

Научно – исследовательская работа

Физика

**Тепловые свойства воды**

*Выполнила:*

**Ларионова Анастасия Андреевна**

*Учащаяся 8 класс*

*МОУ Ясашно-Ташлинская СОШ*

*МО «Тереньгульский район» Ульяновской области*

*Руководитель:*

**Никифорова Мария Алексеевна**

*Учитель физики и математики*

*МОУ Ясашно-Ташлинская СОШ*

*МО «Тереньгульский район» Ульяновской области*

## Введение

Большая часть нашей планеты покрыта водой. Океаны и моря составляют три четверти земной поверхности. Снег и лёд на вершинах гор – это замёрзшая вода. Значительная часть воды находится в атмосфере. Каждое облако содержит тысячи, а иногда миллионы тонн воды в форме испарений. Время от времени эти испарения превращаются в воду и выпадают на землю в виде дождя. Даже воздух, которым мы дышим, содержит некоторое количество влаги. Человеческое тело приблизительно на 70% состоит из воды. Клетки нашего тела содержат большое количество различных веществ, но ни одно из них так не важно, как вода. Вода – это большая часть циркулирующей в нашем теле крови. И так не только у людей: большая часть тела всех живых существ – это вода. Кажется, что без воды жизнь невозможна. Вода представляет собой вещество, у которого каждое физическое и химическое свойство создано для жизни.

В книге «Уникальность биологических материалов» биохимик А.Е. Нидхем отмечает необходимость воды для зарождения жизни. Если бы существовали только твёрдые вещества или газы, жизнь бы никогда не возникла. Причина в том, что атомы твёрдых тел расположены слишком близко друг к другу. В газах, с другой стороны, атомы движутся свободно и хаотично: в такой среде функционирование сложных механизмов жизненных форм также невозможно.

Короче говоря, существование жидкой среды абсолютно необходимо, и самая идеальная жидкость для этой цели – вода. Учёные давно обратили внимание на то, что вода обладает свойствами, соответствующим требованиям жизни. Первая попытка детально исследовать этот предмет была предпринята натуралистом Вильямом Вивелом в книге «Астрономия и общая физика в отношении к теологии природы», опубликованной в 1832 году. Исследуя тепловые свойства воды, Вивел обнаружил, что некоторые из

них нарушают общепринятые законы природы. Он пришёл к заключению, что вода сотворена для жизни.

Наиболее основательный анализ пригодности воды для поддержания жизни на Земле был сделан профессором Гарвардского университета Лоуренсом Хендерсоном спустя столетие после публикации работы Вивела в книге «Гармония окружающей среды».

Дальнейшие исследования показали, что вода обладает уникальной структурой и свойствами. Исследователи, пытавшиеся на протяжении двух столетий раскрыть секреты воды, часто заходили в тупик.

### **Уникальность тепловых свойств воды.**

Почему вода имеет необычайные свойства? Традиционный ответ может быть таким: из – за свойств атомов кислорода и водорода, из – за их структурного расположения в молекуле, из – за определённого поведения электронов в молекуле.

Так в чём же заключаются необычные свойства воды? Существуют несколько моментов, в отношении которых тепловые свойства воды уникальны.

- I. Все известные твёрдые вещества при охлаждении сокращаются в объёме. Это справедливо и для всех известных жидкостей: при понижении температуры уменьшается объём. При уменьшении объёма возрастает плотность, и более холодные части жидкости становятся тяжелее. Поэтому вещества весят больше (по объёму), когда они находятся в твёрдом, а не в жидком состоянии. Только в одном случае этот «закон» нарушается – когда имеем дело с водой. Подобно другим жидкостям, вода сокращается в объёме при охлаждении, но происходит это лишь до температуры  $4^{\circ}\text{C}$ . При дальнейшем понижении температуры, вода вдруг начинает расширяться и, когда она замерзает, то расширяется ещё больше. В результате «твёрдая вода» легче «жидкой воды». По законам физики твёрдая вода, т.е. лёд, должен быть

тяжелее жидкой воды и тонуть, однако он плавает на поверхности воды.

- II. Тепловая ёмкость воды выше, чем у большинства жидкостей. Только водород и аммиак обладают большей, чем вода, теплоёмкостью. У воды при температуре от 0 до 35 градусов удельная теплоёмкость падает, а затем начинает возрастать.
- III. Точки кипения и замерзания. Что касается температуры кипения, то она зависит от давления: с увеличением давления она возрастает. Это свойство воды усиливается при добавлении в неё растворимых веществ. Иная зависимость наблюдается между давлением и точкой замерзания воды, с повышением давления – падает.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ВОДЫ НА ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ.**

### **Эффект замерзания воды «сверху вниз»**

Жидкости, как правило замерзают снизу вверх, вода же – сверху вниз. Это первое необычайное свойство, благодаря которому вода находится на поверхности земли, а лёд плавает по воде. Если бы не это свойство, большая часть нашей планеты была закована во льды, и жизнь в её морях, реках и озёрах была бы невозможна.

