**Оглавление:**

стр.

**1. Введение. 2**

**2. Исследования, посвящённые изучению влажности воздуха, как фактора благоприятного микроклимата в помещении. 2**

2.1. Результаты теоретического исследования проблемы. 2

**2.1.1. Влажность воздуха как физическая величина. 2**

2.1.2.Влияние влажности воздуха в помещении на здоровье. 4

**3. Результаты экспериментальных исследований. 5**

**4. Заключение. 13**

**Источники. 13**

**Приложения.**

**1.Введение.**

**Проблема влажности воздуха одна из значимых проблем в настоящее время, но данному фактору, на наш взгляд, не уделяется достаточно внимания. Влажность воздуха, как высокая, так и низкая, даже в оптимальных по ГОСТУ пределах, может вызвать серьезные проблемы со здоровьем.** Влияние влажности воздуха на растения, животных и человека считаем актуальной проблемой, исследованию которой посвящена наша работа.

**Цель работы:**

Исследовать проблему влажности и выработать рекомендации, способствующие соблюдению норм влажности в классных комнатах.

**Задачи:**

1.Изучить проблему влажности теоретически.

2.Провести экспериментальное исследование на базе МБОУ РСОШ №9.

3.Выработать рекомендации, способствующие соблюдению норм влажности в классных комнатах.

**Объект исследования** – влажность воздуха.

**Предмет исследования** – влажность воздуха в классных комнатах в МБОУ РСОШ №9.

**Методы исследования:**

1.Анализ.

2.Синтез.

3. Наблюдение.

4.Эксперимент.

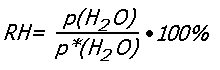
**2. Исследования, посвящённые изучению влажности воздуха, как фактора благоприятного микроклимата в помещении*.***

**2.1. Результаты теоретических исследований.**

**2.1.1. Влажность воздуха как физическая величина.**

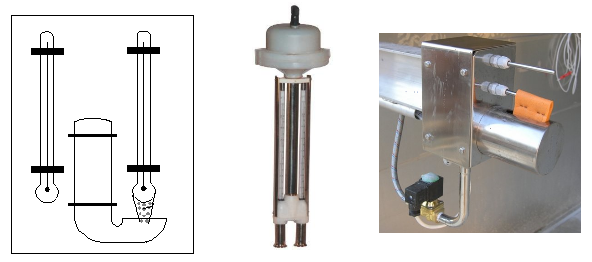
**В результате теоретического исследования мы выяснили, что влажность воздуха** – величина, характеризующая количество водяного пара в воздухе помещения, является одной из характеристик здорового микроклимата. Здоровье человека во многом зависит от относительной влажности воздуха в помещении. Наиболее мощные факторы, снижающие относительную влажность воздуха в помещении – работающее отопление или кондиционер. Причины высокой влажности – испарение влаги материалами, используемыми при строительстве (для новых домов), недостаточная вентиляция в помещении, особенно ванных комнатах и кухнях, затопленные подвалы, недостаточная влагоизоляция стен, неправильно организованное отопление.

*Формула для нахождения относительной влажности (RH), имеет вид:*



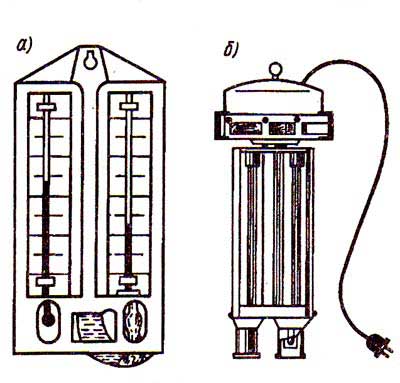
основана на отношении значений парциального давления водяного пара (p воды) к давлению насыщенного пара (p\*воды). Давление насыщенного пара величина табличная, оно зависит от температуры воздуха и может быть выражено через точку росы, то есть такую температуру, когда начинает происходить конденсация пара. Значение относительной влажности указывает насколько воздух близок к насыщенному состоянию.

*В настоящее время существуют приборы для измерения относительной влажности:*

[](http://www.devicesearch.ru/article/psihrometr)

*Психрометры: cтационарный (слева), аспирационный (в центре), дистанционный(справа).*

Для определения влажности используются не только психрометры, а и гигрометры. Название психрометр буквально означает «холодный измеритель», что некоторым образом характеризует способ проведения измерений. Принцип пользования им – наблюдение за тем, как влияет на температуру поверхности процесс испарения воды. Состоит самый простой психрометр из двух термометров. Один из них полностью сухой, а резервуар другого постоянно смачивается. Чем менее насыщен воздух парами, тем быстрее идет испарение, и тем более показание влажного термометра отличается от показания сухого. Значение относительной влажности определяется либо по формуле, либо по психометрическим таблицам.



Более точен аспирационный психрометр, предложенный Ассманом (на рисунке изображение Б). В его конструкции предусмотрена защитная трубка, ограничивающая влияние тепловых излучений, и аспирационный вентилятор, который создает стабильный воздушный поток.

Абсолютная влажность определяется по формуле, отображающей ее зависимость от показаний термометров и барометрического давления в этот период времени.

*Относительной влажностью*воздуха *http://festival.1september.ru/articles/598490/img2.gif* называют отношение абсолютной влажности воздуха  http://festival.1september.ru/articles/598490/img3.gifк плотности http://festival.1september.ru/articles/598490/img3.gif0насыщенного водяного пара при той же температуре, выраженной в процентах.

**http://festival.1september.ru/articles/598490/img4.gif**

* - абсолютная влажность;
* 0 - плотность насыщенного водяного пара при данной температуре.

