Министерство Образования Российской Федерации

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

«Желанновская средняя общеобразовательная школа»

**Тема**

 « Воздействие влажности воздуха на организм человека».

Научно - исследовательская работа по физике.

**Выполнила:** Рогозная Мария Владимировна

8класс

**Научный руководитель:** Касьянова З.В.

**2022г**

**Оглавление**

Введение………………………………………………………………… 3

**Глава 1**

**1.1**Физические величины, характеризующие влажность воздуха …….4

**1.2** Способы измерения влажности воздуха ……………………………..

**1.3**Влажность воздуха и ее значение ……………………… ………….. 8

**1.4** Влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека ………10

**1.5** Как регулировать влажность воздуха

**Глава 2 Объекты и методы исследования**

**2.1**Психрометр …………………………………………………………….12

**2.2**Методика проведения эксперимента ……………………………….. 13

**2.3** Сравнительные таблицы эксперимента ……………………. 16

Заключение …………………………………………………………………

Список литературы …………………………………………………………

Приложение 1……………………………………………………………….

Приложение 2……………………………………………………………….

**Введение**

      Сегодня практически каждый человек ежедневно сталкивается с прогнозом погоды. Мы его можем услышать по радио, телевидению и просто посмотреть на интернет сайтах. Одних интересует только температура, другие же могут обратить внимание на ветер, еще меньшее количество людей заинтересуется атмосферным давлением. И вряд ли кого-нибудь из нас заинтересует такой параметр погоды, как влажность. Однако влажность воздуха имеет огромное значение для нормальной жизнедеятельности человека.

В воздухе всегда есть водяной пар. Он образуется в результате испарения воды с поверхностей океанов, морей, рек и т.д. От количества водяного пара, содержащегося в воздухе, зависит погода, самочувствие человека, функционирование многих его органов, жизнь растений, а также сохранность технических объектов, архитектурных сооружений, произведений искусства.

Высокая влажность вызывает некоторые негативные явления в организме человека, например, нарушается теплообмен организма с окружающей средой, что приводит к перегреву тел, и влечет за собой нарушение сердечной деятельности. Поэтому очень важно следить за влажностью воздуха, уметь измерять её. Влажность воздуха является одним из основных параметров микроклимата помещения, и поэтому меня заинтересовала проблема определения влажности воздуха в помещении школы и дома и какие меры можно предпринять для улучшения самочувствия и здоровья учащихся.

**Актуальность моего исследования** заключается в том, что в последние годы достаточно много людей, в том числе и детей, страдают сосудистыми и простудными заболеваниями, а низкая влажность вызывает быстрое испарение и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что и приводит к различным заболеваниям.

**Проблема исследования**: как защитить себя и близких от простудных и других заболеваний, и какие меры можно предпринять для того чтобы снизить процент заболевания.

**Объект исследования:** процентное содержание влаги в помещениях школы и квартирах жилых домов.

**Предмет исследования:** влияние влажности воздуха на здоровье человека.

**Метод исследования:** изучение литературы, наблюдение, измерения, сравнение, анализ, эксперимент.

**База исследования :** МКОУ «Желанновская СШ».

**Гипотеза исследования:** если поддерживать в помещениях нормальную влажность воздуха, то можно обезопасить себя от негативных воздействий на организм повышенной и пониженной влажности.

**Цель работы:**доказать влияние колебаний влажности воздуха на здоровье человека.

**Задачи исследования:**

1. Изучить теоретический материал по данной теме.

2.Изучить устройства и принцип работы психрометра.

3. Изготовить психрометр.

4. Измерить влажность воздуха в разных помещениях школы и дома и сравнить полученные данных с санитарно-гигиеническими нормами.

5. Изучить влияние влажности воздуха на самочувствие человека.

