

**Зональный конкурс исследовательских и творческих проектов
«Научная весна-2017»**

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ МИКРОКЛИМАТА УЧЕБНЫХ КАБИНЕТОВ ШКОЛЫ

Номинация: «Лучший естественнонаучный проект»

Направление: «Физика»

Автор: Жигалова Алеся Алексеевна,
9 класс, 15 лет, филиал МБОУ
«Возрожденская СШ»
Озерская ОШ.
Руководитель: Бизяева Елена
Анатольевна,
учитель физики филиала
МБОУ «Возрожденская СШ»
Озерской ОШ.

г. Лукоянов

2017 г.

Оглавление

Введение	2
1. Теоретическая часть	3
1.1 Понятие микроклимата.....	3
1.2. Влияние воздушно-тепловой среда на организм человека	4
1.3. Влияние запыленности воздуха на организм человека.....	5
1.4. Требования к воздушно-тепловому режиму.....	6
1.5. Приборы для измерения температуры и влажности воздуха.....	7
2. Практическая часть	8
2.1. Измерение и анализ температуры воздуха в учебных кабинетах.....	8
2.2. Измерение влажности воздуха.....	9
2.3 Определение степени запыленности воздуха в учебных кабинетах....	10
3. Заключение. Выводы.....	10
4. Рекомендации.....	11
Список использованных источников информации.....	11
Приложение 1	
Приложение 2	
Приложение 3	
Приложение 4	
Приложение 5	
Приложение 6	

Введение.

«Микроклимат - ...искусственно создаваемые климатические условия в закрытых помещениях (напр., в жилище) для защиты от неблагоприятных внешних воздействий и создания зоны комфорта» («Большой энциклопедический словарь»)

Школа является самым массовым учебно-воспитательным учреждением, которое дети посещают в течение 9-11 лет. Достаточно большую часть времени мы проводим в закрытом помещении – в учебных классах. Всегда ли комфортно мы чувствуем себя в них? Иногда нам кажется, что в классе холодно, иногда – жарко, душно. Наше самочувствие, работоспособность, учебная деятельность, а значит, и наши результаты учебы во многом зависят от санитарно-гигиенических условий в школе. Соответствует ли микроклимат нашей школы санитарным правилам?

В своей работе я постаралась ответить на этот вопрос.

Цель работы: исследование микроклимата учебных кабинетов в зимнее время на основе анализа измерений температуры, влажности и запыленности воздуха.

Задачи:

- Изучить влияние воздушно-тепловой среды на здоровье человека.
- Изучить санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.
- Провести измерения и сделать анализ полученных показаний температуры, влажности и запыленности воздуха.
- Выяснить соответствие полученных данных санитарно-гигиеническим нормам.
- Разработать рекомендации по оздоровлению микроклимата школьных кабинетов. Изготовить буклет «Осторожно: пыль!»

Объект исследования: кабинеты физики, химии, русского языка и литературы, информатики, иностранного языка, географии, кабинеты начальных классов.

Предмет исследования: воздушная среда школьного кабинета.

Гипотеза: микроклимат учебных кабинетов нашей школы полностью соответствует санитарно-гигиеническим нормам и комфортен для учащихся и педагогов.

Методы исследования:

- изучение литературы;
- измерение температуры и влажности;
- эксперимент по определению запыленности.
- анализ полученных данных;
- сравнение полученных данных с нормами;
- обобщение и выводы;
- анкетирование и опрос учащихся;

Практическая значимость: анализ микроклимата, в частности, воздушно-тепловой среды в учебных кабинетах позволит улучшить уровень комфортности школьных помещений, повысить работоспособность учителей и учащихся.

1. Теоретическая часть.

1.1 Понятие микроклимата.

Слово «микроклимат» в Энциклопедическом словаре имеет два значения:

- 1.) Микроклимат - климат приземного слоя воздуха небольшой территории (опушки леса, поля, площади города и т. п.).
- 2.) **Искусственно создаваемые климатические условия в закрытых помещениях (напр., в жилище) для защиты от неблагоприятных внешних воздействий и создания зоны комфорта.**

К основным показателям микроклимата помещения относятся:

- ✓ температура воздуха;
- ✓ влажность воздуха;
- ✓ запыленность и наличие микроорганизмов;
- ✓ освещенность;
- ✓ радиационный фон;
- ✓ скорость движения воздуха.

