

**Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 2 р.п.Колышлей Пензенской области**

Научно- практическая конференция

«Старт в науку»

**«Влажность воздуха и её влияние на
здоровье человека».**

Автор:

Ученица 8 класса МОУСОШ № 2
р.п.Колышлей Гаврилина Полина
Валентиновна

Руководитель:

Учитель физики Рыжкова Елена
Николаевна

Колышлей 2020

Оглавление

Введение.....	3
1. Теоретическая часть	
1.1. Определение и характеристики влажности воздуха	5
1.2. Приборы для измерения относительной влажности воздуха.....	9
1.3. Влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека.....	10
2. Практическая часть	
2.1. Опытная работа по измерению относительной влажности в помещении МОУ СОШ № 2 р.п.Колышлей.....	13
2.2. Статистика заболеваний в нашей школе.....	13
Заключение.....	16
Приложение.....	17
Литература.....	21

Введение

В сводках погоды, помимо давления и температуры, нам еще часто сообщают о влажности воздуха. Многие люди порой даже переезжают из одного района в другой, жалуясь на очень сырой, либо, наоборот, очень сухой климат. Ритм современной жизни вынуждает людей большую часть времени проводить в помещении, будь то класс, офис, квартира. Создание комфортных условий в местах обитания — залог нашего здоровья. Пребывание людей длительное время в теплых или холодных закрытых помещениях при уменьшенной или увеличенной влажности приводит к уменьшению работоспособности и разным формам заболеваний. К сожалению, проблема поддержания необходимого уровня влажности в жилых и рабочих помещениях всерьез никогда не воспринималась. А между тем, зимой и летом во время работы центрального отопления или кондиционеров, воздух содержит слишком мало влаги, как для нормального самочувствия человека, так и для большинства комнатных растений, и даже для сохранности деревянной мебели. Известно, что человек на 80-90% состоит из воды, но не все догадываются, что уровень влажности в атмосфере играет значительную роль в жизни человека.

Проводя эксперимент и собирая данные, мы опирались на знания по физике, биологии, медицине. В работе рассматривается вопрос, что влажность воздуха является одним из важнейших параметров атмосферы, который, определяет на сколько комфортно чувствует себя человек в данный момент времени и частоту заболеваний. Так как в течение учебного года учащимся 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.

Объект исследования: школьные помещения (классы, библиотека, спортзал, столовая).

Предмет исследования: влажность воздуха в исследуемых помещениях.

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

Цель исследовательской работы: Узнать, что такое влажность воздуха, от каких параметров зависит, от каких параметров зависит, какими приборами её измеряют, чем опасна повышенная и пониженная влажность для человека.

Определить влажность воздуха в школе и определить её влияние на здоровье и жизнедеятельность учащихся.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме.
2. Изучить работу и принцип действия психрометра.
3. Наблюдать за изменением влажности в помещениях школы.
4. Измерить влажность воздуха в помещениях нашей школы.
5. Сравнить результаты с оптимальными параметрами.
6. Сделать выводы о влиянии влажности на человека.
7. Предложить способы нормализации влажности.

Актуальность нашего исследования заключается в том, что в последние годы среди обучающихся школ высокий процент простудных заболеваний, а низкая влажность вызывает быстрое испарение и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что приводит к простудным и другим заболеваниям. Высокая влажность также вызывает некоторые негативные явления в организме человека, например, нарушается теплообмен организма с окружающей средой, что приводит к перегреву тела.

1.1. Определение и характеристики влажности воздуха.

В воздухе всегда есть водяной пар. Он образуется в результате испарения воды с поверхностей океанов, морей, озер, водохранилищ, 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. Поэтому очень важно следить за влажностью воздуха, уметь измерять ее.

Влажность – мера содержания водяных паров в воздухе. Относительная влажность – отношение количества воды, содержащегося в воздухе при данной температуре, к максимальному количеству воды, которое может содержаться в воздухе при данной температуре в виде пара. Относительная влажность показывает, сколько еще влаги не хватает, чтобы при данных условиях началась конденсация, т.е. превращение пара в жидкость.

Воздух с влажностью:

- до 55% считается сухим,
- от 56% - 70% умеренно сухим,
- от 71% - 85% умеренно влажным,
- свыше 85% сильно влажным.