6. Разработать способы повышения и понижения влажности в помещениях

**Глава 1**

**1.1 Физические величины, характеризующие влажность воздуха.**

Водяной пар в воздухе, несмотря на огромные поверхности океанов, морей, озер и рек, не является насыщенным: атмосфера – «открытый сосуд». Перемещение воздушных масс приводит к тому, что в одних местах нашей планеты в данный момент испарение воды преобладает над конденсацией, а в других, наоборот, преобладает конденсация.  
Содержание водяного пара в воздухе – его влажность – характеризуется рядом величин. (Приложение рисунок1)

Атмосферный воздух представляет собой смесь различных газов и водяного пара. Каждый из газов вносит свой вклад в суммарное давление, производимое воздухом на находящиеся в нем тела.(Приложение рисунок 2)

Давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали, называют парциальным давлением (или упругостью) водяного пара.

Парциальное давление p водяного пара принимают за один из показателей влажности воздуха..

За характеристику влажности воздуха может быть принята плотность водяного пара ρ, содержащегося в воздухе. Эту величину называют абсолютной влажностью, и из-за ее малости выражают в граммах на кубический метр. Знание парциального давления водяного пара или абсолютной влажности ничего не говорит о том, насколько водяной пар в данных условиях далек от насыщения. А именно от этого зависит интенсивность испарения воды и, следовательно, потеря влаги живыми организмами. От этого же зависит быстрота высыхания тканей, почвы, увядание растений и многое другое. Вот почему вводят величину, показывающую, насколько водяной пар при данной температуре близок к насыщению, - относительную влажность.

Относительной влажностью воздуха называют выраженное в процентах отношение парциального давления ρ водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного пара при той же температуре.

Итак, для вычисления относительной влажности надо знать парциальное давление или плотность пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, и давление или плотность насыщенного водяного пара при этой же температуре.

Давление и плотность насыщенного водяного пара при разных температурах можно найти, воспользовавшись специальными таблицами, которые имеются в справочниках или задачниках по физике.

Температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы находящийся в нем водяной пар достиг состояния насыщения, называется точкой росы.

(Приложение рисунок 3).

Давление насыщенного водяного пара при температуре воздуха, равной точке росы, и есть парциальное давление водяного пара, содержащегося в атмосфере. При охлаждении воздуха до точки росы начинается конденсация паров: появляется туман, выпадает роса. Точка росы также характеризует влажность воздуха, так как она позволяет определить парциальное давление водяного пара и абсолютную влажность с помощью таблиц, в которых представлена зависимость давления и плотности насыщенного водяного пара от температуры.

**1.2** Прибор для измерения влажности воздух

Гигрометр – прибор для измерения влажности воздух. Данный способ измерения влажности основан на изменении длины гигроскопических нитей (волос, или синтетических нитей). Использование приборов, в основе которых лежит гигрометрический способ измерения, ограничено, прежде всего, из-за класса точности, точность таких измерений составляет около ±5% относительной влажности. (Приложение рисунок 4).

С помощью конденсационного гигрометра можно определить абсолютную влажность воздуха по точке росы. Он представляет собой металлическую коробочку. Её передняя стенка хорошо отполирована и окружена также отполированным кольцом. Между стенкой и кольцом расположена теплоизолирующая прокладка. К коробочке подсоединена резиновая груша и вставлен термометр.

Если в коробку налить легко испаряющуюся жидкость (эфир), то, продувая воздух через коробку с помощью груши, можно вызвать сильное испарение эфира и быстрое охлаждение коробки. На полированной поверхности появляются капельки росы.(Приложение 5)

Психрометрический способ измерения влажности

Психрометр – прибор для измерения влажности воздуха.(Приложение рис 6)

Психрометрический способ измерений основан на физическом эффекте охлаждения при процессах испарения. Один термометр считывает температуру окружающего воздуха, а другой - считывает температуру влажного термометра. Термометр (считывающий температуру окружающего воздуха) увлажнен хлопковой тканью и обдувается воздухом. Испарение охлаждает термометр, и при наступлении состояния равновесия, влажность подсчитывается по показаниям сухого и влажного термометра.