Если все эти параметры находятся в норме, то у человека не возникнет никаких ощущений дискомфорта, не чувствуется ни жары, ни холода, ни духоты. Когда мы приходим в какое-то помещение, то наша первая оценка комфортности или не комфортности – это температура в этом помещении. А ученики находятся в школе по 6-8 часов, это их среда обитания. Жарко или холодно ученику в классе, хорошо ли он себя чувствует – зависит во многом от воздушно-теплого режима класса.

Если в классе жарко, он вялый, плохо сосредотачивается. Снижение работоспособности происходит оттого, что при высокой температуре расширяются сосуды кожи, происходит уменьшение кровенаполнения сосудов головы.

Но и при низких температурах работоспособность снижается, а с добавлением высокой влажности повышается опасность простудных заболеваний. При пониженной влажности воздуха организм человека начинает усиленно испарять влагу, что может стать причиной пересыхания слизистой оболочки рта, носа и глаз. Это препятствует нормальному дыханию и организм не получает достаточного количества кислорода.

Воздух с повышенной влажностью идеален для развития бактерий и разных грибков. Большая концентрация влаги не позволят телу человека поддерживать нормальную температуру, т.к. не работает должным образом механизм терморегуляции. Наблюдается вялость, повышение давления, затрудненность дыхания, проблемы с сердцем.

1.2 Влияние воздушно-тепловой среды на организм человека.

Температура и состояние воздуха в классах – один из важных факторов, влияющих на здоровье школьника, на его работоспособность, внимание, восприятие нового материала.

Химический состав воздуха в течение времени изменяется. Мы дышим, выделяется углекислый газ, с поверхности нашей кожи происходят выделения, происходят выделения и кишечных газов. На уроках физики, химии, проводятся различные опыты, который также могут повлиять на состав воздуха. На

протяжении уроков увеличивается влажность воздуха, повышается температура, особенно это усугубляется, если классы не проветриваются. При этом у учеников появляются вялость, головная боль, учащение пульса, увеличение давления. Они быстро устают, понижается умственная и физическая работоспособность. Если длительное время находиться в помещении с повышенной температурой, то возможны тошнота, рвота, судороги.

В условиях пониженных температур воздуха возрастает частота заболеваний органов дыхания таких, как бронхит, пневмония, плеврит, заболеваний горла и носа: ринит, фарингит, ларингит.

Известно, что наилучшим временем для учебы в школе считается осень и зима. Весной и летом с повышением температуры наружного воздуха, а значит, и температуры воздуха в помещении, у школьников снижается работоспособность, внимание.

1.3 Влияние запыленности воздуха на организм человека.

Чистый воздух – одна из самых актуальных потребностей человека. В закрытом помещении воздух содержит различные микроорганизмы, пыль органического и неорганического происхождения.

Процесс пылеобразования происходит постоянно – с улицы попадает грязь, песок с обуви, одежды, выхлопные газы машин, выбросы предприятий. В помещении стирается краска, осыпаются мелкие частицы с мебели, с ковров, человек теряет волосы, кожный эпителий. Пыль содержит споры плесневых грибков, бактерии, вирусы, пылевых клещей. Она раздражает слизистые оболочки верхних дыхательных путей и глаз. При систематическом вдыхании пыли могут возникнуть заболевания органов дыхания. Пыль раздражает дыхательные пути, оболочку глаз, ускоряет развитие ОРЗ, при этом снижается уровень иммунитета. Она может вызвать такие болезни, как аллергия, туберкулез, коклюш, дифтерия, бронхит.

Запыленность в помещении возрастает при нарушении санитарного режима уборки – плохая вентиляция, редкое проветривание, нерегулярная влажная уборка. Достаточное озеленение территории, хорошие благоустроенные

подъездные пути и пешеходные дорожки, своевременный вывоз отходов – все это приводит к уменьшению запыленности.

Для уменьшения содержания пыли в учебных кабинетах школы следует регулярно проводить влажную уборку, по приходу в школу переобуваться в сменную обувь.

1.4 Требования к воздушно-тепловому режиму.

Одним из важнейших средовых факторов, оказывающих влияние на работоспособность и состояние здоровья учащихся, является воздушно-тепловой режим помещения.

