

# Интегрированный урок физики и химии 8 класс

Учителя:  
Тагаева Р.И., Цопанова Л.О.  
МОУ СОШ № 2 г. Беслан, РСО-Алания  
2010 учебный год

# Тема. Вода – вещество №1



« Вода, у тебя нет ни вкуса,  
ни запаха, тебя невозможно  
описать, тобой  
наслаждаются, не ведая, что  
ты такое! Нельзя сказать,  
что ты необходима для  
жизни: ты сама жизнь! Ты  
самое большое богатство в  
мире»





# *Цели и задачи:*

- 1) дать научное объяснение нормальным и аномальным свойствам воды на основе взаимосвязи между её составом и строением;
- 2) способствовать переходу от формально - логического восприятия этой темы к образно – логическому мышлению;
- 3)развивать умения выделять главное, сравнивать изучаемые факты, логично излагать мысли и делать выводы;
- 4)содействовать формированию основных мировоззренческих идей через познавательную активность и творческую самостоятельность учащихся.

# Оборудование и реактивы:

- термос, щипцы, ложечка, хлопчатобумажная ткань, спички, спиртовка, штатив с пробирками, «кристаллическая решётка строения воды»- модель, схема строения воды, диаграммы аномалии свойств воды, образцы пр./воды, прибор электролиза р-ров в-в, карточки с заданием.

- Тип урока
- Изучение нового материала (эвристический характер)
- Метод урока
  - Беседа,
  - демонстрация
  - лабораторного
  - опыта.

# *Ход урока:*

Изучение нового материала.

(Беседа)

## Вопросы классу:

- На какие 2 группы делят вещества?
- Какие вещества называют бинарными?
- Как определяют степень окисления х/э в бинарных соединениях?
- Какова степень окисления х/э в простых веществах?

# Задание классу:

## Для сложных веществ

- Определить степень окисления х/э в следующих веществах:
- $CO_2$ ;  $NaCl$ ;  $H_2O$ .

## Для простых веществ

- **Вывод:** степень окисления в простых веществах равна «0», а в бинарных определяется числом валентных е<sup>-</sup>в, участвующих в образовании химич. связи.



**Вопрос:** О каком из этих 3-х веществ говорится в загадке?


«С горы, сбегая без труда, она гремит как гром.

В морозный день она тверда, руби хоть топором

Нагрей её - и к небесам она взметнёт тогда».

Зовут её – **вода**.

Итак, разговор пойдёт о воде – без которой не могут жить люди, животные, растения



- Земная гидросфера, сформировавшаяся в ходе длительной геохимической эволюции – эта та часть природы, которой человек больше всего пользуется в сутки человеку необходимо 1,5 кг воды, которая составляет до 80% массы клетки. Без пищи человек может прожить, как бы выглядела наша Земля, исчезни с неё внезапно вода...

Мрачные зияющие «глазницы» морских и океанических впадин, покрытые толстым слоем солей, некогда растворенных в воде, Пересохшие русла рек, навек умолкнувшие родники. Горные разрушились бы, ведь в их состав входит большое количество воды. Ни куста, ни цветочка, ни единого живого существа на мёртвой Земле. И безоблачное небо необычного цвета... Но долой эту грустную картину! Посмотрите, повсюду вода - вещь-во, которое создало нашу планету. Нет на Земле вещества более важного, чем вода, и столь же загадочные, как вода. Сколько противоречий, аномалий таит она в себе.

# Вопрос: Какая вода существует в природе?

На столе пробирки с образцами  
Ответы угадывают сами учащиеся:

## Образцы 1, 2

- Образец 1.
- «Он пришел, наполнил кадки,  
поливал повсюду грядки,  
С шумом окна промывал, на окне  
потанцевал  
Побродил по крыше вволю  
И ушёл по лужам в поле».
- (Дождевая вода)
  
- Образец 2.
- «Высокие гребни вздымая»,  
Бушует, штурмует вода  
и топит, как будто играя,  
большие морские суда.
- (Морская вода)

## Образцы 3, 4

- Образец 3.
- «В атмосфере Земли в виде  
водяного пара она содержится  
в  
количестве 15 тыс. км<sup>2</sup>»
- (Атмосферная вода)
  
