Дипломная работа

Особенности формирования научного мировоззрения учащихся при изучении эволюции Земли в рамках дисциплин естественно-научного цикла

Содержание

Введение

Глава 1. Состояние вопроса в современной российской школе

Глава 2. Происхождение земли

2.1 Ранние фазы эволюции Земли

2.2 Основные этапы эволюции Земли

2.3 Внутреннее строение Земли

2.4 Внешние оболочки Земли

Глава 3. Методические разработки

Урок № 1. "Земля - наш общий дом. Строение и эволюция Земли"

Урок № 2. Обобщающий урок природоведения по теме "Земля"

Урок № 3. Обобщающий урок-игра по теме: "Вселенная"

Урок № 4. Географический КВН "Атмосфера и гидросфера"

Тесты

3.1 Задания с кратким ответом

3.2 Задания с развернутым ответом

Обсуждение результатов. Выводы

Литература

## Введение

“Если бы на Земле было только

одно место, откуда видны звезды,

то к нему стекались бы люди

со всего света, чтобы насладиться

торжественной красотой ночного

небосвода."

А. Сенека

Актуальность выбранной темы исследования обусловлена тем, что вопрос о жизни на других планетах в огромном пространстве Вселенной, о происхождении и эволюции Земли, о загадках космоса всегда вызывает интерес. А интерес учащихся к теме - это инструмент педагога, позволяющий намного облегчить усвоение материала и повысить качество знаний. К тому же теоретический анализ проблемы и разработка мероприятий по теме "Эволюция Земли и Вселенной" с использованием новых методических приемов позволит решать задачи естественнонаучного образования, в том числе формирование экологического и научного мировоззрения [1]. Кроме того, возрастание значимости экологических проблем требует постоянно изыскивать пути, дополнительные резервы повышения уровня преподавания естественнонаучных дисциплин, позволяющего формировать правильное отношение к окружающей среде и понимать закономерности развития природы.

Исходя из актуальности исследования, основной целью данной дипломной работы являлось:

Исследование возможности наполнения темы "Эволюция Земли и Вселенной" научным и экологическим содержанием.

В связи с этим в дипломной работе решались следующие конкретные задачи:

1) обзор и анализ существующих школьных программ по изучению темы "Эволюция Земли и Вселенной";

2) разработка уроков с экологическим содержанием в рамках темы "Эволюция Земли и Вселенной";

3) составление тестовых заданий по изучаемой теме;

4) апробация разработанных методик в школе-гимназии № 14 г. Нальчика;

оценка уровня сформированности знаний при изучении тем по разработанным методическим подходам.

Предмет исследования - возможности введения в практику обучения научных и экологических аспектов при изучении темы "Эволюция Земли и Вселенной" и выбор соответствующих форм организации занятий.

Объект исследования - познавательная деятельность учеников пятых классов средней школы МОУ №14 г. Нальчика.

Гипотеза - разработка и реализация новых методических подходов к изучению темы "Эволюция Земли и Вселенной" с акцентированием на научные и экологические аспекты позволит сформировать положительную мотивацию к учению и сделать очередной шаг в процессе формирования научного и экологического мировоззрения учащихся [2, 3].

## Глава 1. Состояние вопроса в современной российской школе

Естествознание - одно из звеньев в системе общего образования. Как многократно подчеркивал в своих трудах русский ученый, методист Н.М. Верзилин, курс естествознания имеет важное значение в развитии и воспитании подрастающего поколения, в совершенствовании общей культуры школьников, развитии творческой личности, осознающей свою ответственность перед обществом за сохранение жизни на нашей планете.

В настоящее время актуальность приобретают цели, связанные с формированием у школьников целостного научного мировоззрения, развитием экологической культуры, созданием предпосылок для вхождения в открытое информационно-образовательное пространство, а также разностороннее развитие детей, их познавательных интересов, творческих способностей, навыков самообразования, способствующих самореализации личности [4]; [5].

В условиях модернизации образования проблема школьного учебника является точкой пересечения таких важных направлений совершенствования процесса обучения, как отбор дидактически целесообразного и обязательного для усвоения всеми учащимися учебного материала, организация учебной деятельности, развитие познавательного интереса учащихся [6]; [7].

Все учебно-методические комплекты разработаны в соответствии с государственным образовательным стандартом и федеральным базисным учебным планом, утвержденным Министерством образования и науки РФ. Учебники для 5х классов включены в Федеральный перечень учебных изданий, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию.

Представляемые учебно-методические комплекты по естествознанию позволяют решить задачу преемственности, как в изучении учебного материала, так и в формировании способов деятельности, расширения образовательного пространства учащихся. Все учебные пособия ориентированы на общий подход к определению целей изучения предмета [8].

Так, на ступени основного общего образования, содержание учебников [9] способствует достижению образовательных целей:

освоение знаний о живой природе и присущих ей закономерностях;

овладение умениями применять знания для объяснения процессов и явлений живой природы, жизнедеятельности организма;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе проведения наблюдений за живыми объектами, биологических экспериментов, работы с различными источниками информации;

воспитание позитивного ценностного отношения к живой природе, собственному здоровью и здоровью других людей; культуры поведения в природе;

использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни [10].

На ступени начального образования учебники ориентированы на достижение учащимися четырех видов компетентности:

мировоззренческой, предполагающей усвоение учащимися знаний мировоззренческого характера для формирования научного мировоззрения, развитие понимания ценности природы и жизни;

методологической, включающей ознакомление учащихся с методами научного познания;

теоретической, означающей усвоение учащимися фундаментальных и прикладных научных теорий, ознакомление с основными закономерностями развития живой природы;

практической, отражающей понимание учащимися науки как части культуры и производительной силы [11].

В учебниках реализованы одинаковые принципы отбора содержания учебного материала: соответствие требованиям развития общества, культуры и личности; единство содержательной и процессуальной сторон (что отвергает одностороннюю предметно-научную ориентацию); структурное единство компонентов содержания.

Доминирующий способ организации учебной деятельности ученика - проблемно-поисковый. В учебниках к каждому разделу параграфа предлагаются проблемные вопросы, активизирующие познавательную деятельность учащихся [12].

Композиция и методический аппарат учебников определяют его структуру. Учебный материал, изложенный в основном тексте, передает главное содержание издания и обеспечивает изложение обязательного минимума содержания. Он включает базовую, обязательную для овладения предметом информацию, отраженную в учебной программе. Дополнительный текст (в учебниках он выделен в рубрику "Для любознательных") сопровождает основной и способствует повышению познавательной мотивации учащихся. Он включает: документы, хрестоматийный аппарат, биографические и статистические сведения, справочные материалы, выходящие за рамки предмета. Пояснительный текст представлен в виде памяток, сносок, пояснений к иллюстрациям, таблицам, введений к учебникам, предметного указателя и т.д. Пояснительные тексты выполняют функции по организации и осуществлению самостоятельной учебной деятельности школьника.

Большое внимание в учебниках линии уделено разработке методического аппарата. Аппарат организации усвоения включает вопросы, задания на повторение изученного, упражнения на закрепления в виде схем, таблиц и направлен на:

организацию самостоятельной и групповой работы;

использование дополнительных источников информации;

закрепление и систематизацию знаний;

реализацию принципа индивидуализации обучения;

выявление творческого потенциала учащихся.

Элементы аппарата ориентировки представлены в тексте посредством выделения основных изучаемых понятий, терминов, правил, условных обозначений (например, восклицательного и вопросительного знаков, раскрытой книги), с помощью рубрикатора и использования цветовых выделений в тексте.

Иллюстративный материал в содержании учебников представлен красочными схемами, рисунками, фотографиями и микрофотографиями, картами, комплексными иллюстрациями.

Реализация дидактических задач иллюстративного ряда в учебниках и учебных пособиях обеспечивается определенной направленностью отбора иллюстраций и порядком их расположения, а также введением специальных вопросов, фиксирующих внимание на особенностях изображения. Авторы учебников совместно с художниками и методистами стремились учитывать возрастные особенности восприятия наглядной информации. Так, например, школьники младших классов относятся к визуальному ряду как к источнику предметной информации, обращаются к изображениям для более точного понимания смысла текста. Поэтому для данной группы обучаемых использовались иллюстрации, отражающие реально существующие объекты, процессы, явления в самой науке.

Все учебно-методические комплекты разработаны на основе программ, соответствующих государственным образовательным стандартам и федеральному базисному учебному плану, утвержденным Министерством образования и науки РФ [13].

Проведем анализ учебников по естествознанию, используемых в школах города Нальчика.

В ряде учебников по естествознанию (природоведению) для 5 класса сделана попытка изложения интегрированных знаний. Однако при этом сохраняются весьма четкие границы между разделами по физике, химии, биологии и географии. Нужно было найти идею, вокруг которой возможна более глубокая интеграция разных областей природоведческих знаний [8]; [9];. [10]; [12]; [13].

Такой объединяющей идеей стал учебник "Естествознание" 5 класс под редакцией Т.С. Сухова, В.Н. Строганов [12]. Концепция учебника:

Формирование у учащихся понятий и представлений о целостности и системности материального мира - одна из сложнейших задач естественно-научного образования. Главная проблема - как доступно для понимания детей раскрыть сложнейшие основы естествознания, имеющие мировоззренческое значение в дальнейшем изучении законов природы

Учебный материал методически выстроен так, чтобы учащиеся могли устанавливать аналоги между объектами живой и не живой природы, сравнивать и сопоставлять биологические, физические, химические и географические явления, обнаруживать их взаимосвязи и взаимозависимости.

Методический аппарат учебника органично вплетается в содержательную его часть: вопросы, поисковые задачи, домашние задания предлагаются не в конце изучения темы или параграфа, а по ходу обсуждения той или иной проблемы; учебный текст дается в минимальном объеме, зато увеличено количество фотографий и рисунков как наглядных поисковых задач.

Так же в учебнике представлены опыты, рисунки-задания, лабораторные работы для того, чтобы пробудить интерес к предмету, а главное - развить самостоятельное мышление, необходимое для общения с природой и ее познания.

Методический аппарат внутри текста учебника не ограничивает творчество учителя. Являясь ориентиром в педагогическом поиске, сценарии уроков помогут учителю сосредоточить внимание на системе знаний, углубленной работе над стержневыми понятиями естествознания.

Программа "Естествознание" для 5 класса, согласно базисного учебного плана, предлагается 68 часов в год (2 часа в неделю). Основная задача курса - формирование у учащихся понятий и представлений о целостности и системности материального мира (от макромира - Вселенной до микромира - молекул и атомов).

Курс 5 класса организуется в последовательности, позволяющей формировать представление о системности материального мира. Работа над ведущими понятиями строиться "по спирали":

|  |  |
| --- | --- |
| Тематический блок | Ведущая образовательная идея(содержание)  |
| Тела в природе | Многообразие и общая характеристика тел. Доказательства существования взаимосвязей между телами. Физические силы, обусловливающие взаимодействие тел.  |
| Вещества. Молекулы и атомы | Многообразие и общая схема строения веществ. Доказательства взаимного влияния частиц вещества. Силы, вызывающие взаимодействие частиц вещества.  |
| Энергия | Виды энергии. Доказательства существования разных видов энергии. Превращение одного вида энергии в другой.  |
| Единство и взаимосвязи материального мира | Системная организация природы. Уровни организации живого. Доказательства взаимосвязи живого и неживого в биосфере.  |

Все блоки основываются на развитии общих для живой и неживой природы понятий, что позволяет логически завершить курс 5 класса блоком "Единство и взаимосвязи материального мира".

Значительно усилены экологические аспекты, отражающие взаимосвязи в природе, т.е. единство материального мира [13].

Планирование по данному курсу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № темы | Название темы | Количество часов |
| 1 | Природа как система | 3 |
| 2 | Как человек познает природу | 4 |
| 3 | Тела в природе | 16 |
| 4 | Взаимодействие тел. Силы в природе | 8 |
| 5 | Вещества | 13 |
| 6 | Молекулы и атомы | 8 |
| 7 | Энергия | 3 |
| 8 | Единство мира | 4 |
| 9 | Задания на лето | 1 |

Вывод: проведя обзор школьных программ и всех учебных пособий по "Естествознанию" для 5 класса установлено, что многие современные учебники построены таким образом, что основную часть учебника занимают картинки и наглядно иллюстрированные опыты, для облегчения понимания данного курса для пятиклашек. Ключевые моменты во многих источниках выделены из общего текста для наилучшего запоминания учащихся. К сожалению, большой объем изучаемой на уроке информации практически не оставляет места для решения задач на закрепление пройденного материала. Остается задать на дом несколько заданий или сочинить подобные, на работу с рисунками из учебников [8] ; [9] ; [10] ; [11] ; [12] ; [14] [15].

