

МЫ ПОЗНАЕМ МИР: ЗАГАДОЧНАЯ ГЕОГРАФИЯ

ВВЕДЕНИЕ

География – это наука о людях, местах, где они живут, и об изменениях, происходящих в мире. Наш мир меняется благодаря силам природы – например, наводнениям и землетрясениям – или человеку, и эти перемены отмечает география. Также эта наука изучает, какие животные приспособлены к жизни на суше или в море, как загрязнение окружающей среды из-за деятельности человека влияет на природу, и показывает множество способов использования природных ресурсов.

Сегодня мы с Вами познакомимся с основами географии, проделав ряд опытов и экспериментов, и узнаем об основном объекте изучения физической географии, а именно о той части планеты, которая охватывает верхние слои литосферы (земную кору), всю гидросферу и приземную часть атмосферы, до высоты примерно в 20 км. Для людей это самая важная, а для науки – крайне интересная для изучения часть. Известно, что это – так называемая *географическая оболочка* и что только в ней имеются условия для **жизни**. Недаром создатель учения о географической оболочке, академик Андрей Александрович Григорьев, часто называл её географической средой.

Но что же здесь особенно интересного?

Оказывается, интересного много. Оболочка уникальна – таких нет, не только у других планет Солнечной системы, но, может быть, и во всей нашей Галактике. Она устроена очень сложно; история её увлекательна. Протекающие в ней многообразные процессы очень тесно связаны между собой и могут быть легко нарушены. Они ещё недостаточно изучены, и значение их крайне важно для сохранения Земли и выживания человечества.

Но начнем мы с общего строения Земли!

Посмотрите на этот интересный экспонат (опыт 1- вращаем ладонями шпажку, на которой бумажные ленты формируют шар): на вращающийся шар действует сила, стремящаяся развинуть в стороны бумажные полоски, и из-за этого верхняя и нижняя части сплющиваются. Как и все вращающиеся шары, наша Земля тоже сплюснута у полюсов и раздута по экватору. Если мы измерим окружность Земли по экватору и через полюса (по меридиану), то окажется, что по экватору она на 44 км больше!

Однако, на вращение оказывает влияние и внутреннее строение Земли!

Посмотрите на всем известный опыт по отличию вареного яйца от сырого (опыт 2 с вареным и сырым яйцом). В вареном яйце содержимое твердое и раскручивается вместе со скорлупой. Сырое яйцо – жидкое внутри, и поэтому оно начинает вращаться не одновременно со скорлупой, а с запозданием и медленнее. Такое поведение жидкого содержимого заставляет вращающееся яйцо болтаться, и оно быстро останавливается. Часть земной мантии и внешняя часть ядра тоже жидкие. Из-за того, что Земля внутри не твердая, как и сырое яйцо, она при вращении тоже болтается. Но если при вращении яйца это сразу бросается в глаза, то болтанье земного шара очень незначительно, наблюдений.

Итак, Земля не идеальный шар, а потому при ее вращение вокруг своей оси, ось вращения тоже описывает круги. Такое явление называется **прецессия**.

Рассмотрим это явление подробнее (опыт 3, раздаем 11 пластилиновых шариков и зубочисток к ним (по одному экспонату на пару участников)).

Делаем волчок, пробивая шарик как можно ближе к середине. А теперь крутим. Как только ось вращения шарика отклонилась от вертикального положения (из-за неправильности формы или по другим причинам), она сама начинает описывать круги под действием веса шарика. Так же как и наш пластилиновый шарик, Земля тоже не идеальный шар, ее ось при движении Земли вокруг Солнца всегда остается наклоненной. Поэтому ось Земли тоже описывает круги. Такое движение оси называется *прецессией*. Но если палочка успевает совершить несколько круговых движений, пока крутится наш шарик, то земная ось совершает один оборот по кругу за **26 тысяч лет**.

А теперь посмотрим на поверхность земли – ее твердая оболочка называется литосферой. Но, несмотря на то, что она твердая, она тоже подвержена изменениям.

