**Аномальные свойства воды.**

**С.Р. Усманова**

E-mail: [sofiausmanova699@gmail.com](mailto:sofiausmanova699@gmail.com)

**Руководитель: учитель Е.Г. Бобков**

МКОУ «Тегульдетская СОШ», с Тегульдет.

**Введение**

Вода…. Кажется, мы так много знаем о ней. Мы узнаём её в виде жидкости и твёрдого тела, мы любуемся её парами, проплывающими над нами в виде белых облаков.

Вода – самое распространённое, знакомое и необходимое вещество для человека на Земле: сам человек на 75 – 90 % состоит из воды; воду мы пьём (без воды человек сможет прожить не более трёх дней); водой мы моемся; на воде готовим пищу; используем её в системе отопления; на основе воды изготавливаются множество необходимых для человека веществ (кремы, шампуни). Но так, ли уж много мы знаем о ней? Ценим ли её сегодня так, как она того заслуживает? Вода - одно из самых уникальных и загадочных веществ на Земле. Природа этого вещества до конца еще не понята.

**Удивительное вещество**

Исследуя воду и, особенно ее водные растворы, ученые раз за разом убеждались, что вода обладает ненормальными — аномальными свойствами, присущими только ей, ее Величеству — Воде, подарившей нам Жизнь и возможность мыслить. Мы даже и не подозреваем, что столь привычные и естественные свойства воды в природе, в различных технологиях, наконец, в обыденной жизни нашей являются уникальными и неповторимыми.

**Цели работы:**

1. Изучение свойств воды.

2. Создание теоретической модели, описывающей наблюдаемое явление.

3. И экспериментальное подтверждение теоретических результатов.

4. Основная цель нашей работы – выяснить, какие тепловые процессы позволяют

получить на малых расстояниях, порядка 10см., и лёд, и кипящую воду.

**Задачи:**

Изучение литературы по аномальным свойствам воды.

Повторить описываемый в «Книге для чтения по физике» эксперимент и выяснить механизм протекания трёх видов теплопередачи в опыте по получению и льда и кипящей воды в пробирке.

Дать характеристику аномальным свойствам воды.  
**Объект исследования:** вода.  
**Предмет исследования:** аномальные тепловые свойства воды.  
**Методы исследования:** наблюдения, теоретические и экспериментальные исследования.

**Актуальность и практическая значимость работы:**

Интерес к экспериментальной физике и мечта выбрать профессию, связанную с экспериментальной физикой.

Аномальные тепловые процессы, наблюдаемые в описанном ранее опыте, работают в природе и имеют огромное значение для существования жизни на Земле.

Явления, о которых идёт речь в данной работе, изучаются в школе. Поэтому дидактический компьютерный материал (видеофрагменты, слайды, таблицы и др.) позволяет дополнить наглядный ресурс, используемый учителем на уроках физики, элективных курсах.

Данная работа способствует продолжению изучения *причин* аномальных свойств удивительного вещества на Земле – воды.

**Вода – вещество, обладающее аномальными физическими свойствами.**

«Неправильными» у воды являются:

1. Аномально высокие температуры кипения и плавления.

2. Аномальная зависимость плотности от температуры.

3. Аномально высокое поверхностное натяжение.

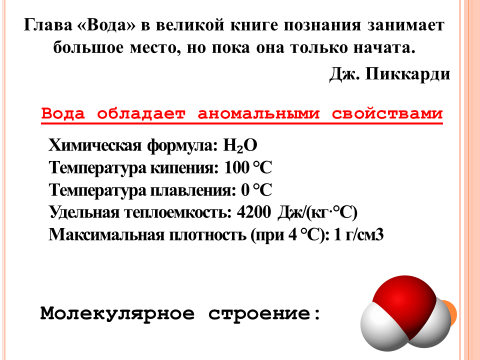
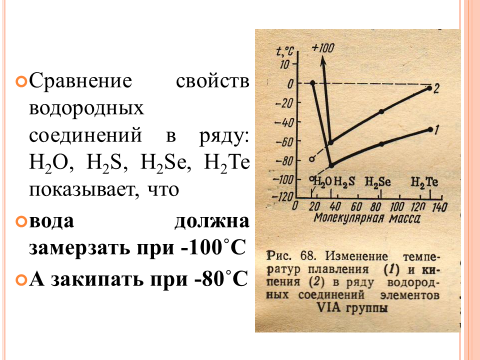
4. Аномально высокая теплоемкость.

5. И другие свойства.

**Теоретические исследования.**

Кажется, мы так много знаем о воде. Мы узнаём её в виде жидкости и твёрдого тела, мы любуемся её парами, проплывающими над нами в виде белых облаков.