- Образец 4.
- «Вода благоволила литься,  
она блистала столь чиста,  
что не напиться, не умыться,  
и это было неспроста».
- (Дистиллированная вода)

# ВЫВОД

- Дистиллированная вода  $H_2O$  - химически чистое вещество без примесей. Именно она позволит нам описать свойства вещества, являющегося в природе **веществом №1**



# Чтобы определить физические свойства воды, проведем игру «*Ненужный*»

**Вопрос: Какие агрегатные состояния воды вы знаете?**

«В кружево будто одеты  
Деревья, кусты, провода,  
И кажется сказкою это,  
А в сущности – это вода».  
(Иней)

- «Безбрежная ширь океана  
И тихая заводь пруда,  
Каскад водопада и брызги  
фонтана  
И все это только вода»  
(жидкая вода)

**О каких 3 агрегатных состояниях воды мы можем судить из следующих строк:**

- ««Как пухом зимой одеваает  
Снег белый родные поля  
Но время придет, все растает  
И будет простая вода»  
«Без крыльев летят, без ног  
бегут, без паруса плывут».

# Чтобы знать свойства вещества, необходимо знать его структуру.

- « Вода- вещество и привычное и необычное. Кажется, что природа воды выяснена. Но факты показывают, что это только первые шаги на трудном пути исследования свойств воды и ее структуры. Если обратиться к веществам, схожих по строению с водой – это сероводород, селеноводород, теллуrowодород, то заметим, что эти вещества в отличие от воды при нормальных условиях – газы, а вода при н.у. – жидкость. Почему? Что наблюдалось бы, если бы вода взяла бы с них пример? При какой температуре вода закипала бы и замерзала бы? Рассмотрим свойства веществ, схожих с водой по составу.

# Задание классу:

- Задание классу:
- Используя данные таблицы, постройте графики зависимости температура кипения и температура плавления этих веществ от их молекулярной массы. Обратите внимание на закономерные изменения на температуру кипения и температуру плавления водородных соединений,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$  от их  $M$ .
- По графику  $\text{H}_2\text{O}$  должна кипеть при температуре  $-70^\circ$ , а замерзать при  $-90^\circ\text{C}$

# Сравнение физических свойств водородных соединений халькогенов.

Таблица в рабочей  
тетради:

Агрегатное состояние	Формула	Температура кипения	Температура плавления	М Молярная масса
?	$H_2O$	?	?	18
Газ	$H_2S$	$-60,5^\circ$	$-35,5^\circ$	34
Газ	$H_2Se$	$-41,3^\circ$	$-65,7^\circ$	81
Газ	$H_2Te$	$-2^\circ$	$-51^\circ$	130

**Вывод:** В таблице

Аномалия в действительном значении	Нормы предполагаемые
$t^\circ=0^\circ C$	$t^\circ_{пл}=-70^\circ C$
$t^\circ_{кипения}=100^\circ C$	$t^\circ_{кип.}=-90^\circ C$



## Вопрос:

### Почему нет соответствия между нормой и действительностью?

Смотрим на кристаллическую решетку воды:

Молекула воды имеет угловатую формулу: атомы Н и О в ней расположены в углах равнобедренного треугольника угол  $105^\circ$ .

Молекулы образуют друг с другом сложные ассоциаты, благодаря водородным связям между атомами Н и О. Таких связей нет у других молекул  $H_2S$  и т.д.

Вот еще аномальное свойство – теплоемкость (дать определение из курса физики)

Формула вещества	М	Удельная теплоемкость
$H_2O$	18	?
$SeO_2$	60	0,5
$CaCO_3$	100	0,8

На основании данных таблицы предположите значения удельной теплоемкости. По справочным данным ВОДА имеет удельную теплоемкость в 15 раз выше предполагаемой.

(Предполагаемый ответ: = 0,3).

По справочным данным ВОДА имеет удельную теплоемкость в 15 раз выше предполагаемой.

- Удельная теплоемкость воды = 4,18 Дж/г. , т.е. очень высокая  $Q$  испарения.

# Опыт: «Несгораемый платок»

- Учитель: « Вода, проявляя аномальные свойства, влияет на климат Земли. Невозможно было бы появление жизни на Земле при «нормальных» свойствах воды. Благодаря высокой теплоемкости , вода нагреваясь поглощает тепло, а остывая отдает его и тем самым выравнивает климат. А от космического холода предохраняют Землю те молекулы воды, которые рассеяны в атмосфере в виде пара.

