Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя школа №2

Исследовательская работа по физике

**Исследование микроклимата кабинетов школы**

Подготовила

Ученица 6 «А» класса

Попова Екатерина

Руководитель

Тараканова А.Ф.

Учитель физики

МОУ СОШ №2 г. Пошехонье.

Пошехонье 2015

**Содержание**

1. Введение

2.Основная часть

Глава 1. Микроклимат помещения

 1.1.Значение микроклимата помещений

 1.2. Основные параметры микроклимата и их характеристики

 1.3. Измерение параметров микроклимата

Глава 2. Измерение основных параметров микроклимата кабинетов школы

3.Заключение

4.Список литературы

5.Приложение

**Введение**

 Проблема зависимости здоровья человека от окружающей среды сейчас актуальна как никогда. Помещение становится для нас своеобразной средой обитания. Для здоровья и высокой работоспособности учащихся в кабинете необходимы благоприятные условия: свет, чистый воздух, тепло. Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение в помещениях нормальных метеорологических условий, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия в помещениях, или их микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий вентиляции и отопления. Соблюдения санитарно-гигиенических норм особо актуально в наше время. Особенно среди учебных заведений, так как, посещая место учебы каждый день и проводя в этих зданиях большую часть своего времени, редко задумываются о проблемах со здоровьем не только у учащихся, но и у преподавателей, и у всех людей для которых здания учебных заведений является наиболее посещаемым местом.

***Актуальность работы*** состоит в том, микроклимат имеет большое значение в жизни человека.

***Объект исследования***: микроклимат учебных помещений.

***Предмет исследования***: условия микроклимата в учебных помещений.

***Цель работы*:** исследовать основные параметры микроклимата кабинетов школы.

***Задачи:*** 1.Изучить материал по основным условиям микроклимата в помещениях.

2. Провести измерения основных параметров микроклимата кабинетов школы.

***Методы исследования:*** изучение литературы, проведение замеров температуры, анализ полученных данных.

***Новизна***  ***работы*** состоит в возможности научиться чему-то новому...

***Практическая значимость*** работы состоит в том, что она может бытьиспользована школьниками для повышения образовательного уровня при изучении тем.

**Глава 1. Микроклимат помещений**

**Микроклимат** – это комплекс физических факторов внутренней среды помещений, оказывающий влияние на тепловой обмен организма и здоровье человека. Параметрами микроклимата, при которых выполняет работу человек и от которых зависит теплообмен между организмом человека и окружающей средой, являются температура окружающей среды, скорость движения воздуха и влажность (относительная) воздуха.

Условия микроклимата в помещениях зависят от ряда факторов:

* климатического пояса и сезона года;
* характера технологического процесса и вида используемого оборудования;
* условий воздухообмена;
* размеров помещения;
* числа работающих людей и т.п.

Микроклимат в помещении может меняться на протяжении всего рабочего дня, быть различным на отдельных участках одного и того же цеха.

**1.1. Значение микроклимата помещений**

Человек постоянно находится в состоянии обмена теплотой с окружающей средой. Наилучшее тепловое самочувствие человека будет тогда, когда тепловыделения организма человека полностью отдаются окружающей среде, т. е. имеет место тепловой баланс. Превышение тепловыделения организма над теплоотдачей в окружающую среду приводит к нагреву организма и к повышению его температуры - человеку становится жарко. Наоборот, превышение теплоотдачи над тепловыделением приводит к охлаждению организма и к снижению его температуры - человеку становится холодно.

Средняя температура тела человека - 36,5 °С. Даже незначительные отклонения от этой температуры в ту или другую сторону приводят к ухудшению самочувствия человека.

Тепловыделения организма определяются, прежде всего, тяжестью и напряженностью выполняемой человеком работы, в основном величиной мышечной нагрузки.

Чтобы понять, почему именно эти параметры определяют теплообмен человека с окружающей средой, рассмотрим механизмы, за счет которых теплота передается от одного предмета к другому (в частности, от человека к окружающей его среде и наоборот). Передача теплоты от человека к окружающей среде и наоборот осуществляется за счет теплопроводности, конвективного теплообмена, излучения, испарения и с выдыхаемым воздухом.

Теплота может передаваться только от тела с более высокой температурой к телу с менее высокой температурой. Интенсивность отдачи теплоты зависит от разности температур тел (в нашем случае - это температура тела человека и температура окружающих человека предметов и воздуха) и теплоизолирующих свойств одежды.