Вода обладает многими удивительными свойствами, резко отличающими её от всех других жидкостей. И если бы вода вела себя «как положено», то Земля стала бы просто неузнаваемой. Природа этого вещества до конца еще не понята.   
Дальнейшие исследования показали, что за химической формулой Н2О скрывается вещество, обладающее уникальной структурой и не менее уникальными свойствами. Исследователи, пытавшиеся на протяжении двух с лишним столетий раскрыть секреты воды, часто заходили в тупик.

****Так в чем же заключаются загадочные, необычные свойства привычной всем жидкой воды? Прежде всего, в том, что практически все свойства воды аномальны, а многие из них не подчиняются логике тех законов физики.

**Плотность**

Для всей биосферы исключительна важной особенностью воды является ее способность при замерзании увеличивать, а не уменьшать свой объем, т.е. уменьшать плотность.

Действительно, при переходе любой жидкости в твердое состояние молекулы располагаются теснее, а само вещество, уменьшаясь в объеме, становится плотнее. Да, для любой из необозримо разных жидкостей, но не воды. Вода здесь представляет исключение.

При охлаждении вода сначала ведет себя, как и другие жидкости: постепенно уплотняясь, уменьшает свой объем. Такое явление можно наблюдать до +3,98 °С. Затем, при дальнейшем снижении температуры до 0 °С, вся вода замерзает и расширяется в объеме. В результате удельный вес льда становится меньше воды и лед плавает. Если бы лед не всплывал, а тонул, то все водоемы (реки, озера, моря) промерзли бы до дна, испарение бы резко сократилось, все пресноводные животные и растения погибли бы. Жизнь на Земле стала бы невозможной.

Все тела при нагревании расширяются.

**Вода расширяется при охлаждении.** Наибольшую плотность она имеет при +40С – 1000 г/л. Лед плавает на поверхности. Так как плотность льда меньше – 900 г/л.

**Теплоемкость.**

Ни одно вещество в мире не поглощает и не отдает среде столько тепла, сколько вода. Теплоемкость воды в 10 раз больше теплоемкости стали и в 30 раз больше ртути. Вода сохраняет тепло на Земле.

С поверхности морей, океанов, суши испаряется за год 520000 кубических километров воды, которые, конденсируясь, отдают много тепла холодным и полярным регионам.

**Вода имеет очень большую удельную теплоемкость.** Чтобы нагреть на 1 0 1 г воды, надо затратить тепла в 10-20 раз больше, чем для других веществ.

Поглощая теплоту летом и отдавая ее зимой, океан смягчает климат на планете. **Удельная теплоемкость воды С= 4200 Дж/ кг °С.**

Если бы не было столь высокой теплоемкости и ¾ планеты не были бы покрыты водой, зимой Земля превратилась в ледяную пустыню, а летом – выгорела от жары.

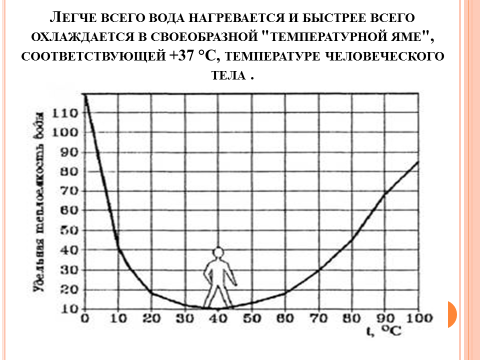
Вода в организме человека составляет 70-90%. от веса тела. Не обладай вода такой теплоемкостью, как сейчас, обмен веществ в теплокровных и холоднокровных организмах был бы невозможен.

**Поверхностное натяжение.**

Благодаря тому, что круглые шарики воды очень упруги, идет дождь, выпадает роса.

Что же это за удивительная сила, которая сохраняет капли росы, а поверхностный слой воды в любой лужице делает эластичным и относительно прочным?

Известно, что если стальную иголку осторожно положить на поверхность воды, налитой в блюдце, то иголка не тонет. А ведь удельная масса металла значительно больше, чем у воды. Молекулы воды связаны силой поверхностного натяжения, которая позволяет им подниматься вверх по капиллярам, преодолевая силу земного притяжения. Без этого свойства воды жизнь на Земле была бы невозможна.

**Аномально высокое поверхностное натяжение** не только позволяет водомеркам бегать по поверхности воды, но, главное, поднимает воду по капиллярам, питая растения и деревьев.

**Еще несколько уди*в*ительных свойств…**

Ни одна жидкость не поглощает газы с такой жадностью, как вода. Но она их также легко отдает.