Степень точности 1% относительной влажности достигается при использовании точных термометров, а также, при условии аккуратного пользования. Психрометрами обычно пользуются в тех случаях, когда требуется достаточно точное и быстрое определение влажности воздуха.

**Влажность воздуха и её значение в жизни человека.**

Здоровье человека напрямую зависит от качества и состояния воздуха, которым он дышит. Ведь это влияет на здоровье человека, работоспособность и самочувствие человеческого организма. Недаром был приведен интересный фак о том, что человек за сутки потребляет около 15 кг воздуха. Но никогда не задумывается над вопросом значения чистоты и влажности воздуха. Так как от этих факторов зависит состояние жизни растений, животных и человека.  
 Непрерывное уничтожение влаги системами отопления, компрессором холодильника, плитой на кухне, воздействие ультрафиолетовых лучей приводит к обезвоживанию организма в целом, быстрому высыханию и старению кожи и как следствие появление аллергических реакций, вплоть до бронхиальной астмы(Приложение 7, 8). Но это только лишь один из негативных факторов влияния пониженной влажности воздуха. Хочется отметить, что кроме вышеперечисленных пунктов старения организма при влажности в 10-20 % люди чувствуют недомогания в области слизистых оболочек носа, легких и гортани. Но не смотря на это, высокая влажность также вредна, поскольку испарение происходит медленно, а это благоприятная среда для развития бактерий и вирусов.  
Таким образом, что бы компенсировать недостачу влаги в помещении, зачастую проводится проветривание квартир путем открытых окон и сквозняков. Эффективность такого метода действует только в том случае, когда на улице температура выше чем в доме, а количество влаги в природном воздухе достаточно. Холодный воздух в отопительный сезон после попадания в дом расширяется, поэтому содержание влаги в нем снижается в несколько раз.  
От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной.

Люди обычно чувствуют себя лучше во влажном воздухе. Оптимальной для нас является относительная влажность воздуха от 45 до 55% при температуре 18 - 24°С. При низкой влажности может возникнуть сухость слизистых оболочек и дыхательных путей и, как следствие этого, развивается кашель и хрипота. В некоторых помещениях мы чувствуем себя не очень хорошо, хотя и не можем понять причины этого. Результаты опроса и наших наблюдений показали, что учащиеся нашей школы в среднем от 5 до 10 часов в сутки проводит в закрытых помещениях школы. Так как в течение учебного года ученикам приходится больше времени проводить в школе, то не маловажную роль играет состояние влажности в учебных кабинетах. Исходя из этого, мы решили узнать, отвечает ли санитарным нормам условия наших кабинетов. Измерения проводились в предметных кабинетах и в компьютерном классе, столовой и дома.

**1.4. Влияние влажности воздуха на здоровье человека.**

Показатель влажности, в условиях которой человек чувствует себя комфортно, колеблется в пределах от 30 до 60%. Зависит это от температуры, уровня физической нагрузки и даже от возраста. Например, младенцы очень плохо переносят сухой воздух, а влага благоприятно действует на их кожу и слизистые оболочки, облегчает дыхание.

Рассмотрим по отдельности влияние высокой и слишком низкой влажности на организм и здоровье человека.

*Повышенная влажность.*

Насыщенное влагой тепло – идеальные условия для развития бактерий и всевозможных грибков, что может привести к возникновению и усилению аллергических реакций. Большая концентрация влаги не позволяет телу человека поддерживать нормальную температуру – не работает должным образом механизм терморегуляции. Чтобы охладить себя, человеческое тело использует потоотделение. Пот, испаряясь с поверхности кожи, выводит лишнее тепло. Но если испарятся некуда? Тогда организм начинает работать с повышенной силой, а это приводит к обратному результату – перегреву. Возможны вялость, рвота, потеря сознания, сильная вязкость крови и, как следствие, проблемы с сердцем. Даже возможно кислородное голодание мозга. Люди, страдающие от атеросклероза, гипертонии, всевозможных заболеваний сердечнососудистой системы, должны быть особенно осторожны в жару при высокой влажности. Существует возможность резкого обострения заболеваний и неконтролируемых приступов. Большая влажность в сочетании с низкой температурой опасна слишком сильным переохлаждением и обморожениями. Это может произойти и около 0°C, а не только при минусе.