Вряд ли о воде можно сказать о воде лучше, чем сказал Антуан Де Сент-Экзюпери в своей известной сказке «Маленький принц» :

- « Вода! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты сама жизнь! Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснишь чувствами . Ты самое большое богатство на свете!»






# Завершение урока

- Заключение:  
Выполнить задание  
№8 стр.8( учебная  
тетрадь)  
№9, стр.9
- Домашнее задание:  
Повторить §§17-18  
Выучить физические  
свойства воды,  
водородную связь;  
объяснять аномалию  
воды и воздействия ее  
на климат Земли.





Электрическое  
сопротивление  
ВОДЫ В  
МАГНИТНОМ  
поле.

## Введение.

- **Вода-** одно из самых загадочных веществ нашей планеты. Главной задачей, стоящей перед физиками и химиками при изучении воды, является выяснение физических и химических свойств закономерностей, лежащих в основе её удивительных свойств . Необходимо понять, какие взаимодействия существуют между молекулами воды, какие химические реакции происходят в ней при изменении внешних факторов- температуры и электромагнитных полей.
- Особый интерес представляет омагниченная вода. На сегодняшний день свойства омагниченной воды малоизучены и их изучение является перспективной областью исследований. В данной работе мы сделали первый шаг в изучении этой области. Задачей данной работы является изучение изменения магнитного сопротивления воды. С этой целью была сконструирована установка для измерения магнитосопротивления. Создан держатель образцов, позволяющий менять скорость течения воды через него. Измерения проводились на характериографе.
- В качестве объекта исследований были выбраны образцы воды, полученной методом направленной кристаллизации. В часть образцов добавлялся медицинский физ. раствор хлорида натрия для приготовления растворов различных концентраций.

# ● Электрические свойства воды.

- Удельное электрическое сопротивление воды существенно зависит от температуры. Минерализация воды резко понижает её удельное электрическое сопротивление. По данным можно судить, что чистая вода является плохим проводником электричества. Электрическая проводимость воды может служить показателем загрязнения как части водоёма, так и его в целом. Вода является хорошим растворителем. Способность воды растворять соли возрастает с повышением температуры и понижается с её уменьшением. Этим объясняется выпадение солей из воды сильно минерализованных озёр осенью и в зимний период.

- Под действием внешнего магнитного поля электрическое сопротивление вещества может увеличиваться и уменьшаться.
- Наиболее простой механизм появления изменения сопротивления вещества в магнитном поле основан на учёте действия силы Лоренца на движущийся в магнитном поле заряд.
- Такой магниторезистивный эффект обычно называют лоренцевым. Рассмотрим, как меняется движение электронов при помещении вещества в магнитном поле. При приложении к веществу электрического поля начинается направленное движение ( дрейф ) носителей заряда. Дополнительное наложение внешнего магнитного поля приводит к качественному изменению не только движения электронов, но и их энергетического спектра.