Дождь растворяет в себе все ядовитые газы атмосферы. Вода - ее мощный природный фильтр, очищающий атмосферу от всех вредных и ядовитых газов.

Еще одно удивительное свойство воды проявляется при воздействии на нее магнитного поля. Вода, подвергнутая магнитной обработке, меняет растворимость солей и скорость химических реакций.

Аномально большая теплота парообразования. Испаряя воду через поры кожи, организм человека имеет возможность поддерживать определенную температуру тела. Если бы удельная теплота парообразования воды была в 10 раз меньше (как у керосина или жидкого азота), мелкие водоемы пересохли бы, дождь испарялся зачастую еще в воздухе, а леса и луга вскоре бы превратились в пустыню.

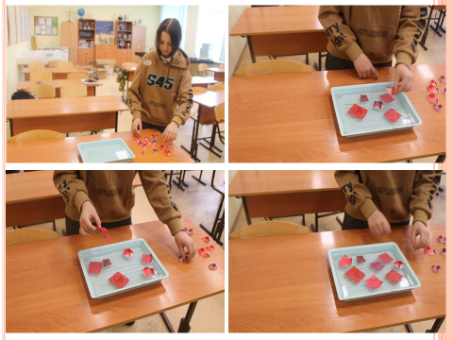
**Если бы в атмосфере не было капелек воды, или кристалликов льда, то мы бы не могли наблюдать такие оптические явления как: радуга, гало, венцы, столбы.**

****



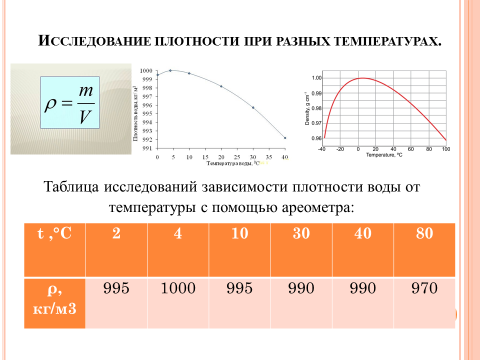
Причиной аномальных свойств воды являются водородные связи – электростатическое притяжение между положительно поляризованным атомом водорода и отрицательно поляризованным атомом кислорода другой молекулы.

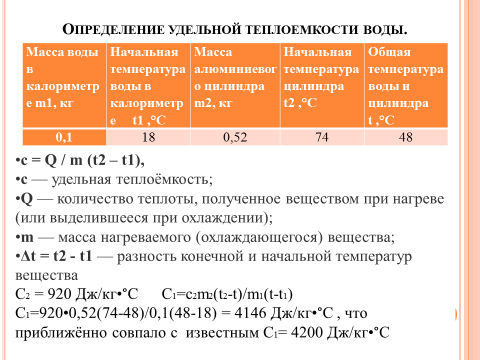
Вода – единственное вещество, которое существует в природе в трех агрегатных состояниях.

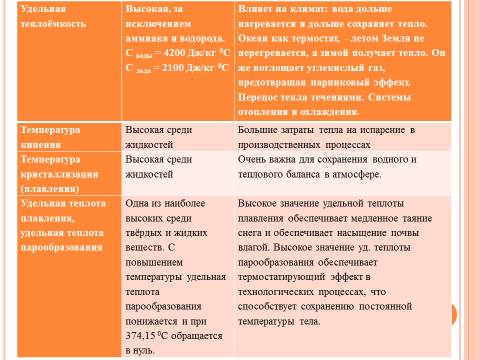
******Эксперименты доказывающие аномальные свойства воды.**

****

**Эксперименты.**

* Перегретая вода, в ней конфеты.
* Поверхностное натяжение: Игла (скрепка) на воде, бумага.
* Атмосферное давление: Перевернутый стакан (бутылка).
* Кипение: Пробирка на дне лед, вверху вода нагреваем верх кипение воды, лед не тает.
* Конвекция воды: Медный купорос (или другой краситель – чай) на дне нагреваем.
* Вода с уксусом сода вскипятить опустить предмет кристалл.
* Шарик без воды, и с водой над огнем.
* Ммденс разложить по кругу внутрь налить воды – смачивание и растворимость тел.
* Налить в стакан воды, затем масло, затем чернила, и позже шипучую таблетку (аспирин, можно соду).
* Бумажные цветы на воде, раскрываются.
* Кипение холодной воды при понижении давления.
* В только что вскипячённую воду опустить конфету (соль, сахар …).
* Изохорный процесс кипяток налить в стеклянную бутылку дать прогреться и опустить в холодную воду.
* Поверхностное натяжение в полный стакан с водой аккуратно капаем капли воды. Шприцом воду на монету.
* Поверхностное натяжение скрепки много.
* Бутылка с водой 3 дырки разное давление.
* Бутылку с водой ее горлышко обматываем марлей переворачиваем не течет прокалываем несколькими зубочистками.
* Опыт с яйцом в соленой и пресной воде.
* ****Слоеные жидкости, вода соленая, вода пресная, масло.

