Содержание

Введение

1. Основные оболочки земли

2. Состав и физическое строение земли

3. Геотермический режим земли

Заключение

Список использованных источников

# Введение

Геология - наука о строении и истории развития Земли. Основные объекты исследований - горные породы, в которых запечатлена геологическая летопись Земли, а также современные физические процессы и механизмы, действующие как на ее поверхности, так и в недрах, изучение которых позволяет понять, каким образом происходило развитие нашей планеты в прошлом.

Земля постоянно изменяется. Некоторые изменения происходят внезапно и весьма бурно (например, вулканические извержения, землетрясения или крупные наводнения), но чаще всего - медленно (за столетие сносится или накапливается слой осадков мощностью не более 30 см). Такие перемены не заметны на протяжении жизни одного человека, но накоплены некоторые сведения об изменениях за продолжительный срок, а при помощи регулярных точных измерений фиксируются даже незначительные движения земной коры.

История Земли началась одновременно с развитием Солнечной системы примерно 4,6 млрд. лет назад. Однако для геологической летописи характерны фрагментарность и неполнота, т.к. многие древние породы были разрушены или перекрыты более молодыми осадками. Пробелы должны восполняться посредством корреляции с событиями, происходившими в других местах и о которых имеется больше данных, а также методом аналогий и выдвижением гипотез. Относительный возраст пород определяется на основании комплексов содержащихся в них ископаемых остатков, а отложений, в которых такие остатки отсутствуют, - по взаимному расположению тех и других. Кроме того, абсолютный возраст почти всех пород может быть установлен геохимическими методами.

В настоящей работе рассмотрены основные оболочки земли, ее состав и физическое строение.

# 1. Основные оболочки земли

Земля имеет 6 оболочек: атмосферу, гидросферу, биосферу, литосферу, пиросферу и центросферу[[1]](#footnote-1).

Атмосфера - внешняя газовая оболочка Земли. Ее нижняя граница проходит по литосфере и гидросфере, а верхняя - на высоте 1000 км. В атмосфере различают тропосферу (двигающийся слой), стратосферу (слой над тропосферой) и ионосферу (верхний слой).

Средняя высота тропосферы - 10 км. Ее масса составляет 75% всей массы атмосферы. Воздух тропосферы перемещается как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

Над тропосферой на 80 км поднимается стратосфера. Ее воздух, перемещающийся лишь в горизонтальном направлении, образует слои.

Еще выше простирается ионосфера, получившая свое название в связи с тем, что ее воздух постоянно ионизируется под воздействием ультрафиолетовых и космических лучей.

Гидросфера занимает 71% поверхности Земли. Ее средняя соленость составляет 35 г/л. Температура океанической поверхности - от 3 до 32°С, плотность - около 1. Солнечный свет проникает на глубину 200 м, а ультрафиолетовые лучи - на глубину до 800 м.

Биосфера, или сфера жизни, сливается с атмосферой, гидросферой и литосферой. Ее верхняя граница достигает верхних слоев тропосферы, нижняя - проходит по дну океанских впадин. Биосфера подразделяется на сферу растений (свыше 500 000 видов) и сферу животных (свыше 1 000 000 видов).

Литосфера - каменная оболочка Земли - толщиной от 40 до 100 км. Она включает материки, острова и дно океанов. Средняя высота материков над уровнем океана: Антарктиды - 2200 м, Азии - 960 м, Африки - 750 м, Северной Америки - 720 м, Южной Америки - 590 м, Европы - 340 м, Австралии - 340 м.

Под литосферой расположена пиросфера - огненная оболочка Земли. Ее температура повышается примерно на 1°С на каждые 33 м глубины. Породы на значительных глубинах вследствие высоких температур и большого давления, вероятно, находятся в расплавленном состоянии.

Центросфера, или ядро Земли, расположена на глубине 1800 км. По мнению большинства ученых, она состоит из железа и никеля. Давление здесь достигает 300000000000 Па (3000000 атмосфер), температура - нескольких тысяч градусов. В каком состоянии находится ядро, пока неизвестно.