Т. к. температура тела человека относительно величины 36,5 C° варьируется в небольшом диапазоне, то изменение отдачи теплоты от человека происходит в основном за счет изменения температуры окружающей человека среды.

Если температура воздуха или окружающих человека предметов выше температуры 36,5 C°, происходит не отдача теплоты от человека, а наоборот его нагрев. Поэтому при нахождении человека у нагревательных приборов или горячего производственного оборудования теплота от них передается человеку, и происходит нагрев тела.

Одежда человека обладает теплоизолирующими свойствами: чем более теплая одежда, тем меньше теплоты отдается от человека окружающей среде.

Передача теплоты осуществляется также за счет конвективного теплообмена. Воздух, находящийся вблизи теплого предмета, нагревается. Нагретый воздух имеет меньшую плотность и, как более легкий, поднимается вверх, а его место занимает более холодный воздух окружающей среды.

Явление обмена порций воздуха за счет разности плотностей теплого и холодного воздуха называется естественной конвекцией.

Если теплый предмет обдувать холодным воздухом, то процесс замены более теплых слоев воздуха у предмета на более холодные ускоряется. В этом случае у нагретого предмета будет находиться более холодный воздух, разность температур между нагретым предметом и окружающим воздухом будет больше, и, как мы уже выяснили раньше, интенсивность отдачи тепла от предмета окружающему воздуху возрастет. Это явление называется вынужденной конвекцией.

Еще одним механизмом передачи теплоты от человека окружающей среде является испарение. Если человек потеет, на его коже появляются капельки воды, которые испаряются, и вода из жидкого состояния переходит в парообразное. Этот процесс сопровождается затратами энергии на испарение и в результате охлаждением организма.

**1.2. Основные параметры микроклимата и их характеристики**

К микроклиматическим показателям относятся температура, влажность и скорость движения воздуха, температура поверхностей ограждающих конструкций, предметов, оборудования, а также некоторые их производные: градиент температуры воздуха по вертикали и горизонтали помещения, интенсивность теплового излучения от внутренних поверхностей.

В соответствии с СанПиН 2.4.2.2821 – 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» параметрами, характеризующими микроклимат являются:

* температура воздуха;
* температура поверхностей (учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и т.п.), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств);
* относительная влажность воздуха;
* скорость движения воздуха;
* интенсивность теплового облучения.

Температура и влажность воздуха не должны превышать 18–24 градусов и 40–60% соответственно.

**Влажность воздуха** - содержание в воздухе водяного пара. Различают абсолютную, максимальную и относительную влажность.

Абсолютная влажность (А*)* - упругость водяных паров, находящихся в момент исследования в воздухе, выраженная  в мм ртутного столба, или массовое количество водяных паров, находящихся в 1 м3  воздуха, выражаемое в граммах.

Максимальная влажность (F*)* - упругость или масса водяных паров, которые могут насытить 1 м3 воздуха при данной температуре.

 Относительная влажность - это отношение массы водяного пара, содержащегося в единице объема воздуха, к массе водяного пара, содержащегося в насыщенном водяными парами воздухе (предельной массе водяного пара, которая может содержаться в воздухе при данной температуре).

φ = (абсолютная влажность)/(максимальная влажность)

Относительная влажность обычно выражается в процентах. Эти величины связаны между собой следующим отношением:

φ = (f×100)/fmax

Например, относительная влажность 70 % означает, что в воздухе воды в парообразном состоянии находится 70 % от максимально возможного количества. Относительная влажность 100 % означает, что воздух насыщен водяными парами, и в такой среде испарение происходить не может.

φ = (абсолютная влажность)/(максимальная влажность)

[Относительная влажность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) очень высока в экваториальной зоне (среднегодовая до 85 % и более), а также в полярных широтах и зимой внутри материков средних широт. Летом высокой относительной влажностью характеризуются [муссонные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%BD) районы. Низкие значения относительной влажности наблюдаются в субтропических и тропических пустынях и зимой в муссонных районах (до 50 % и ниже).

С высотой влажность быстро убывает. На высоте 1,5-2 км упругость пара в среднем вдвое меньше, чем у земной поверхности. На [тропосферу](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) приходится 99 % водяного пара атмосферы. В среднем над каждым квадратным метром земной поверхности в воздухе содержится около 28,5 кг водяного пара.