Идеальная влажность в жилом помещении 40-60%. Когда окружающая среда имеет температуру более высокую, чем температура тела человека, происходит сильное потоотделение. Обильное выделение пота ведет к охлаждению организма, однако является нагрузкой на организм.

Содержание водяного пара в воздухе – его влажность – характеризуется рядом величин.

➤ **Парциальное давление водяного пара**

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. 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. Его выражают в единицах давления – паскалях или миллиметрах ртутного столба.

➤ **Абсолютная влажность**

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. Абсолютная влажность, таким образом, показывает, сколько водяного пара в граммах содержится в 1 кубическом метре воздуха.

➤ **Относительная влажность**

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 φ называют выраженное в процентах отношение парциального давления p водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного пара при той же температуре

$$\varphi = \frac{p}{p_{\text{нас}}} \cdot 100\%.$$

Воспользовавшись уравнением, можно для относительной влажности получить еще одну формулу:

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{нас}}} \cdot 100\%,$$

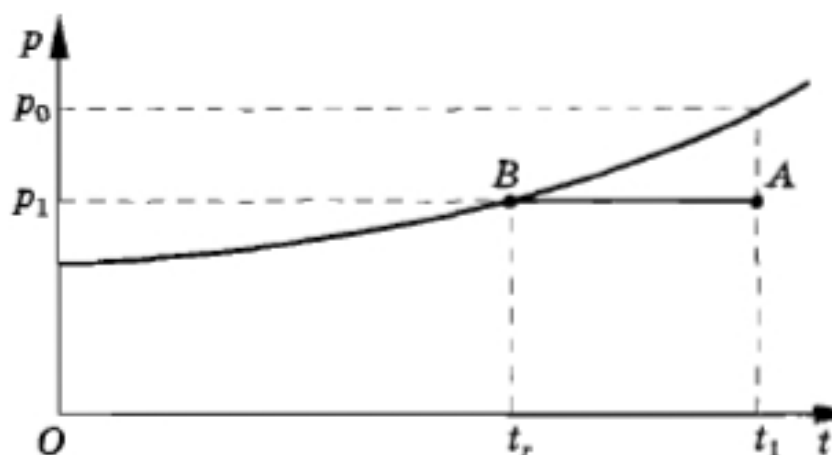
где ρ — абсолютная влажность, а $\rho_{\text{нас}}$ — плотность насыщенного водяного пара при данной температуре.

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.

➤ Точка росы

При охлаждении влажного воздуха при постоянном давлении его относительная влажность повышается, так как чем ниже температура, тем ближе парциальное давление пара в воздухе к давлению насыщенного пара. В конце концов, пар становится насыщенным. Это легко понять, если посмотреть на график зависимости давления насыщенного водяного пара от температуры.



Пусть при температуре t_1 парциальное давление водяного пара равно p_1 . Состояние пара изобразится при этом точкой А. Если охладить воздух до

температуры t_r при $p_1 = \text{const}$, то пар станет насыщенным и его состояние изобразится точкой **B**.

Температура t_r , до которой должен охладиться воздух, чтобы находящийся в нем водяной пар достиг состояния насыщения (при данной влажности воздуха и неизменном давлении), называется **точкой росы**.

Давление насыщенного водяного пара при температуре воздуха, равной точке росы, и есть парциальное давление водяного пара, содержащегося в атмосфере.

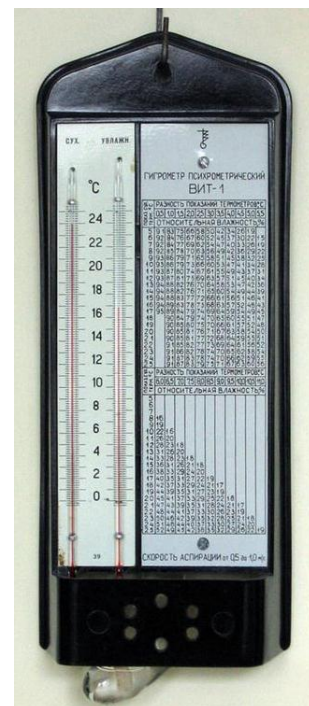
При охлаждении воздуха до точки росы начинается конденсация паров: появляется туман, выпадает роса.