*Пониженная влажность.*

При избыточной сухости воздуха организм начинает усиленно испарять влагу, что может стать причиной пересыхания слизистых оболочек рта, носа и глаз. Астматикам слишком сухой воздух также чрезвычайно вреден, они начинают хуже себя чувствовать, возможны обострения болезни. Достаточно долгое пребывание в сухом воздухе грозит снижением иммунитета и частыми респираторными заболеваниями. Это случается из-за того, что пересушенная слизистая препятствует нормальному дыханию, вследствие чего организм не получает достаточного количество кислорода.

К сожалению, мы не можем влиять на влажность воздуха на улице. Но в своем доме, офисе или квартире вполне возможно создать комфортный микроклимат. Ведь постоянная влажность, как повышенная, так и пониженная, может привести к множеству негативных последствий: плохое самочувствие, быстрая утомляемость, различные заболевания.(Приложение рисунок 9,10,11).

Влажность воздуха, существенно влияя на теплообмен организма с окружающей средой, имеет большое значение для здоровья человека.

Для оптимального теплообмена человеческого организма при температуре

20-25°С наиболее благоприятна относительная влажность порядка 50%.

*Оптимальные и допустимые параметры температуры и относительной* влажностью воздуха в помещениях  учебных учреждений представлены в таблице.

 Скорость движения воздуха – не более 0,1 м/с.

самочувствие, быстрая утомляемость, различные заболевания.

Таким образом, можно сделать следующий вывод:  
При низкой температуре и высокой влажности воздуха повышается теплоотдача и человек подвергается большему охлаждению

При высокой температуре и высокой влажности воздуха теплоотдача резко сокращается, что ведёт к перегреванию организма. Высокая температура легче переносится, когда влажность воздуха понижена.

Наиболее благоприятной для человека в средних климатических условиях является относительная влажность воздуха 40-60%.

Для устранения неблагоприятного влияния влажности воздуха в помещениях применяют вентиляцию, кондиционирование воздуха и др.

Также следует отметить:

Температура для учебных помещений не должна быть ниже 16 – 18 ◦С для спортивного зала – 16◦С; для рекреаций, коридоров, лестничных пролетов, столовых – 14◦С. Относительная влажность воздуха в комнатах и школьных помещениях должна составлять 40 – 60.

**1.5. Как регулировать влажность воздуха**

На сегодняшний день для поддержания влажности воздуха на приемлемом уровне, самый простой способ – это использование кондиционеров с функциями автоматического контроля, увлажнения и осушения воздуха. Но кроме таких дорогостоящих устройств существуют и другие общедоступные методы регулирования влажности воздуха.

*Повышенная влажность.*

Для снижения влажности в помещении вам поможет простое проветривание.

Также лишнюю влагу убирают комнатные растения, бытовые обогреватели, фены.

Вентиляция в исправном состоянии является хорошим помощником при снижении влажности воздуха

Использование осушителей воздуха, выпускаемых промышленностью, помогают уменьшить влажность. В их устройство входит специальное средство, уменьшающее коэффициент влажности в квартире. В основе этого химического средства – абсорбент и поглотитель влаги, и лишняя влага после конденсации попадает в ёмкости для сбора влаги.

Дополнительный обогрев квартиры осенью и зимой никогда не будет лишним и поможет избавиться от излишней влажности.

*Пониженная влажность.*

Самый простой способ, как увлажнить воздух в комнате, заключается в регулярной влажной уборке помещения. Но данный эффект будет длиться только час-два и не может считаться радикальным.

