

**Министерство образования и науки республики Бурятия**  
**Муниципальное образование «Кяхтинский район»**  
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**«Кяхтинская средняя общеобразовательная школа №4»**

Секция :Экология региона

Проект "Экология школы"

Автор: Асеева Алина Александровна,  
ученица 9 класса  
Руководитель Агапитова Наталья Владимировна,  
учитель биологии

2022г  
г. Кяхта

## Содержание

Введение.....	3
I. Экология образовательного учреждения.....	4
1.1. Понятие экология, экология школы.....	4
1.2. Экосистема школы.....	5
II. Исследование экологических условий школы.....	8
2.1. Размеры учебных помещений.....	8
2.2. Внутренняя отделка учебных помещений.....	9
2.3. Воздушно-тепловой режим (микроклимат).....	10
2.4. Световой режим.....	12
2.5. Роль растений в экологическом состоянии кабинетов.....	14
Заключение.....	15
Рекомендации.....	16
Список литературы.....	17
Приложения.....	18

## **Введение**

Не природе нужна наша защита, это нам необходимо ее  
покровительство: чистый воздух, чтобы дышать,  
кристальная вода, чтобы пить, вся природа, чтобы жить.

Н.Ф. Реймерс

Ответьте на вопрос: где человек проводит большую часть своей жизни?

Ответ очевиден- на работе, в школе, дома. Мы считаем, что эти места безопасны для нас, но так ли это на самом деле? Учителя и учащиеся, большое количество времени проводят в школе, и для успешного обучения всем необходимо иметь хорошее здоровье. Экология - это взаимодействие с окружающей нас атмосферой школьных помещений, коридоров. Она включает в себя такие требования как: температурный и водный режим, мебель, шумовой фон, световой режим, свежий воздух, чистота, обилие цветов и свободного пространства - все то, от чего зависит здоровье детей, которые учатся в школе.

Экологически грязные помещения, это не фантазии ученых и специалистов, а реальный факт, от которого страдает множество людей. Проблема экологического состояния экосистемы нашей школы и здоровья человека сейчас очень актуальны, так как человек проводит в школе большую часть жизни, и чтобы жизнь была долгой и счастливой, необходимо знать и соблюдать ряд правил, позволяющих избежать воздействия вредных факторов окружающей среды.

### **Цель**

Выявить благоприятные и неблагоприятные факторы в экосистеме школы, и устранить или уменьшить влияние негативных воздействий на здоровье учеников и учителей.

### **Задачи:**

- узнать мнение учащихся разного возраста о некоторых вопросах экологии школы;
- оценить соответствие санитарно эпидемиологическим требованиям на некоторые показатели здоровья школьников;
- определить уровень комфортности учебных кабинетов;
- исследовать степень озеленения учебного заведения

**Объект исследования:** школьные помещения МБОУ «Кяхтинской СОШ №4»

**Предмет исследования:** экологическое состояние учебных помещений школы:

### **Методы исследования:**

- теоретические (изучение литературных источников, классификация, анализ, синтез);
- эмпирические (наблюдение, описание, анкетирование, измерение);
- статистические (анализ и обработка результатов исследования).

## **I. Экология образовательного учреждения**

### **1.1. Понятие экология, экология школы.**

*Экология* – *общебиологическая* комплексная *междисциплинарная* наука о закономерностях взаимоотношений живых организмов с окружающей средой. (Э. Геккель, 1866 г.).

Основные задачи экологии:

- выявление взаимосвязей между организмами, их сообществами и условиями среды обитания;
- изучение структуры и закономерностей функционирования сообществ организмов;
- наблюдение за изменениями в отдельных экосистемах и в биосфере в целом, прогнозирование их последствий;
- создание базы данных, и разработка рекомендаций для экологически безопасного планирования деятельности человека;

В понятии «экология школы», на мой взгляд, входят три составляющие:

- экология пространства,
- экология отношений,
- экология деятельности.