Количество водяного пара в единице объема воздуха получило название *абсолютной влажности* воздуха. *Абсолютная влажность*, это главный показатель, характеризующий состояние воздуха, и большое значение для определения его свойств имеет сопоставление влажности с окружающей температурой, так как эти параметры взаимосвязаны. Например, водяной пар при понижении температуры доходит до состояния насыщенности, после которого начинается процесс конденсации. Температура, при которой это происходит, называется точкой росы.

**2.1.2.Влияние влажности воздуха в помещении на здоровье.**

Проведя теоретическое исследование на основе литературных источников и сведений из сети Интернет, мы выяснили, что влажность воздуха в квартире чрезвычайно важный параметр, отвечающий за здоровье человека. При снижении относительной влажности воздуха в помещении ниже допустимого предела, возрастает потеря влаги живыми организмами и листьями растений. *Последствия низкой влажности воздуха в помещении:* сонливость, усталость, сохнут и скручиваются кончики листьев домашних растений, сухость кожи, преждевременные морщины, чувствительные или болезненные слизистые оболочки, частые респираторные заболевания. Легкие человека теряют способность к самоочищению, ткани слизистых оболочек не могут полноценно выполнять свои функции. Снижается иммунитет, организм теряет способность сопротивляться инфекциям и вирусам. Особенно чувствительны к низкой влажности — дети. Высокая влажность воздуха в квартире способствует образованию плесени и грибков, размножению пылевых клещей, которые в свою очередь могут вызывать аллергические реакции, снижать иммунитет, приводить к респираторным заболеваниям. *Последствия высокой влажности воздуха в помещении:* головные боли, аллергические реакции, одышка, кашель, кожные воспаления, зуд.

Нормами влажности в помещении считается влажность в пределах от 40 до 60%.

**3. Результаты экспериментальных исследований.**

Измерение влажности воздуха с помощью датчика влажности SensorLab SL2207 (Приложения 36-38) показало, что данный фактор зависит от количества учащихся в кабинете, полива цветов, влажных уборок и проветривания помещения (Приложения 30-35). Мы хотим представить некоторые результаты проведённых исследований.

Так, например, мы изучали влажность воздуха в классных комнатах нашей школы 17 марта 2016года.

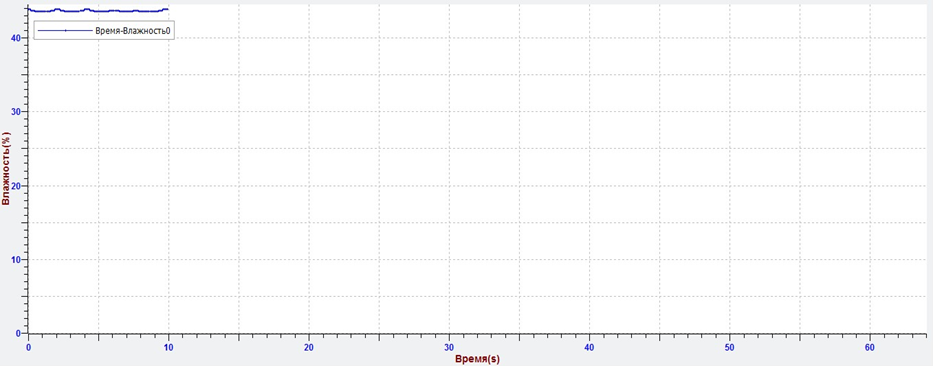


рис. 1.

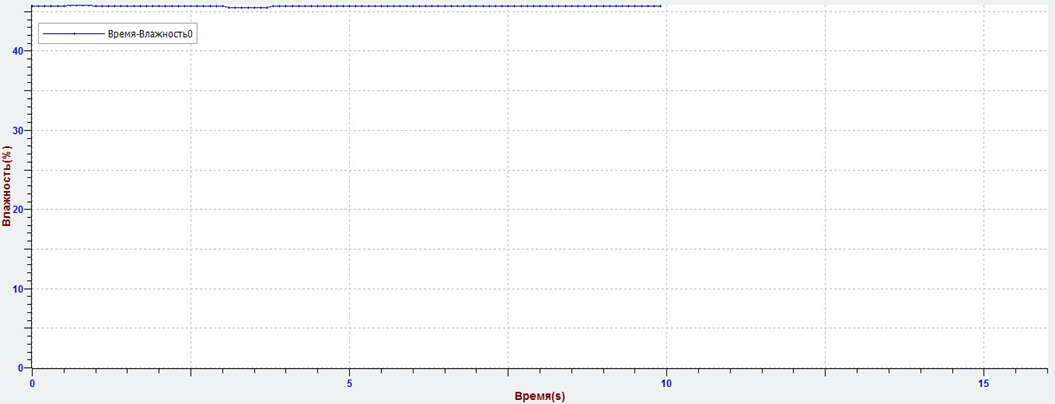


рис. 2.

В течение 1 урока влажность воздуха изменилась на 2% (рис. 1,2).

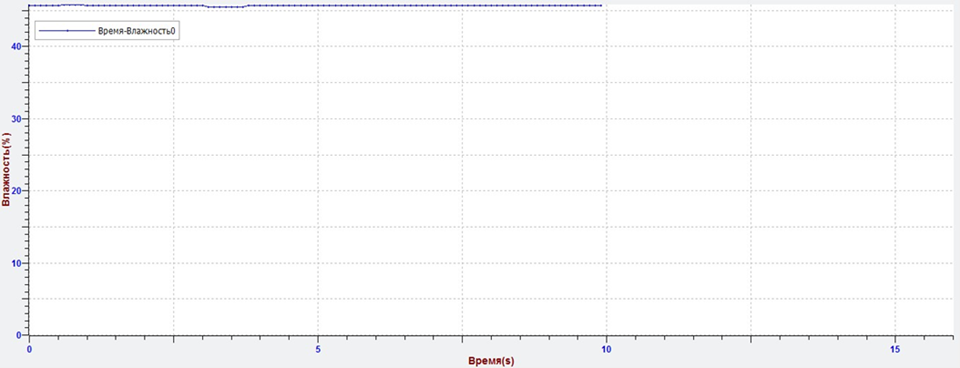
****

рис. 3.