Второй способ того, как повысить влажность воздуха в помещении, заключается в развешивании влажных простынь, полотенец. При этом стоит обратить внимание, что влажность в комнате будет достаточно низкой, если повешенные перед сном мокрые простыни к утру оказываются полностью сухими, как готовый к бою порох. Представьте, что такой же процесс происходит с вашей кожей, слизистой и глазами.

Следующие способы, как увлажить воздух в комнате, относится к аквариумам, фонтанчикам, комнатным растениям и резервуарам с водой на батареях: они тоже несколько спасают положение. Кроме того, повысить влажность можно и с помощью пористых керамических сосудов, наполненных водой и находящихся между секциями радиаторов или любых емкостей с водой, установленных под радиаторами. Хорошим способом, как увлажнить воздух в комнате, является и проветривание жилья в сырую погоду.

Также, к счастью, современная промышленность уже давно изготовляет устройства, позволяющие эффективно увлажнять воздух в помещениях. Все бытовые увлажнители делятся на три основных типа: паровые, ультразвуковые и традиционные. Каждый из данных устройств, имеет свои плюсы и минусы, в которых перед покупкой данного товара обязательно стоит разобраться.

Стремительный темп современной жизни заставляет человека проводить большую часть времени - увы - не на природе, а в помещении, которым может являться офис, квартира или загородный дом. Обратите внимание на создание комфортного микроклимата в данных условиях, ведь это является залогом нашего здоровья и здоровья окружающих нас людей.

Для хорошего самочувствия и здоровья необходимо, чтобы относительная влажность была в пределах от 40 до 60%.

Оптимальная влажность составляет 45%.Однако в школах в зимние месяцы она часто не превышает 10 или 20%.

Как показывают результаты замеров относительной влажности в разных помещениях школы, с началом отопительного сезона влажность воздуха в помещениях значительно снижается. Такие условия вызывают быстрое испарение и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что приводит к простудным и другим заболеваниям.

**Глава 2**

**2.1 Экспериментальная часть.**

**2.1 Психрометр**

Объектом моего исследования является процентное содержание влаги в квартирах жилых домов и школе. Основным методом измерения влажности воздуха при положительной температуре является психрометрический метод. Для определения этой характеристики воздуха я использовала психрометр, который изготовила самостоятельно. (Приложение рисунок 12)

**2.2 Методика проведения измерений**

Известно, что от относительной влажности воздуха зависит скорость испарения. Чем меньше влажность воздуха, тем легче влаге испаряться. В психрометре есть два термометра. Один – обычный, его называют сухим. Он измеряет температуру окружающего воздуха, колба другого термометра обмотана тканевым фитилем и опущена в емкость с водой. Второй термометр показывает не температуру воздуха, а температуру влажного фитиля, отсюда и название увлажненный термометр. Чем меньше влажность воздуха, тем интенсивнее испаряется влага из фитиля, тем большее количество теплоты в единицу времени отводится от увлажненного термометра, тем меньше его показания, следовательно, тем больше разность показаний сухого и увлажненного термометров.

Психрометр устанавливался на день в исследуемых кабинетах и, по истечении времени снимались показания. Вычисляется разность показаний между влажным и сухим термометром.

Зная разность показаний сухого и влажного термометров, и температуру окружающей среды, с помощью психрометрических таблиц находила относительную влажность воздуха в классах и дома до начала отопительного сезона и в период отопительного сезона.