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. Приборы для измерения относительной влажности воздуха.

➤ Психрометр

Психрометр¹ состоит из двух термометров. Резервуар одного из них остается сухим, и термометр показывает температуру воздуха. Резервуар другого окружен полоской ткани, конец которой опущен в воду. Вода испаряется, и благодаря этому термометр охлаждается. Чем больше относительная влажность, тем менее интенсивно идет испарение и тем меньше разность показаний термометра. При относительной влажности, равной 100%, вода вообще не будет испаряться и показания обоих термометров будут одинаковы. По разности температур термометров с помощью специальных таблиц, называемых психрометрическими (приложение), можно определить относительную влажность воздуха.



Психрометрами обычно пользуются в тех случаях, когда требуется достаточно точное и быстрое определение влажности воздуха.

➤ Гигрометр

Точку росы определяют с помощью прибора, называемого конденсационным гигрометром. Гигрометр² представляет собой металлическую коробку 1, передняя стенка 2 которой хорошо отполирована. Коробка окружена полированным кольцом 3, отделенным от нее теплоизолирующей прокладкой 4. Коробка соединена с резиновой грушей 5. Внутри коробки наливают легко испаряющуюся жидкость — эфир и вставляют термометр. Продувая через коробку воздух с помощью груши, вызывают сильное испарение эфира и быстрое охлаждение коробки. По термометру замечают температуру, при которой появляются капельки росы на



¹ др.-греч. ψυχρός — холодный, ru.wikipedia.org

² греч. ὑγρός «жидкий» + μετρέω «измеряю», wikipedia.org

полированной поверхности стенки 2. Это и есть точка росы, так как появление росы указывает, что водяной пар стал насыщенным.

1.3. Влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека.

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

- При низкой температуре и высокой влажности воздуха повышается теплоотдача и человек подвергается большему охлаждению
- Сухой воздух приводит к ослаблению иммунной системы в целом. Холодный сухой воздух препятствует попаданию кислорода в систему кровообращения.
- Симптомы недостаточного потребления кислорода — истощение, плохая концентрация внимания, усталость.
- Действие «сухого воздуха» на глаза: Натирание слизистых оболочек глаз контактными линзами. Синдром сухого глаза. Инфицирование глаз. Работая в «сухую», наши глаза излишне напрягаются, быстрее утомляются.
- Зимой кожа становится сухой. Обогревательные приборы, работающие в зимний период, вызывают испарения влаги с кожи. При этом естественный защитный слой кожи становится тоньше, а сама кожа — суше. Все это способствуют более быстрому старению кожи.
- Сухой воздух является одной из главных причин возникновения аллергии. В нем активно распространяются аллергены (возбудители аллергических реакций).
- При высокой температуре и высокой влажности воздуха теплоотдача резко сокращается, что ведёт к перегреванию организма, особенно при выполнении физической работы. Высокая температура легче переносится, когда влажность воздуха понижена. Так, при работе в горячих цехах оптимальное влияние на теплообмен и самочувствие оказывает относительная влажность воздуха 20%.

- 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.
- Относительная влажность ниже 40% при нормальной температуре воздуха вредна, т.к. ведет к усиленной потере влаги организмом, что приводит к его обезвоживанию. Особенно низкая влажность наблюдается в зимнее время, когда работает отопление: она составляет всего 10-20%.
- При низкой влажности воздуха происходит быстрое испарение влаги с поверхности слизистых оболочек носа, гортани, легких, что приводит к кашлю, хрипоте, увеличивает риск подхватить респираторную инфекцию и ухудшению состояния в целом. Также известен тот факт, что в сухом воздухе содержится избыточное количество положительно заряженных ионов, а это способствует развитию стрессовых состояний у людей.
- Потеря влаги
 - от 6 до 8% веса человека приводит к полубморочному состоянию,
 - до 10% — к галлюцинациям и нарушению глотательного рефлекса;
 - до 12% — к остановке сердца.
- При слишком высоких ее показателях воздух становится удушливым. С тела пот испаряется медленно, тело охлаждается слабо, мы чувствуем себя некомфортно. Грибок и плесень интенсивно распространяются в углах и на стенах помещения. В условиях сырости быстро портятся пищевые продукты. Особенно сочетание высокой влажности и высокой температуры воздуха, так как при этом значительно ухудшается тепловое состояние человека, снижается эффективность испарения пота и тем самым затрудняется теплоотдача.