### **1.2. Экосистема школы**

Школа — это гетеротрофная экосистема, которая напоминает город в миниатюре, она как система существует за счет энергии и ресурсов поступающих извне, а её главные обитатели – ученики, учителя.

*Автотрофы* – это комнатные растения. Растения играют эстетическую и гигиеническую роль: улучшает настроение, увлажняют атмосферу и выделяют в нее полезные вещества- фитонциды, убивающие микроорганизмы. При изучении действия фитонцидов наиболее активными оказались: пеларгония душистая, эухарис крупноцветковый, гиппераструм гибридный, щучий хвост, фикус, гибискус, хлорофитум, спатифиллум которые находятся в кабинетах и коридорах школы.

*Энергия* в школу, как и в городскую систему, поступает извне – в виде электричества, горячей воды. Как в любой системе в экосистеме школы важно уменьшить потребление ресурсов, в особенности электроэнергии. Важно экономить тепло, утепляя двери и окна.

*Строительные и отделочные* материалы, используемые в школе, бывают очень опасны для здоровья. Конечно, для помещений нет ничего лучше, чем цельная древесина, хотя она и стала нынче существенно дороже. В крайнем случае, если уж нет другого выхода,

древесно – стружечные плиты нужно обязательно покрывать краской, лаком, какими – ни будь стойкими соединениями, препятствующими выделению в воздух вредных испарений.

**Интерьер** помещений оказывает существенное влияние на состояние человека. Большое значение при этом имеет размещение мебели и предметов обихода, освещение, цветовая гамма, текстура отделочных материалов, то есть дизайн в целом. Правильное расположение вещей и мебели способствует необходимой циркуляции воздуха, освещенности помещений; в противном случае нарушается воздухообмен, что может привести к появлению сырости и вредных бытовых насекомых. Важным фактором, влияющим на настроение и самочувствие человека, является цветовая гамма помещения. Цвет может влиять и на ощущение пространства: «холодные» краски (голубая, светло-зеленая) зрительно увеличивают пространство, а «теплые» (красная, оранжевая, бежевая, и т.п.) – уменьшают его.

Для создания комфорта в помещениях необходима хорошая освещенность. При низкой освещенности быстро наступает зрительное утомление, снижается общая работоспособность. Так, во время трехчасовой зрительной работы при освещенности 30 – 50 лк устойчивость ясного видения снижается на 37%, а при освещенности 200 лк она снижается только на 10 – 15% поэтому освещенность помещения должна соответствовать физиологическим особенностям зрительного анализатора. Правильное освещение оберегает наши глаза, создает так называемый зрительный комфорт. Недостаточная освещенность вызывает чрезмерное напряжение зрения, большая яркость также утомляет, раздражает глаза. Быстрое утомление глаз наступает и при неправильном пользовании телевизором. Оптимальное расстояние между телевизором и зрителем должно быть 6 – 8 раз больше ширины экрана.

Микроклимат помещения и его формирование зависят от многих причин: свойств стройматериалов, особенностей планировки помещений, климатических условий местности, режимов работы вентиляций, отопления и т.п. Температура в помещениях должна быть не ниже 18°C, а в угловых комнатах – не ниже 20°C. Относительная влажность воздуха в комнатах может составлять от 30 до 60%, а его подвижность – от 0,1 до 1,15 м/с. Высокая влажность при любой температуре воздуха составляет 45%. С началом отопительного сезона влажность воздуха в помещениях сильно снижается. Для ее поддержания в это время в комнате площадью 15-18 м<sup>2</sup> должно испаряться в сутки не менее 1л воды. Частые влажные уборки комнаты также способствуют повышению относительной влажности воздуха, проветривания.

Состав и качество питьевой воды. Суточный обмен воды в организме человека составляет 2,5л, поэтому от ее качества сильно зависит состояние человека, его здоровье и работоспособность.