**2.2 Сравнительные таблицы эксперимента.**

Определение влажности воздуха в разных помещениях школы до начала отопительного сезона

(14.09.22)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Место определения влажности (температура на улице - , относительная влажность - | В начале рабочего дня |  |  |  | | В конце рабочего дня |  | |  |  | |
|  | tсух,0С | tвл,0С | Δt,0С | φ,% | | tсух,0С | tвл,0С | | Δt,0С | φ,% | |
| Столовая | 16 | 15 | 1 | 90 | | 20 | 19 | | 1 | 90 | |
| Каб.10  (кабинет физики) | 18 | 15 | 3 | 64 | | 20 | 18 | | 3 | 80 | |
| Каб.14(кабинет географии) | 18 | 14 | 4 | 60 | | 19 | 16 | | 3 | 70 | |
| Каб.8.  (кабинет химии) | 21 | 18 | 3 | 70 | | 22 | 20 | | 2 | 80 | |
| Каб.7(кабинет истории) | 18 | 15 | 3 | 64 | | 20 | 18 | | 2 | 80 | |
| Каб.11 (кабинет ИКТ) | 20 | 17 | 3 | 70 | | 21 | 18 | | 3 | 72 | |
| Библиотека | 21 | 18 | 3 | 70 | | 21 | 18 | | 3 | 72 | |
| Каб.12(кабинет русского и литературы) | 21 | 17 | 4 | 61 | | 22 | 19 | | 3 | 70 | |
| Рекреация | 20 | 15 | 5 | 50 | | 21 | 17 | | 4 | 60 | |
| Спортзал | 14 | 12 | 2 | 80 | | 16 | 15 | | 1 | 90 | |
| Дом | 22 | 17 | 5 | 51 | 24 | | 18 | 6 | | | 56 |

Определение влажности воздуха в разных помещениях школы в период отопительного сезона

(22.11.22)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Место определения влажности (температура на улице - , относительная влажность - | В начале рабочего дня |  |  |  | В конце рабочего дня |  |  |  |
|  | tсух,0С | tвл,0С | Δt,0С | φ,% | tсух,0С | tвл,0С | Δt,0С | φ,% |
| Столовая | 21 | 18 | 3 | 73 | 22 | 20 | 2 | 80 |
| Каб.10  (кабинет физики) | 22 | 15 | 7 | 38 | 23 | 17 | 5 | 47 |
| Каб.14(кабинет географии) | 22 | 15 | 7 | 38 | 24 | 17 | 7 | 40 |
| Каб.8.  (кабинет химии) | 22 | 15 | 7 | 38 | 24 | 17 | 7 | 40 |
| Каб.7(кабинет истории) | 24 | 18 | 7 | 49 | 25 | 20 | 5 | 58 |
| Кабинет 11ИКТ | 22 | 16 | 6 | 50 | 23 | 18 | 5 | 56 |
| Библиотека | 21 | 16 | 5 | 53 | 22 | 17 | 5 | 54 |
| Спортзал | 23 | 16 | 7 | 40 | 24 | 17 | 7 | 40 |
| Каб.12(кабинет русского и литературы) | 22 | 17 | 5 | 51 | 23 | 19 | 4 | 61 |
| Рекреация | 22 | 15 | 7 | 38 | 22 | 15 | 7 | 38 |
| Дом | 24 | 18 | 6 | 56 | 25 | 20 | 5 | 61 |

**Заключение**

В ходе данного исследования была выполнена следующая работа:

изучена необходимая литература по определению влажности воздуха;

изготовлен психрометр; измерена влажность воздуха в двух квартирах с печным отоплением, классах, столовой, спортзале до начала отопительного сезона и в период отопительного сезона.

Для выявления зависимости и проведения анализа полученных результатов я построила диаграммы и таблицы изменения исследуемых величин.

Рассмотрев поставленные мной вопросы, я пришла к выводу, что невидимый нами воздух , которым мы дышим, и к которому мы привыкли, может влиять не только на самого человека, но и на все, что его окружает.

Для устранения неблагоприятного влияния влажности воздуха в помещениях применяют вентиляцию, кондиционирование воздуха и др.

Так как в течение учебного года ученикам приходится больше времени проводить в школе, то не маловажную роль играет состояние влажности в учебных кабинетах. Исходя из этого, я выяснила, что не во всех кабинетах нашей школы соблюдаются санитарные нормы .