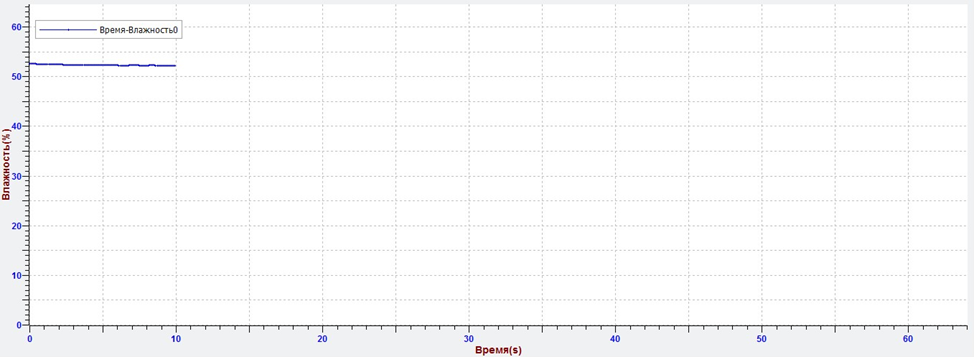
****

рис. 4.

В течение второго урока влажность изменилась от 46% до 53%, что объясняется присутствием большего количества учащихся в классе на втором уроке (рис. 3,4).

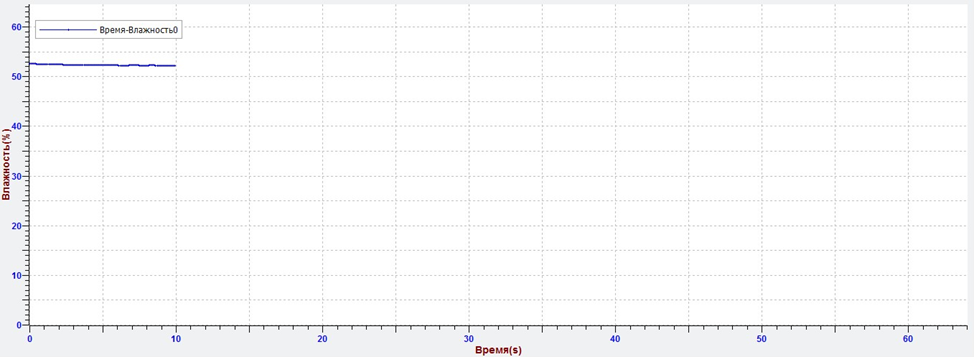
****

рис. 5.

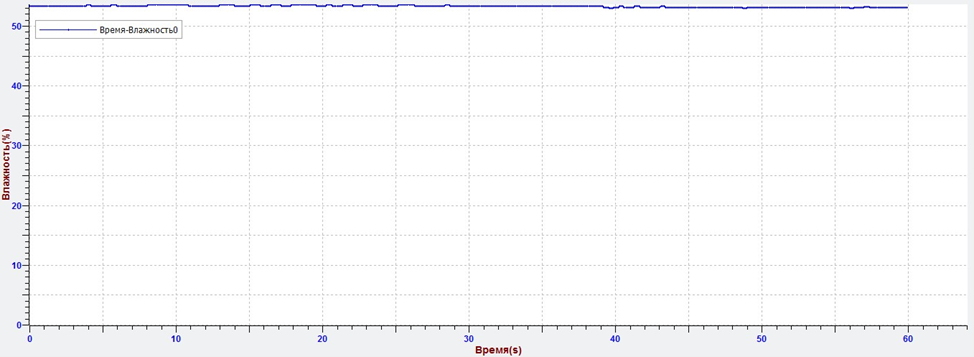


рис. 6.

Изменение влажности воздуха в течение третье урока от 53% до 54%. Влажность повысилась на 1%, не значительно, это объясняется тем, что учащихся в кабинете было меньше, чем на втором уроке (рис. 5,6).

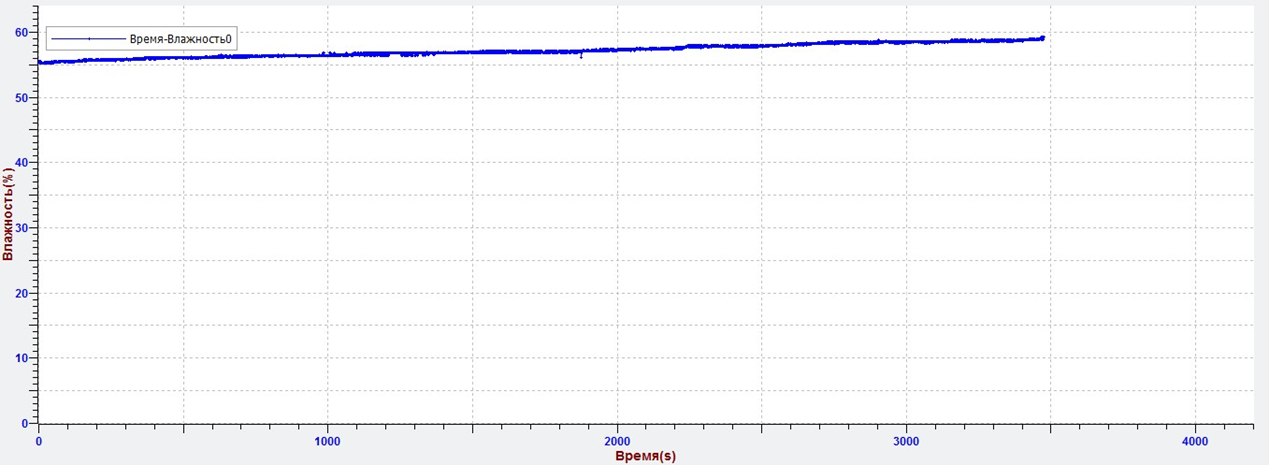


рис. 7.