К примеру, если руками сдвигать мокрые бумажные полотенца от краев к центру (опыт 4, *ПРИ ВОЗМОЖНОСТИ*). Чтобы поместиться на уменьшающемся пространстве, бумага деформируется, образуя складки. Когда различные силы действуют на земную кору с противоположных сторон, сжимаемый участок меняет форму, и на нем образуются складки, имеющие волнобразный вид. Примерно так и образуются возвышенности и горы.

Хотя, если складывать лист пополам, то сколько раз я смогу это сделать? (опыт 5, сгибаем газету пополам 6-7 раз). Складывая лист пополам, мы делаем его вдвое толще. Сложив лист бумаги семь раз, мы получаем 128 слоев бумаги. Земная кора ведет себя подобным же образом. Чтобы смять тонкий верхний слой нужно воздействие небольшой силы, тогда как для сминания мощных плотных нижних слоев требуются огромные силы.

Но все-таки из-за того, что под литосферой находится астеносфера — вязкий слой, податливый из-за глубокого тепла внутри Земли, движение литосферных плит все-таки происходит. Можно заметить даже как материки двигаются «по океанам», если наблюдать это движение десятилетиями.

А теперь еще один эксперимент, который можно проделать с этой сложенной в несколько раз газетой. Но теперь докажем существование атмосферы - газовой оболочки Земли, удерживающей около нее гравитацией. (Опыт 6: положим согнутый лист на линейку, которая на краю стола и бросим на линейку шишку – все улетело со стола! А теперь развернем лист и повторим эксперимент. Лист не взлетел, хотя его масса не изменилась.)

Вес свернутого и развернутого листа один и тот же, но развернутому листу мешает подняться давление воздуха. Столб воздуха высотой более 150 км прижимает газету к столу. Этот воздушный столб давит на все предметы. Чем больше их площадь, тем большее давление они испытывают. Таким образом, когда мы развернули лист, то его площадь увеличилась, и соответственно возросло давление воздушного столба.

Все вы знаете, что этот стакан не пуст, в нем есть воздух! (Опыт 7) И находящийся в стакане воздух не дает воде заполнить стакан, и поэтому вода

вместе с плавающей пробкой опускается вместе со стаканом ниже уровня воды в миске. Так что воздух имеет объем!

А теперь давайте экспериментально посмотрим на явление, которое связывает и атмосферу и гидросферу. Это сила Кориолиса. (опыт 8: крутим ладонями шпажку с листочком, на котором капля воды).

Свободно текущая вода стремится вперед, а вращающийся бумажный круг как бы выкручивается из-под нее. Ветры и потоки воды в северном полушарии отклоняются вправо благодаря вращению Земли. Как и крутящийся бумажный круг, вращающаяся Земля как бы выворачивается из-под потоков воздуха и воды, из-за чего их направление меняется. Изменение направления движения тел под влиянием вращения Земля называется *эффектом Кориолиса*.

Гидросфера интересна и другим необычным эффектом. Мы знаем, что соленые моря очень сильно отличаются от пресных вод, как минимум наличием соли. Но даже внутри океанов есть слои воды, резко отличающиеся друг от друга по солености, температуре и другим показателям (Опыт 9).

Если плотность слоев воды резко отличается (ввиду разной солености), то такие слои не смешиваются и лежат друг на друге. Чтобы показать наглядно данный эксперимент, подкрасим с вами соленые растворы воды разной плотности. И осторожно будем наливать каждый из них поочередно в пробирку.

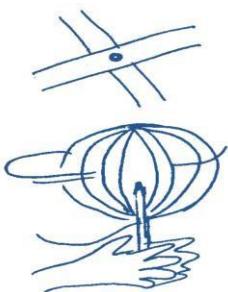
Растворы лежат разноцветными слоями друг на друге из-за различия в плотности (солености). Иногда такая разница даже мешает уходить в глубину подводным лодкам.