## **II. Исследование экологических условий школы**

### **Материал и методика.**

Время проведения наблюдений и исследований:

Ноябрь – декабрь 2021 гг.

Объект наблюдений и исследований:

Объектом данного исследования явились кабинеты МБОУ «Кяхтинская СОШ №4» корпус 1. Рассматривалась она именно как гетеротрофная экосистема в миниатюре. С этой целью были подробно изучены флора данной школы, строительные и отделочные материалы, использовавшиеся при ее строительстве и внутренней отделки, источники поступления энергии, особенности интерьера в кабинетах и микроклимат в них. Было исследовано также качество питьевой воды в пристройке и в столовой, систематизировано разнообразие препаратов бытовой химии и рассмотрена возможность замены их альтернативными чистящими и моющими средствами.

Все исследования имели целью выявить благоприятные и неблагоприятные факторы в экосистеме кабинета и устранить или уменьшить влияние негативных воздействий на здоровье учеников и учителей.

При работе над проектом были использованы простые и доступные методики:

- 1) оценка внутренней отделки кабинета;
- 2) изучение естественной освещенности кабинета;
- 3) измерение и оценка параметров микроклимата кабинета;
- 4) методика исследования качества питьевой воды в кабинете;
- 5) проведен обзор растений в данном кабинете.

### **2.1. Размеры учебных помещений**

МБОУ "Кяхтинская средняя общеобразовательная школа № 4" занимает одно из исторических зданий города, в котором с 1881 года располагалось Троицкосавское Алексеевское реальное училище. Следует отметить, что учебные заведения дореволюционной Кяхты располагались в лучших зданиях города. Высота потолков, нестандартная толщина стен здания, классные комнаты, оконные проёмы нестандартных размеров обеспечивают циркуляцию воздуха и защиту от холода. В здании располагаются 15 учебных кабинетов для полных классов и занятий по подгруппам, столовая, актовый зал, административный блок, санитарно гигиенические помещения и медицинский кабинет, имеются зоны отдыха. Средняя наполняемость обучающихся в классе 27 человек.

### ***Определение полезной площади и кубатуры классных комнат.***

1. С помощью рулетки измерили длину (D), ширину (Ш), высоту (В) классных комнат: D; Ш; В (м).

2. Рассчитали площадь пола и кубатуру классных комнат:  $S \text{ класса} = D \cdot Ш \text{ (м}^2\text{)}$

$V \text{ класса} = S \cdot В \text{ (м}^3\text{)}$

3. Определили площадь и кубатуру в пересчете на одного учащегося, разделив полученные результаты на количество посадочных мест:

$S1 = S \text{ м}^2 / \text{колич. чел. (м}^2/\text{чел)}$      $VI = V \text{ м}^3 / \text{колич. чел. (м}^3/\text{чел)}$ .

Площадь учебных кабинетов принимается в образовательном процессе, из расчета:

- не менее 2,5 на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее - 3,5 на 1 обучающегося при организации групповых формах работы и индивидуальных занятий;

#### **Вывод:**

1. Площадь помещения на одного учащегося в кабинетах: обществознания (2 кабинет) , математики (6 кабинет) , литературы (14 кабинет) не соответствует санитарно-гигиеническим нормам. (Приложение 1)

2. Кубатура помещения на одного учащегося во всех кабинетах соответствует санитарно-гигиеническим нормам. (Приложение 2)

### **2.2. Внутренняя отделка учебных помещений.**

Внутренняя отделка и оформление помещения оказывают значительное влияние на зрительный анализатор, определяют состояние экологической комфортности учащихся.

Дадим характеристику внутренней отделки классных комнат.

Стены классов окрашены вододисперсионной краской. Проанализировав цвет поверхности стен можно сделать вывод, что использованы более теплые бежевые тона, а также салатовый и белый. Стоит также отметить, что загрязненные стены отражают света в 2 раза меньше, чем только что выкрашенные или вымытые.