Огненная сфера Земли продолжает охлаждаться. Твердая оболочкой утолщается, огненная - сгущается. В свое время это привело к формированию твердых каменных глыб - материков. Однако влияние огненной сферы на жизнь планеты Земля все еще очень велико. Неоднократно менялись очертания материков и океанов, климат, состав атмосферы.

Экзогенные и эндогенные процессы беспрерывно изменяют твердую поверхность нашей планеты, что, в свою очередь, активно влияет на биосферу Земли.

# 2. Состав и физическое строение земли

Геофизические данные и результаты изучения глубинных включений свидетельствуют о том, что наша планета состоит из нескольких оболочек с различными физическими свойствами, изменение которых отражает как смену химического состава вещества с глубиной, так и изменение его агрегатного состояния как функции давления.

Самая верхняя оболочка Земли - земная кора - под континентами имеет среднюю толщину около 40 км (25-70 км), а под океанами - всего 5-10 км (без слоя воды, составляющего в среднем 4,5 км). За нижнюю кромку земной коры принимается поверхность Мохоровичича - сейсмический раздел, на котором скачкообразно увеличивается скорость распространения продольных упругих волн с глубиной от 6,5-7,5 до 8-9 км/с, что соответствует увеличению плотности вещества от 2,8-3,0 до 3,3 г/см3[[2]](#footnote-2).

От поверхности Мохоровичича до глубины 2900 км простирается мантия Земли; верхняя наименее плотная зона толщиной 400 км выделяется как верхняя мантия. Интервал от 2900 до 5150 км занят внешним ядром, а от этого уровня до центра Земли, т.е. от 5150 до 6371 км, находится внутреннее ядро.

З**емное ядро** интересовало ученых с момента его открытия в 1936 году. Получить его изображение было чрезвычайно трудно из-за относительно малого числа сейсмических волн, достигавших его и возвращавшихся к поверхности. Кроме того, экстремальные температуры и давления ядра долгое время трудно было воспроизвести в лаборатории. Новые исследования способны обеспечить более детальную картину центра нашей планеты. Земное ядро разделяется на 2 отдельные области: жидкую (**внешнее ядро)** и твердую (**внутреннее),** переход между которыми лежит на глубине 5 156 км.

Железо - единственный элемент, который близко соответствует сейсмическим свойствам земного ядра и достаточно обильно распространен во Вселенной, чтобы представить в ядре планеты приблизительно 35% ее массы. По современным данным, внешнее ядро представляет собой вращающиеся потоки расплавленного железа и никеля, хорошо проводящие электричество. Именно с ним связывают происхождение земного магнитного поля, считая, что, подобно гигантскому генератору, электрические токи, текущие в жидком ядре, создают глобальное магнитное поле. Слой мантии, находящийся в непосредственном соприкосновении с внешним ядром, испытывает его влияние, поскольку температуры в ядре выше, чем в мантии. Местами этот слой порождает огромные, направленные к поверхности Земли тепломассопотоки - плюмы.

**Внутреннее твердое ядро** не связано с мантией. Полагают, что его твердое состояние, несмотря на высокую температуру, обеспечивается гигантским давлением в центре Земли. Высказываются предположения о том, что в ядре помимо железоникелевых сплавов должны присутствовать и более легкие элементы, такие как кремний и сера, а возможно, кремний и кислород. Вопрос о состоянии ядра Земли до сих пор остается дискуссионным. По мере удаления от поверхности увеличивается сжатие, которому подвергается вещество. Расчеты показывают, что в земном ядре давление может достигать 3 млн. атм. При этом многие вещества как бы металлизируются - переходят в металлическое состояние. Существовала даже гипотеза, что ядро Земли состоит из металлического водорода[[3]](#footnote-3).