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ		ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	
Температура, °С	Относительная влажность, %	Температура, °С	Относительная влажность, %
19	62	18	39

20	58	22	31
21	55		

Влажность воздуха играет большую роль в жизни растений и живых организмов. Чем выше влажность, тем скорость испарения меньше. Если влажность воздуха равна 100%, то испарения нет.

2. Практическая часть

2.1. Опытная работа по измерению относительной влажности в помещении МОУ СОШ № 2 р.п.Колышлей

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, библиотеке, к столовой.

Для измерения относительной влажности использовался LabQuest, более точный прибор. (см. диаграммы Приложение 1, Приложение 2)

Помещение	Температура, °С	Влажность, %	Помещение	Температура, °С	Влажность, %
1 этаж	23,7	43.3%	20 кабинет нач. кл.	24,6	51.2%
2 этаж	24,4	46%	5 кабинет русского языка	25,2	49.3%
Столовая	25,2	50%	6 кабинет английского языка	24,9	43%
Спортзал	24	40%	7 кабинет математики	25,5	48.3%
Актный зал	25,3	48%	8 кабинет русского языка	26,5	50.6%
Сенсорная комната	25,1	48.5%	9 кабинет ОБЖ	23,8	49%
1 кабинет нач. кл.	26,7	48%	11 кабинет физики	24	45.3%
2 кабинет нач. кл.	26,3	43.8%	12 кабинет биологии	23,3	38.8%
3 кабинет нач. кл.	26	44.2%	17 кабинет технологии	25,5	39.5%
4 кабинет нач. лк.	25,2	46.5%	Кабинет завуча	23,3	42.8%

Для измерения влажности воздуха психрометром необходимо больше времени. (см. фото Приложение 3)

Температура сухого, °С	Температура влажного, °С	Разность показаний, °С	Влажность, %
24	16	8	43

2.2. Статистика заболеваний в нашей школе.

Микроклимат в помещении играет достаточно важную роль для всех людей, которые находятся внутри него. От микроклимата будет зависеть самочувствие человека. При этом должна быть обеспечена оптимальная температура воздуха. Также не стоит забывать и про влажность воздуха.

Ведь повышенная влажность негативно влияет на общее состояние человека. В помещениях должно быть обеспечено оптимальное сочетание температурного режима воздуха и уровня влажности.

Обратившись к медицинской сестре, мы выяснили статистику заболеваний в нашей школе за прошедший год (всего учащихся 244 человек).(см. диаграмма Приложение 3)

ОРЗ	15 человек
ОРВИ	63 человека
Острый бронхит	9 человек
Катаральная ангина	5 человек
Гнойная ангина	2 человека
Ларингит	1 человек
Всего	95 человек

По результатам работы были сделаны основные **выводы**.

1. Не во всех кабинетах влажность воздуха соответствует нормам. Для человека наиболее благоприятной считается влажность в пределах от 40 до 60%.
2. Влажность воздуха в кабинетах биологии и технологии немного понижена.

3. Воздух сухой в оставшихся кабинетах школы и помещениях общего пользования.
4. Так как влажность воздуха в помещениях школы не во всех классах соответствует нормам, то заболеваемость органов дыхания учащихся в школы составляет 38,9 %.

Для улучшения состояния влажности в кабинетах мы **рекомендуем:**

1. Проветривать кабинеты после каждого занятия;
2. Для увеличения влажности и улучшения состава воздуха кабинетов увеличить число зеленых насаждений (кабинет физики);
3. В зимнее время увлажнять воздух в жилых помещениях (открытые сосуды с водой, пористые увлажнители);
4. Поддерживать температуру воздуха в помещениях в соответствии с нормативами.

Заключение

Поработав над этой темой, мы пришли к выводу, что невидимый нами воздух (содержание в нем водяного пара) которым мы дышим и к которому мы привыкли, может влиять не только на самого человека, но и на все, что его окружает. В этой исследовательской работе был изучен вопрос о влиянии влажности воздуха на жизнедеятельность человека.