## Глава 2. Происхождение земли

Современные гипотезы образования Земли и других планет солнечной системы основаны на выдвинутой в VIII в.И. Кантом (Германия) и независимо от него П. Лапласом (Франция) концепции образования планет из пылевого вещества и газовой туманности.

Кант и Лаплас обратили внимание на то, что Солнце горячее, а Земля холодная и по своему размеру много меньше, чем Солнце. В то же время Земля - лишь одна из планет. Все планеты обращаются по окружностям, в одну и ту же сторону и почти в одной и той же плоскости. Это составляет основные отличительные черты Солнечной системы, которые должны быть объяснены в первую очередь.

Кант и Лаплас утверждали, что в природе все непрерывно изменяется, развивается. И Земля и Солнце раньше не были такими, какие они сейчас, а составляющее их вещество существовало совсем в другом виде.

Лаплас обосновал свою гипотезу более убедительно. Он считал, что когда-то Солнечной системы не было, а была первичная разряженная и раскаленная газовая туманность с уплотнением в центре. Она медленно вращалась, и размеры ее были больше, чем теперь поперечник самой удаленной от Солнца планеты.

Гравитационной притяжение частичек туманности друг к другу приводило к сжатию туманности и уменьшению ее размеров. Согласно закону сохранения момента импульса при сжатии вращающегося тела скорость его вращения возрастает. Поэтому при вращении туманности большое количество частичек на ее экваторе (которые вращались быстрее, чем у полюсов) отрывались, или, точнее, отслаивались от нее. Вокруг туманности возникало вращающееся кольцо. Вместе с тем туманность, шарообразная вначале, вследствие центробежной силы сплющивалась у полюсов и становится похожей на линзу.

Все время сжимаясь и ускоряя свое вращение, туманность постепенно отслаивала от себя кольцо за кольцом, которые вращались в одну и ту же сторону и в одной и той же плоскости. Газовые кольца имели неоднородности плотности. Наибольшее сгущение в каждом из колец постепенно притягивало к себе остальное вещество кольца. Так каждое кольцо превращалось в один большой газовый клубок, вращающийся вокруг своей оси. После этого с ним повторялось то же, что с огромной первичной туманностью: он превращался в сравнительно небольшой шар, окруженный кольцами, опять сгущавшимися в небольшие тела. Последние, охладившись, становились спутниками больших газовых шаров, обращавшихся вокруг Солнца и после затвердевания превратившихся в планеты. Наибольшая часть туманностей сосредоточилась в центре; она не остыла до сих пор и стала Солнцем.

Гипотеза Лапласа была научной, поскольку основывалась на законах природы, известных из опыта. Однако после Лапласа были открыты новые явления в Солнечной системе, которые его теория не могла объяснить. Например, оказалось, что планета Уран вращается вокруг своей оси не в ту сторону, куда вращаются остальные планеты. Были лучше изучены свойства газов и особенности движения планет и их спутников. Эти явления также не согласовывались с гипотезой Лапласа и от нее пришлось отказаться [16].

Известный советский ученый академик О.Ю. Шмидт предложил гипотезу, согласно которой Земля и другие планеты никогда не были раскаленными газовыми телами, подобными Солнцу и звездам, а должны были образоваться из холодных частиц вещества. Эти частицы первоначально двигались беспорядочно. Затем их орбиты становились круговыми и располагались примерно в одной и той же плоскости. При этом направление вращения частиц в какую-либо определенную сторону со временем начинало преобладать, и в конце концов все частицы стали вращаться в одну и ту же сторону.

В результате столкновения частиц при первоначальном беспорядочном движении энергия их движения частично переходила в тепло и рассеивалась в пространство. Расчеты показали, что в результате этих процессов шарообразное облако постепенно сплющивалось и наконец стало по форме похожим на блин. Далее гравитационное взаимодействие привело к росту более крупных частиц путем захвата ими мелких частиц. Таким образом, большая часть пылинок собралась в несколько гигантских комков вещества, которые стали планетами.

Согласно оценкам, полученным Шмидтом, для образования Солнечной системы потребовалось 6-7 млрд. лет, что по порядку величины согласуется с данными, полученными в результате изотопического анализа.

По гипотезе Шмидта Земля никогда не была огненно-жидкой, а разогрев внутренней области Земли произошел в результате ядерных реакций распада тяжелых элементов, входящих в состав первоначального вещества [17] ; [18] ; [19].

## 2.1 Ранние фазы эволюции Земли

Земля, как и другие планеты, пережила ранние фазы эволюции - фазу аккреции ("рождения") и фазу расплавления внешней сферы земного шара и фазу первичной коры ("лунную фазу").

Фаза аккреции - это образование ее из хаотического роя твердых, преимущественно каменных, некрупных тел и пылевых частиц. Ее надо представлять себе, как непрерывное выпадение на растущую Земли относительно все большего количества крупных тел, укрупняющихся в своем полете при соударениях между собой, и притяжением к себе более удаленных мелких частей материи. Вместе с крупными телами на Землю падали макрообъекты - планетезимали, неудавшиеся планеты. Они имели размеры астероидов или некрупных спутников больших планет.

В фазу аккреции Земля приобрела приблизительно 95% современной массы, на что потребовалось по разным оценкам от 17 млн. лет до 400 млн. лет, в период с 4,6 по 4,2 млрд. лет назад. Во время аккреции Земля долго оставалась холодным космическим телом, и только в конце этой фазы, когда началась предельно интенсивная бомбардировка ее крупными объектами, произошло сильное разогревание, а затем полное расплавление вещества внешней зоны планеты.

Фаза расплавления внешней сферы Земли устанавливается сообразно с ранней историей других планет, в первую очередь Луны, а также Меркурия, Марса. Лунная поверхность образована магматическими породами, которые отвердели 4,0 млрд. лет назад, т.е. до этого Луна была расплавленным шаром. К этому же времени относят образование у Земли ядра, мантии и коры. Образование ядра создало условия для образования у Земли диполярного магнитного поля. Установление на Земле самых древнейших палеомагнитных пород с возрастом 3,7 млрд. лет - свидетельство существования в то время ядра, и естественно, мантии Ландшафты того далекого времени были уникальны. Вся поверхность Земли представляла собой океан раскаленного тяжелого расплава с прорывающимися из него газами. В этот своеобразный океан продолжали стремительно врываться как малые, так и крупные космические тела, удары которых о жидкую поверхность вызывали образование всплесков, фонтанов и другие формы взлета и падения тяжелой жидкости. Над раскаленным океаном простиралось сплошь укутанное густыми тучами небо, с которого на поверхность не падало ни капли воды.

Лунная фаза. Остывание расплавленного вещества внешней сферы Земли вследствие излучения тепла в космос и ослабления метеоритной бомбардировки, не могущей компенсировать потерю тепла, привело к образованию тонкой первичной коры базальтового состава. В раннюю историю Земли происходило и формирование гранитного слоя материковой коры. Самые древние из выявленных гранитных интрузий имеют возраст не менее 3,5 млрд. лет, т.е. они, безусловно, доархейские. В течение всей фазы формирования коры, поверхность которой имела температуру выше 100° С, продолжалось выпадение преимущественно крупных тел. На всей поверхности нашей планеты создавался типичный для всех других планет земной группы рельеф ударных кратеров. Из-за широкого распространения метеоритных кратеров фаза существования ранней коры называется также "лунной фазой" назвал время первичной горячей коры, когда происходила ее бомбардировка крупными объектами, временем гигантской бомбардировки, датируя ее интервалом от 4,2 до 3,8 млрд. лет назад.

В лунную фазу существования Земля постепенно охлаждалась от температуры плавления базальтов (1000° - 800°) до 100° С. С преодолением температурного рубежа + 100° С связано все последующее преобразование природной среды и эволюция земной коры.

Геологическое время эволюции Земли это принципиально новый период развития нашей планеты в целом, особенно ее коры и природной среды.

Как только температура опустилась ниже 100° С, состояние воды, которая находилась в атмосфере в виде горячего пара, изменилось. Водяные пары атмосферы, а в них была сосредоточена практически вся гидросфера Земли, почти целиком превратились в жидкость, наиболее активное состояние воды по сравнению с ее газовой и твердой фазами. Сухая до того времени Земля стала необычайно обводненной. Сформировались поверхностный и грунтовый стоки, возникли водоемы, и, наконец, океаны.

Начался круговорот воды в природе [20].

Если помимо внешней сферы Земли расплавлялась и центральная область, то на планете могли образоваться океаны, близкие по объему современным. После охлаждения земной поверхности до температуры ниже 100° С на ней образовалась огромная масса жидкой воды, которая представляла собой не простое скопление неподвижных вод, а находящихся в активном глобальном круговороте. Несмотря на эволюцию этого круговорота в ходе времени, основные особенности его сохранились неизменными. В структурном отношении круговорот, как и в настоящее время, распадался на звенья: атмосферное (испарение, перенос влаги, осадки), литосферное (поверхностный и подземный стоки) и океаническое. В процессе функционирования круговорота воды в природе происходит поглощение солнечной энергии и распределение ее по земному шару. Вода благодаря своей необычайной подвижности и химической активности вступает во взаимодействие с природными компонентами, способствуя их взаимосвязям, чем и обеспечивает формирование того глобального природного комплекса, который в настоящее время называется географической оболочкой [21].

## 2.2 Основные этапы эволюции Земли

История Земли по современным представлениям насчитывает примерно 4,6 млрд. лет. Многочисленные результаты исследования земной коры (химический состав и структура горных пород, их распределение по глубине, содержание радиоактивных изотопов, остатков ископаемых живых организмов) позволили установить картину формирования и развития планеты, определить возраст биосферы. Вся история существования Земли подразделяется на временные отрезки, для каждого из которых характерны определенные физические, химические, климатические условия, а также этапы эволюции живой природы [22].

Возраст горных пород определяется по анализу изотопического состава и, в частности, по радиоуглеродному анализу. Суть его заключается в том, что в тканях живых организмов содержится небольшое и постоянное количество углерода С14, который распадается с периодом полураспада 5760 лет. В результате такого распада отношение масс С14 к С12 в остатках живых организмов уменьшается со временем, прошедшем после смерти организма. Определяя это отношение в породах, содержащих остатки живых организмов можно рассчитать возраст этих пород.

Временные отрезки геохронологической шкалы подразделяют на эры, периоды и т.д. Первый, самый ранний временной отрезок, называемый "катархей" или "лунный период", соответствует формированию Земли, ее атмосферы, водной среды, о которых подробнее указано выше. Жизни на протяжении первых 1 - 1,5 млрд. лет не существовало ни в какой форме, поскольку еще не возникли соответствующие физико-химические условия. На раннем этапе происходили интенсивные тектонические процессы, сопровождавшиеся перераспределением по глубине Земли химических элементов и соединений. Ядерные реакции распада, происходившие в центре и глубинных слоях планеты (они имеют место и сейчас) способствовали разогреву Земли. В атмосфере преобладали соединения серы, хлора, азота, содержание кислорода было в сотни раз меньше, чем сейчас. Более тяжелые элементы перемещались к центру Земли и затем сформировали ядро, более легкие - к поверхности. Интенсивные вулканические и грозовые процессы способствовали формированию водной среды - в ней и начали образовываться первые механические молекулы [22] ; [23] ; [24].

Архей и протерозой - две наиболее крупные эры, в течение которых начала формироваться жизнь на уровне микроорганизмов. Эти две эры объединяют в "надэру" - криптозой (время скрытой жизни).

Первые многоклеточные организмы появились в самом конце протерозоя около 600 млн. лет назад. Примерно 570 млн. лет назад, когда на Земле практически сформировались благоприятные условия для жизни, началось бурное развитие живых организмов. С этого момента наступило "время явной жизни" - фанерозой. Этот отрезок геологической истории подразделяют на 3 эры - палеозой, мезозой и кайнозой. Последняя эра с точки зрения геологии продолжается до сих пор. Следует отметить, что появление и развитие жизни на земле привело к значительному изменению твердой оболочки Земли (литосферы), гидросферы и атмосферы, а возникновение разумной жизни (человека) за короткий временной интервал вызвало глобальные изменения в эволюции планеты.