Потолки и стены всех помещений должны быть гладкими, без щелей, трещин, деформаций, признаков поражений грибком и допускающими проводить их уборку влажным способом с применением дезинфицирующих средств

**Вывод:** 1. Внутренняя отделка и оформление помещения соответствует санитарно-гигиеническим нормам. (Приложение 3)

### **2.3. Воздушно-тепловой режим (микроклимат).**

Условия воздушной среды оказывают существенное влияние на заболеваемость, работоспособность и самочувствие. В закрытых помещениях во время пребывания детей меняется химический состав и физические свойства воздуха: нарастает количество

углекислого газа, водяных паров, тяжелых ионов, уменьшается содержание кислорода, легких ионов, повышается температура воздуха, запыленность, концентрация  $\text{CO}_2$ . Предельно допустимая концентрация  $\text{CO}_2$  в помещениях для детей равна 0,1%.

#### ***Вентиляция и ее гигиеническое значение.***

Вентиляция исключительно важное и эффективное средство охраны здоровья и профилактики заболеваний. Воздух помещений постоянно загрязняется выдыхаемым человеком углекислым газом, продуктами разложения пота, сальных желез, органических веществ, содержащихся в одежде и обуви. Эти летучие продукты получили названия антропотоксины. При длительном пребывании в такой атмосфере у человека начинает болеть голова, появляется сонливость, и апатия, и тошнота (вплоть до рвоты), иногда случаются обмороки. Вот почему так важно следить за химическим составом воздуха помещения. Когда содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе возрастает происходит затруднение умственной работы, быстрое утомление, появляется головная боль и другие нарушения, а также возрастает количество микроорганизмов. Через воздух происходит распространение гриппа, туберкулеза, скарлатины, кори, коклюша, дифтерии, ветряной оспы и других инфекционных заболеваний.

Естественный воздухообмен учебных классов обычно бывает недостаточным, и его необходимо регулярно дополнять проветриванием. Открывающаяся часть окон (форточки) в каждом помещении по своей общей площади должна составлять не менее  $1/50$  площади пола. При проветривании помещений в течение часа путем открывания форточки, количество углекислого газа в воздухе снижается всего на 7% по сравнению с исходным его количеством до проветривания; при проветривании путем открывания двери - на 20%, а при сквозном проветривании содержание углекислого газа в воздухе снижается почти на 70%. Таким образом, сквозное проветривание оказывается эффективнее обычного в 5-10 раз. Каждый кабинет снабжён открывающимися окнами, мы предлагаем проветривать помещение 4 раза за период обучения (6 уроков) по 5 минут (после 2,3,4,5 уроков), тогда учащиеся будут меньше болеть и их работоспособность не понизится в течение учебного дня.

**Вывод:** Частота проветривания соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

#### ***Определение относительной влажности воздуха.***

Приборы и оборудование: гигрометр психометрический ВИТ-2 состоит из 2х термометров сухого и влажного и психометрической таблицы. Измеряли температуру сухого термометра и влажного термометра и с помощью таблицы определяли относительную влажность воздуха классной комнаты.



**Вывод:** влажность воздуха соответствует санитарно-гигиеническим нормам. (Приложение 4)

## **2.4. Световой режим.**

Биологическое значение солнечного света для человеческого организма огромно. Известны общие тонизирующее и укрепляющее действия лучистой энергии на организм, повышение сопротивляемости организма к заболеваниям. Особенно велика роль лучистой энергии солнца в формировании растущего организма. Она способствует правильному росту и развитию. Ультрафиолетовые лучи переводят витамин Д, находящийся в коже ребенка, из недействительного состояния в деятельное, который обеспечивает нормальное костеобразование. Свет оказывает и психологическое воздействие: обилие света создает эмоционально-приподнятое, радостное настроение. Это является важным гигиеническим фактором, способствующим оздоровлению внешней среды. В развитии близорукости существенную роль играет недостаточная освещенность. Доказано, что все зрительные функции (острота зрения, устойчивость видения) резко снижаются при плохой освещенности и повышаются с ее возрастанием. Это убеждает нас в создании максимально благоприятных условий для работы глаза. Лучшие условия освещения обеспечивают легкость зрительного восприятия.