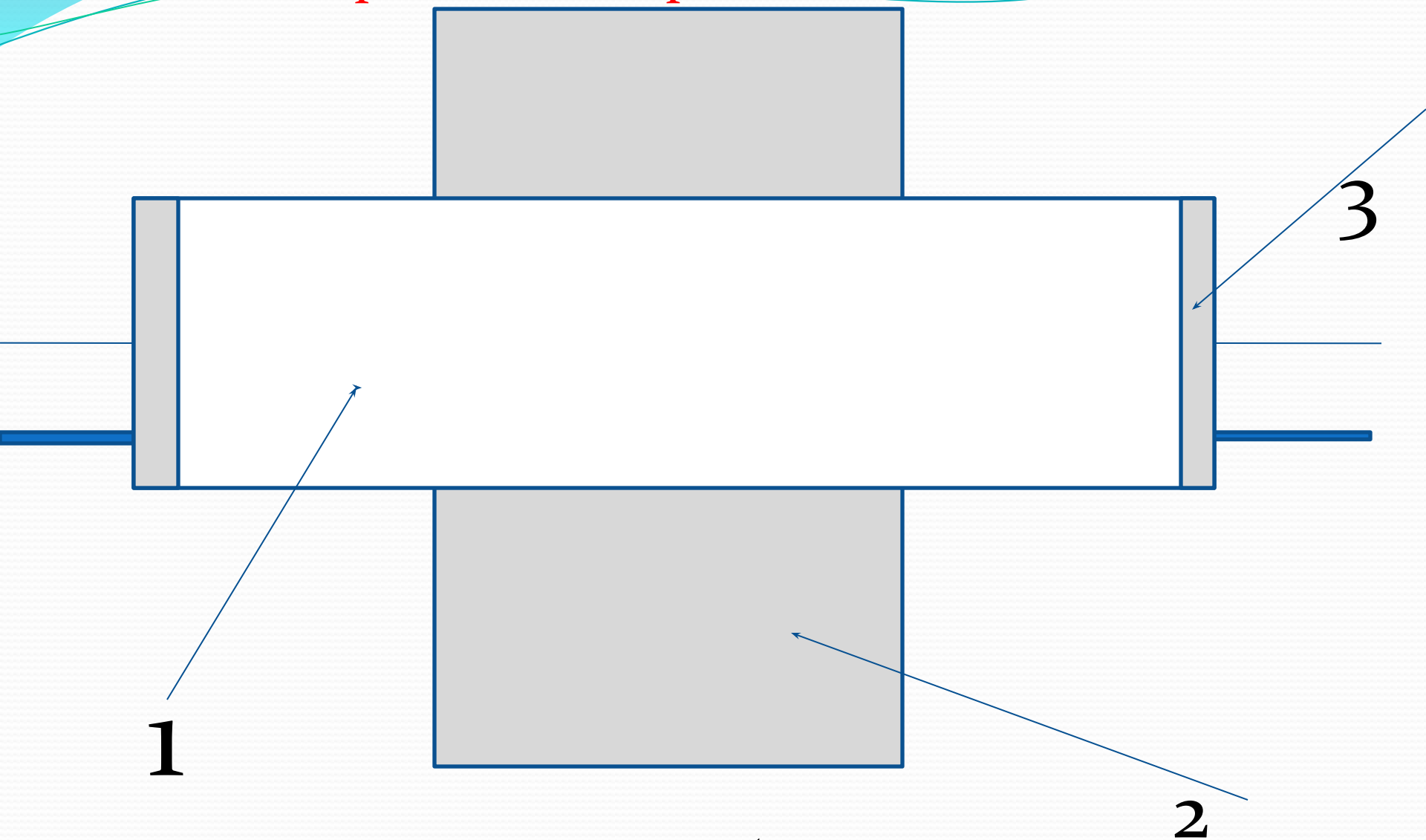


- Длина свободного пробега в магнитном поле уменьшается . Уменьшение длины свободного пробега приводит к увеличению сопротивления.

Магниторезистивный эффект имеет положительный знак и квадратично зависит от напряжённости магнитного поля.

- **Изготовление установки.**
- Держатель образцов представляет собой полный пластмассовый цилиндр с впаянными в торцы медными электродами диаметром 10мм и длиной 30мм. Держатель образцов помещается в постоянное магнитное поле напряжённостью 1000 Э. К цилиндру припаивались две трубки, через которые осуществлялся ток воды через цилиндр. Вода подавалась при помощи шприца. Держатель и магнит размещались на штативе.

# Схема держателей образцов.



1- пластмассовый цилиндр с образцом, 2- постоянный магнит, 3- медные электроды.

## ● Экспериментальные результаты.

### ● 1. Приготовление образцов.

- Пробы воды предназначенные для изучения магнитосопротивления воды, приготавливались по следующей технологии. Дистиллированная вода наливалась в специальную ёмкость в которой отстаивалась в течении суток. Затем три литра отстоянной воды помещались в морозильную камеру. Ёмкость предварительно очищалась специальными моющими средствами от жира и примесей и промывались на конечном этапе кипячённой водой.
- На предварительном этапе выяснилось время которое потребуется на замерзание одной трети приблизительно одного литра воды в морозильной камере. В нашем случае это время составляло один час сорок минут. По истечению этого времени ёмкость извлекалась из морозильной камеры и отставшиеся две трети воды переливались в другую ёмкость , предварительно очищенную по выше описанной технологии. Лёд таял при комнатной температуре и полученная вода бралась для исследования под названием фаза I .
- Вторая ёмкость также помещалась в морозильную камеру и снова вода замораживалась на половину объёма приблизительно один литр. Незамёрзшая вода использовалась для проб под названием фаза III , а лёд также таял при комнатной температуре и полученная талая вода служила пробой под названием фаза II вода. Эта фаза II подверглась замораживанию в третий раз и полученные пробы давали фазу II лёд.