Различия в составе горных пород от одной эпохи (периода) к другой в свою очередь обусловлены резкими изменениями природно-климатических и физических условий на планете. Установлено, что климат на Земле многократно менялся; потепления сменялись резкими похолоданиями, происходили поднятия и опускания суши. Случались и крупные космические катастрофы: столкновения с метеоритами, кометами и астероидами. На Земле обнаружено большое число метеоритных кратеров крупных размеров. Самый крупный из них на полуострове Юкатан имеет диаметр более 100 км; его возраст - 65 млн. лет, практически совпадает с окончанием мелового и началом палеогенового периода. Многие палеонтологи именно с этой крупнейшей катастрофой связывают вымирание динозавров.

Изменения климата и температуры во многом обусловлены астрономическими факторами: наклоном земной оси (многократно менялся), возмущениями планет-гигантов, активностью Солнца, движением Солнечной системы вокруг Галактики. Согласно одной из гипотез резкие изменения климата происходят раз в 210 - 215 млн. лет (галактический год), когда Солнечная система, обращаясь вокруг центра Галактики, проходит через газопылевое облако. Это способствует ослаблению солнечного излучения и, как следствие, похолоданию на планете. В эти моменты на Земле наступают ледниковые эпохи - появляются и растут полярные шапки. Последняя ледниковая эпоха началась примерно 5 млн. лет назад и продолжается до сих пор. Ледниковая эпоха характеризуется периодическими колебаниями температуры (раз в 50 тыс. лет). При похолоданиях (ледниковый период) ледники могут распространяться от полюсов к экватору до 30 - 40 градусов. Сейчас мы живем в "межледниковый" период ледниковой эпохи. Наследство ледниковой эпохи - зона вечной мерзлоты (в России свыше половины ее территории) [25]; [26].

## 2.3 Внутреннее строение Земли

Материалы, слагающие твердую Землю непрозрачны и плотны. Прямые исследования их возможны лишь до глубин составляющих ничтожную часть радиуса Земли. Самые глубокие пробуренные скважины и имеющиеся в настоящее время проекты ограничены глубинами 10 - 15 км, что составляет немногим более 0,1% от радиуса. Возможно, что проникнуть на глубину более нескольких десятков километров не удастся. Поэтому сведения о глубоких недрах Земли получают, используя лишь косвенные методы. К ним относятся сейсмический, гравитационный, магнитный, электрический, электромагнитный, термический, ядерный и другие методы. Наиболее надежным из них является сейсмический. Он основан на наблюдении сейсмических волн, возникающих в твердой Земле при землетрясениях. Подобно тому как рентгеновские лучи позволяют исследовать состояние внутренних органов человека, сейсмические волны, проходя через земные недра, дают возможность составить представление о внутреннем строении Земли и об изменении физических свойств вещества земных недр с глубиной. Сейсмические волны подразделяются на продольные и поперечные в соответствии с тем, что смещение вещества при колебаниях направлено вдоль и поперек направления распространения волны. Продольные волны могут распространяться как в жидкости, так и в твердом веществе, а поперечные - только в твердых породах. Кроме того, скорость продольных волн в твердом веществе примерно в 1,7 раза превышает скорость поперечных волн. Располагая сетью сейсмических станций на поверхности Земли, записывая показания приборов, регистрирующих землетрясения - сейсмографов и сравнивая эти показания, можно определить эпицентр землетрясения, а также скорость распространения волн в различных внутренних областях планеты. Поскольку скорость распространения волн зависит от плотности и упругости вещества, можно получить данные об этих параметрах, а также об агрегатном состоянии вещества (жидкое или твердое) во всей внутренней области Земли.

Помимо пассивного исследования сейсмических волн в настоящее время применяют метод глубинного сейсмического зондирования. Этот метод заключается в использовании генерируемых с помощью взрыва сейсмических волн, которые регистрируются сейсмографами, установленными с интервалом всего 200 - 500 м друг от друга. Этот метод дает самые надежные результаты, однако практическое использование его требует больших денежных затрат. В результате сейсмических исследований было определено, что внутренняя область Земли неоднородна по своему составу и физическим свойствам, и образует слоистую структуру (рис.1). Здесь мы лишь кратко перечислим размеры и основные физические параметры этих слоев:

*Рис.1. Внутренние оболочки Земли*

1. Верхний слой Земли называется земной корой и подразделяется на несколько слоев. Самые верхние слои земной коры состоят преимущественно из пластов осадочных горных пород, образовавшихся путем осаждения различных мелких частиц, главным образом в морях и океанах. В этих пластах захоронены остатки животных и растений, населявших в прошлом земной шар. Общая мощность (толщина) осадочных пород не превышает 15 - 20км.

Различие скорости распространения сейсмических волн на континентах и на дне океана позволило сделать вывод о том, что на Земле существуют два главных типа земной коры: континентальный и океанический. Мощность коры континентального типа в среднем 30 - 40 км, а под многими горами достигает местами 80 км. Континентальная часть земной коры распадается на ряд слоев, число и мощность которых изменяются от района к району. Обычно ниже осадочных пород выделяют два главных слоя: верхний - "гранитный", близкий по физическим свойствам и составу к граниту и нижний, состоящий из более тяжелых пород, - "базальтовый" (предполагается, что он состоит главным образом из базальта). Толщина каждого из этих слоев в среднем 15 - 20 км. Однако, во многих местах не удается установить резкую границу между гранитным и базальтовым слоями. Океаническая кора гораздо тоньше (5 - 8 км). По составу и свойствам она близка к веществу нижней части базальтового слоя континентов. Но этот тип коры свойствен только глубоким участкам дна океанов, не менее 4 тыс. м. На дне океанов есть области, где кора имеет строение континентального или промежуточного типа. Поверхность Мохоровичича (по имени открывшего ее югославского ученого), на границе которой резко изменяется скорость сейсмических волн, отделяет земную кору от мантии.

2. Мантия распространяется до глубины 2900 км. Она подразделяется на 3 слоя: верхний, промежуточный и нижний. В верхнем слое скорости сейсмических волн сразу за границей Мохоровичича растут, затем на глубине 100 - 120 км под континентами и 50 - 60 км под океанами этот рост сменяется слабым уменьшением скоростей, а далее на глубине 250 км под континентами и 400 км под океанами уменьшение вновь сменяется ростом. Таким образом, в этом слое имеется область пониженных скоростей - астеносфера, характеризуемая относительно малой вязкостью вещества. Некоторые ученые считают, что в астеносфере вещество находится в "каше подобном" состоянии, т.е. состоит из смеси твердых и частично расплавленных пород. В астеносфере находятся очаги вулканов. Они образуются, вероятно, там, где по каким-либо причинам понижается давление и, следовательно, температура плавления вещества астеносферы. Понижение температуры плавления приводит к расплавлению вещества и образованию магмы, которая затем по трещинам и каналам в земной коре может излиться на поверхность Земли. Промежуточный слой характеризуется сильным возрастанием скоростей сейсмических волн и увеличением электропроводности вещества Земли. Большинство ученых считают, что в промежуточном слое изменяется состав вещества или слагающие его минералы переходят в иное состояние, с более плотной "упаковкой" атомов. Нижний слой оболочки отличается однородностью по сравнению с верхним слоем. Вещество в этих двух слоях находится в твердом, по-видимому, кристаллическом состоянии.

3. Под мантией находится земное ядро с радиусом 3471 км. Оно подразделяется на жидкое внешнее ядро (слой между 2900 и 5100 км) и твердое ядрышко. При переходе от мантии к ядру резко изменяются физические свойства вещества, по-видимому, в результате высокого давления.

Температура внутри Земли с глубиной повышается до 2000 - 30000С, при этом наиболее быстро она возрастает в земной коре, далее идет замедление, и на больших глубинах температура остается, вероятно постоянной. Плотность Земли возрастает с 2,6 г / см3 на поверхности до 6,8 г / см3 на границу ядра Земли, а в центральных областях составляет примерно 16 г / см3. Давление возрастает с глубиной и достигает на границе между мантией и ядром 1,3 млн. атмосфер, а в центре ядра - 3,5 млн. атм. [18] ; [19]

## 2.4 Внешние оболочки Земли

Рассмотрим химию литосферы. Толщина литосферы колеблется в пределах 10-100 км; 10-20 км над океанами, 35-50 км над материками, 70-80 км над горными массивами; масса литосферы составляет 0,3-0,4% от массы Земли.

Верхние слои осадочного подслоя литосферы (до 2-3 км) называют литобиосферой. Толщина осадочного слоя может достигать 20 км, ниже расположены гранитный (до 40 км) и базальтовый (ниже 40 км) подслой (рис. 2).

Рисунок 2. Строение и элементный состав Земли

В земной коре преобладают восемь элементов: кислород, кремний, алюминий, железо, кальций, натрий, калий, магний. На долю кислорода приходится почти половина массы земной коры. Распространенность химического элемента с ростом его порядкового номера заметно убывает. Наиболее распространенными являются элементы с порядковыми номерами до 28. Самые распространенные изотопы относятся к типу 4n: 16O, 24Mg, 40Ca, 56Fe, 88Sr, 92Zr, 120Sn, 208Pb. Они составляют 86,3% массы земной коры, изотопы 4n + 3 - 12,7%, а 4n + 1 и 4n + 2 - менее 1%.

Все элементы земной коры согласно геохимической классификации делятся на пять групп: литофильные, халькофильные, сидерофильные, атмофильные и биофильные (табл.1).

Таблица 1. Геохимическая классификация элементов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Литофильные | Халькофильные | Сидерофильные | Атмофильные | Биофильные |
| Li, Be, B, O, F, Na, Mg, Al, Si, Cl, K, Ca, Sc, Mn, V, Ge, Br, Rb, Sr, Y, Mo, I, Cs, Ba, La, Ln, Ac, Th, U.  | S, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Mo, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sb, Te, Hg, Tl, Pb, Bi.  | C, P, Fe, Co, Ni, Ge, Mo, Ru, Rh, Pb, Sn, Ta, Re, Os, Ir, Pt, Au.  | H, C, N, O, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn.  | H,C, N, O, P, S, Na, Mg, K, Ca, V, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo, Cl, Br, I, F, Si.  |

Литофильные элементы входят в состав силикатных, алюмосиликатных горных пород, образуют сульфатные, карбонатные, фосфатные, боратные и галогенидные минералы.

Халькофильные элементы образуют многочисленную группу сульфидных и теллуридных минералов. Они могут встречаться в самородном состоянии.

Сидерофильные элементы составляют большую часть полиметаллических руд, образуемых многими d - и f-элементами. Они тесно перемежаются с элементами, обнаруживая повышенное сродство к сере, мышьяку, а также фосфору, углероду и азоту.

Атмофильные элементы составляют основу земной атмосферы. За исключением водорода и углерода в атмосфере они находятся в виде простых соединений.

Биофильные элементы - это так называемые элементы жизни. Они делятся на макробиогенные (H, C, N, O, Cl, Br, S, P, Na, K, Mg, Ca) и микробиогенные (V, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, B, Si, Mo, F).

Антропогенная деятельность приводит к заметному воздействию на некоторые участки литосферы, включая высочайшие горные вершины. Это приводит к эрозии и засорению почв, перераспределению минерального сырья при горнопромышленной деятельности. Особую опасность представляют добыча, производство и переработка радиоактивных материалов. Под воздействием сельскохозяйственной и промышленной деятельности эрозия почвы происходит в 100-1000 раз быстрее, чем в природных условиях. За последние годы потеряно 2 млрд. га плодородных земель, что составляет более четверти сельскохозяйственных угодий. Города, дороги, промышленные сооружения уже вывели из землепользования 50 млн. га (площадь Франции).

Природопреобразующая деятельность оказывает экологически опасное перераспределение вещества Земли - извлечение из недр и переработку огромного количества минерального сырья и углеводородного (твердого, жидкого и газообразного) топлива. При транспортировке, эксплуатации и переработке теряется значительная часть добытого. \

Так, при добыче каменного угля извлекается на поверхность огромное количество пустой породы, складируемой в терриконы. Большинство терриконов, содержащих и каменноугольные включения, тлеющие. На одну тонну калийного и фосфатного удобрения приходится соответственно 4 и 4,25 т отходов.