Освещенность в помещении должна быть равномерной и устойчивой с целью предотвращения частой переадаптации и развития зрительного утомления.

***Определение уровня естественной и искусственной освещенности с помощью люксметра.***

Приборы и оборудование: люксметр HS-1010. Производили измерение уровня освещенности в 3 различных точках комнаты (учительский стол, 3 парта 2 ряда, 4 парта 3 ряда) на высоте 0,8 – 1 м от пола (уровень рабочей поверхности).

В учебных кабинетах, аудиториях, лабораториях уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах - 300 - 500 лк, в кабинетах технического черчения и рисования - 500 лк, в кабинетах информатики на столах - 300 - 500 лк, на классной доске 300 - 500 лк, в актовых и спортивных залах (на полу) - 200 лк, в рекреациях (на полу) - 150 лк.

**Вывод:** световой коэффициент и коэффициент заглубления соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Освещенность помещения зависит от числа окон, их величины и конфигурации. Чем больше остекленная поверхность окон, тем больше света проникает в помещение. Размещение на подоконниках цветов, завешивание окон шторами снижает освещенность помещения. Загрязненные стекла также поглощают до 30-40% световых лучей, поэтому

нужно следить за чистотой и качеством стекол, осуществлять мытье окон, не только перед началом учебного года и весной, но во время зимних каникул. На протяжении учебного года естественное освещение в течение большей части суток является недостаточным. Недостаток света восполняется искусственным освещением, к которому предъявляются следующие гигиенические требования: оно должно быть достаточным по силе, равномерным, не должно давать прямой и отраженной блескости.

Достаточное общее равномерное освещение достигается в нашей школе расположением световых точек. В классных помещениях в 56 м<sup>2</sup> располагается 6-8 трёхрядных светодиодных светильников. Один светильник с размерами 1200 x 180x40 обеспечивает световой поток в 3200 люмен. (Приложение 5)

## **2.5. Роль растений в экологическом состоянии кабинетов.**

Для оздоровления воздушной среды помещений необходимо их озеленять, используя комнатные растения. Живые цветы не только украшают помещения, но часто выделяют в воздух фитонциды. Кроме того, комнатные цветы - дополнительный источник кислорода и поглотитель углекислого газа и вредных примесей. Комнатные растения ароматизируют и увлажняют воздух, испаряя воду, и этим облегчают наше дыхание. Они служат и своеобразными фильтрами: листья комнатных растений, выделяющие почти незаметное количество сока, осаждают на себе пыль.

Исследовав данные кабинеты, мы определили, что растения в кабинетах устанавливаются на подставках-цветочницах, на полу или подвешиваются на стенах, при этом, не затеняя естественного освещения. Растения – здоровые и ухоженные

**Вывод:** Зелёные растения, которые в наших учебных кабинетах, улучшают микроклимат, поглощают углекислый газ и выделяют кислород, повышают влажность воздуха. (Приложение 6)

## **Заключение.**

Нам часто кажется, что загрязнения окружающей среды подкарауливают нас лишь на улице, и поэтому на экологию нашей школы мы обращаем мало внимания. Но школа – не только укрытие от неблагоприятных условий окружающего мира, но и мощный фактор, воздействующий на человека и в значительной степени определяющий состояние его здоровья. На качество среды в школе влияют:

- наружный воздух;
- продукты неполного сгорания газа;
- вещества, возникающие в процессе приготовления пищи;
- вещества, выделяемые мебелью, книгами, одеждой и т.д.;
- бытовая химия и средства гигиены;

- комнатные растения;
- соблюдения санитарных норм обучения (количество людей);
- электромагнитные загрязнения.