Требования к воздушно-тепловому режиму общеобразовательных учреждений изложены в документе СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189.

По требованиям СанПин, **температура воздуха** в учебных помещениях и кабинетах должна составлять 18 - 24°C.

Относительная **влажность воздуха** должна быть в пределах 40 – 60%, скорость движения воздуха не более 0,1 м/с.

Рекомендуемая продолжительность сквозного проветривания учебных помещений в зависимости от температуры наружного воздуха

Табл.1

Наружная температура, °С	Длительность проветривания помещения, мин.	
	в малые перемены	в большие перемены и между сменами
От + 10 до +6	4 - 10	25 - 35
От +5 до 0	3 - 7	20 - 30
От 0 до -5	2 - 5	15 - 25
От -5 до -10	1 - 3	10 - 15
Ниже -10	1 - 1,5	5 - 10

Со 2 января 2016 года введены в действие изменения №3 в санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10. «Требования

к воздушно-тепловому режиму изменены в части: установления температуры воздуха в душевых - 24 - 25° С, санитарных узлах и комнатах личной гигиены 19 - 21°С.» Эти изменения не коснулись требований к воздушно-тепловому режиму в учебных помещениях.

Содержание вредных веществ в воздухе не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций (ПДК).

В 2004 году введен в действие документ, определяющий нормативы по содержанию в воздухе пыли. Это "Межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 14644 -1-2002, Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды, Часть 1, Классификация чистоты воздуха", согласно которому максимальная допустимая разовая концентрация пыли в воздухе помещений — 0,5 мг/м³, среднесуточная — 0,15 мг/м³.

1.5. Приборы для измерения температуры и влажности воздуха.

Термометр - это прибор для измерения температуры определяемой среды: воздуха, почвы, воды. Виды термометров: жидкостные, оптические, механические, газовые, электрические, инфракрасные. Жидкостный термометр может быть заполнен ртутью или этиловым спиртом. Принцип действия основан на тепловом расширении жидкости.



Цена деления термометра 1°С.

Для определения **влажности** воздуха используют приборы гигрометр и психрометр. Гигрометры бывают двух видов – конденсационные и волосные.

Прибор для определения относительной влажности воздуха – **психрометр** – состоит из двух термометров, конец одного из которых обмотан тканью и опущен в воду. Вода испаряется, и термометр охлаждается. Чем больше относительная влажность, тем менее интенсивно идет испарение. По разности температур влажного и сухого термометров с помощью специальной таблицы определяется относительная влажность воздуха.



Психрометр

2. Практическая часть.

Работа по измерению температуры воздуха, влажности и запыленности проводилась в зимнее время, в январе и феврале 2016 года.

2.1 Измерение и анализ температуры воздуха в учебных кабинетах.

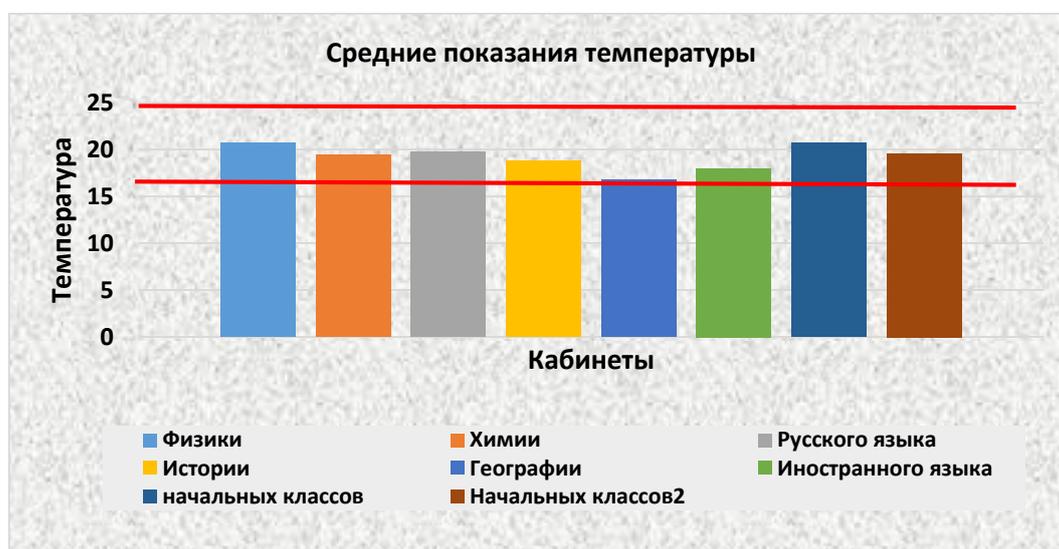
Для измерения температуры использовался термометр комнатный жидкостный с ценой деления 1°C. Замеры проводились в кабинетах физики, химии, русского языка и литературы, истории, иностранного языка, географии и в кабинетах начальных классов. Графики показаний температуры по учебным кабинетам представлены в Приложении 1.