На рис. 7. мы можем наблюдать линейную зависимость влажности воздуха со временем в течение четвёртого урока.

### *На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что влажность воздуха при нахождении в помещении людей линейно возрастает со временем. Чем больше школьников находится в классе, тем значительнее возрастает влажность воздуха в течение урока.*

Ещё мы изучали как изменяется влажность воздуха во время проветривания. Полученные нами графики 18 апреля 2016г.представлены далее.

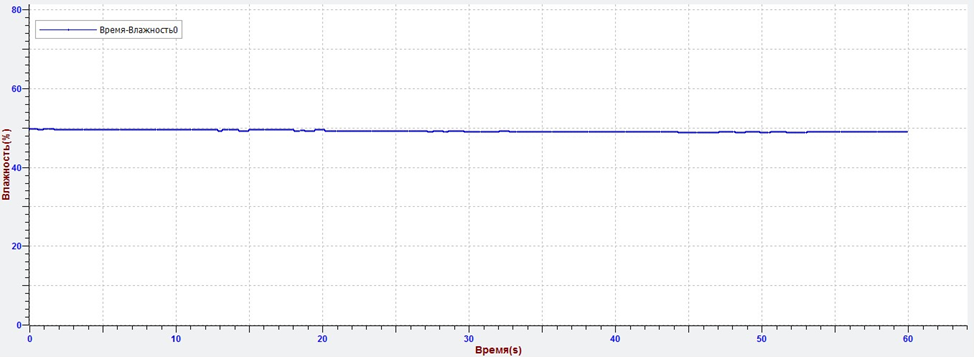


рис. 8.

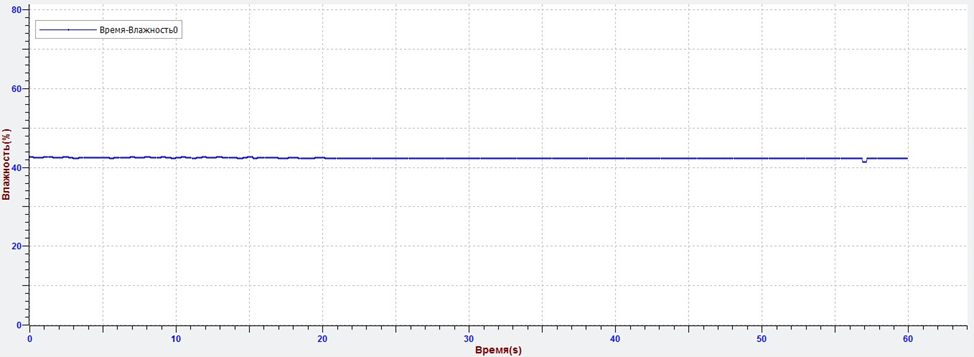


рис. 9.

Во время проветривания в течение 15 минут при одинаковой температуре воздуха в помещении и на улице влажность уменьшилась на 4% (рис. 8,9).

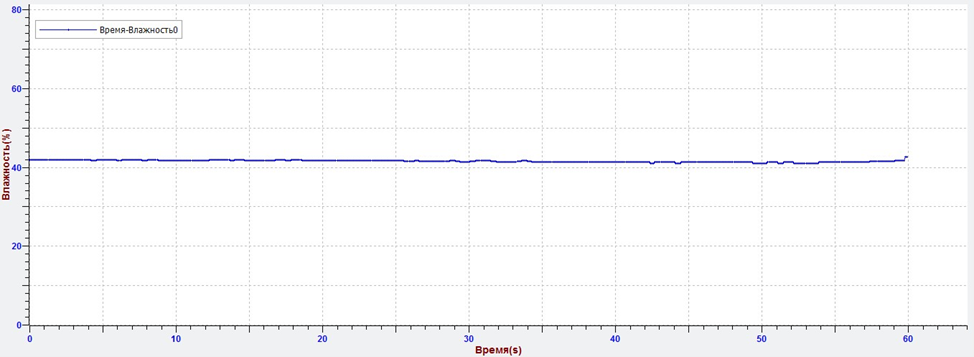


рис. 10.

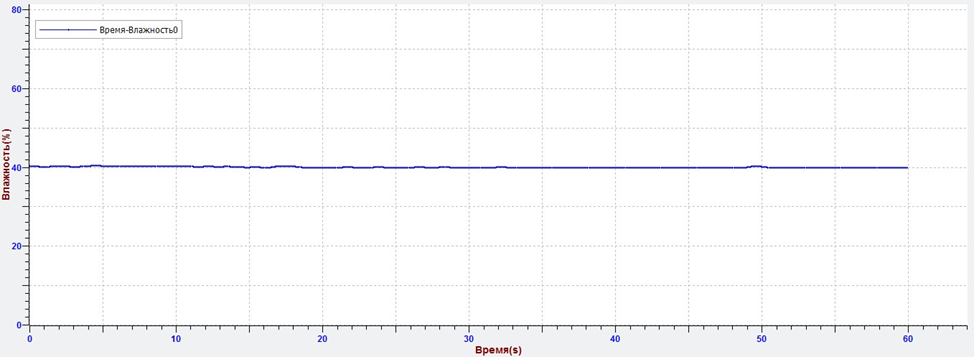


рис. 11.

После 5 минут проветривания после первого урока при равенстве температур воздуха в помещении и на улице, влажность воздуха уменьшилась на 1% (рис. 10, 11).