Внешнее ядро также является металлическим (существенно железным), но в отличие от внутреннего ядра металл находится здесь в жидком состоянии и не пропускает поперечные упругие волны. Конвективные течения в металлическом внешнем ядре являются причиной формирования магнитного поля Земли.

Мантия Земли состоит из силикатов: соединений кремния и кислорода с Mg, Fe, Ca. В верхней мантии преобладают перидотиты - горные породы, состоящие преимущественно из двух минералов: оливина (Fe,Mg) 2SiO4 и пироксена (Ca, Na) (Fe,Mg,Al) (Si,Al) 2O6. Эти породы содержат относительно мало (< 45 мас. %) кремнезема (SiO2) и обогащены магнием и железом. Поэтому их называют ультраосновными и ультрамафическими. Выше поверхности Мохоровичича в пределах континентальной земной коры преобладают силикатные магматические породы основного и кислого составов. Основные породы содержат 45-53 мас. % SiO2. Кроме оливина и пироксена в состав основных пород входит Ca-Na полевой шпат - плагиоклаз CaAl2Si2O8 - NaAlSi3O8. Кислые магматические породы предельно обогащены кремнеземом, содержание которого возрастает до 65-75 мас. %. Они состоят из кварца SiO2, плагиоклаза и K-Na полевого шпата (K,Na) AlSi3O8. Наиболее распространенной интрузивной породой основного состава является габбро, а вулканической породой - базальт. Среди кислых интрузивных пород чаще всего встречается гранит, a вулканическим аналогом гранита является риолит[[4]](#footnote-4).

Таким образом, верхняя мантия состоит из ультраосновных и ультрамафических пород, а земная кора образована главным образом основными и кислыми магматическими породами: габбро, гранитами и их вулканическими аналогами, которые по сравнению с перидотитами верхней мантии содержат меньше магния и железа и вместе с тем обогащены кремнеземом, алюминием и щелочными металлами.

Под континентами основные породы сосредоточены в нижней части коры, а кислые породы - в верхней ее части. Под океанами тонкая земная кора почти целиком состоит из габбро и базальтов. Твердо установлено, что основные породы, которые по разным оценкам составляют от 75 до 25% массы континентальной коры и почти всю океаническую кору, были выплавлены из верхней мантии в процессе магматической деятельности. Кислые породы обычно рассматривают как продукт повторного частичного плавления основных пород в пределах континентальной земной коры. Перидотиты из самой верхней части мантии обеднены легкоплавкими компонентами, перемещенными в ходе магматических процессов в земную кору. Особенно "истощена" верхняя мантия под континентами, где возникла наиболее толстая земная кора.

земля оболочка атмосфера биосфера

# 3. Геотермический режим земли

Геотермический режим мёрзлых толщ - определяется условиями теплообмена на границах мёрзлого массива. Основные формы геотермического режима - периодические колебания температуры (годовые, многолетние, вековые и т.д.), характер которых обусловлен изменением температур на поверхности и потоком тепла из недр Земли. При распространении температурных колебаний от поверхности вглубь пород их период остаётся неизменным, а амплитуда экспоненциально убывает с глубиной. Пропорционально возрастанию глубины экстремальные температуры запаздывают на отрезок времени, называемый сдвигом фаз. При равных амплитудах колебаний температур отношение глубин их затухания пропорционально корню квадратному из отношений периодов[[5]](#footnote-5).

Специфика геотермического режима мёрзлых толщ определяется наличием фазовых переходов "вода-лёд", сопровождаемых выделением или поглощением тепла и изменением теплофизических свойств пород. Затраты тепла на фазовые переходы замедляют продвижение изотермы 0°С, обуславливают тепловую инерцию мёрзлых толщ. В верхней части разреза мёрзлой толщи выделяется слой годовых колебаний температур. В подошве этого слоя температура соответствует среднегодовой температуре за многолетний (5-10 лет) период. Мощность слоя годовых колебаний температур изменяется в среднем от 3-5 до 20-25 м в зависимости от среднегодовой температуры и теплофизических свойств пород.