*Модель 1. Круговорот воды и загрязнение окружающей среды*

Промышленные и бытовые отходы являются глобальными проблемами современного состояния взаимоотношений человек-природа. Техногенная цивилизация находится у опасной черты, переход через которую грозит самому существованию на Земле человека как части природы. Поэтому перед человечеством стоит задача оптимизации техногенного преобразования природных систем. И на начальном этапе создания природосберегающих технологий, в частности малоотходных производств, в которых отходы одного производства служат сырьем для другого. Основными принципами таких технологий должны быть комплексная переработка сырья и энергосбережение, замкнутые водо- и газооборотные системы, рациональное кооперирование, минимизация отходов и исключение неконтролируемых выбросов. Все это требует больших затрат и пока доступно только немногим промышленно развитым странам [27].

Помимо твердой внешней оболочки - литосферы выделяют также водную оболочку - гидросферу и воздушную оболочку - атмосферу. Более точно, под гидросферой понимают совокупность всех вод Земли, находящихся в твердом, жидком и газообразном состояниях. Больше всего на Земле жидкой воды - объем около 1,370.1024 см3. Она образует на поверхности Земли Мировой океан, общая площадь которого равна 3,61.1018 см2, т.е.70,8% площади всей земной поверхности. Вода благодаря своим уникальным свойствам имеет исключительно важное значение для создания на Земле оптимального теплового режима. Именно в ней зародилась и без нее была бы невозможна органическая жизнь. Основная масса льда располагается на суше - главным образом в Антарктиде и Гренландии. Если бы этот лед растаял, то уровень Мирового океана повысился бы примерно на 60 м. При этом 10% суши оказалось бы затопленной морем. Вода постепенно испаряется с поверхности Мирового океана. Она подхватывается воздушными течениями и переносится на громадные расстояния. После ряда превращений (конденсации, сублимации, коагуляции и т.п.) испарившаяся влага выпадает из атмосферы в виде осадков. Не вся влага при этом возвращается прямо в Мировой океан. Часть осадков выпадает на сушу, откуда они выносятся реками в моря и океаны. Во время своего пути по суше вода растворяет различные соли, захватывает мелкие, а иногда и крупные частички и выносит все это в море. Круговорот воды на Земле существует миллионы лет. Возможно поэтому вода морей и океанов соленая, хотя на этот счет нет единого мнения.

Химия гидросферы. Особенности гидросферы определяются особенностями воды: ее физические свойства обусловлены химическим строением.

Вода H2O на 99,73% состоит из 1H216O, но в природе встречается еще дейтерий (стабилен) 2D и тритий (3T, -β), а если принять во внимание, что кроме 16O есть еще 17O и 18O, то в природе встречается девять разновидностей воды.

Жидкая вода имеет максимальную плотность при 4 °С (принята за единицу), а переход в твердое состояние, сопровождающийся изменением упаковки молекул, понижает плотность до 0,9. Это обстоятельство (лед плавает) и малая теплопроводность льда во многом способствуют стабилизации процессов в гидросфере.

Все свойства воды обусловлены наличием двух не поделенных электронных пар у атома кислорода, атомные орбитали, которого гибридизированы по sp3-типу, и способностью атомов водорода соседних молекул образовывать с этими не поделенными электронными парами достаточно прочные водородные связи. В результате как жидкая, так и кристаллическая вода (лед) оказываются хорошо структурированными, хотя число локальных нарушений дальнего порядка при плавлении возрастает.

Экспериментально установлено, что протон в воде может быть только гидратированным. Гидратация не исчерпывается реакцией H+ + H2O = H3O+. Последовательно может присоединиться несколько молекул воды:

Исходя из постоянства произведения ионов H+ и OH-, образующихся при диссоциации H2O = H+ + OH-, важнейшим критерием поддержания жизнеспособности условий в воде и почве является узкий интервал изменений водородного показателя (pH) в пределах 6-9. В природной воде прежде всего растворяются газы атмосферы: O2, N2 (рис.2) и CO2.

Рис.3 Растворимость

Хотя растворимость кислорода в два раза больше растворимости азота, но из-за большего парциального давления (78%) в природной (дождевой) воде азота растворено в два раза больше, чем кислорода. Минерализация воды приводит к уменьшению растворимости воздуха. Так, при 0 °С растворимость кислорода (чистого) составляет 49 мл/л, а морской воде только 15 мл/л. Необходимое для окисления растворимых в воде веществ количество кислорода называется биохимической потребностью в кислороде (БПК).

Так, чистая вода, вытекающая из-под ледников, имеет БПК < 1 млн-1, пригодная для питья - < 5 млн-1, а канализационная - 100-500 млн-1.

Большую проблему создают попадающие в водоемы нитраты и фосфаты, поскольку они при неумелом использовании вызывают заболевание малопроточных водоемов и прудов.

Растворение CO2 в воде сопровождается химическим взаимодействием с установлением равновесия:

K1 = 4,5 · 10-7, K2 = 5,6 · 10-11.

Обычные методы измерения констант диссоциации не позволяют отличить растворенный CO2 от H2CO3 в растворе. Так как равновесие устанавливается быстро, то за контанту равновесия этой реакции Kравн = [H2CO3] / [CO2] ∙ [H2O] обычно принимают первую константу диссоциации угольной кислоты (K1 = 4,5 · 10-7). Вместе с тем найдено, что H2CO3/CO2 = 0,0037; это означает, что только 0,37% растворенного CO2 находится в виде H2CO3. Если бы весь растворенный CO2 находился в виде H2CO3, то K1 = 1,8 · 10-4, что позволяет отнести H2CO3 к умеренно сильным кислотам. Практически из-за быстрого установления равновесия гидратации CO2 приходится пользоваться не действительной константой диссоциации K1 = 1,8 · 10-4, а кажущейся K1 = [H+] ∙ [H2CO3] / CO2 = 4,5 ∙ 10-7, относящейся к реакции CO2 ∙ H2O = H+ + HCO3-.

Другим источником поступления карбонат - и бикарбонат-ионов являются карбонаты:

Равновесие, устанавливающееся между H2CO3 и бикарбонат-ионом, определяет буферную емкость природных вод, что очень важно для поддержания постоянства в них pH.

PH почвенных вод может колебаться от 3 до 10. Однако кислотность почв, благоприятных для произрастания растений, мало отличаются от pH = 6. Морские организмы еще более чувствительны к pH среды обитания. Океаническая вода имеет pH = 8, а pH прибрежных вод ≈ 9. При pH < 7,5 многие морские организмы погибают. При pH < 7,0 морские организмы уже не в состоянии образовывать карбонатные скелеты.

С глубиной концентрация Ca2+ снижается, что способствует растворению CaCO3, составляющего основу раковин и скелетных тканей отмерших организмов.

Кроме Ca 2+и HCO3 - морская вода содержит катионы: Na+, K+, Mg2+, Fe3+,

Mn2+ и анионы Cl-, Br-, I-, SO4 2 - определяющие ее соленость (S). За величину солености принят вес сухого остатка после упаривания 1 кг морской воды и перевода карбонатов в оксиды, бромидов, иодидов в хлориды, а органические вещества сожжены при 480 °C. Соленость измеряется в г/кг или промилле (‰).

Мировой океан содержит до 1017 тонн минерального сырья, включая серебро (5∙1010 т), золото (1,1∙107т).

Фитопланктон мирового океана продуцирует почти столько же кислорода, что и все зеленые растения суши.

Промышленные выбросы, попадая в воду, влияют не только на pH, но и на содержание анионов и растворимость газов, приводя иногда к гибели основных видов флоры и фауны в нем. Наиболее опасными загрязнителями являются стронций, кадмий, свинец и особенно ртуть. Последняя может переходить в диметилртуть, которая, попадая с пищей (рыбой), воздействует на центральную нервную систему, вызывая психические и другие расстройства (болезнь Миномата).

Наилучшим решением промышленного водоснабжения является организация замкнутых водооборотных систем, полностью исключающих сброс в водоемы сточных вод [27] ; [28] ; [29].

Атмосфера - газовая оболочка, окружающая Землю и вращающаяся с ней как единое целое. Атмосфера образовалась главным образом из газов, выделенных литосферой после формирования планеты. На протяжении миллиардов лет атмосфера Земли претерпела значительную эволюцию под влиянием многочисленных физико-химических и биологических процессов: диссипация газов в космическое пространство, вулканическая деятельность, диссоциация (расщепление) молекул в результате солнечного ультрафиолетового излучения, химические реакции между компонентами атмосферы и горными породами, дыхание и обмен веществ живых организмов.

Атмосфера Земли имеет слоистое строение. Выделяют тропосферу, стратосферу, мезосферу и термосферу.

Тропосфера - это прилегающая к земной поверхности область, в которой температура более или менее равномерно убывает с высотой до - 500С и ниже. Верхняя граница тропосферы понижается при движении от экватора к полюсам от 17 до 9 км. В тропосфере заключено свыше 80% массы атмосферы и практически весь водяной пар. В ней протекают физические процессы, которые обусловливают ту или иную погоду. В тропосфере осуществляются все превращения водяного пара. В ней образуются облака и формируются осадки, очень сильно развито турбулентное и конвективное перемешивание.

Стратосфера характеризуется постоянством или ростом температуры с высотой и исключительной сухостью воздуха. Верхняя граница стратосферы расположена в среднем на высотах 50 - 55 км. Температура стратосферы растет с высотой, достигая на верхней границе 0-100ْ°С. Процессы в стратосфере практически не влияют на погоду.

Мезосфера - слой, лежащий над стратосферой и характеризующийся падением температуры с высотой. Верхняя граница мезосферы совпадает с минимумом температуры (около 900°С) и расположена на высоте около 85км.

Термосфера находится над мезосферой. Температура в ней быстро растет, достигая 1000 - 2000°С на высоте 400 км. Выше 400 км температура почти не меняется с высотой. Температура и плотность воздуха очень сильно зависят от времени суток и года, а также от солнечной активности. В годы максимума солнечной активности температура и плотность воздуха в термосфере значительно выше, чем в годы минимума.

Следует отметить, что все приведенные здесь величины получены путем усреднения их за большие интервалы времени и по огромным площадям. Вне всякого сомнения мгновенные параметры атмосферы значительно отличаются от средних, так как атмосфера - это чрезвычайно изменчивая среда. [30]

Химия атмосферы. Масса атмосферы составляет 9∙10-5% от массы Земли; ее состав приведен в табл.10.1. На рис.10.2 схематически изображено ее строение до высоты 100 км. Выше 100 км примерно до 1000 км простирается экзосфера, ниже - термосфера (85-100 км), мезосфера (50-85 км), стратосфера (10-50 км), и самый нижний слой составляет тропосферу (до 10 км).90% массы всей атмосферы сосредоточено в слое до 16 км, выше 100 км находится одна миллионная часть всей массы атмосферы.

Таблица 2. Химический состав сухого воздуха тропосферы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Газ | Содержание, об.% | Газ | Содержание, об% |
| N2 | 78,09 | Kr | 1,0∙10-4 |
| O2 | 20,95 | CH4 | 1,4∙10-5 |
| Ar | 0,93 | H2 | 5,0∙10-6 |
| CO2 | 0,03 | Xe | 8,0∙10-5 |
| Ne | 1,8∙10-4 | NOx | 5,0∙10-5 |
| He | 5,24∙10-4 | O3 | 1,0∙10-6 |

\*) Средняя молекулярная масса сухого воздуха равна 28,97.

Рисунок 4. *Строение атмосферы*

Рисунок 5. *Зависимость температуры атмосферы от высоты*

Химические процессы в тропосфере. В тропосфере температура воздуха с высотой уменьшается в среднем на 0,5 °C на 100 м. Область от 20 до 150 км называют хемосферой, ибо в ней протекает большинство фотохимических процессов; часть атмосферы от 100 до 400 км называют ионосферой, поскольку здесь господствует ионизация, а еще выше - и диссоциация многих компонентов атмосферы [31].