Давайте посмотрим, почему так происходит. В мире много мест, где зимой температура опускается ниже нуля градусов, а иногда и значительно ниже. Вода в водоёмах охлаждается, и часть её замерзает. Если бы лёд не обладал способностью плавать, он бы опустился на дно, а более тёплые пласты воды поднялись бы на поверхность. Этот процесс будет продолжаться, пока совсем не останется жидкой воды. Однако, этого не происходит. Напротив, охлаждаясь, вода становится тяжелее, пока не достигнет 4 °C – в этот момент всё изменяется, и она начинает расширяться и становиться легче по мере того, как падает температура.

Низкая тепловая проводимость льда и снега – составляет важную часть этого процесса. Вследствие низкой теплопроводности слои льда и снега сохраняют тепло воды и не дают уйти в атмосферу.

В результате даже при очень низких температурах, до минус 50 градусов, толщина льда в морях никогда не бывает больше одного – двух метров.

### **Сбалансированность климата Земли.**

Тепловые свойства воды играют ключевую роль в поддержании умеренного сбалансированного климата Земли.

Благодаря особым свойствам воды тела, состоящие из неё, нагреваются и охлаждаются медленнее земли. В результате в пустынях с очень малым количеством водных испарений разница дневных и ночных температур максимальна. В регионах с морским климатом разница намного меньше.

Вследствие уникальных тепловых свойств воды разница между дневными и ночными, летними и зимними температурами остаётся постоянной и в тех пределах, которые позволяют человеку и другим живым организмам выжить. Если бы в мире было меньше воды, большие территории планеты превратились бы в пустыню, температурный разброс был бы выше, и жизнь была бы либо невозможна, либо намного более сложна.

### **Потепление и охлаждение.**

У всех млекопитающих температура тела приблизительно 35 – 40 °С.

У человека при нормальных условиях - около 37 °С. Это оптимальная температура, которую нужно поддерживать на одном уровне. Если температура тела падает, могут приостановиться многие жизненные процессы. Повышение температуры тела может привести к разрушительным последствиям.

Вода составляет 70 % нашего тела, но благодаря своей тепловой ёмкости она не нагревается быстро. Большая тепловая ёмкость воды не позволяет нашей температуре подниматься слишком высоко.

Чтобы избежать перегрева наше тело включает механизм потения. Когда мы потеем, вода распространяется по всей поверхности кожи и быстро испаряется. Чем больше энергии расходует человек, тем выше поднимается его температура, но тем больше будет он потеть и соответственно охлаждаться.

Есть ещё одно важное обстоятельство. Тело тоже обладает высокой теплопроводностью. вырабатываемое внутри тепло передаётся на поверхности кожи, подкожные кровеносные сосуды, принимающие тепло, расширяются, поэтому, когда нам жарко, мы краснеем. Таким образом, три совершенно разных свойства воды служат одной цели – понижать температуру тела сложных форм жизни, таких как человек.

## **ОПЫТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ НЕОБЫЧАЙНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ.**

### ***Лёд, не тающий в кипятке.***

Возьмём пробирку, наполним водой, погрузим в неё кусочек льда, а чтобы он не всплыл вверх, придавим его медным грузиком. При этом вода должна иметь свободный доступ ко льду. Теперь приблизим пробирку к спиртовке так, чтобы пламя захватило только верхнюю часть пробирки. Вскоре вода начинает кипеть, выделяя клубы пара. Но лёд на дне пробирки не тает. Мы имеем перед собой маленькое чудо: лёд, не тающий в кипятке.

### ***Горячий лёд.***

Есть ещё удивительная вещь – горячий лёд. Мы привыкли думать, что вода в твёрдом состоянии не может существовать при температуре выше нуля. Исследования показали, что это не так: под действием значительного

давления вода переходит в твёрдое состояние и остаётся такой при температуре даже значительно выше нуля. Тот лёд, который получается под давлением 20600 атмосфер и остаётся твёрдым при температуре + 76 °С, обжёт бы нам пальцы, если до него дотронуться. Увидеть его или взять в руки нельзя, и о свойствах «горячего льда» узнают лишь косвенным образом.

Любопытно, что «горячий лёд» плотнее обычного льда, плотнее даже воды. Он должен был бы тонуть в воде, между тем как обыкновенный лёд в ней плавает.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тепловые свойства воды имеют жизненно важное значение. Благодаря им выравнивается и снижается температура планеты, регулируется температура тел живых организмов, осуществляется метеорологический цикл. Вода выполняет все эти функции с максимальной эффективностью, и ни одна другая жидкость на планете не может сравниться с ней в этом.

### **Список литературы:**

1. Белая М.Л., Левадный В.Г. Молекулярная структура воды. М.: Знание 1987. – 46 с.
2. Зацепина Т.Н. Свойства и структура воды. М.: изд-во МГУ, 1974, - 280с.
3. Наберухин Ю.И. Структурные модели жидкости. М.: Наука. 1981 - 185с.
4. Слово о воде. Автор О.А. Спенглер. Ленинград, «Гидрометеоиздат», 1980 год.
5. Самое необыкновенное вещество в мире. Автор И.В. Петрянов, М.: «Педагогика», 1975 год.