От экологической обстановки зависит здоровье человека и нации в целом, а экологическая обстановка в школьных помещениях влияет как на здоровье, так и на психику школьников. Наша школа является местом, где мы учимся, играем, дружим, живем. Наша школа чистая и уютная, хорошо проветривается и хорошо освещена, ученикам в ней комфортно, они любят нашу школу и ничего в ней не хотят изменить.

Мы выяснили, что все-таки у неё есть свои экологические проблемы.

Исходя из полученных данных, мы доказали, что исследуемые учебные помещения в основном соответствует санитарно-гигиеническим нормам. Значит, гипотеза, которую мы высказали в начале исследования, подтвердилась частично.

Влияние вредных экологических факторов в наших кабинетах не только нужно, но и можно снижать!

### **Рекомендации**

Основываясь на проведенных выше результатах исследований, для улучшения экологического состояния школьных кабинетов, мы предлагаем:

- 1) мебель в кабинетах расставлять в соответствии с санитарными нормами;
- 2) привлечь учеников к озеленению школьных кабинетов;
- 3) занимать учеников тихими спокойными играми во время перемен;
- 4) обязательно проветривать кабинет на перемене не менее 10-15 минут;
- 5) желательно во время занятия так же оставлять дверь открытой для свободного воздухообмена;
- 6) следить за функционированием всех ламп дневного освещения.

### Список литературы.

1. Алексеев, С. В. Экология: учебное пособие для 10-11 классов средней школы. – СПб.: СММО ПРЕСС, 1999.
2. Алексеев, С. В., Груздева, Н. В. Практикум по экологии. – АО «МДС», 1996.
3. Ашихмина, Ю. Е., Школьный экологический мониторинг. – М.: «Агар», 2000.
4. Величковский, Б. Т., Кирпичев, В. И., Суравегина, И. Т. Здоровье человека и окружающая среда: учебное пособие. – М.: «Новая школа», 1997.
5. Китаева, Л. А. Декоративно – лекарственные растения //Биология в школе. - 1997. - №3
6. Кузнецов, В. Н. Экология дома //Биология 1 сентября: газ. -1990. - №31
7. Кузменок, М. А. Метод проектов в экологическом образовании Германии //Биология в школе. -1997. -№6.
8. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Т.1. – М.: Прогресс,1993.
9. Миркин, Б. М., Наумова, Л. Г. Экология России. – М.: АО МДС,1996.
10. Миркин, Б. М., Наумова, Л. Г. Город без отходов // Биология в школе: журнал. – 2005. - №1.
11. Самкова, В. А., Экологический практикум «Город, в котором я живу»// Биология в школе: журнал. - 2001. -№5, 7.
12. Экология. Город. Здоровье. Азбука экологической безопасности. – Волгоград: Центр экологического обучения, 2001.

## Приложения

### Приложение 1

#### Кубатура учебных кабинетов

кабинет	Кол-во учащихся	D (м)	Ш (м)	В (м)	V (м <sup>3</sup> )	S (м <sup>2</sup> )
Географии (1)	27	8	7	4	224	56
Обществознания (2)	27	5	7	4	140	35
Английского языка (4)	14	5	7	4	140	35
Математики (5)	27	8	7	4	224	56
Математики (6)	27	5	7	4	140	35
Китайского языка (7)	14	5	6	4	120	30
ИВТ (8)	27	8	7	4	224	56
Истории (9)	27	8	7	4	224	56
Биологии (10)	27	8	7	4	224	56
Физики (11)	27	8	7	4	224	56
Английского языка (12)	14	5	6	4	120	30
Русский язык (13)	27	8	7	4	224	56
Литературы (14)	27	5	7	4	140	35
Русского языка (15)	27	8	7	4	224	56
Химии (16)	27	8	7	4	224	56
Английского языка (17)	14	5	6	4	120	30