Современная атмосфера сформировалась около 2 млрд. лет назад и поддерживается биогенными процессами. За последние 100 лет изменение атмосферы составило по кислороду (масса кислорода в современной атмосфере составляет 1,5 ∙ 1015 т) 0,01-0,02% в сторону уменьшения. За последние 50 лет в среднем количество кислорода ежегодно уменьшается на 10 млрд. т, и его использовано столько же, сколько за последний миллион лет. Это во многом связано с техногенной деятельностью человека. Так, пробег автомобиля от Москвы до Санкт - Петербурга требует такого объема кислорода, который необходим для дыхания человека в течение года. Действительно, при сжигании 1 л бензина в двигателе внутреннего сгорания расходуется до 1,5 кг кислорода, если углеводородное горючее сгорает до CO2 и H2O. К сожалению, часть горючего при переходных режимах работы двигателя сгорает не полностью или окисляется только до CO. Автомобильный транспорт служит основным источником загрязнения воздуха больших городов и прилегающих территорий. Поскольку на одну весовую часть горючего приходится до 15 весовых частей воздуха, то кроме CHx и CO в атмосферу выбрасываются продукты окисления атмосферного азота, в основном NO и NO2.

Некоторые сорта бензина содержат в качестве антидетонационной добавки тетраэтилсвинец Pb (C2H5) 4. Поэтому и по сию пору автомобильный выхлоп служит основным источником загрязнения атмосферы свинцом и его соединениями. В промышленных районах и вдоль дорог содержание свинца в 25-30 раз больше, чем в сельской местности.

Твердое топливо, особенно низкосортные каменные угли и некоторые мазуты, при сжигании загрязняет атмосферу оксидами серы SOx, если не использовать химические поглотители. Так, обработка токсичных газов гашеной известью или известняком позволяет поглотить до 90% SO2:

Нарушение кислородного баланса связывают с уменьшением площади "легких планеты", вызванным нерациональной вырубкой лесов Сибири и Южной Америки, загрязнением мирового океана.

В тропосфере фотохимические процессы ограничены реакцией

Возбужденные молекулы, теряя энергию при столкновении с другими молекулами, повышают температуру тропосферы примерно на 20°С. Повышение содержания CO2 лежит в основе парникового эффекта.

В нижних слоях атмосферы процессы с участием солнечного излучения и продуктов автомобильных выхлопов обусловливают образование

"фотохимического смога", основу которого составляет пероксоацетилнитрат (ПАН). Смог начинает развиваться с появлением первичных продуктов, загрязняющих атмосферу, которые сами по себе могут быть неядовитыми и неактивными в химическом отношении.

Атмосфера постоянно пополняется газами биохимического происхождения, образующимися при разложении микроорганизмами продуктов растительного и животного происхождения: CH4 и другие углеводороды, CO2, N2, H2S, H2, O2. Под воздействием на горные породы высоких температур и давлений в атмосферу поступают газы химического происхождения (CO2, H2S, H2, CH4, CO, N2, HCl, HF, NH3, SO2), а также продукты вулканического происхождения и, наконец, газообразные продукты радиоактивного распада (He, Ar, Kr, Xe, Rn).

Химические процессы в стратосфере. В стратосфере фотохимические процессы более разнообразны. Во-первых, это образование O3, концентрация которого по сравнению с тропосферой возрастает в 200 раз и достигает 100 млн-1 (миллионная доля, определяющая число частиц, приходящихся на миллион частиц). Молекулы O3 очень неустойчивы, хотя постоянно образуются под действием солнечного излучения в диапазонах 135-176 нм и 240-260 нм по реакциям:

где M - какая-нибудь третья частица (N2, CO2, Ar). Разрушение озона связано с реакциями O3 + O → O2 + O2 или O3→ O2 + O (ν = 200-300 нм).

Эти реакции поддерживают динамическое равновесие образования и распада O3 в естественных условиях.

Последняя фотохимическая реакция защищает биосферу от губительного для нее ультрафиолета.

*Рисунок 6. Динамика размеров озоновой дыры над Антарктидой.*

Антропогенное воздействие на озонный слой обусловлено следующими цепными реакциями:

1. Выбросы высотных самолетов и ракет

2. Фреоны (hν = 175-220 нм)

Свободные атомы Cl взаимодействуют с озоном, способствуя разрушению озонового слоя:

В ионосфере на высоте выше 80 км происходят реакции фотоионизации:

Эти молекулярные ионы вступают в ион-молекулярные реакции; переход в основное состояние этих частиц является причиной северных сияний. Эти реакции дополняются еще реакциями перехода возбужденных атомов и молекулярных ионов в основное состояние: O\* → O + hν (зеленая и красная области) и \* → + hν (фиолетовая и синяя области) [32].


## Глава 3. Методические разработки

“Главное делать все с увлечением, это страшно украшает жизнь”

И. Ландау.

При проведении уроков, а особенно в начальных классах, необходимо помнить о том, что каждый ученик неповторим и своеобразен, каждый хочет признания, уважения и любви. А это мотив! И моя задача состоит в том, чтобы настроиться на внутренний мир ученика, принять его таким, каков он есть [33].

Ученик - это личность со своим видением мира, со своими особенностями и возможностями, и, конечно же, талантами. А еще это дети почемучки. Как здорово, что такие есть. Пятиклассники очень эмоциональны - это специфика возраста и важно направить ее в нужное русло: помочь раскрыть свои способности, поверить в свои силы, поддержать желание узнавать новое.

Учебная программа должна предоставлять детям возможность добиваться и демонстрировать свои индивидуальные достижения, содержать необходимые стимулы, мотивирующие учебную деятельность. И в этом плане предмет “природоведение" предоставляет учителю самые широкие возможности. Это групповые и парные формы работы на уроке, деловые и ролевые игры, аукционы знаний, экскурсии и походы, защита проектов, уроки-исследования, практические работы, персональные выставки рисунков и поделок, турниры, викторины и путешествия в Страну неразгаданных тайн.

А как хочется научить детей не робеть перед трудностями, находить выход из безвыходного положения, не теряться перед непонятным, соблюдать правила общежития и техники безопасности. Даже самая обычная экскурсия на ближнюю лесную поляну тянет за собой цепочку вопросов и ответов:

Как ориентироваться на местности

Что делать, если заблудился

Как выжить в лесу, если тебя не сразу нашли

Как правильно разжечь костер и не вызвать пожар

Какие грибы и ягоды являются съедобными и несъедобными

Какие растения можно использовать в пищу, а какие - для лечения ран и ожогов.

Увлечь всех без исключения ребят предметом не так-то легко. Для этого на уроках необходимо использовать разнообразные игровые элементы ребусы, кроссворды, “Черный ящик”, “крестики-нолики", “пирамида", “эстафета" и др. Постепенно, по мере того, как увлечение растет, надо включать задания более сложные: конкурсы, турниры, викторины проекты. Ребят трудно увлечь далекой перспективой, надо ставить перед ними сначала близкие, понятные, видимые цели, по достижении которых открываются новые горизонты и ученик убеждается в том, что его возможности не исчерпаны, и он может достичь большего. Важно не упустить тот момент и вовремя поставить перед учеником новые, более сложные задачи. Например, предложить поработать над проектом по данной теме, четко и ясно сформулировать цели и задачи [34].

Урок надо создавать так, чтобы он настраивал класс на мажорный тон, приносил детям и учителю радость, пробуждал мысль, самостоятельность, инициативу, находчивость, желание познавать новое. Ведь как писал академик В.И. Вернадский:

“Не в массе приобретенных знаний заключается красота и мощь умственной деятельности, а в искреннем и ярком искании”.

Искреннее и яркое искание ученика невозможно без одновременного искреннего и яркого искания учителя. Мне всегда хотелось, чтобы учеба детей носила заинтересованный характер, имела бы личные мотивы без какого-либо давления со стороны учителя.

Помните, нельзя накормить насильно того, кто не желает есть?

Участвуя на уроках в командных играх, ребята постепенно увлекаются и многим хочется проявить себя лично в выполнении индивидуальных проектов и заданий. Поэтому их не приходится подталкивать, они выбирают и делают то, что им интересно и хочется делать [35].

## Урок № 1. "Земля - наш общий дом. Строение и эволюция Земли"

**Цели урока:**

создать условия для формирования у детей представления о внутреннем строении Земли;

помочь в усвоении понятий: “литосфера”, “гидросфера", “атмосфера”;

способствовать расширению кругозора учащихся.

**Ход урока:**

**I. Повторение пройденного**

Прочитайте цепочку слов на доске.

Назовите только астрономические понятия. Докажите свою мысль. ("Астрон"- звезда, "номос"- закон; астрономия изучает строение и развитие всей Вселенной и космических тел)

На какие 2 группы можно разделить эти слова? Докажите. (Общие понятия, конкретные названия)

У каких слов во втором столбике нет пары из первого? - Как сделать так, чтобы каждому понятию в первом столбике соответствовало название из второго? (Добавить в 1-й столбик слова "спутник", "созвездие", или убрать названия "Луна", "Рак")

Какие ещё звёзды вы можете назвать? А какие планеты вы знаете?

**II. Сообщение цели урока:**

Ребята, о какой из названных планет мы с вами должны знать как можно больше? Почему?

Сегодня мы продолжим изучать нашу планету, и в конце урока вы скажете, что же нового мы для себя открыли.

**III. Новый материал**

**1.** Вводная часть.

Мы живём на Земле. Это наш общий дом. Кроме нас и наших близких на ней живёт ещё множество людей. А кто ещё живёт рядом с нами?

Прекрасные бабочки и змеи, которые мало кому нравятся, нежные цветы и могучие деревья, диковинные рыбы и причудливые птицы, ловкие звери и противные насекомые. В нашем мире найдётся всё, о чём мы читали в фантастических сказках: подземное и морское царства, ледяные горы и живые леса, "чуды-юды" и дикие племена, удивительные страны и города. Эти сказки пришли к нам из древних времён, когда человек ещё очень мало знал о Земле.

**2.** Представление древних о Земле.

Древние египтяне считали, что Земля плоская, а над ней висит купол неба, опирающийся на четыре горы по краям Земли.

Древние индусы были уверены, что выпуклое полушарие Земли держат четыре слона (конечно же, индийских), стоящих на спине огромной черепахи, которая плавает в мировом океане.

У древних греков Земля просто плавала в океане (без слонов и черепах), а бог Солнца Гелиос каждый день объезжал небесный свод на своей колеснице.

Многие раньше считали, что Землю, чтобы она не утонула, держали на своих спинах три кита.

Все эти представления были ошибочными.

**3. Актуализация знаний:**

А что вы можете рассказать о нашей планете? (Дети рассказывают о форме Земли) - Есть на Земле люди, которые своими глазами смогли в этом убедиться. Кто они? - А кто из них был самым первым, произнесите его имя с особой гордостью.

Представьте себе, что вы космонавты, возвращающиеся из далёкой космической экспедиции. Какие чувства вызывает у вас эта картина в иллюминаторе? (Дети говорят о планете Земля как о своей Родине)

Что означают слова "Земля" и "земля"? Объясните разницу выражений.

**4.** Учебник “Мы и окружающий мир" Н.Я. Дмитриева, А.Н. Казаков стр.63 -1 абзац вслух.

Какое же внутренне строение имеет Земля? - Как называется мантия и верхняя часть земной коры вместе? (Выбор, чтение) - Что такое гидросфера? - Как называется воздушная оболочка Земли? - Почему смогли быстро найти ответы?

**5.** Работа в Рабочей тетради к учебнику “Мы и окружающий мир" стр.14, з.27 схема.

Кто сможет самостоятельно надписать на схеме гидросферу и атмосферу, прикройте учебники и выполните задание, при проверке используйте зелёный карандаш для самооценки. Кому трудно самостоятельно скажите, чем воспользуетесь вы?

Дети, которым трудно справиться самостоятельно, могут пользоваться учебником. Проверка.

**IV. Итог урока**

Что вы узнали нового о нашей планете?

Какие оболочки Земли вы можете назвать? - Как они называются?


## Урок № 2. Обобщающий урок природоведения по теме "Земля"

Задачи урока:

Систематизировать и обобщить знания учащихся о строении Земли,

Развитие познавательного интереса к предмету,

Развитие коммуникативных навыков,

Развитие логического и образного мышления.

Оборудование:

Физическая карта полушарий,

Таблица “строение Земли”,

Карточки для 3 этапа урока.