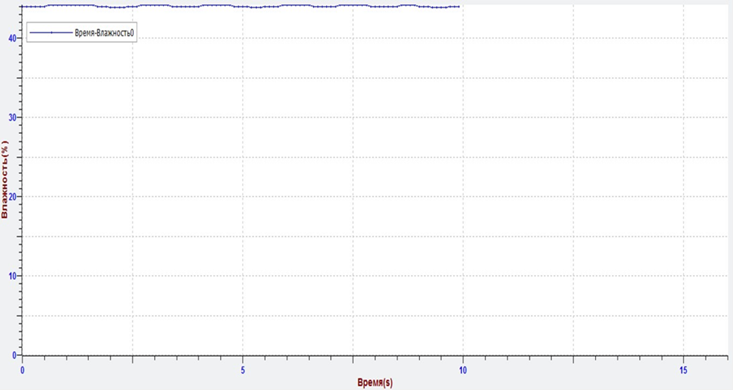
****

рис. 12

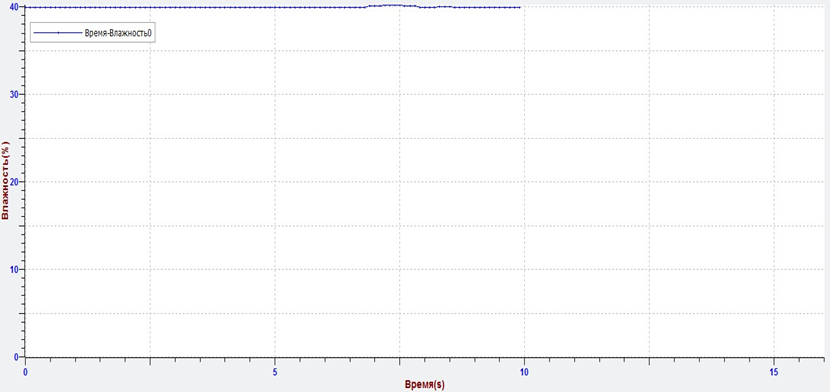
****

рис. 13.

15 марта 2017г. проветривание класса в течение 15 минут привело к тому, что влажность воздуха понизилась на 5%. Температура на улице была 15 0С, а в помещении 26 0С (рис. 12,13).

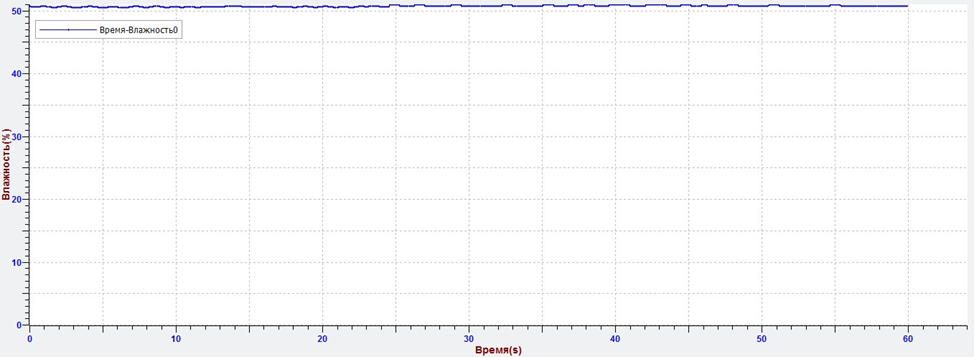


рис. 14.

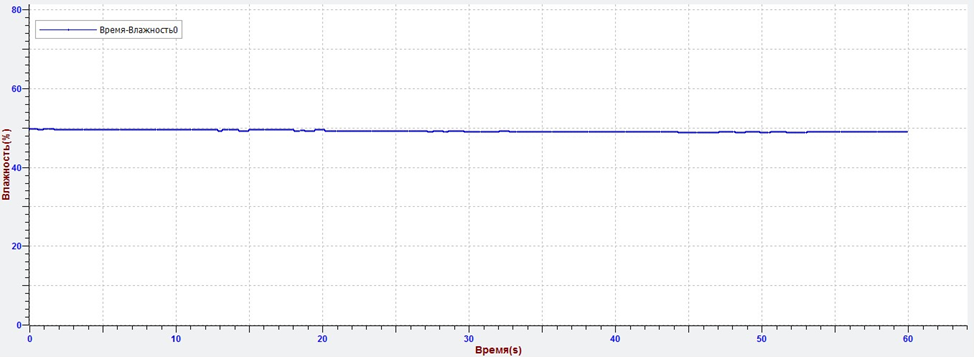


Рис. 15.

Проветривание класса в течение 15 минут 18 мая 2016г. привело к тому, что влажность воздуха понизилась на 6%, температура на улице 23 0С, в помещении 21 0С (рис.14,15).