Люди весьма восприимчивы к влажности. От нее зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи. Жара труднее переносится при высокой влажности воздуха. В этих условиях затруднен отвод тепла за счет испарения влаги. Поэтому возможен перегрев тела, нарушающий жизнедеятельность организма. В сухом воздухе, напротив, происходит быстрое испарение влаги с поверхности кожи, что приводит к высыханию слизистых оболочек дыхательных путей.

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

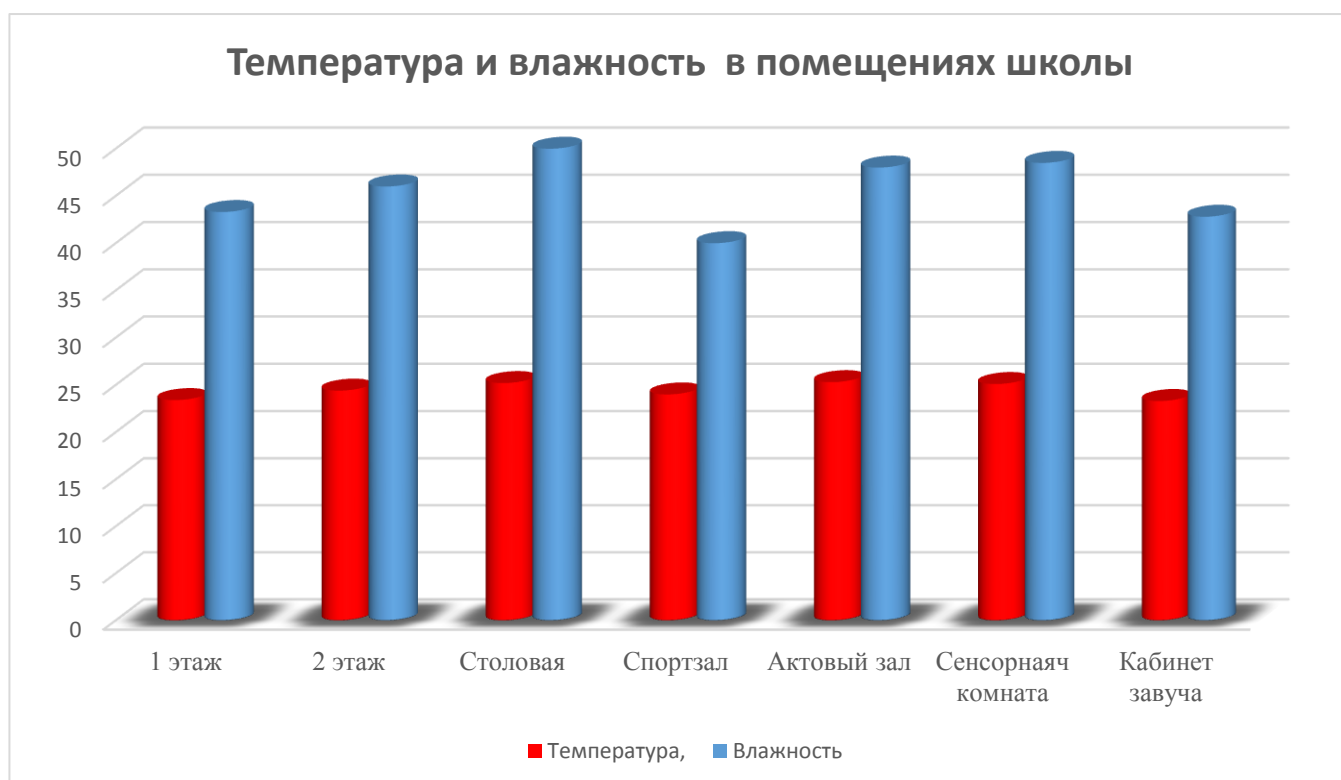
Так как в течение учебного года ученикам приходится больше времени проводить в школе, то не маловажную роль играет состояние влажности в учебных кабинетах. Исходя из этого, мы выяснили, что не все кабинеты отвечают санитарным нормам. Измерения и показания занесены в таблицу.

