**Возраст Земли и периодизация геологических событий**

**1.Возраст Земли.**

Возраст Земли как планеты по последним данным оценивается ~ 4,6 млрд. лет. Изучение метеоритов и лунных пород также подтверждает эту цифру. Однако самые древние породы Земли, доступные непосредственному изучению, имеют возраст около 3,8 млрд. лет. Поэтому весь более древний этап истории Земли носит название до геологической стадии. Объектом же геологического изучения является история Земли за последние 3,8 млрд. лет, которая выделяется в ее геологическую стадию.

Для выяснения закономерностей и условий образования г.п. необходимо знать последовательность их образования и возраст, т.е. установить их геологическую хронологию.

Различают относительный возраст г.п. (относительная геохронология) и абсолютный возраст г.п. (абсолютная геохронология).

Установлением возраста г.п. занимается наука стратиграфия (лат. Stratum - слой).

**2.Относительный возраст горных пород и методы его определения.**

Определение относительного возраста пород- это установление, какие породы образовались раньше, а какие - позже.

Относительный возраст осадочных г.п. устанавливается с помощью геолого-стратиграфических (стратиграфического, литологического, тектонического, геофизических) и биостратиграфических методов.

Стратиграфический метод основан на том, что возраст слоя при нормальном залегании определяется - нижележащие их слои являются более древними, а вышележащие более молодыми. Этот метод может быть использован и при складчатом залегании слоев. Не может быть использован при опрокинутых складках.

Литологический метод основан на изучении и сравнении состава пород в разных обнажениях (естественных- в склонах рек, озер, морей, искусственных - карьерах, котлованах и т.д.). На ограниченной по площади территории, отложения одинакового вещественного состава (т.е. состоят из одинаковых минералов и горных пород) , могут быть одновозрастными. При сопоставлении разрезов различных обнажений используют маркирующие горизонты, которые отчетливо выделяются среди других пород и стратиграфиески выдержаны на большой площади.

Тектонический метод основан на том, что мощные процессы деформации г.п. проявляются (как правило) одновременно на больших территориях, поэтому одновозрастные толщи имеют примерно одинаковую степень дислоцированности (смещения). В истории Земли осадконакопления периодически сменялись складчатостью и горообразованием.

Возникшие горные области разрушались, а на выровненную территорию вновь наступало море, на дне которого уже несогласно накапливались толщи новых осадочных г.п. в этом случае различные несогласия служат границами, подразделяющими разрезы на отдельные толщи.

Геофизические методы основаны на использовании физических характеристик отложений (удельного сопротивления, природной радиоактивности, остаточной намагниченности г.п. и т.д.) при их расчленении на слои и сопоставлении.

Расчленение пород в буровых скважинах на основании измерений удельного сопротивления г.п. и пористости называется электрокаротаж, на основании измерений их радиоактивности - гамма-каротаж.

Изучение остаточной намагниченности г.п. называют палеомагнитным методом; он основан на том, что магнитные минералы, выпадая в осадок, распластаются в соответствии с магнитным полем Земли той эпохи которая, как известно, постоянно менялась в течении геологического времени. Эта ориентировка сохраняется постоянно, если порода не подвергается нагреванию выше 500╟С (т.н. точка Кюри) или интенсивной деформации и перекристаллизации. Следовательно, в различных слоях направление магнитного поля будет различным. Палеомагнитизм позволяет т.о. сопоставлять отложения значительно удаленные друг от друга (западное побережье Африки и восточное побережье Латинской Америки).

Биостратиграфические или палеонтологические методы состоят в определении возраста г.п. с помощью изучения ископаемых организмов (подробно палеонтологические методы будут рассмотрены в следующей лекции).

Определение относительного возраста магм. И метам. Г.п. (все выше охарактер. Методы - для определения возраста осадочных пород) осложнено отсутствием палеонтологических остатков. Возраст эффузивных пород, залегающих совместно с осадочными устанавливается по соотношению к осадочным породам.

Относительный возраст интрузивных пород определяется по соотношению магматических пород и вмещающих осадочных пород, возраст которых установлен.

Определение относительного возраста метармофических пород аналогично определению относительного возраста магматических пород.

**3.Абсолютный возраст горных пород и методы его определения.**

Абсолютная геохронология устанавливает возраст г.п. в единицах времени. Определение абсолютного возраста необходимо для корреляции и сопоставления биостратиграфических подразделений различных участков Земли, а также установления возраста лищенных палеонтологических остатков фанерозойских и долембрийских пород.

К методам определения абсолютного возраста пород относятся методы ядерной (или изотопной геохронологии) и не радиологические методы

Методы ядерной геохронологии в наше время являются наиболее точными для определения абсолютного возраста г.п., в основе которых лежит явление самопроизвольного превращения радиоактивного изотопа одного элемента в стабильный изотоп другого. Суть методов состоит в определении соотношений между количеством радиоактивных элементов и количеством устойчивых продуктов их распада в горной породе. По скорости распада изотопа, которая для определенного радиоактивного изотопа есть величина постоянная, количеству радиоактивных и образовавшихся стабильных изотопов, рассчитывают время, прошедшее с начала образования минерала (соотв. И породы).

Разработано большое число радиоактивных методов определения абсолютного возраста: свинцовый, калиево-аргоновый, рубидиево-стронциевый, радиоуглеродный и др. (выше установленный возраст Земли 4,6 млрд. лет не установлен с применением свинцового метода).

Не радиологические методы уступают по точности ядерным.

Соляной метод был применен для определения возраста Мирового океана. Он основан на предположении, что воды океана были первоначально пресными, то, зная современное количество солей с континентов, можно определить время существования Мирового океана (~ 97 млн. лет).

Седиментационный метод основан на изучении осадочных пород в морях. Зная объем и мощность морских отложений в з.к. в отдельных системах и объем минерального вещества, ежегодно сносимого в моря с континентов можно вычислить продолжительность их наполнения.

Биологический метод базируется на представлении о сравнительно равномерном развитии орг. мира. Исходный параметр - продолжительность четвертичного периода 1,7 - 2 млн. лет.

Метод подсчета слоев ленточных глин, накапливающихся на периферии тающих ледников. Глинистые осадки откладываются зимой, а песчаные летом и весной, т.о. каждая пара таких слоев результат годичного накопления осадков (последний ледник на Балтийском море прекратил свое движение 12 тысяч лет назад).

**4.Периодизация истории Земли. Геохронологическая шкала.**

На основании изменений в развитии органического мира вся история Земли подразделяется на несколько геохронологических этапов (эра период и т.п.), которым соответствуют определенные комплексы отложений (группы, системы и т.п.). В течение этих этапов в различных районах Земли происходили процессы накопления осадков или разрушение ранее образовавшихся отложений. Поэтому полный разрез, включающий все известные системы в каком либо месте не известен ни в одной точке Земли. Общие стратиграфическая и геохронологическая шкала основаны на изучении реально существующих геологических разрезов в различных районах суши Земли лежат особенности состава пород.

Подразделения геохронологической шкалы соответствуют подразделениям стратиграфической шкалы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| геохронологические подразделения | стратиграфические подразделения | вспомогательные подразделения |
| эон | эонотема | - |
| эра | эрастема | - |
| период | система | серия (формация) |
| эпоха | отдел | свита (толща) |
| век | ярус | - |
| время (фаза) | зона (горизонт) | подсвита, пачка, слои, горизонт |