The photograph shows a student holding a notebook with several tables of temperature measurement data. The tables are titled 'Температура воздуха' and contain columns for dates and times, with handwritten numerical values representing temperature readings in degrees Celsius.



Диаграмма 1



Сравнение средних показаний температуры воздуха в учебных кабинетах за период с 10.01.16 по 27.02.16 г.

Вывод: Температура воздуха в учебных классах школы в основном соответствует санитарным нормам, хотя в кабинетах истории, иностранного

языка находится вблизи нижней границы допустимых норм. В кабинете географии средняя температура воздуха составляет 16,8°C, что на 1,2°C ниже санитарных норм.

2.2. Измерение влажности воздуха.

Для определения влажности воздуха мною был использован психрометр. Фиксировались данные влажного и сухого термометров, затем по таблице определялась относительная влажность воздуха в процентах.

Данные измерений влажности воздуха в процентах приведены в **Приложении 2**.



Диаграмма 2



Вывод: Из диаграммы видно, что средняя влажность воздуха в кабинетах русского языка и иностранного языка превышает санитарные нормы. Но и в остальных классах значения влажности близки к максимально допустимому значению, которое соответствует 60%.

2.3. Определение степени запыленности воздуха в учебных кабинетах.

Для определения степени запыленности использовался весовой метод.

(Приложение 3)

Диаграмма 3



Согласно санитарным нормам, содержание пыли в воздухе жилых помещений не должно превышать $0,15 \text{ мг/м}^3$. В результате данного эксперимента я выяснила, что содержание пыли в нашей школе значительно превышает допустимые нормы.

3. Заключение.

Выводы, сделанные на основе анализа измерений температуры, влажности и запыленности воздуха в учебных кабинетах школы.

1. Температурный режим в учебных кабинетах школы в зимнее время в основном соответствует нормам СанПин 2.4.2.2821-10, в одном кабинете отклонение от санитарных норм на $1-2^\circ\text{C}$.
2. Относительная влажность воздуха повышенная, во всех кабинетах находится вблизи допустимого максимального значения в 60%, а в кабинетах русского языка и иностранного языка превышает допустимые значения.
3. Содержание пыли в воздухе исследуемых помещений превышает допустимые нормы.
4. Гипотеза о том, что микроклимат учебных кабинетов нашей школы полностью соответствует санитарно-гигиеническим нормам, не подтвердилась, присутствуют отклонения.

4. Рекомендации по улучшению воздушно-теплового режима школы.

1. Довести уровень температурного режима во всех кабинетах школы в зимнее время до нормативных показателей.
2. Ежедневно проводить влажную уборку с протиранием пыли на партах, тумбочках, подоконниках.
3. Соблюдать режим проветривания согласно рекомендациям СанПин.
4. Рассмотреть возможность установки в классных помещениях пластиковых окон, как обеспечивающих лучшую проветриваемость, температурный режим.
5. Провести беседы, классные часы о вредном воздействии пыли на организм человека, т.к. по данным опроса почти 30% учеников не всегда переобуваются в школе в сменную обувь.

Список использованных источников информации

1. Вестник образования. Изд. Просвещение. 2011. Стр.8, 30-32. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.
2. Коростелёв Н.Б. Воспитание здорового школьника. – М.: Просвещение, 1986. – с.4, 14
3. Физика. 8 класс. : учебник / А.В.Перышкин. М.: Дрофа, 2014. Стр. 56-59
4. Теория БЖД: bgd.stud.ru
5. Физика.RU: <http://www.fizika.ru>
6. Электронная библиотека: www.bibliotekar.ru
7. Энциклопедия. Словари.: enc-dic.com