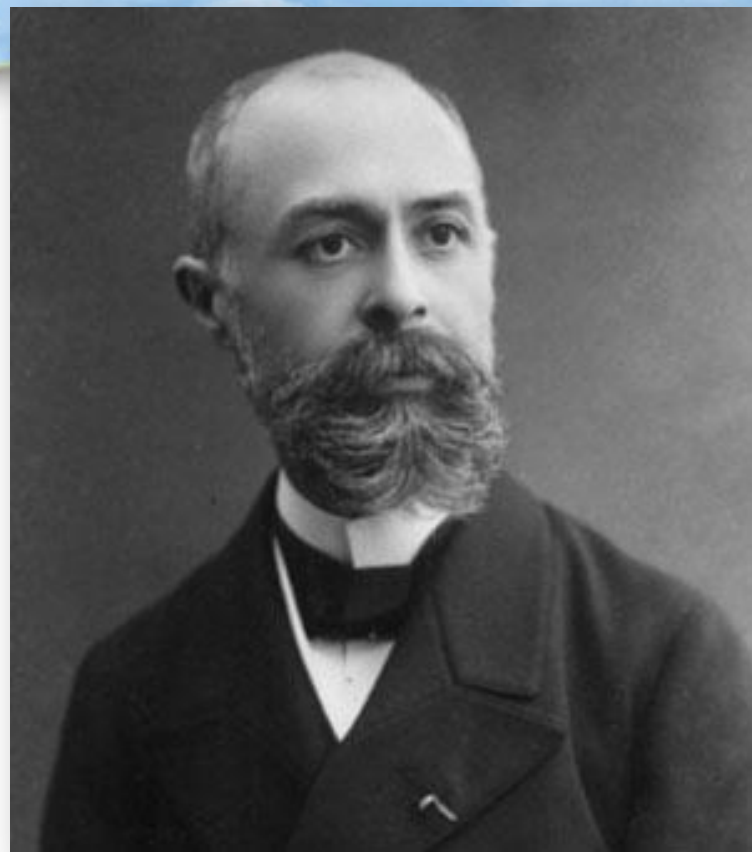
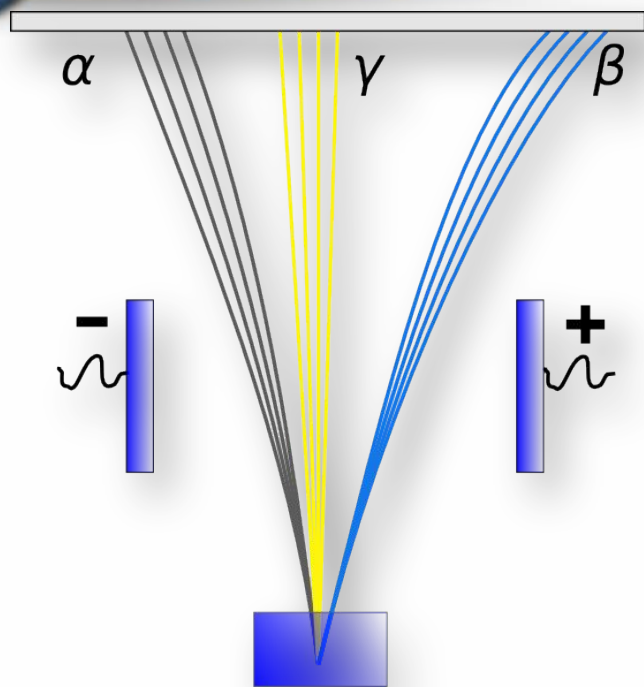