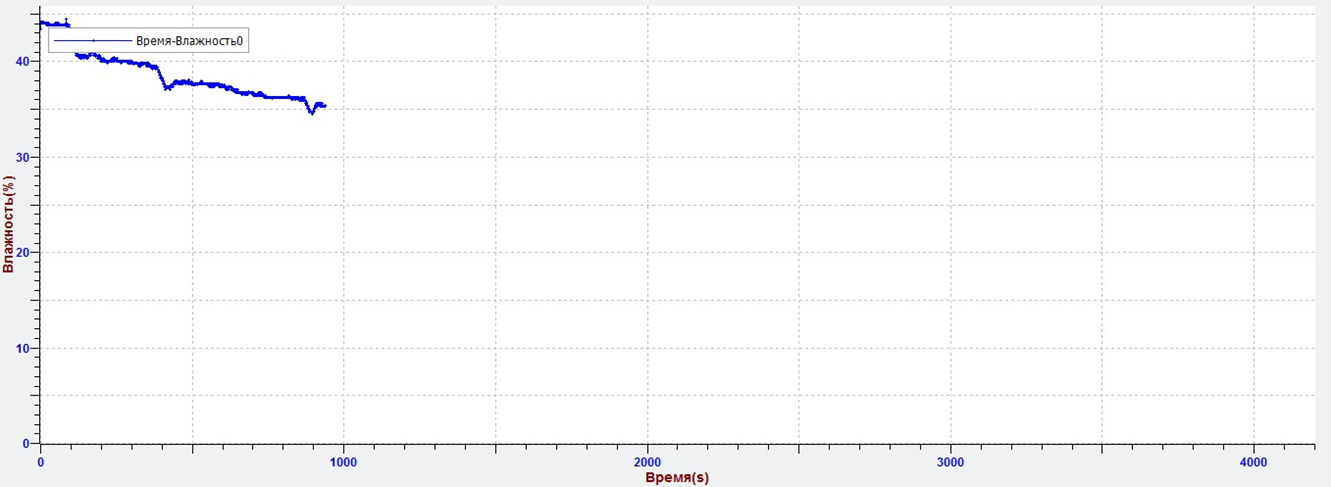


рис. 16.

На рис. 16 мы видим динамику изменения влажности воздуха при проветривании класса в течение урока 20 октября 2015г., влажность воздуха понизилась на 9% (температура на улице 20С, в помещении 24С).

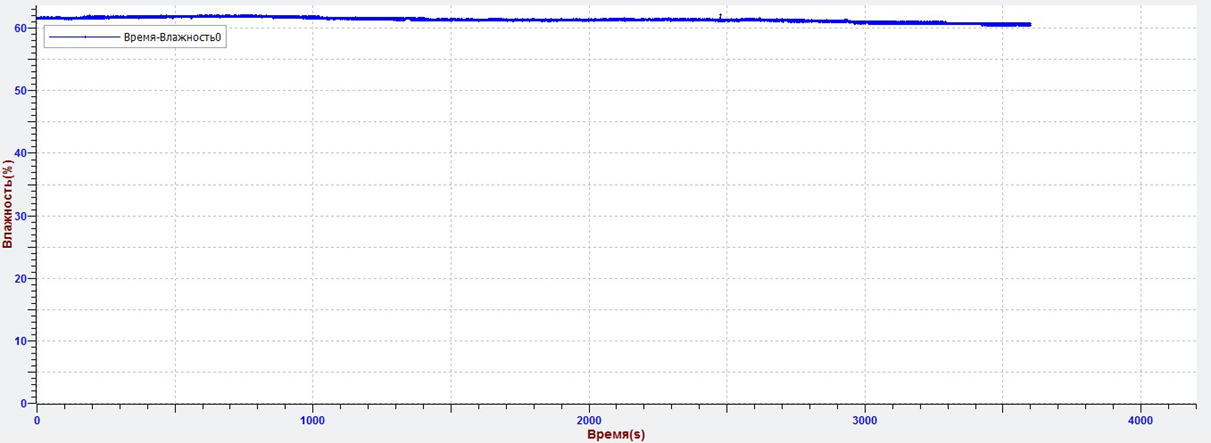


рис. 17.

При меньшей разности влажности воздуха в помещении и на улице влажность воздуха уменьшается на меньшее количество %. Это можно увидеть на графике, выполненном 21 апреля 2017г. (рис. 17).

Во время проветривания влажность воздуха в коридоре принимала значения от 27% до 39 %, а на улице от 20% до 40%.

*На основе изложенных выше результатов измерений мы пришли к выводу о том, что чем длительнее проветривание, тем больше уменьшается влажность, но она не достигает значений ниже чем в коридоре или на улице.*

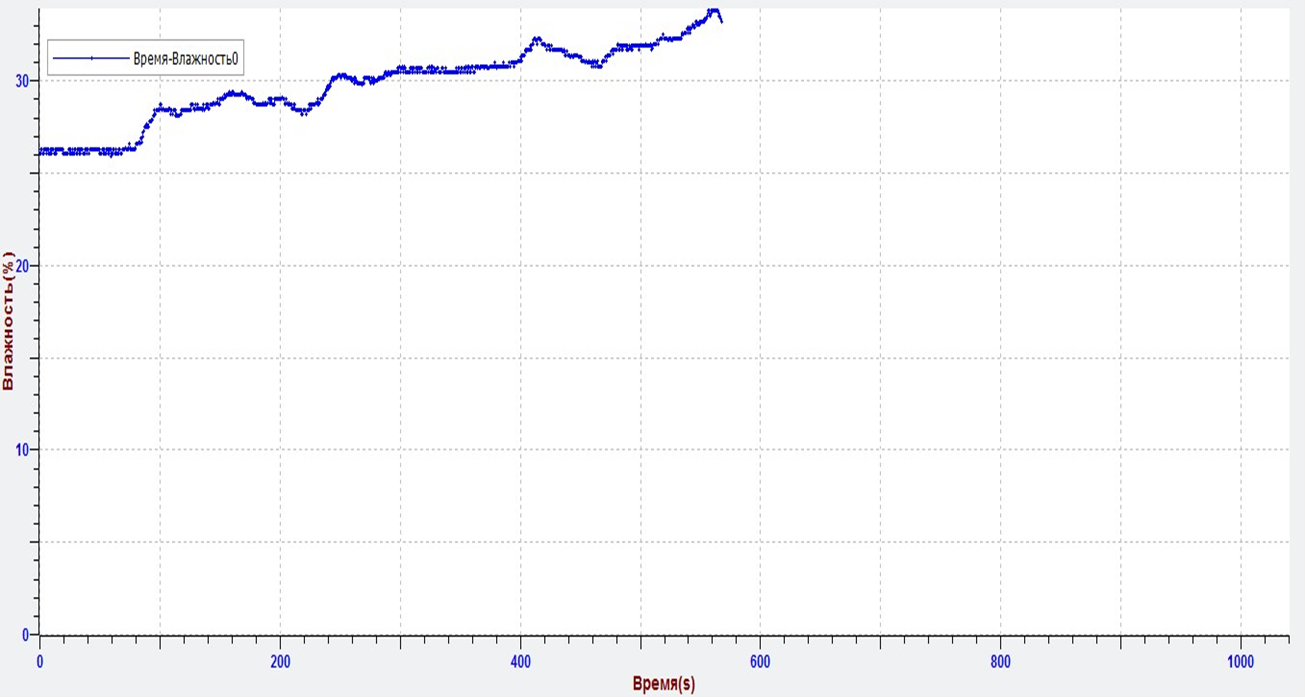
**

рис. 18.