- **Результаты измерения**
- Измерение сопротивления образцов проводилось с помощью характеристикиографа путём получения вольтамперной характеристики.
- Сначала измерялось сопротивление воды всех трёх фаз без тока воды через цилиндр. Затем проводились измерения образцов воды при постоянном токе воды через цилиндр.

● Удельное сопротивление образцов без магнитного поля.

№ опыта	Тип образца	Ток воды	U, В	I, А	R, Ом	$\rho$ , Ом·м
1	Фаза 1	Нет	1	0,0005	2000	6,6
2	Фаза 1	Есть	1	0,0005	2000	6,6
3	Фаза 2	Нет	1	0,00002	50000	165
4	Фаза 2	Есть	1	0,00002	50000	165
5	Фаза 3	Нет	1	0,00004	250000	825
6	Фаза 3	Есть	1	0,00004	250000	825



● Удельное сопротивление образцов в магнитном поле..

№ опыта	Тип образца	Ток воды	U,В	I,А	R,Ом	P, ОмX м
1	Фаза 1	Нет	1	0,0005	2000	6,6
2	Фаза 1	Есть	1	0, 0005	1800	5,94
3	Фаза 2	Нет	1	0, 00002	50000	165
4	Фаза2	Есть	1	0,00002	50000	165
5	Фаза3	Нет	1	0,00004	250000	825
6	Фаза3	Есть	1	0,00004	200000	660

- Анализируя результаты вышеуказанной таблицы пришли к выводу, что магнитное поле незначительно влияет на сопротивление воды, движущейся в магнитном поле.
- Было предположено, что в воде присутствует недостаточное число заряженных частиц, на которые бы влияло магнитное поле. С этой целью в воду ввели дозированное количество физ. раствора.

Удельное сопротивление образцов с добавлением хлорида натрия.

№ опыта	Тип образца	Ток воды	U,В	I,А	R,Ом	P, ОмХ м
1	Фаза 3, 0,025 <sup>0</sup> %	Нет	1	0,00025	4000	13.2
2	Фаза3 0,025 <sup>0</sup> %	Есть	1	0, 0001	1000	3,3
3	Фаза3,1 <sup>0</sup> %	Нет	1	0, 0038	260	0,858
4	Фаза3,1 <sup>0</sup> %	Есть	1	0,004	250	0,825

- Повторные значения сопротивления через двое суток несколько отличаются, но влияние магнитного поля оказалось не таким существенным.
- Механизм воздействия магнитного поля на сопротивление воды неизвестен. Однако во многих литературных источниках сообщается о необычных свойствах омагниченной воды.
- Так, например, В.И. Классен, известный учёный в области магнитной обработки воды, подразделяет имеющиеся на этот счёт гипотезы на три основные группы: «коллоидные», «ионные» и «водяные».
- В соответствии с первой гипотезой предполагается, что магнитное поле, действуя на воду, может разрушать содержащиеся в ней коллоидные частицы: «осколки» образуют центры кристаллизации примесей, ускоряя их удаление.
- Наличие ионов железа интенсифицирует появление зародышей кристаллизации, что приводит к образованию непрочного осадка, выпадающего в виде шлама.
- Сторонники гипотез второй группы объясняют действие магнитного поля наличием ионов в воде, считая, что поле оказывает особое влияние на гидратацию ионов, то есть на возникновение вокруг них гидратных оболочек, состоящих из молекул воды с несколько изменённой подвижностью. Чем больше и устойчивее такая оболочка тем труднее ионам сближаться или оседать в порах адсорбента. Получены экспериментальные данные в пользу «ионных» гипотез: обнаружено, что под влиянием магнитного поля происходит временная деформация гидратных оболочек ионов при магнитной обработке воды может быть также связана с возникновением электрического тока или с пульсацией давления.
- Сторонники гипотез третьей группы предполагают, что магнитное поле оказывает воздействие непосредственно на структуру ассоциатов воды. Это может привести к деформации водородных связей или перераспределению молекул воды во временных ассоциативных образованиях, что также влечёт за собой изменение физико-химических характеристик протекающих в ней процессов.