****

****

****

**Значение: аномалий воды.**

* При замерзании водоёмов нижний слой воды как наиболее тяжёлый имеет температуру +3,8 0С. Конвективное перемешивание блокируется. Водоём не промерзает до дна.
* Результат общей сжимаемости: уровень океана ниже на 30 м того, который мог бы быть, если бы вода была несжимаема.Обеспечивает большую подвижность глубоко в недрах планеты, где давление огромно.
* Обеспечивает большую подвижность глубоко в недрах планеты, где давление огромно.
* Существенно для физиологии клетки. Важно для растений и животных (поднятие воды по капиллярам). Определяет поверхностные явления в технологии. Играет роль в теплообменной аппаратуре и процессах в живых клетках.
* Большие затраты тепла на испарение в производственных процессах.
* Очень важна для сохранения водного и теплового баланса в атмосфере.
* Влияет на климат: вода дольше нагревается и дольше сохраняет тепло. Океан как термостат, - летом Земля не перегревается, а зимой получает тепло. Он же поглощает углекислый газ, предотвращая парниковый эффект. Перенос тепла течениями. Системы отопления и охлаждения.
* Высокое значение удельной теплоты плавления обеспечивает медленное таяние снега и обеспечивает насыщение почвы влагой.
* Высокое значение удельной теплоты парообразования обеспечивает термостатирующий эффект в технологических процессах, что способствует сохранению постоянной температуры тела.
* Существенна для физиологии клетки, обеспечивает медленное снижение влажности различных материалов.
* Взаимодействие зарядов меньше в 81 раз, чем в воздухе. Оказывает существенное влияние на диссоциацию электролитов.
* Используется в технике как основной растворитель. Вода в организме - это среда, в которой идут химические реакции. Вода вымывает отработанные продукты обмена.
* Применяется в биологии, медицине, технике.



**Общий вывод:**

Вода обладает аномальными свойствами. Аналогичные механизмы работают и в природе и технике и имеют огромное значение для существования жизни на Земле.

Можно вообразить, как выглядел бы мир, если бы вода обладала нормальными свойствами, а лёд был бы, как и полагается любому нормальному веществу, плотнее воды: зимой намерзающий сверху более плотный лёд тонул бы в воде, непрерывно опускаясь на дно. Летом лёд, закрытый толстым слоем холодной воды, не смог бы за лето растаять. Постепенно все озера, пруды, реки промёрзли бы целиком, превратившись в гигантские ледяные заторы. Потом промёрзли бы все моря и океаны. Весь мир превратился бы в ледяную пустыню, кое-где покрытую талой водой.

**Как хорошо, что вода обладает аномальными свойствами!**

**Заключение.**

* Вода – самое распространённое, знакомое и необходимое вещество для человека на Земле. Мы узнаём её в виде жидкости и твёрдого тела, мы любуемся её парами, проплывающими над нами в виде белых облаков.
* Вода – это живая кровь, которая создает жизнь там, где ее не было. Вода - одно из самых уникальных и загадочных веществ на Земле. Природа этого вещества до конца еще не понята.
* В данной работе приведены материалы теоретического и экспериментального исследований аномальных свойств воды, дана их характеристика. Из большого количества «странных» свойств воды автор выделил и исследовал тепловые процессы, кипения, перегретую жидкость, аномальную плотность льда и воды, теплоемкость, поверхностное натяжение, ну а в дальнейшем будем исследовать другие аномалия воды.

**Список литературы:**

* Алексеева М.Н. Физика - юным. – М.: Просвещение,1980.
* Енохович А.С. Справочник по физике. – М.: Просвещение, 1990.
* Пёрышкин А.В., Родина Н.А. Физика-8. – М.: Просвещение, 2001.
* Томашов В.Н. Аномальные свойства воды. Физика, 2006. № 4.
* Фидаров А. Удивительная вода. Физика, 2008. № 4.
* [http://ru.wikipedia.org/wiki/](http://ru.wikipedia.org/wiki/Служебная:Search?search=%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0&fulltext=%D0%9D%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B8)

**Спасибо за внимание!**