Ход урока:

Ребята! Сегодня у нас с вами заключительный урок по теме “Земля”. Мы с вами многое узнали о нашей планете, многому научились, многому удивились. Сегодня придется удивиться еще. Ведь урок сегодня не обычный, а ваш любимый - сказочный. Вы готовы к путешествию в сказку? Готовы?! Сказка начинается. Но сказка не обычная, а хитрая. В ней спрятаны для вас приятные сюрпризы. Будьте внимательны, не пропустите их!

Часть первая: сказка “Три сестрицы”

Три сестрицы вечерком собрались на бал втроем.

Одевались, наряжались, и случайно…разругались.

Не могли никак решить: кто важнее. Как тут быть?

Вы, ребята, спор решите

И сестричек помирите.

Угадайте - кто они, все ль они во всем правы?

“Я, - промолвила одна, - и изящна, и легка,

И прозрачна, и светла, и сильна, и шаловлива,

И по-своему красива.

Только если рассержусь - вмиг с врагами разберусь!

Ветром их я закручу, смерчем в поле заверчу!

Я на свете всех смелее, всех прекрасней и сильнее!"

“Я - могуча и сильна, хоть и мокрая слегка.

Вы меня везде найдете: и в колодце, и в болоте,

И в морях, и в ледниках, есть и в каждом я из вас.

Всем нужна, - и вам, ребята. Что, загадка сложновата?

Я, конечно, всех важнее, всех прекрасней и сильнее! ”

“Я из всех всему основа. Я тверда, и я сурова.

Я местами горяча, и подвижна и сильна.

Я неровная местами, очень я дружу с корнями -

Без меня им негде жить. Словом, можно нам дружить.

Я на свете всех сильнее, всех прекрасней и важнее!"

Как зовут сестриц, узнай-ка,

Хитрость сказки разгадай-ка!

Учитель: Вот такая необычная сказка. Узнали ли вы, ребята, о каких сестрицах идет речь?

Сейчас я еще раз сказку прочитаю, а вы постарайтесь узнать, как же зовут этих сестриц.

Свое мнение аргументируйте - почему вы так считаете.

(Три сестрицы - Атмосфера, Гидросфера и Литосфера)

Часть вторая: “Как сестричек примирить”

Учитель: Что ж, имена сестриц вы угадали. Молодцы! Теперь придется потрудиться, чтобы их примирить. Сначала сделаем вот что. Сестрицы ведь на бал собрались? В старину, когда на самом деле балы бывали, на них собирались самые знатные люди - короли и королевичи, принцы и принцессы, вельможи и их приближенные, то есть подданные. Представим себе, что наши три сестрицы из сказки - это три принцессы и у них, конечно, есть подданные. Я вам сейчас прочитаю различные знакомые вам слова, а вы постарайтесь правильно распределить их между сестрицами - угадать кто чей подданный. Запишите в тетрадях имена сестриц в строчку, а под ними столбиками запишите выбранные вами слова. Если вы правильно выполните это задание, то сестрицы, глядишь, и помирятся, а вы можете получить хорошую отметку.

Слова: Почва, ветер, Мировой океан, рельеф, озоновый слой, ледники, землетрясения, болота, горные породы, погода.

(критерии оценок:

“5” - 0-1 ошибка,

“4” - 2-3 ошибки,

“3”-4 ошибки,

“2” - более 4 ошибок.

Часть третья: “Начинаем пышный бал”

Учитель: Надеюсь, наши сестрички помирились, значит, сказку можно продолжать.

Начинаем пышный бал,

Разноцветный карнавал!

Быстро в пары разберитесь,

В модном танце закружитесь!

Только - что за ерунда -

Пар не видно, вот беда!

Сейчас мы попробуем пары для танцев составить. Я раздаю вам сейчас разноцветные карточки - кому зеленые, кому - синие. На карточках написаны слова: у кого-то - термины, а у кого-то их определения. Каждому из вас нужно найти в классе свою пару, чтобы вместе получились термин и его определение. Например, у одного из пары на карточке написано “атмосфера”, а у другого - “воздушная оболочка Земли". Вы можете спокойно ходить по классу в поисках своей пары. Подсказка: в паре должны оказаться карточки разных цветов одна - синяя, другая зеленая. Пары, нашедшие друг друга выходят к доске и встают рядом друг с другом.

Задания на карточках:

Синие карточки: Зеленые карточки:

Атмосфера Воздушная оболочка Земли

Погода Состояние нижнего слоя атмосферы в данное время в данном месте

Климат многолетний режим погоды

Гидросфера водная оболочка Земли

Рельеф неровности земной коры

Земная кора твердая оболочка Земли

Материк большой участок суши, со всех сторон окруженный водой

Часть света материк с прилегающими к нему островами

Евразия самый большой материк

Австралия самый маленький и сухой материк

Антарктида самый холодный материк

Южная Америка самый влажный материк

Африка самый жаркий материк

Северная Америка материк, на котором находятся горы Кордильеры

Айсберг плавающая ледяная гора

По окончании работы все ребята выстраиваются около доски. Все по очереди читают тексты, написанные на карточках - так проверяется правильность образования пар.

Часть четвертая: “Финал"

Учитель: Урок подходит к концу, мы сегодня хорошо поиграли, вспомнили, что изучали по теме “Земля”. Пришло время подвести итог нашей работе. Еще раз посмотрите на свои карточки. Переверните их обратной стороной к себе. Посмотрите, там стоят разные цифры от 1 до 30, и еще там написаны какие-то слова. Вам нужно встать по порядку номеров и постараться прочитать, какие итоговые предложения у нас получатся.

(Чтобы ребята не спутали “лицевую” и “тыльную” сторону карточек лучше использовать одностороннюю цветную бумагу или картон)

Итоговые предложения

(написаны на “тыльной” стороне карточек)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Земля - это единственная планета Солнечной системы, на которой есть жизнь.

11 12 13 14 15 16 17 18

Жизнь возможна благодаря следующим особенностям Земли: расстоянию от Солнца,

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

наличию атмосферы, воды, почвы, скорости вращения вокруг своей оси. Землю надо

30

беречь!

## Урок № 3. Обобщающий урок-игра по теме: "Вселенная"

**Цели:**

1. Обобщение и систематизация знаний по теме “Вселенная".

2. Развитие познавательной активности учащихся через творчество.

3. Воспитание любви к природе, к жизни, к миру, к своей Родине.

**Оборудование:**

Рисунки, таблицы, глобус, компас, звёздные карты.

Выставка книг и фантастических рассказов по теме: “Вселенная”.

**Ход занятия:**

1. Организационный момент. Сообщение и темы и целей урока (“Вселенная”). Мы отправимся во Вселенную.

**Ученица** (стоит перед классом с подносом в руках).

Ой вы гости - господа Долго ждали вас сюда Вас встречаем звёздным хлебом И земной водицей Мы вам рады, встрече рады Рады подружиться!

Поднос с хлебом вручается гостям.

Учитель: А попали вы все на посиделки. ЗВЁЗДНЫЕ ПОСИДЕЛКИ! Посмотрите, послушайте, что во Вселенной делается!

2. Ученица

Вас приветствуем частушкой Мудростью народной А ещё проверим знанья, Если вам угодно …

Выходят частушечники.

1 ученик

Три слона на черепахе Утомительно стоят.

На спине у них Земля, Окружила их змея.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Учитель: Кто в древности думал именно так? (индийцы)2 и 3 ученикиНеподвижная Земля в центре у Вселенной, А вокруг мелькают сферы В танце неизменном.А на сферах все планеты, Есть и Солнце и Луна, Есть и двигатель Вселенной … Не пойму я ни рожна! … |

Учитель: О чьей системе мира спели ребята? (О системе Аристотеля)

Ученик

Он считал давным-давно:

Солнце в центре у Вселенной, Но никто его не слушал И теория о мире Оставалась неизменной.

Учитель: Так кто же первым установил, что в центре Вселенной Солнце, а не Земля, как думал Аристотель? (Аристарх Самосский)

4 и 5 ученик

|  |  |
| --- | --- |
| О строении Вселенной Думали учёные, А ученые, известно, Люди увлечённые …  | Первый всем подал идею, А второй сгорел в костре, Ну, а третий отказался От навязчивых идей!  |

Учитель: Кто это учёные? (1 - Н. Коперник, 2 - Д. Бруно, 3 - Г. Галилей)

Три старушки-веселушки Каждый вечер напролёт Спорят, спорят о планетах Вот он спор, уже идёт.

3. (3 девочки в костюмах бабушек)

Знаешь, Марья, в честь кого назвали самую большую планету Юпитер?

А как же Дарья. Я по телевизору слыхала, был такой бог в Древней Греции, самый главный, его Юпитером кликали.

Да, что вы, бабоньки! Это же така техника есть: Иж Юпитер - 3. Я сама у председателя видала!

Учитель: Кто из бабушек прав? Перечислите планеты земной группы. (Меркурий, Венера, Марс, Земля)

- А какие планеты относятся к планетам-гигантам? (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун)

Назовите планету, которая не относится к этим двум группам. (Плутон)

Запишите на доске название самой большой и самой маленькой планет. (Юпитер - Плутон)

4. Физминутка - Космическая

Ну-ка, встали! Раз, два, три. три космических хлопка,

Делаем зарядку. - 10 приседаний

Повторяем всё за мной - Отдохнули?! И чудесно!

В строгом распорядке: - В путь! К планете Знаний!

5. Учитель: А в это время встретились дед Николай, баба Фрося.

6 и 7 ученик

А вчерася, Миколай, я видала, как в небе пролетала камета Галеея. За свои 70 годков во второй раз вижу!

Ох, а я, Просинья, подобрал у себя в огороде утром Метеор. Увесистый такой. Грибочки прижму этой небесной махиной!

Учитель: Что напутали бабушка и дедушка? (Комета Галеея бывает 1 раз в 76 лет, поэтому бабушка не могла её видеть 2 раза. Метеор - это вспышка звёздной пыли, им грибочки не прижмёшь. Дедушка спутал его с метеоритом)

Что вы знаете об астероидах? (Это небесные тела, похожие на звёзды, но не имеющие своего блеска, в переводе с греческого “звездоподобные”)

6. Вернёмся к нашим старушкам. Но теперь спор их о Солнце (те же самые ученицы)

Наше Солнце, подруги, оказывается звезда. Жёлтым карликом кличут.

Прямо и не верится. Звёзды, они ведь ночью бывают, а солнышко - днём. А я слыхала про какие-то звёзды переменные. Что за чудо такое?

Да они, подикось, цвет свой меняют!

Учитель: Какие звёзды называются переменными? (Меняющие свой блеск)

Какие ещё виды звёзд знаете? (Гиганты - в десятки раз больше Солнца, сверхгиганты - в сотни раз больше Солнца, двойные - близко расположенные 2 звезды)

7. Учитель: Когда-то в детстве я читала мифы и легенды Древней Греции. Одна из легенд мне особенно запомнилась.

Это история про царя Цефея, его красавицу-жену Кассиопею, их дочь Андромеду и храброго юношу Персея; Персей спас Андромеду от верной погибели, сразившись с морским чудовищем.

Вам ничего не напоминают их имена: Цефей, Персей, Кассиопея, Андромеда?

Да, действительно, это всё созвездия. А что такое созвездие? (Несколько звёзд, расположенных в форме какой-либо замысловатой фигуры)

Кто из вас помнит легенду о Большой медведице?

Зарисуйте на доске схематически созвездия Кассиопея и Большой Медведицы.

|  |  |
| --- | --- |
| Большая медведица | Кассиопея |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Учитель: По небу белая полоска вьётся, Ну разве не приятно вам взглянуть? А угадайте, как она зовётся? Да, несомненно …. (Млечный Путь)  |  |

- Что такое Млечный Путь и почему его так назвали? (Млечный Путь-это скопление Звёзд, которое с земли кажется бегой туманной полосой. Древние греки считали, что это молоко, брызнувшие из груди богини Геры).

А что такое галактика? (Единая звёздная система)

Назовите наш и космический адрес? (Вселенная, Галактика Млечного Пути, Система Солнечная, планета Земля)

Какие галактики знаете, кроме Нашей Галактики? (Большое и Малое Магеллановы облако, Туманности Андромеды)

9. Тесты.