В результате чего было выявлено следующее: в большинстве кабинетов влажность воздуха ниже нормы, а это может приводить к раздражению слизистых органов дыхания и, следовательно, к кашлю и нарушению работы легких. Следствием сухого воздуха является подверженность организма простудным инфекциям.

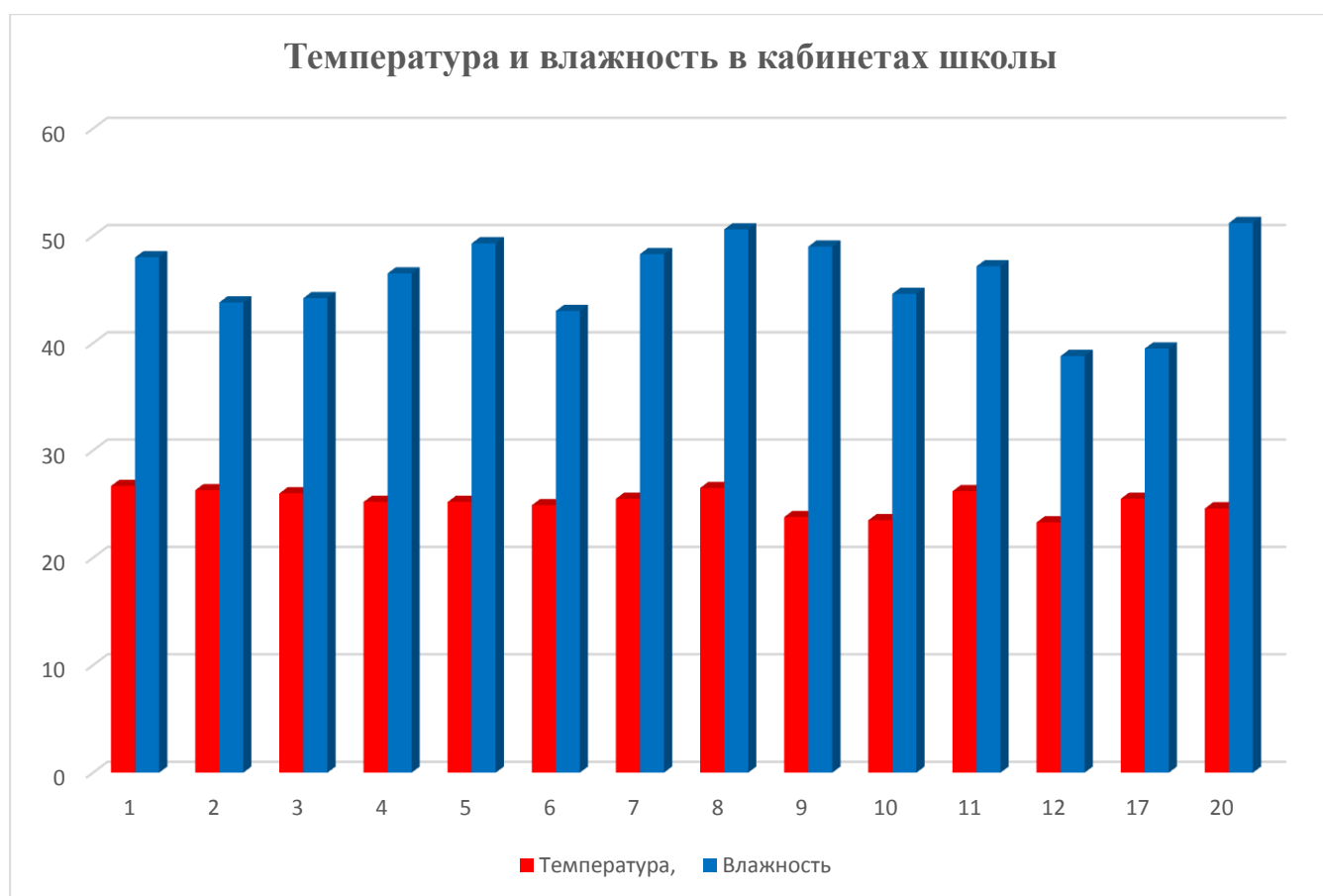
Вероятность заболеть после контакта с инфекцией значительно возрастает, если влажность воздуха меньше оптимальной.