На рис. 18 можно наблюдать изменение влажности воздуха при проведении влажной уборки в кабинете.

*Влажные уборки повышают влажность воздуха.*

21 апреля 2017г. на улице шёл дождь, температура в кабинете была 18 0С, на улице 16 0С. Длительное проветривание после уроков не привело к тому, чтобы влажность воздуха не достигла нормы, поскольку она была одинаковой на улице (рис. 19.) и в помещении (рис. 20).

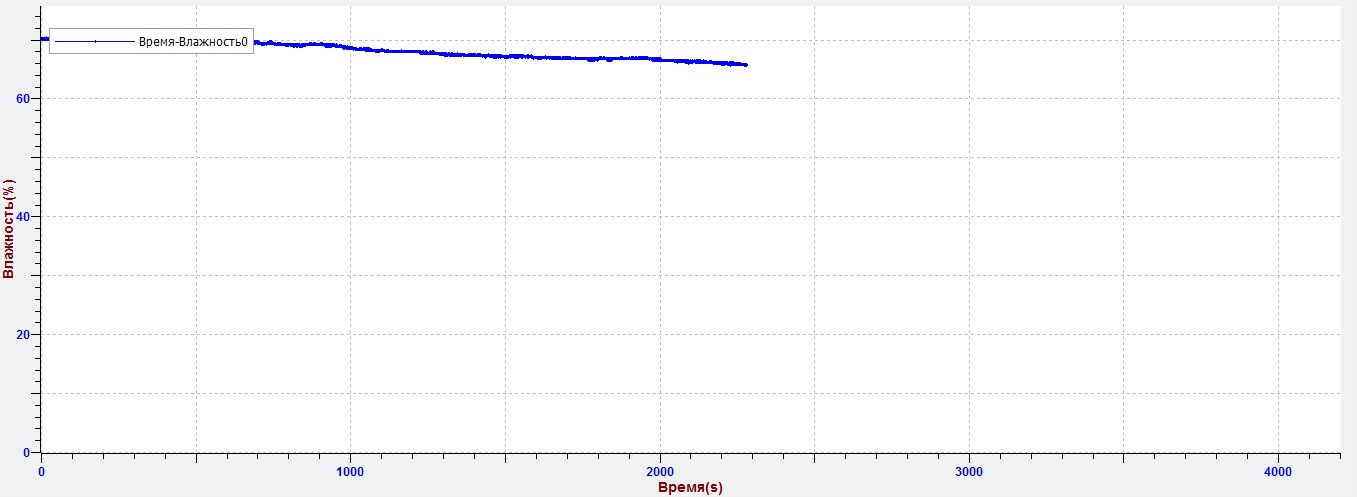


рис. 19.

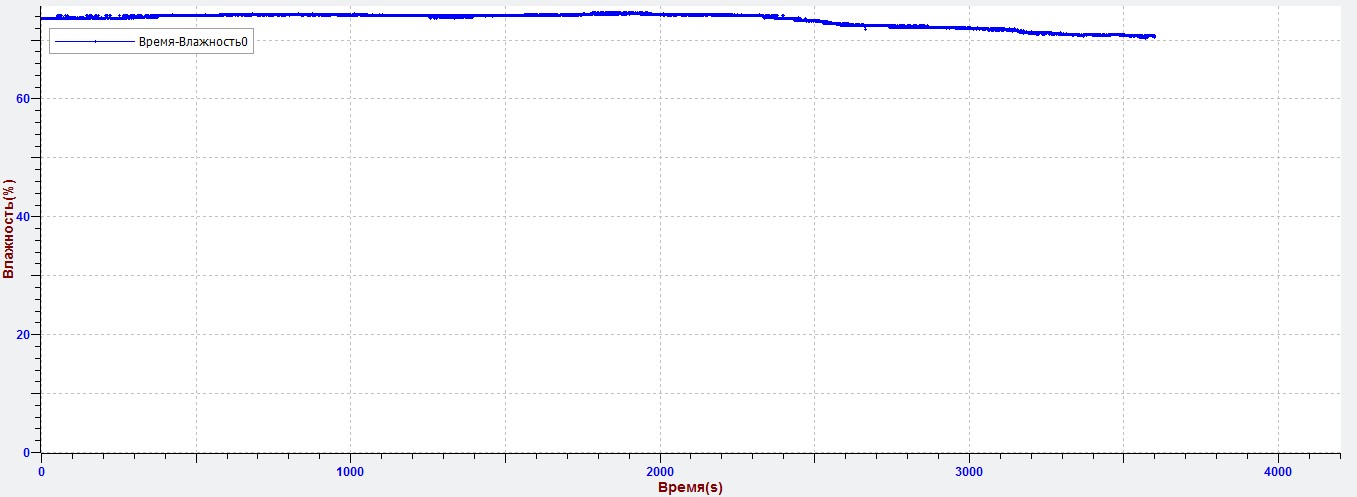


рис. 20.