Температурное поле пород ниже слоя годовых колебаний формируется под воздействием теплового потока из недр Земли и температурных колебаний на поверхности с периодом более 1 года. Влияние на него оказывают геологическое строение, теплофизические характеристики пород и перенос тепла подземными водами, контактирующими с многолетнемёрзлыми толщами.

При деградации многолетнемёрзлых пород наиболее низкая температура отмечается глубже подошвы слоя годовых колебаний, это вызвано повышением среднегодовой температуры. При аградационном развитии температурное поле отражает охлаждение мёрзлой толщи с поверхности, что выражается в увеличении температурного градиента.

Динамика нижней границы мёрзлой толщи зависит от соотношения тепловых потоков в мёрзлой и талой зоне. Их неравенство обусловлено длиннопериодными колебаниями температур на поверхности, которые проникают на глубину, превышающую мощность мёрзлой толщи. От особенностей геотермического режима и его изменений под воздействием горных выработок и других инженерных сооружений существенно зависят инженерно-геологические и гидрогеологические условия разработки месторождений. Изучение геотермического режима и прогноз его изменения проводится в ходе геокриологической съёмки.

# Заключение

Индивидуальное лицо планеты, подобно облику живого существа, во многом определяется внутренними факторами, возникающими в ее глубоких недрах. Изучать эти недра очень трудно, так как материалы, из которых состоит Земля, непрозрачны и плотны, поэтому объем прямых данных о веществе глубинных зон весьма ограничен.

Существует много остроумных и интересных методов изучения нашей планеты, но основная информация о ее внутреннем строении получена в результате исследований сейсмических волн, возникающих при землетрясениях и мощных взрывах. Каждый час в различных точках Земли регистрируется около 10 колебаний земной поверхности. При этом возникают сейсмические волны двух типов: продольные и поперечные. В твердом веществе могут распространяться оба типа волн, а вот в жидкостях - только продольные.

Смещения земной поверхности регистрируются сейсмографами, установленными по всему земному шару. Наблюдения скорости, с которой волны проходят сквозь Землю, позволяют геофизикам определить плотность и твердость пород на глубинах, недоступных прямым исследованиям. Сопоставление плотностей, известных по сейсмическим данным и полученным в ходе лабораторных экспериментов с горными породами (где моделируются температура и давление, соответствующие определенной глубине Земли), позволяет сделать вывод о вещественном составе земных недр. Новейшие данные геофизики и эксперименты, связанные с исследованием структурных превращений минералов, позволили смоделировать многие особенности строения, состава и процессов, происходящих в глубинах Земли.

# Список использованных источников

1. Аруцев, А.А. Концепция современного естествознания. / А.А. Аруцев, Б.В. Ермолаев. - М., 1999. - 254 с.
2. Ершов, В.В. Геология. / В.В. Ершов. - М.: Недра, 1999. - 380 с.
3. Короновский, Н.В. Основы геологии. / Н.В. Короновский. - М., 1996. - 460 с.
4. Петросова, Р.А. Основы геологии. / Р.А. Петросова, В.П. Голов. - М., 2007. - 305 с.
5. Рапацкая, Л.А. Общая геология. / Л.А. Рапацкая. - М.: Высшая школа, 2004. - 357 с.

1. Аруцев А.А. Концепция современного естествознания. – М., 1999. – С. 42. [↑](#footnote-ref-1)
2. Рапацкая Л.А. Общая геология.– М.: Высшая школа, 2004. – С. 96. [↑](#footnote-ref-2)
3. Аруцев А.А. Концепция современного естествознания. – М., 1999. – С. 46. [↑](#footnote-ref-3)
4. Ершов В.В. Геология. – М.: Недра, 1999. – С. 153. [↑](#footnote-ref-4)
5. Петросова Р.А. Основы геологии. – М., 2007. – С. 56. [↑](#footnote-ref-5)