Солнце - звезда:

а) карлик;

б) гигант;

в) сверх гигант;

2. В настоящее время учёные считают, что созвездие - это

а) скопление звёзд, образующих фигуру;

б) определённые участки звёздного неба;

3. Астероиды - это

а) звёзды;

б) крупные небесные тела правильной формы;

в) малые планеты;

4. К планетам земной группы относятся:

а) меркурий;

б) юпитер;

в) Плутон;

г) Венера;

д) марс;

е) Нептун;

ж) земля;

з) Сатурн;

и) уран;

5. Вселенная - это:

а) земля м другие планеты;

б) космическое пространство и всё, что его заполняет;

в) небесные тела;

6. Первым предложил, что Земля имеет форму шара:

а) Пифагор;

б) Аристотель;

в) Птолемей

7. Пространство между звёздами:

а) пустое;

б) заполнено разреженным газом и межзвёздной пылью;

8. На территории нашей страны можно видеть:

а) 10 созвездий;

б) 54 созвездия;

в) 88 созвездий.

Взаимопроверка. Оценки.

10. Д\З. Подумать, как возникла Земля, какие учёные внесли вклад в исследование этого вопроса.

11. Итог урока. (Поют все частушечники)

Посиделки, посиделки,

Посиделки звёздные

Мы решили все вопросы

Трудные, серьёзные.

А ещё мы скажем вам:

Приходите в гости к нам!

(поклон)

Урок закончен. До свидания.

##

## Урок № 4. Географический КВН "Атмосфера и гидросфера"

Цели игры: проверить географические знания учащихся по темам “Атмосфера” и “Гидросфера”;

развивать у детей научно-познавательный интерес, чувства товарищества и взаимопомощи.

Оборудование: бумага, карандаши, карточки-задания.

Ход игры:

Лишь солнце золотоволосое

Прогонит сон и ночи тьму,

Ко мне бросаются с вопросами

Сто тысяч “где” и “почему”?

Мне б с ними ни за что не справиться,

Они преследуют опять,

Но есть на свете география -

Она поможет мне узнать, -

Куда спешит река знакомая,

Какие в небе облака,

О чем шумят ветра бессонные,

И от чего горит закат,

Зачем мороз на Южном полюсе,

Откуда ночь берет росу,

Как путь домой найти по компасу,

Коли заблудишься в лесу.

За горизонтом даль зовущая…

Мне нужно точный знать ответ,

О чем поют пески зыбучие,

И есть ли снежный человек.

Плыву к неведомому берегу,

Хочу увидеть целый свет.

Какое небо над Америкой?

Какой над Африкой рассвет?

Как это здорово и правильно,

Что среди множества наук

Мы изучаем географию,

Чтоб стал понятен мир вокруг!

Дорогие ребята! Сегодня мы с вами совершим увлекательное путешествие в мир географии, ведь “без географии вы нигде". У нас собрались сегодня две команды, у которых пока нет названий. Команды должны выбрать их сами (по одному игроку выходят и берут таблички). Посмотрите, какое название получила ваша команда, и объясните, что оно означает…

Итак, вы должны показать свои знания по темам “Атмосфера” и “Гидросфера". Почему именно эти темы выбраны для нашей игры? Потому что обе эти земные оболочки имеют огромное значение для природы и человека. Кроме того, они взаимодействуют и не могут существовать друг без друга, т.е. можно сказать, что они “дружат". И я надеюсь, что в конце игры, несмотря на результаты, наши команды тоже останутся друзьями. (Представление жюри)

1 конкурс “Самый, самая, самое…"

Командам по очереди задаются вопросы, правильный ответ оценивается в 1 балл.

Самое глубокое озеро в мире? (Байкал)

Самое большое по площади озеро в мире? (Каспийское море)

Самая полноводная река в мире? (Амазонка)

Самая длинная река в мире? (Нил)

Самая длинная река в России? (Обь с Иртышем)

Самая многоводная река России? (Енисей)

Самый большой остров в мире? (Гренландия)

Самый большой полуостров в мире? (Аравийский)

Самый большой полуостров в России? (Таймыр)

Самый большой остров в России? (Сахалин)

Самый маленький материк? (Австралия)

Самый большой материк? (Евразия)

Самые высокие горы? (Гималаи)

Самая глубокая впадина в океане? (Марианский желоб)

Жюри совещается…

Молодцы, ребята! Вы отлично знаете природные рекорды.

Как измерить, в чем измерить:

Граммы, градусы иль метры?

Нужно нам сейчас проверить

И тот час найти ответы.

2 конкурс “Измерительный”

Каждой команде раздаются таблички с разными величинами (элементы погоды, характеристики океана) и таблички с единицами измерения. Вам нужно найти пару, т.е. что в чем измеряется. Кто справится, поднимает руку.

Пары:

Температура воздуха - градусы Цельсия

Атмосферное давление - мм. рт. ст.

Глубина океана - метры

Скорость ветра - метры в секунду (м/с)

Соленость воды - промилле

Площадь моря - кв.км.

Вы прекрасно справились с предыдущим конкурсом. Но!

Как обойтись нам без загадок,

В них столько мудрости людей!

Чтоб мысли привести в порядок

Вы отгадайте их скорей!

3 конкурс “Загадки”

Виден край, да не дойдешь. (Горизонт)

В тихую погоду нет нас нигде, а ветер подует - бежим по воде. (Волны)

Пушистая вата плывет куда-то, чем вата ниже, тем дождик ближе. (Облака)

Кругом вода, а с питьем беда. (Море)

Сперва блеск, за блеском треск, за треском плеск. (Молния, гром, дождь)

Рыбам зиму жить тепло: крыша - толстое стекло. (Лед)

Не снег и не лед, а серебром деревья уберет. (Иней)

Не вода и не суша - на лодке не уплывешь и ногами не пройдешь. (Болото)

Море есть - плавать нельзя, дороги есть - ехать нельзя, земля есть - пахать нельзя. (Географическая карта)

Я сборник карт, от ударенья зависят два моих значенья, захочешь, превращусь в названье блестящей шелковистой ткани. (Атлас)

(Слово жюри)

4 конкурс “Что бы это значило?"

Каждой команде раздаются карточки с цифрами и пустыми клетками.

Ваша задача - написать в пустых клетках, что означает каждая цифра. Чья команда вперед справится, поднимает руку.

Содержание карточек:

78% - содержание азота в воздухе

35%0 - средняя соленость океана

11022 м - глубина Марианского желоба

7 млн. кв.км - площадь бассейна Амазонки

1054 м - высота водопада Анхель

1620 м - глубина озера Байкал

(Результаты работы оценивает жюри)

А теперь, ребята, отгадайте, о чем пойдет речь в нашем следующем конкурсе?

Чуть дрожит на ветерке

Лента на просторе,

Узкий кончик в роднике,

А широкий - в море. (Река)

5 конкурс “Речной"

От каждой команды понадобится четыре человека. Нужно на схеме речной системы указать ее части. Каждый игрок бежит и записывает одно название (исток, устье, правый приток, левый приток).

Ребята, вы замечательно потрудились, но у нас остался заключительный конкурс.

6 конкурс “Изобрази пословицу"

Команды получают по одной пословице или поговорке. Игроки должны изобразить пословицу на листе бумаги так, чтобы соперники ее отгадали.

“Умный в гору не пойдет, умный гору обойдет".

“Сколько волка не корми, он все равно в лес смотрит".

Вопросы болельщикам

Прибор для определения сторон горизонта. (Компас)

Неровности земной поверхности. (Рельеф)

Уменьшенная модель Земли. (Глобус)

Самый холодный океан. (Северный Ледовитый)

Самый большой океан. (Тихий)

Плавающие обломки материкового льда. (Айсберги)

Горы, расположенные между Европой и Азией. (Уральские)

Самый холодный материк. (Антарктида)

Полуостров в России, знаменитый своими вулканами. (Камчатка)

Нелетающая птица Антарктиды. (Пингвин)

Прибор для определения атмосферного давления. (Барометр)

Прибор для определения температуры воздуха. (Термометр)

Самое соленое море в мире. (Красное)

Подведение итогов, награждение команд [36], [37].

## Тесты

1. Звезда - это:

1) огромный раскаленный газовый шар;

2) шарообразное тело, состоящее из раскаленной плазмы;

3) шарообразное тело, которое светит отраженным светом;

2. Звезды состоят из:

1) Звезды состоят в основном из водорода и гелия;

2) звезды состоят в основном из углерода, кремния, железа и других тяжелых элементов;

3) состав звезд не известен.

3. Выделение энергии в недрах звезд происходит в результате:

1) атомных реакциях распада урана и плутония;

2) химических реакций сгорания вещества;

3) термоядерных реакциях превращения водорода в гелий;

4) неизвестных науке процессов.

4. Давление и температура в центре звезды определяются прежде всего:

1) светимостью;

2) температурой атмосферы;

3) массой;

4) химическим составом;

5) размерами.

5. Различия в спектрах звезд определяются в первую очередь различием их:

1) возрастов;

2) температур;

3) светимостей;

4) химического состава;

5) размеров.

6. Скорость эволюции звезды зависит прежде всего от:

1) размеров;

2) массы;

3) светимости;

4) температуры поверхности;

5) плотности.

7. Звезды с ядрами массой до 1,5 масс Солнца становятся:

1) белыми карликами;

2) нейтронными звездами;

3) черными дырами;

8. Звезды с ядрами массой от 1,5 до 3 (10) масс Солнца становятся:

1) белыми карликами;

2) нейтронными звездами;

3) черными дырами;

9. Звезды с ядрами массой свыше 3 (10) масс Солнца становятся:

1) белыми карликами;

2) нейтронными звездами;

3) черными дырами.

10. Подберите описание к основным стадиям эволюции звезд:

А. Образование элементов до железа - Б. Гравитационное сжатие туманности - В. "Горение" гелия - Г. Нейтронная звезда - Д. На конечной стадии - невидимый сверхплотный объект диаметром 3 км - Е. Устойчивое свечение за счет термоядерных реакций превращения водорода в гелий - Ж. Сильнейший взрыв - 1) черная дыра;

2)"горение" углерода;

3) главная последовательность;

4) протозвезда;

5) пульсар;

6) красный гигант;

7) Сверхновая.

Правильные ответы: А - 2, Б - 4, В - 6, Г-5, Д - 1, Е - 3, Ж - 7.

11. Туманность - это:

1) огромное облако космического газа и пыли;

2) шарообразное тело, которое светит отраженным светом;

3) огромный раскаленный газовый шар.

12. Туманности состоят:

1) туманности состоят в основном из водорода;

2) туманности состоят в основном из соединений углерода, азота, неона и других тяжелых газов 3) туманности состоят в основном из кремния, железа и других тяжелых элементов.

13. В результате сверхмощных взрывов звезд образуются:

1) диффузные газопылевые туманности;

2) планетарные и волокнистые туманности.

14. Образование звезд происходит:

1) в волокнистых туманностях;

2) в диффузных газопылевых туманностях;

3) в планетарных туманностях.

15. Образование звезд происходит в результате явления:

1) слипания вещества под действием силы тяжести с последующим гравитационным сжатием;

2) гравитационного коллапса;

3) гравитационного сжатия с последующим коллапсом.

16. Солнце - это:

1) звезда;

2) планета;

3) комета;

4) галактика.

17. Масса Солнца:

1) 1022 кг, или равна массе Луны;

2) 6× 1027 кг, или почти равна массе Земли;

3) 2× 1030 кг, или в 333 000 раз больше массы Земли;

4) 1032 кг, или в 30 миллионов раз больше массы Земли.

18. Солнце:

1) красная звезда класса М;

2) желтая звезда класса G;

3) оранжевая звезда класса К;

4) белая звезда класса А.

19. Солнце это:

1) Солнце - самая большая из известных звезд;

2) Солнце - самая маленькая из известных звезд;

3) Солнце совпадает по размерам с Землей;

4) Солнце больше Земли по размерам в 109 раз;

20. Температура на видимой поверхности Солнца:

1) 3000 К;

2) 4500 К;

3) 10000 К;

4) 6000 К

21. Укажите следующие солнечные явления:

А. Яркая область, окружающая солнечное пятно в фотосфере;

Б. Мелкие светлые фотосферные пятнышки, которые выглядят как рисовые зерна;

В. Темные, относительно холодные области на фоне яркой фотосферы;

Г. Массы яркого газа, как пламя вздымающиеся на сотни тысяч километров над краем диска;

Д. Мощные короткоживущие взрывные выбросы света и веществ;

1) вспышка;

2) гранулы;

3) факельная область (флоккул);

4) протуберанец;

5) солнечные пятна.