Если вдруг осталось время:

Загадки:

1. Кругом вода, а с питьём беда. (Море)
2. В огне не горит и в воде не тонет. (Лед)
3. В новой стене, в круглом окне, днём стекло разбито, за ночь вставлено. (Прорубь)
4. Сани бегут, а оглобли стоят. (Река и берега)
5. Дом шумит, хозяева молчат. Пришли люди,- хозяев забрали, а дом в окошки ушёл. (Река, рыбы, рыбаки)
6. Молчит холодною зимой, но разговорчива весной. (Река)
7. Не вода и не суша – на лодке не уплывёшь и ногами не уйдёшь. (Болото)
8. День и ночь кричит, а голос не устаёт. (Водопад)
9. По морю идёт, идёт, а до берега дойдёт, так и пропадает. (Волна на море)

Опыт 1. Приплюснутый шар



Две бумажные полоски размером 3x40 см положите крест-накрест и склейте;

- соедините вместе четыре свободных конца и тоже склейте.

Получится шар;

- подождите, пока засохнет клей, если пользовались им;

- проделайте дыру в месте склейки свободных концов;

- сантиметров на пять просуньте в дыру карандаш;

- держите карандаш между ладоней и, двигая ими взад-вперед,

вращайте карандаш с закрепленным на нем шаром.

Итог: во время вращения шара его верхняя и нижняя часть, сплющиваются, а центральная часть раздувается.

Объяснение: На вращающийся шар действует сила, стремящаяся раздвинуть в стороны бумажные полоски, и из-за этого верхняя и нижняя части сплющиваются. Как и все вращающиеся шары, наша Земля тоже сплюснута у полюсов и раздута по экватору. Если мы измерим окружность Земли по экватору и через полюса (по меридиану), то окажется, что по экватору она на 44 км больше.

Опыт 2. Неоднородный волчок



Пометьте яйца, написав на вареном цифру 1, а на сыром – 2, после чего положите яйца на стол и попытайтесь раскрутить их.

Итог: вареное яйцо легко раскручивается и продолжает вращаться в течение нескольких секунд. Сырое яйцо раскручивается плохо, болтается и быстро останавливается.

Объяснение: На вращении оказывается внутреннее строение яйца. В вареном яйце содержимое твердое и раскручивается вместе со скорлупой. Сырое яйцо – жидкое внутри, и поэтому оно начинает вращаться не одновременно со скорлупой, а с запозданием и медленнее. Такое поведение жидкого содержимого заставляет вращающееся яйцо болтаться, и оно быстро останавливается. Часть земной мантии и внешняя часть ядра тоже жидкие. Из-за того, что Земля внутри не твердая, как и сырое яйцо, она при вращении тоже болтается. Но если при вращении яйца это сразу бросается в глаза, то болтанье земного шара очень незначительно, и его можно заметить лишь в результате многолетних наблюдений.

Опыт 3. Прецессия



Скатайте из пластилина шарик диаметром около полутора сантиметров;

- просуньте в шарик зубочистку, чтобы заостренный конец немного выступал с другой стороны;

- удерживая палочку пальцами за длинный конец, поставьте другим концом на стол и раскрутите;

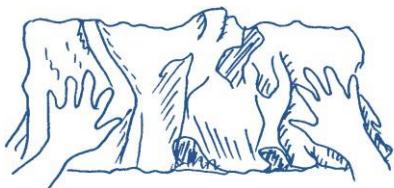
- наблюдайте за вращением вашего "волчка".

ПРИМЕЧАНИЕ: если палочка проходит не через центр шарика или если он не круглый, волчок будет плохо крутиться.

Итог: при вращении пластилинового шарика конец палочки описывает круговые движения.

Объяснение: Как только ось вращения шарика отклонилась от вертикального положения (из-за неправильности формы или по другим причинам), она сама начинает описывать круги под действием веса шарика. Так же как и наш пластилиновый шарик, Земля тоже не идеальный шар, она сплюснута у полюсов, а ее ось при движении Земли вокруг Солнца всегда остается наклоненной. Поэтому ось Земли тоже описывает круги. Такое движение оси называется *прецессией*. Но если палочка успевает совершить несколько круговых движений, пока крутится наш шарик, то земная ось совершает один оборот по кругу за 26 тысяч лет.

Опыт 4. Складки и образование молодых гор



Сложите полотенца стопкой на столе, а после всю стопку пополам. Намочите полотенца и положите руки ладонями по краям полотенец. Сдвигайте ладони вместе с ними.