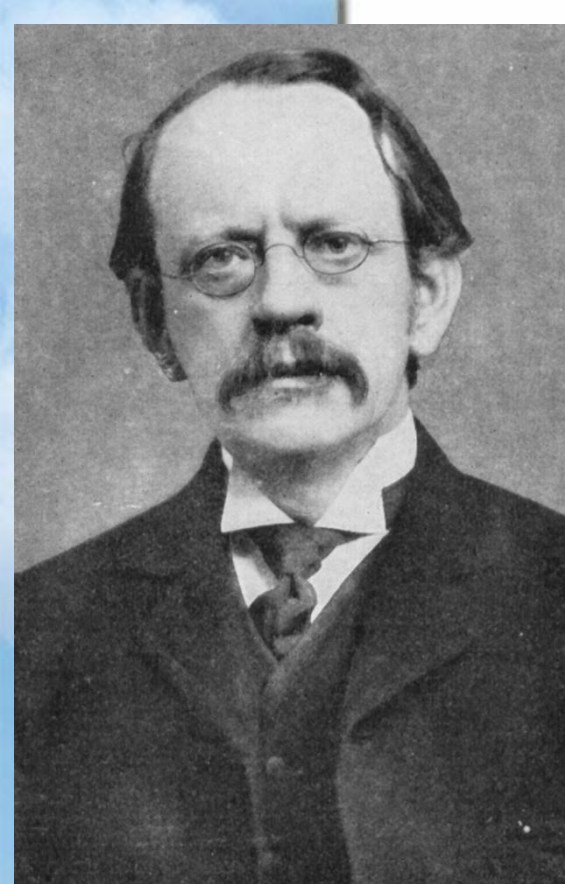


*Геохронологическая шкала истории Земли*





*Все эти оценки возрастов были кардинально пересмотрены после создания методов радиохронологии. После открытия в конце XIX века французским физиком Анри Беккерелем явления радиоактивности и установления законов радиоактивного распада появился еще один способ определения абсолютного возраста геологических объектов.*



*В 1897 году Джозеф Джон Томсон открыл электрон, а в 1902 году Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди предложили теорию радиоактивного распада, легшую в основу учения об атоме и атомной энергии. Они поразили мир заявлением, что в процессе радиоактивного распада один элемент меняется на другой: уран превращается в радий, который распадается, выделяя газ радон.*