Правильные ответы: А - 3, Б - 2, В - 5, Г - 4, Д – 1.

## 3.1 Задания с кратким ответом

Вариант 1

1. Как называется система, в которой центральное положение во Вселенной занимает Земля?

2. Астроном, который обобщил достижения античной астрономии во II веке н.э.?

3. Основатель гелиоцентрической системы мира.

4. Какие наблюдаемые на небе движения совершают планеты?

5. Греческое название Солнца.

6. Светлая полоса, видимая на безлунном, безоблачном небе ночью?

7. Как Птолемей назвал малый круг, по которому движется планета?

Правильные ответы:

1. Геоцентрическая;

2.К. Птолемей;

3.Н. Коперник;

4. Петлеобразные;

5. Гелиос;

6. Млечный путь;

7. Эпицикл.

Вариант 2

1. Какой знаменитый древнегреческий учёный считал, что Земля неподвижна?

2. Гея в переводе с греческого.

3. Как Птолемей назвал большой круг, по которому движется центр малого круга движения самой планеты?

4. Кто обнаружил, что Млечный путь состоит из множества слабых звёзд?

5. Как называется система мира, предложенная Н. Коперником?

6. Ученый, открывший закон всемирного тяготения.

7. Ученый, открывший законы движения планет.

Правильные ответы:

1. Аристотель;

2. Земля;

3. Деферент;

4.Г. Галилей;

5. Гелиоцентрическая;

6.И. Ньютон;

7.И. Кеплер

## 3.2 Задания с развернутым ответом

1. Системы мира - это (представления о расположении в пространстве и движении Земли, Солнца, Луны, планет, звезд и других небесных тел).

2. В Древнем Китае существовало представление, согласно которому Земля имеет форму:

а) плоского круга, над которым на столбах поддерживается круглое выпуклое небо;

б) плоского прямоугольника, над которым на столбах поддерживается круглое выпуклое небо;

в) плоского многогранника, над которым на столбах поддерживается круглое выпуклое небо

3. Вероятная система пифагорейцев. Установите соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| Планеты (6)  | 1 |
| Земля (2)  | 2 |
| Антиземля (3)  | 3 |
| Небо (7)  | 4 |
| Луна (4)  | 5 |
| Центральный огонь (1)  | 6 |
| Солнце - зеркало (5)  | 7 |

4. Эпицикл - это:

а) большой круг, по которому движется центр деферента

б) большой круг, по которому движется планета

в) малый круг, по которому движется планета

5. Деферент - это:

а) большой круг, по которому движется центр эпицикла

б) большой круг, по которому движется планета

в) малый круг, по которому движется планета

6. Кому принадлежат слова: “А всё-таки она вертится!"

а) Птолемею

б) Копернику

в) Галилею

г) Бруно

7. Первым открыл законы движения небесных тел

а) Иоганн Кеплер

б) Н. Коперник

в) Галилео Галилей

г) Джордано Бруно

8. Закон всемирного тяготения открыл:

а) Иоганн Кеплер

б) Н. Коперник

в) Галилео Галилей

г) Исаак Ньютон

9. Система, в которой центральное положение во Вселенной занимает Земля называется (геоцентрической)

10. Система, в которой центральное положение во Вселенной занимает Солнце, называется (гелиоцентрической)

11. Населена живыми организмами планета:

а) Земля;

б) Плутон;

в) Венера;

г) Юпитер.

12. Спутники имеют:

а) Меркурий и Венера;

б) Земля и Марс;

в) Меркурий и Земля;

г) Венера и Марс.

13. Самая маленькая планета земной группы:

а) Марс;

б) Земля;

в) Венера;

г) Меркурий.

14. Самая дальняя от планет земной группы:

а) Земля;

б) Венера;

в) Марс;

г) Меркурий.

15. Имеет белые полярные шапки из замёрзшей смеси воды и углекислого газа:

а) Марс;

б) Венера;

в) Земля;

г) Меркурий.

16. Планета - гигант - это

а) Венера;

б) Марс;

в) Сатурн;

г) Плутон.

16. Которая из перечисленных групп планет относится к планетам земной группы:

а) Меркурий, Венера, Земля, Марс.

б) Юпитер, Уран, Сатурн, Плутон.

в) Уран, Венера, Сатурн, Меркурий.

г) Земля, Марс, Меркурий, Юпитер

17. Определение Эволюции:

а) развитие жизни на земле

б) изменение одного организма с возрастом

в) изменение недр планеты

18. Как образовалась Земля?

а) из космической пыли и газов

б) из астероидов

в) из выбросов от солнца

19. Какие газы были на Земле с момента ее образования?

а) кислород и азот

б) углекислый газ и вода

в) хлор и аммиак

г) метан и водород

20. От какого небесного тела Земля получает основную часть энергии?

а) от планет

б) от солнца

в) от других звезд, кроме солнца

21. Высокая температура поверхности звезд обусловлена:

а) химическими реакциями

б) атомными реакциями

в) космическими явлениями

22. Что такое планета?

а) это шарообразное тело, которое светит отраженным светом

б) это шарообразное тело, которое поглощает свет

в) это шарообразное тело, которое выделяет много света

23. Что вы знаете о Вселенной?

24. Земля планета системы (солнечной)

## Обсуждение результатов. Выводы

В эксперименте принимали участие ученики пятых классов (выборочная совокупность составляла 61 человек) МОУ СОШ - лицей г. Нальчика. В эксперименте участвовали 5 "а" (экспериментальный), 5 "б" и 5 "в" (контрольный) классы.

В экспериментальном классе при раскрытии темы "Эволюция Земли" были проведены уроки, приведенные в главе 3. Уроки проводились с акцентом на научные и экологические аспекты, которые закреплялись в процессе формулирования, анализа и последующего решения целей и задач урока.

Диагностику знаний школьников проводили на контрольном мероприятии по проверке остаточных знаний после изучения блока "Эволюция Земли" с использованием специально разработанных тестов по теме проведенных экспериментальных занятий.

Диаграмма 1. Результаты тестирования

В конце уроков для проверки обратной связи с учениками, им были предложены следующие вопросы:

1. На уроке тебе было:

*Интереснее, чем на обычном уроке*

*Так же как на обычном уроке*

*Не интересно*

2. Материал, изучавшийся на уроке, был для тебя:

Сложным

Простым

Результаты представлены на диаграммах 2 и 3.

Диаграмма 2. Результаты опроса учеников

Диаграмма 3.

Приведенные диаграммы, показывают, что урок вызвал интерес практически у всех учеников пятых классов.

На основе проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. Показана возможность установления и использования связей с экологическими и научными аспектами при проведении занятий по теме "Эволюция Земли" посредством проведения уроков и внеклассных мероприятий;

2. Решена задача наполнения темы "Эволюция Земли" научными и экологическими знаниями путем использования наглядных пособий, заданий, задач, тестов;

3. Доказано, что уроки, дополненные приемами исследования, положительно влияют на уровень осмысления учащимися теоретических вопросов курса естествознания и способствуют формированию научного мировоззрения;

4. Проведена апробация разработанных занятий в школе-гимназии № 14 г. Нальчика;

5. Оценен уровень сформированности знаний и познавательной активности при изучении заданной темы по разработанным методическим подходам;

6. Выявлено, что изучение темы "Эволюция Земли" с опорой на научные и экологические аспекты позволяет заметно повысить уровень знаний, научной и экологической культуры, уверенности в своих способностях школьников.

Таким образом, изучив проблему наполнения процесса обучения научным и экологическим содержанием при изучении темы "Эволюция Земли", мы можем утверждать, что гипотеза "*Р*азработка и реализация новых методических подходов к изучению темы "Эволюция Земли и Вселенной" с акцентированием на научные и экологические аспекты позволит сформировать положительную мотивацию к учению и сделать очередной шаг в процессе формирования научного и экологического мировоззрения учащихся*",* подтверждена в ходе эксперимента.

## Литература

1) Северцов А.С. Введение в теорию эволюции. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.

2) В.А. Разумный Система образования на рубеже третьего тысячелетия. - М., 1996. - С.26.

3) В.А. Аверьянов; В.А. Алферов; Б.А. Марков "Экологические аспекты преподавания в школе"-М 1999г.

4) Т.К. Мухина Психологические условия формирования научного мировоззрения // Формирование научного мировоззрения учащихся. - М., 1985.

5) Т.К. Мухина. Исследование процессов формирования научного мировоззрения у школьников // Вопросы методики формирования научного мировоззрения у школьников. - Куйбышев, 1972.

6) Н.А. Менчинская, Т.К. Мухина Формирование научного мировоззрения как предмет психологических исследований // Сов. педагогика. - 1976. - № 4.

7) Т.К. Мухина Индивидуально-психологические различия в степени готовности школьников в формировании у них научного мировоззрения // Вопросы методики нравственного воспитания школьников. - Вологда, 1970.

8) В.И. Сивоглазова; А.А. Плешаков "Природа и человек" 5 класс

9) В.М. Пакуловой; Н.И. Ивановой "Природоведение"

10) М.В. Рыжаков; И.И. Суравегина "Естествознание" 5 класс М., 2004

11) 19.И.Ю. Алексашина; Н.И. Орешенко "Естествознание" 5 класс изд-во: АСТ 2002г.

12) Т.С. Сухова, В.И. Строганов "Естествознание" 5 класс

13) Т.С. Сухова, В.И. Строганов Методическое пособие. - М. 2005г.

14) Т.С. Сухова "Природа. Введение в биологию и экологию" 5 класс

15) А.А. Плешаков; Н.И. Сонина "Естествознание" 5 класс

16) Г.В. Войткевич “ Основы теории происхождения земли" М. 1990г.

17) Г.В. Войткевич Возникновение и развитие жизни на Земле. - М., 1988.

18) В.П. Гаврилов Путешествие в прошлое Земли. - М., Недра, 1986.

19) В.В. Евсюков Мифы о Вселенной. - Новосибирск: Наука: Сибирское отделение, 1988. - 176 с.

20) М. А Озима Глобальная эволюция Земли: пер. с англ. - М., Мир, 1990.

21) Г.В. Войткевич Происхождение и химическая эволюция Земли. - М., Наука, 1983.

22) П.Н. Кропоткин Эволюция Земли (Происхождение, строение и геологическая история Земли). - М., Знание, 1964.

23) И.А. Резанов Земля и Вселенная. 1995. № 3. С.81-88.

24) И.А. Климишин Открытие Вселенной. 1987.

25) Д.Т. Голдсмит Поиски жизни во Вселенной. 1983.

26) И.С. Шкловский Вселенная, жизнь, разум. 1977.

27) Л.В. Тарасов Земля - беспокойная планета: Атмосфера, гидросфера, литосфера / изд-во: ЛКИ 2008г.

28) О.А. Алекин Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат, 1970.

29) В.И. Кузнецов Общая химия. - М., 1989.

30) Атмосфера: Справочник. Л: Гидрометеоиздат, 1991.

31) С. Батчер, Р. Чарслон Введение в химию атмосферы. М.: Мир, 1977.

32) М. Мак-Ивен, Л. Филлипс Химия атмосферы. М.: Мир, 1978.

33) С.И. Гессен Основы педагогики. Введение в прикладную философию. - М., 1995. С.55.

34) А.В. Усова, В.В. Завьялов - Воспитание учащихся в процессе обучения. М., 1984г.

35) В.М. Пакуловой; А.А. Плешаков "Методика преподавания природоведения в школе"

36) сайт: www.1september.ru

37) А.И. Еремеева. “Астрологическая картина мира и ее творцы”.М. “Наука” 1994 г.

38) В.Н. Комаров “Увлекательная астрономия”. М, “Наука”, 1996 г.

39). Золотникова Э.Г. Урок окончен - занятия продолжаются. М.: Просвещение, 1992.

40) Будыко М.И. История атмосферы. М.: Гидрометеоиздат, 1985

41) Харитонов Н. Ловя дуновения // Юный натуралист. - 1991. - №4. - С.26-28.

42) Сайдакова Л.А. Мир вокруг нас // Начальная школа. - 1993. - №9. - С.40.