В результате чего было выявлено следующее: относительная влажность воздуха возрастает с высотой этажа; в некоторых помещениях влажность воздуха ниже нормы, а это может приводить к раздражению слизистых органов дыхания и, следовательно, к кашлю и нарушению работы легких. Оптимальная влажность воздуха в тех кабинетах , где имеется большое количество растений.

По результатам работы были сделаны основные выводы:

**1.** Не во всех кабинетах влажность воздуха соответствует нормам.

**2.** К концу смены влажность воздуха в кабинетах повышается.

**3.** Влажность воздуха в столовой значительно повышена.

**4.** В кабинетах с большим количеством зеленых насаждений влажность воздуха максимально приближена к норме.

**5**. С началом отопительного сезона влажность воздуха понижается .

**6**. Состояние микроклимата школьных помещений оказывает влияние на самочувствие и здоровье учащихся:

а) низкая влажность вызывает быстрое испарение и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что приводит к простудным и другим заболеваниям;

б) высокая влажность также трудно переносится при высокой температуре, в этих условиях затруднен отвод тепла за счет испарения влаги и возможен перегрев тела.

Для улучшения состояния влажности в кабинетах предлагаем:

**1.** Опрыскивание. С помощью этого метода можно увеличить влажность воздуха.

**2.** Увеличить в кабинетах количество зеленых насаждений.

**3.** Устанавливать резервуары с водой между ребер радиатора.

**4.** Применять электрические увлажнители воздуха.

**Список литературы и интернет-ресурсов**

1. Перышкин А.В. Физика 8. - М.: Дрофа, 2016. – 240 с.
2. Абсолютная и относительная влажность // www.xiron.ru/content/view/9156/28/
3. Воздействие влажности воздуха на организм человека. // [http://www.easy-physic.ru/volosnoj-volosyanoj-gigrometr/](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fsite%2Fgo%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fwww.legion-klimat.ru%252Finf_vlajnost_i_organizm_cheloveka.html)
4. Индикаторы погоды. // [http://www.valleyflora.ru/25.html](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fsite%2Fgo%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fwww.valleyflora.ru%252F25.html)
5. Влияние атмосферного давления на артериальное давление. // [http://davlenie-ok.ru/vliyanie-atmosfernogo-davleniya-na-arterialnoe-davlenie.html](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fsite%2Fgo%3Fhref%3D%252FC%253A%252FUsers%252F%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%252FDesktop%252F%D0%98%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%252520%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%252520%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D1%88%D0%B5%D0%B2%D0%B0%252F%D0%9E%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%A7%D0%90%D0%A2%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%AB%D0%99%252520%D0%92%D0%90%D0%A0%D0%98%D0%90%D0%9D%D0%A2%252F1.%252509http%253A%252Fdavlenie-ok.ru%252Fvliyanie-atmosfernogo-davleniya-na-arterialnoe-davlenie.html)
6. Берлинер М. А. Измерения влажности. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Энергия,1973
7. Усольцев В. А. Измерение влажности воздуха. — Л.: Гидрометеоиздат, 1959

Приложение

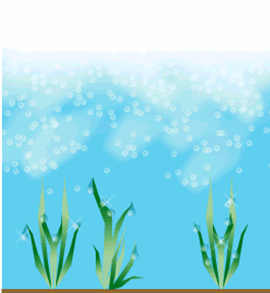
рисунок1 рисунок 2

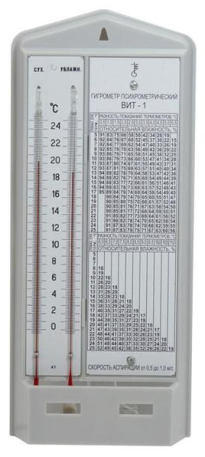
рисунок 3 рис 4рис6

рис 5  рис7,8.

рис9-11

рис 12

**Определение влажности воздуха в разных помещениях школы и дома до начала отопительного сезона.**

Влажность %

**Определение влажности воздуха в разных помещениях школы и дома в период отопительного сезона.**

Влажность %