*Мы пришли к выводу о том, что во время дождя, при незначительной разности температур в помещении и на улице, проветривание помещения не изменяет влажность воздуха.*

Во время измерений мы проводили анкетирование учащихся, результаты позволили сделать вывод о том, что при влажности воздуха близкой к 60% при температуре 25-30 градусов и при влажности близкой к 70% при температуре 20-25 градусов они просили открыть окно и жаловались на то, что в классе душно, они испытывают усталость и раздражительность. Некоторые результаты опроса представлены на диаграмме (рис. 21).

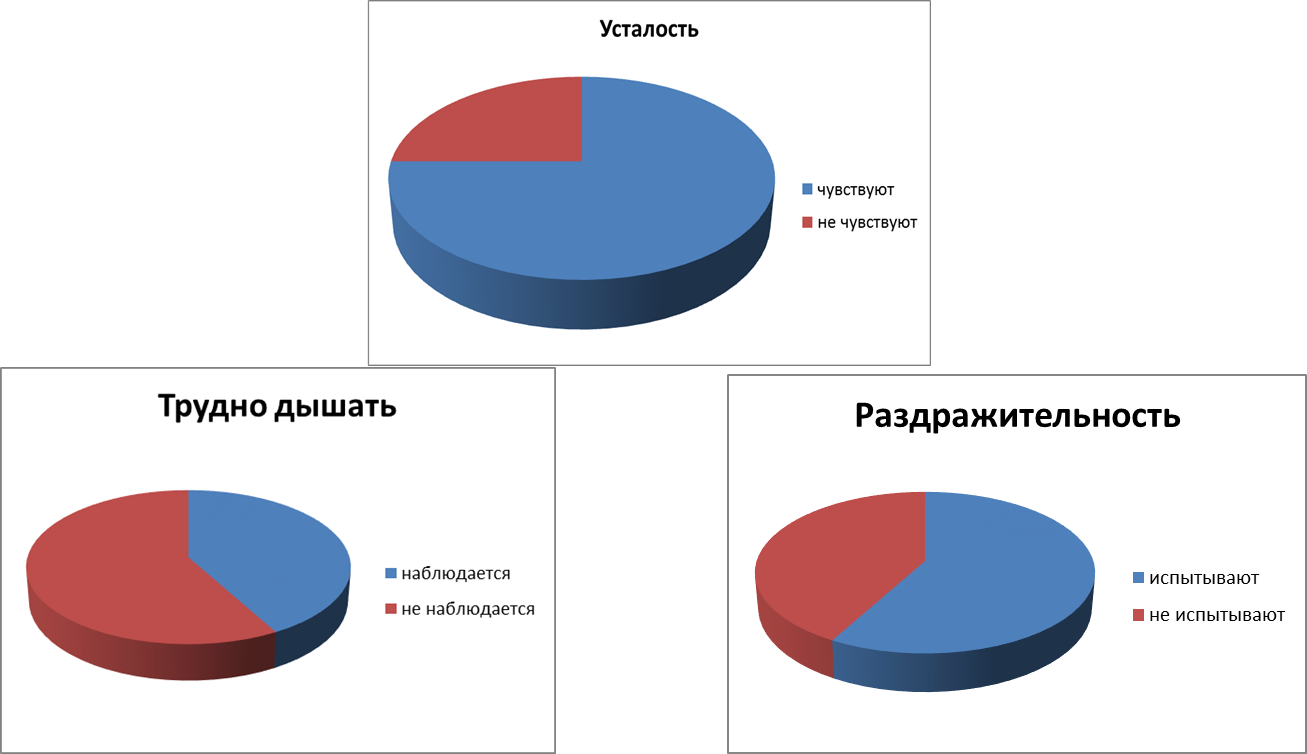


рис. 21.

**Заключение**

В результате проведённого исследования мы пришли к выводу, что для хорошего самочувствия человека необходимо соблюдение норм влажности воздуха в помещении, в котором он находится; пониженная влажность воздуха в классных комнатах нашей школы не наблюдалась; повышению влажности воздуха в классных комнатах способствовало нахождения детей , цветов, влажные уборки кабинета ; чем больше учащихся находится в помещении, тем быстрее увеличивается влажность воздуха, тем чаще необходимо производить проветривание; нужно увеличивать частоту проветриваний со временем; понижению влажности способствует проветривание, независимо от температуры на улице и в помещении, но при более низкой влажности воздуха на улице; чем длительнее проветривание, тем больше уменьшается влажность, но она не достигает значений ниже чем в коридоре или на улице; при более высокой температуре (25-30 градусов) в помещении учащиеся жалуются на плохое самочувствие при влажности около 60%, а при более низкой (20-25 градусов) 70%.

**Источники:**

1. <http://www.ekobil.com.ua/stati-o-zdorove/vlagnost-vozduha/>
2. <http://class-fizika.narod.ru/8_16.htm>
3. <http://interneturok.ru/ru/school/physics/8-klass/bagregatnye-sostoyaniya-vewestvab/vlazhnost-vozduha-sposoby-opredeleniya-vlazhnosti-vozduha>
4. <http://teplo.guru/normy/komfortnaya-vlazhnost-v-kvartire.html>
5. <http://www.alleng.ru/d/phys/phys452.htm>
6. <http://homester.com.ua/design/apartments/kak-izmerit-vlaznost/>
7. <http://eko-jizn.ru/?p=1885>
8. <http://www.oteple.ru/page.89.html>
9. <http://meteomaster.su/history.shtml>
10. <http://www.vseinstrumenti.ru/instrument/izmeritelnyj/gigrometry/articles/vidy_ustrojstvo/>
11. Усольцев В. А. Измерение влажности воздуха. — Л.: Гидрометеоиздат, 1959.
12. Берлинер М. А. Измерения влажности. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Энергия, 1973.