**Температура воздуха**, измеряемая в 0С, является одним из основных параметров, характеризующих тепловое состояние микроклимата.  Температура поверхностей и интенсивность теплового облучения учитываются только при наличии соответствующих источников тепловыделений.

Температура (от [лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA)*temperatura*— надлежащее смешение, нормальное состояние) — скалярная [физическая величина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0), примерно характеризующая приходящуюся на одну [степень свободы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%B8_%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B4%D1%8B) среднюю кинетическую энергию частиц макроскопической системы, находящейся в состоянии [термодинамического равновесия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B8%D0%B5). Температура является одним из ведущих факторов, определяющих метеорологические условия окружающей среды.

 Температура воздуха оказывает большое влияние на тепловой обмен человека. Колебания ее существенным образом отражаются на изменении условий теплоотдачи: высокая температура ограничивает возможность отдачи тепла телом, низкая повышает ее.

 Совершенство терморегулирующих механизмов, деятельность которых осуществляется под постоянным и строгим контролем со стороны центральной нервной системы, позволяет человеку приспособляться к различным температурным условиям окружающей среды и кратковременно переносить значительные отклонения температуры воздуха от обычных оптимальных величин. Однако пределы терморегуляции отнюдь не безграничны и переход их вызывает нарушение теплового равновесия организма, что может причинить существенный вред здоровью.

 Влияние высокой температуры воздуха весьма отрицательно сказывается на таких функциях высшей нервной деятельности, как внимание, точность и координация движений, скорость реакции, способность к переключению, нарушению умственной деятельности организма.

 Особенно вредными для здоровья являются быстрые и резкие колебания (понижения) температуры воздуха, так как организм не всегда успевает к ним приспособиться. В результате их могут наблюдаться так называемые простудные заболевания. Колебания температуры особенно опасны для лиц, страдающих пороками сердца, склерозом сосудов, болезнями почек и др. Люди, плохо питающиеся и переутомленные, переносят смену температур труднее.

 Комфортная температура зимой 18-22 градуса по Цельсию, летом 23-25 градусов по Цельсию.

 Для поддержания оптимальных условий микроклимата помещений применяют различные системы отопления. Наиболее широко используется центральное водяное отопление низкого давления с температурой воды-теплоносителя для учебных заведений – 95 градусов Цельсия. В последнее время в школьных зданиях широкое распространение получило воздушное отопление. Одновременно из учебных помещений предусматривается естественная вытяжная вентиляция через рекреации с последующей вытяжкой из санитарных узлов. Чистота воздуха помещений достигается правильной организацией проветривания классных помещений во время перемен. До начала занятий рекомендуется сквозное проветривание.

**Скорость движения воздуха** – осредненная по объему обслуживаемой зоны скорость движения воздуха. Скорость движения воздуха влияет на ощущение тепла или холода, испытываемое человеком. Измеряется в м/с. По нормам должна быть 0,1 м/с. Посредством закаливания можно повысить устойчивость организма к холодным токам воздуха. Это достигается применением обычных холодных процедур (холодный воздух, вода), действующих на всю поверхность кожи. Значение этих мероприятий велико, так как простуда наблюдается чаще всего при сильных, холодных ветрах.

 Практический интерес представляет понижение чувствительности к сквознякам. Опасность сквозняков заключается, прежде всего, в том, что они часто действуют на ограниченные участки тела, вследствие чего охлаждение бывает мало заметно и не вызывает достаточно активных защитных действий у организма.

**1.3. Измерение параметров микроклимата**

 В обычных условиях для измерения **температуры воздуха** используются термометры (ртутные или спиртовые), термографы (регистрирующие изменение температуры за определенное время) и сухие термометры психрометров.

Термометр ([греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) θέρμη — тепло; μετρέω — измеряю) — прибор для измерения [температуры](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) воздуха, почвы, воды и так далее. Существует несколько видов термометров:

* жидкостные
* механические
* электрические
* оптические
* газовые

Для определения **влажности воздуха** применяются переносные аспирационные психрометры (Ассмана), реже стационарные психрометры (Августа) и гигрометры. При использовании психрометров дополнительно измеряют атмосферное давление с помощью барометров – анероидов

Аспирационный психрометр МВ-4М

Аспирационный психрометр МВ - 4М предназначен для определения относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 100 % при температуре от -30 до +500 С. Цена деления шкал термометров не более 0,20 С. Принцип его работы основан на разности показаний сухого и смоченного термометров в зависимости от влажности окружающего воздуха. Он состоит из двух одинаковых ртутных термометров, резервуары которых помещены в металлические трубки защиты. Эти трубки соединены с воздухопроводными трубками, на верхнем конце которых укреплен аспирационный блок с крыльчаткой, заводимой ключом и предназначенной для прогона воздуха через трубки с целью сделать более интенсивным испарение воды со смоченного термометра.