Итог: на поверхности видны многочисленные складки.

Объяснение: Вы руками сдвигаете полотенца к центру. Чтобы поместиться на уменьшающемся пространстве, бумага деформируется, образуя складки. Когда различные силы воздействуют на земную кору с противоположных сторон, сжимаемый участок меняет форму, и на нем образуются складки, имеющие волнообразный вид.

Опыт 5. Деформация земной коры



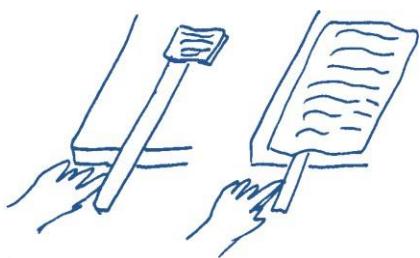
Сложите лист пополам. Складывайте лист столько раз, сколько сможете.

Итог: Сгибать лист пополам с каждым разом становится все труднее. Вряд ли

вы сможете сложить лист больше 6-7 раз.

Объяснение: Складывая лист пополам, мы делаем его вдвое толще. Сложив лист бумаги семь раз, мы получаем 128 слоев бумаги. Земная кора ведет себя подобным же образом. Чтобы смять тонкий верхний слой нужно воздействие небольшой силы, тогда как для сминания мощных плотных нижних слоев требуются огромные силы.

Опыт 6. Воздушный пресс



Положите линейку на край стола так, чтобы половина ее свисала со стола. Четыре раза сложите газетный лист и положите сложенную газету на находящийся на столе конец линейки. Пальцем стукните по свисающему концу линейки, посмотрите, как ведет себя линейка и накрывающая ее конец газета. Разверните газетный лист и

накройте им лежащую на столе часть линейки. Посмотрите, что случится с линейкой и газетой.

Итог: развернутую газету труднее поднять, чем свернутую.

Объяснение: Вес свернутого и развернутого листа один и тот же, но развернутому листу мешает подняться давление воздуха. Столб воздуха высотой более 150 км

прижимает газету к столу. Этот воздушный столб давит на все предметы. Чем больше их площадь, тем большее давление они испытывают. Таким образом, когда мы развернули лист, то его площадь увеличилась в 16 раз, и во столько же раз возросло давление воздушного столба.

Опыт 7. Воздух имеет объем

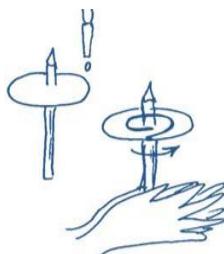


Налейте полмиски воды. Бросьте в воду пробку и накройте плавающую пробку стаканом; погрузите стакан глубоко в воду.

Итог: Участок поверхности воды, на котором плавает пробка, погружается вместе со стаканом.

Объяснение: Находящийся в стакане воздух не дает воде заполнить стакан, и поэтому вода вместе с плавающей пробкой опускается вместе со стаканом ниже уровня воды в миске.

Опыт 8. Эффект Кориолиса



Вырежьте из плотной бумаги круг диаметром 20 см. Карандашом проткните круг в центре и капните одну капельку воды на круг рядом с карандашом. Возьмите карандаш между ладоней и вращайте круг против часовой стрелки.

Итог: капля воды будет сдвигаться по бумаге по часовой стрелке.

Объяснение: Свободно текущая вода стремится вперед, а вращающийся бумажный круг как бы выкручивается из-под нее. Ветры и потоки воды в северном полушарии отклоняются вправо благодаря вращению Земли. Как и крутящийся бумажный круг, вращающаяся Земля как бы выворачивается из-под потоков воздуха и воды, из-за чего их направление меняется. Изменение направления движения тел под влиянием вращения Земля называется *эффектом Кориолиса*.

Опыт 9. Моря. Свойства соленой воды.

В 4 стаканчиках готовим соленые растворы разной концентрации и добавляем разные красители. После чего сливаем осторожно растворы в один стаканчик, начиная с наиболее концентрированного и заканчивая менее концентрированным.

Итог: Растворы лежат разноцветными слоями друг на друге из-за различия в плотности.