# Заключение.

- В ходе выполнения представленной работы были проведены эксперименты по обнаружению зависимости магнитосопротивления воды от внешнего магнитного поля. Омагниченная вода применяется в промышленности, в медицине, в сельском хозяйстве .Омагниченная вода становится биологически активной, снижает уровень холестерина в крови и печени, повышает давление. Поле, орошенное омагниченной водой даёт урожай лучше. Замачивая семена в магнитной водой повышается урожайность и рост. Бетон, замешанный на омагниченной воде, обретает повышенную прочность и морозоустойчивость.

Полученные результаты, на наш взгляд, могут быть полезны для дальнейшего изучения свойств воды в целом и механизма магнитосопротивления в частности.



## Выводы:

- 1. При высоких сопротивлениях образцов магнитосопротивление не изменяется.
- 2. При введении в образцы хлорида натрия для увеличения количества носителей заряда, магнитосопротивление уменьшалось. Причём значительное уменьшение сопротивления наблюдалось при низких концентрациях хлорида натрия в воде.
- 3. При имеющихся скоростях потока существенного влияния на магнитосопротивление не обнаружено.



## Список использованной литературы.

1. Современные проблемы физики твёрдого тела и биофизики- сборник научных трудов.-Киев: Наука, 1982-с.272.
2. 2.Электрические свойства полимеров,-М.:Наука, 1979,-с.385-387.
3. 3.Вода во вселенной.-Дерпгольц В.Ф.-Л.: «Недра», 1971,-с.8-34.
4. 4.Межатомная связь и электронная структура твёрдых тел.Соросовский образовательный журнал.1996.№11.-с.79-86.

## Закключение.

- В ходе выполнения представленной работы были проведены эксперименты по обнаружению зависимости магнитосопротивления воды от внешнего магнитного поля.
- На сегодняшний день нет теорий чётко объясняющий механизм магнитосопротивления воды. Поэтому нами был выдвинут ряд гипотез, Объясняющих изменение магнитосопротивления воды. Для случая с раствором хлорида натрия сделано предположение о увеличении количества носителей заряда, вследствие чего уменьшалось сопротивление. Для случая с облучённой водой сделано предположение об изменении структуры воды и образовании в них так называемых ловушек электронов. Дальнейшее изучение механизма магнитосопротивления воды требует дополнительной работы и исследований, которые не могли быть проведены в рамках данной работы.
- Полученные результаты, на наш взгляд, могут быть полезны для дальнейшего изучения свойств воды в целом и механизма магнитосопротивления в частности.



Удельное сопротивление образцов облученной воды.

№ опыта	Тип образца	Ток воды	U,В	I,А	R,Ом	P, ОмX м
1	Фаза 3, без облучения	Нет	1	0,0002	5000	16,5
2	Фаза 3, без облучения	Есть	1	0,00025	4000	13,2
3	Фаза 3, с облучением	Нет	1	0,00003	33000	108,9

Удельное сопротивление образцов облученной воды.

№ опыта	Тип образца	Ток воды	U,В	I,А	R,Ом	P, ОмX м
1	Фаза 3, с облучением	Нет	1	0,000006	250000	825
2	Фаза 3, с облучением, через 24 часа	Нет	1	0,00005	25000	82,5
3	Фаза 3, с облучением, 24 часа	Есть	1	0,000004	250000	825

- Полученные результаты показывают, что изменения магнитосопротивления более существенны для менее концентрированного раствора хлорида натрия.
- Далее нами были проведены измерения сопротивления воды, облучённой ультрафиолетом.
- Набрав образец этой воды в цилиндр, мы не сразу измерили сопротивление, а только через 10-15 минут.

Удельное сопротивление образцов облученной воды.

№ опыта	Тип образца	Ток воды	U,В	I,А	R,Ом	Р, ОмХ м
1	Фаза 3, с облучением	Нет	1	0,000006	450000	1485
2	Фаза 3, с облучением, через 2-е суток	Нет	1	0,000008	150000	495
3	Фаза 3, с облучением, 2-	Есть	1	0,000004	250000	825





**Спасибо  
за внимание.**