Портативный измеритель влажности и температуры ИВТМ – 7

Прибор предназначен для измерения относительной влажности и температуры, а также для определения других температурно-влажностных характеристик воздуха. В качестве чувствительного элемента измерителя температуры используется пленочный терморезистор, выполненный из никеля. Чувствительным элементом измерителя относительной влажности является емкостной датчик с изменяющейся диэлектрической проницаемостью. Принцип работы прибора основан на преобразовании емкости датчика влажности и сопротивления датчика температуры в частоту с дальнейшей обработкой ее с помощью микроконтроллера. Микроконтроллер обрабатывает информацию, отображает ее на жидкокристаллическом индикаторе и одновременно выдает с помощью интерфейса RS – 232 на компьютер.

**Скорость движения воздуха** измеряется крыльчатыми и чашечными анемометрами.



Анемометр крыльчатый АСО-3

Крыльчатый анемометр применяется для измерения скоростей движения воздуха в диапазоне от 0,3 до 5 м/с. Ветроприемником анемометра служит крыльчатка, насаженная на ось, один конец которой закреплен на неподвижной опоре, а второй  через червячную передачу передает вращение редуктору счетного механизма. Его циферблат имеет три шкалы: тысяч, сотен и единиц. Включение и выключение механизма производится арретиром. Чувствительность прибора не более 0,2 м/с.

В последнее время для определения параметров микроклимата производственных помещений успешно применяются аналого-цифровые приборы.

**Глава 2. Измерение основных параметров микроклимата кабинетов**

Для определения основных параметров микроклимата кабинетов школы были произведены следующие измерения: температура воздуха.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ кабинета** | **Время измерения температуры** | **t** |
| № 209 информатика | после 1 урока | 230С |
| после 4 урока | 240С |
| № 211 физика | после 1 урока | 220С |
| после 4 урока | 230С |
| № 210 актовый зал | после 1 урока | 210С |
| после 4 урока | 220С |
| № 202 русского языка и литературы | после 1 урока | 240С |
| после 4 урока | 250С |
| № 101 2 «А» | после 1 урока | 220С |
| после 4 урока | 230С |

и влажность воздуха:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ кабинета** | **Влажность воздуха** |
| № 209 информатика |  81%81% |
| № 211 физика | 81% |
| № 210 актовый зал | 81% |
| № 202 русского языка и литературы | 82% |
| № 101 2а класс | 80% |

**Заключение**

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое состояние человека. Например, понижение температуры и повышение скорости движения воздуха, способствует усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. При повышении температуры воздуха возникают обратные явления.

 К основным параметрам микроклимата относятся: температура, относительная влажность и скорость движения воздуха. В соответствии с СанПиН 2.4.2. 2821 –10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» температура и относительная влажность не должны превышать 18–24 градусов и 40–60% соответственно. Приступая работать над данной темой, я не думала, что микроклимат в помещениях может оказывать такое огромное значение на здоровье человека, в том числе и на здоровье учащихся и учителей нашей школы, проводящих довольно значительное время в его стенах.

 Используя приборы, я провела измерения показателя микроклимата, в учебных помещениях нашей школы, которые представлены в таблицах. На основании измерений можно сделать следующий вывод: температура воздуха в

кабинетах соответствуют санитарным нормам и правилам, а влажность воздуха нет , поэтому следует в перемены проветривать кабинеты не менее 5 минут, а до уроков и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание.

В дальнейшем мы хотим изучить относительную влажность и измерить температуру воздуха в разные времена года.

**Список литературы**

1. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.4.2.2821 - 10. Минздрав России Москва 2010 г. [Электронный ресурс]: СанПиН 2.4.2.2821 – 10. - http//www.consultantplus.ru .
2. Голод М. П. «Проблематика и методика микроклиматических наблюдений» 1978г.
3. Детская энциклопедия. Физика . Аванта - плюс