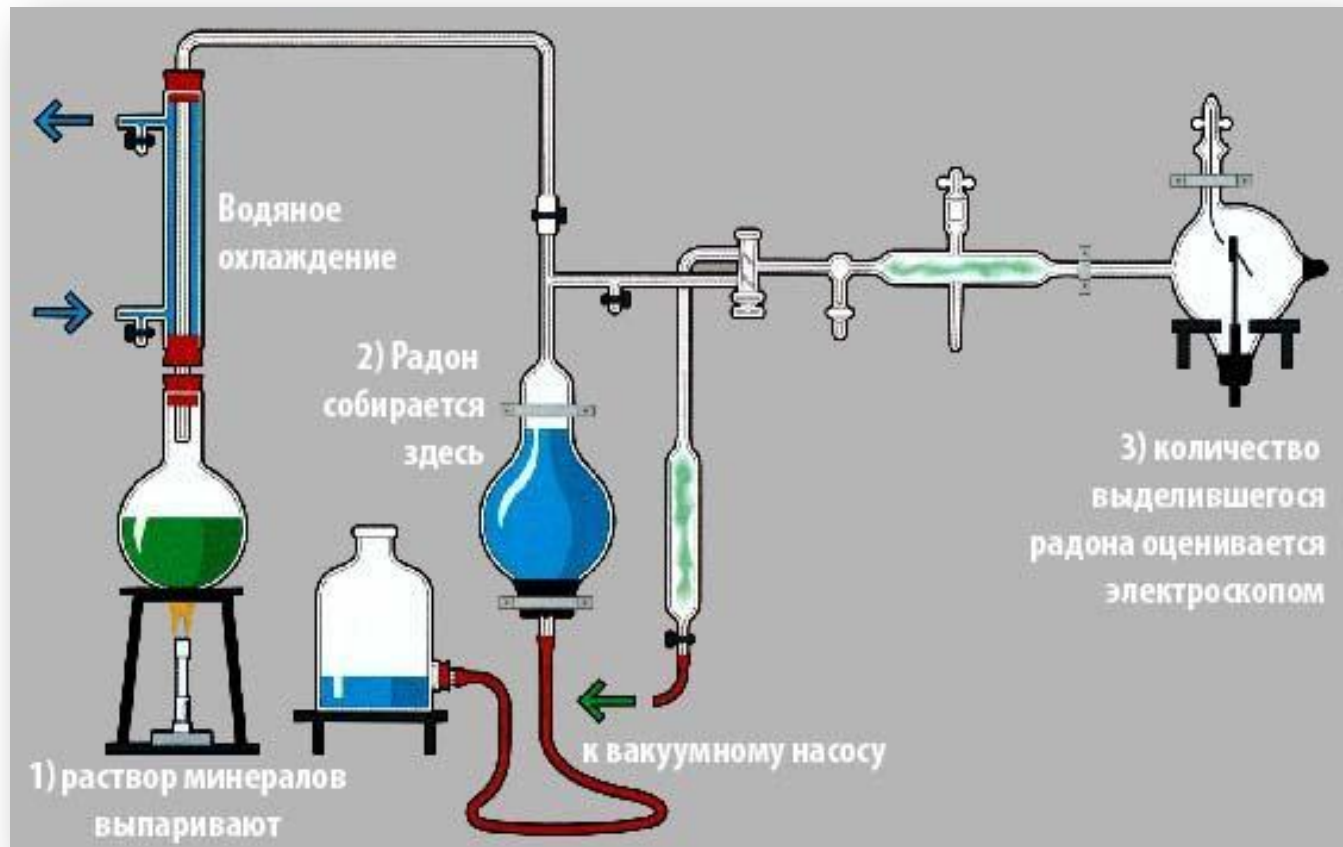




*В 1907 году американский химик Бертрам Болтвуд изучил породы, содержащие уран.*

*Он заметил, что наряду с гелием в них содержалось большое количество свинца, и предположил, что свинец может быть конечным продуктом в цепочке распада урана. А Артур Холмс, в свою очередь, понял, что если прав Болтвуд, то возраст породы можно получить, измеряя содержание в ней свинца, а не гелия.*





*Измеряя соотношение урана и свинца в породах, Артур Холмс разработал надежный экспериментальный метод датирования, открыв дорогу к определению возраста Земли.*

*Установка Артура Холмса для определения соотношения урана и свинца в минералах: минеральной раствор кипятят, собирают выделившийся газ радон, количество которого (в силу своей радиоактивности он приводит к ионизации воздуха) оценивается с помощью электроскопа.*





*В 1938 году Альфред Нир попытался выделить все известные изотопы свинца. Он быстро обнаружил три известных изотопа радиогенного происхождения (от распадавшихся урана и тория) —  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$  и  $^{208}\text{Pb}$ . А в конце спектра заметил еще один крошечный всплеск. Тогда и был наконец идентифицирован первичный изотоп  $^{204}\text{Pb}$  — недостающий элемент в уран-свинцовой головоломке.*





*Клэр Паттерсон, сумел выявить исчезающе малые количества свинца в железных метеоритах.*

*Паттерсон сообразил, что если Земля (согласно предположениям астрономов) была сформирована в то же время, что и Солнечная система, то можно использовать данные по количеству первичного свинца, выделенного из метеоритов, для определения текущего возраста Земли.*

*В 1956 году ему удалось наконец показать, что Земля, планеты и метеориты имели общее начало. Он проанализировал содержание свинца в пяти метеоритах и выяснил, что соотношения их изотопов легли на прямую линию (изохрону), которая и дала возраст  $4,55 \pm 0,07$  млрд лет.*





# ХРОНОЛОГИЯ

- ❖ **1775 г.** - Жорж-Луи Бюффон вычисляет возраст Земли, нагревая железные сферы, засекая время, за которое они остывают и экстраполируя эти результаты на размеры планеты. Получается 74 832 года.
- ❖ **1862 г.** - Лорд Кельвин считает, что Земля возникла как расплавленный шар 20-400 млн лет назад. Затем он уточняет это значение и получает 20-40 млн лет.
- ❖ **1902 г.** - Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди объясняют суть радиоактивного распада. Два года спустя Резерфорд впервые датирует возраст породы с помощью радиоактивного распада. Получается 40 млн лет.
- ❖ **1911 г.** - Артур Холмс развивает уран-свинцовый метод датирования и выясняет, что Земля старше 1,64 млрд лет. Два года спустя Содди открывает ранее неизвестные изотопы свинца, что позволяет значительно улучшить точность метода.
- ❖ **1946 г.** - После открытия Альфредам Ниром породы возрастом 2,48 млрд лет Холмс использует его данные для разработки модели расчета возраста Земли, с помощью которой получает значение 3,015 млрд лет.
- ❖ **1956 г.** - Клэр Паттерсон оценивает содержание свинца в пяти метеоритах, упавших на Землю, что позволяет найти современное значение для возраста Земли, Луны и метеоритов. Оно равно  $4,55 \pm 0,07$  млрд лет.