Данная работа имеет практическое значение и может быть использована на уроках физики или факультативных занятиях, а также для самообразования учащихся. Тема актуальна, так как нет ничего важнее на свете, чем здоровье людей.

Приложение 1.



Приложение 2.

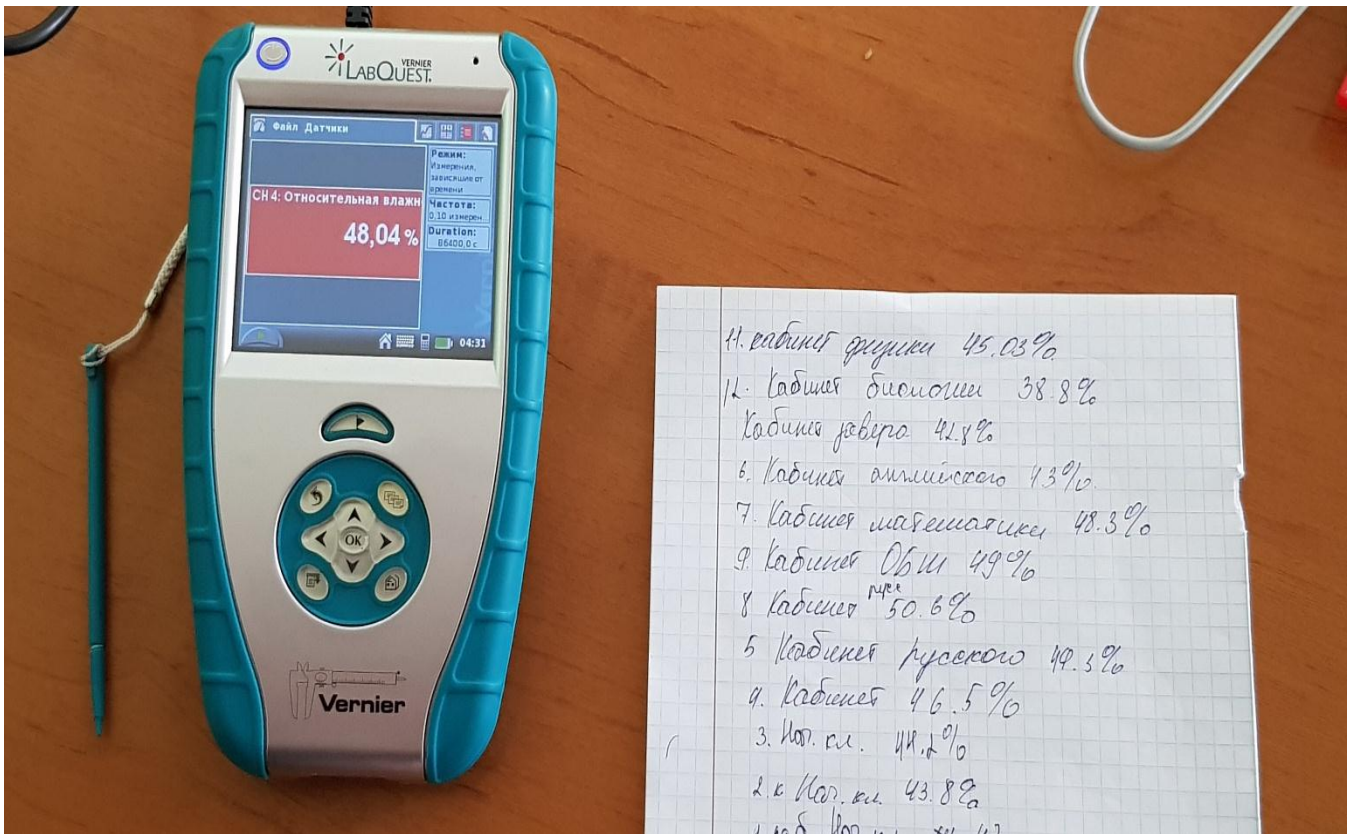


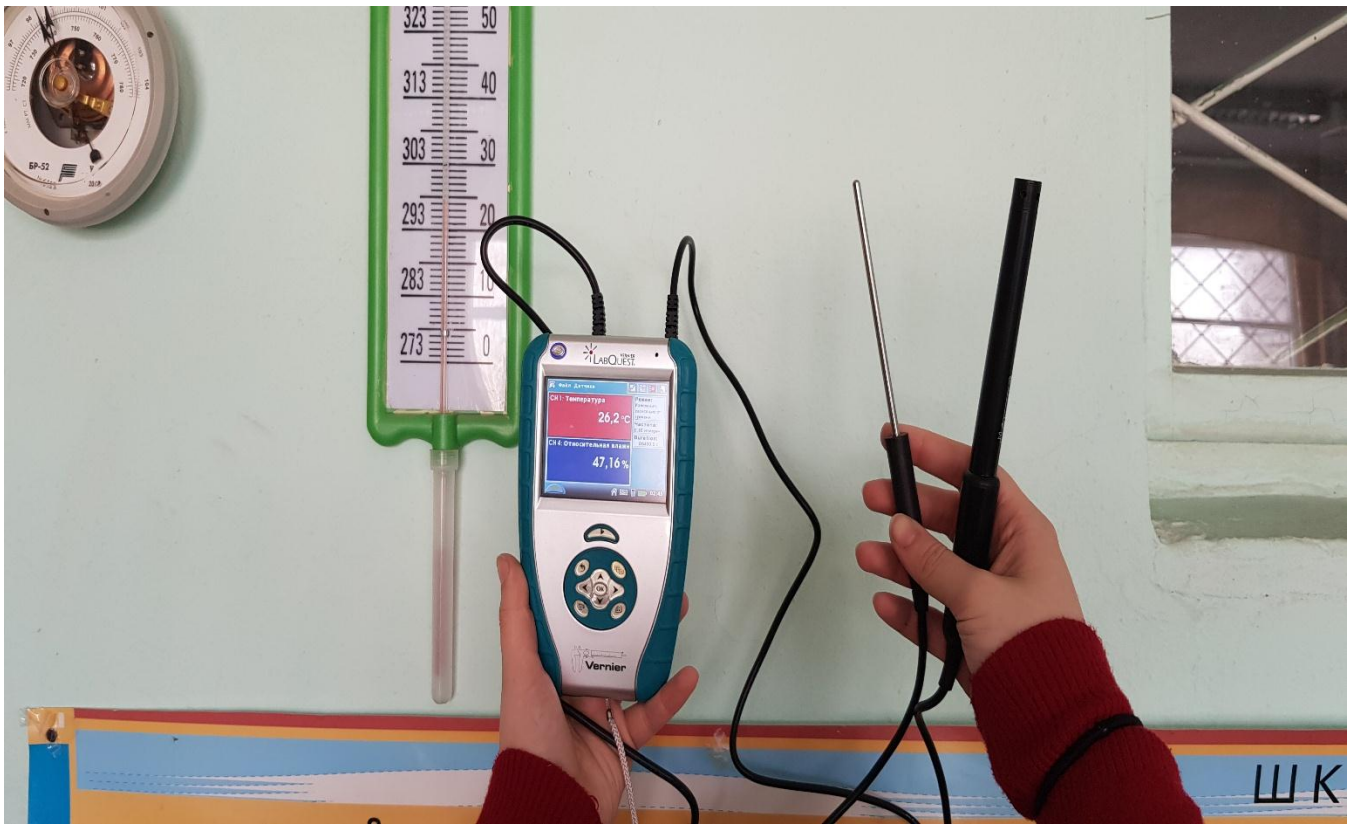
Приложение 3.



Приложение 4.







Использованная литература:

1. Детская энциклопедия. Погода. – Дмитров. 2003.
2. Физика. 8 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений /Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. – М. Дрофа. 2018 г.
3. Буров В.А. Практикум по физике. – М .Просвещение. 1973.
4. Научно-методический журнал. Физика в школе. – М. Школьная пресса. 2007.
5. СанПиН 2.4.2.1178-02
6. "Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях"

Интернет-ресурсы:

1. <http://school.edu.ru/laws>.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. <http://www.homeaero.ru/article/ventilyatsiya-shkol>