### Приложение 2

#### Нормы на одного учащегося

кабинет	S1(м <sup>2</sup> )	V1 (м <sup>3</sup> )
Географии (1)	2.07	8,2
Обществознания (2)	1,3	5,1
Английского языка (4)	1,3	10
Математики (5)	2.07	8,2
Математики (6)	1,3	5,1
Китайского языка (7)	2,1	8,5
ИВТ (8)	2.07	8,2
Истории (9)	2.07	8,2
Биологии (10)	2.07	8,2

Физики (11)	2.07	8,2
Английского языка (12)	2,1	8,5
Русский язык (13)	2.07	8,2
Литературы (14)	1,3	5,1
Русского языка (15)	2.07	8,2
Химии (16)	2.07	8,2
Английского языка (17)	2,1	8,5

### Приложение 3

Оценка внутренней отделки кабинета.

Материалы, использовавшиеся при строительстве и отделочных работах в школе

Название материала.	Степень вредного воздействия на организм человека.
Дерево	Экологически чистый материал
Железная арматура	Экологически чистый материал
Стекло	Экологически чистый материал
Краска масляная	Токсическое воздействие тяжелых металлов и органических растворителей
Древесностружечные и древесноволокнистые плиты (мебель)	Формальдегид, обладающий мутагенными свойствами
Поливинилхлорид	Содержат тяжелые металлы, вызывающие необратимые изменения в организме человека при повышении температуры эксплуатации до 60 <sup>0</sup> С.
Штукатурные смеси	Вредны силикатами

Выводы. Проанализировав с экологической точки зрения состояние нашей школы, стены и потолки кабинетов, а также все не учебные помещения окрашены вододисперсионной краской. Сокращена площадь панелей, окрашенных масляными красками.

### Приложение 4

Оценка параметров микроклимата.

Оборудование и материалы: сухой термометр на деревянном штативе, психрометр аспирационный, кататермометр шаровой, электрическая плитка, химический стакан с водой, секундомер.

1. Измерение температуры воздуха.

- 1) Снимите показания термометра на высоте 1,5 м от пола в трёх точках по диагонали: на расстоянии 0,2 м от наружной стены, в центре помещения и на расстоянии 0,25 м от внутреннего угла кабинета. Термометр устанавливается на 15 минут в каждой точке.
- 2) Вычислите среднюю температуру воздуха в помещении.
- 3) Определите перепад температур по вертикали, производя измерения на расстоянии 0,25 м от пола и потолка.
2. Измерение относительной влажности воздуха.
  - 1) Конец влажного термометра, обернутого материей, смочите дистиллированной водой.
  - 2) Включите вентилятор.
  - 3) Через 3-4 минуты после начала работы вентилятора на высоте 1,5 м от пола снимите показания сухого (t) и влажного (t1) термометров.
  - 4) Расчет абсолютной влажности произведите по формуле:

$$K = F - 0,5(t - t_1) \cdot B : 755?$$

где K – абсолютная влажность, г/м³;

f – максимальная влажность при температуре влажного термометра (определяется по таблице, прилагаемой к прибору);

t – температура сухого термометра

t1 – температура влажного термометра

B – барометрическое давление в момент исследования.

- 5) Рассчитайте относительную влажность воздуха по формуле:  $R = K : F \cdot 100$ , где R – относительная влажность, %; K – абсолютная влажность, г/м³; F – максимальная влажность при температуре сухого термометра (по таблице прибора)

#### Показатели микроклимата

Помещения	Температура, °С		Относительная влажность, %	
	Результат измерений	Санитарно – гигиеническая норма	Результат измерений	Санитарно – гигиеническая норма
Учебные кабинеты	23	20 – 25	60	60 – 70
Служебные , коридоры	19	20 – 25	66	60 – 70

Выводы:

- по показателям температуры полученные результаты соответствуют в кабинетах.

- по показателям относительной влажности результаты соответствуют в кабинетах

## Приложение 5

Оценка естественной освещенности кабинетов.

Естественная освещенность кабинетов.

Оборудование: рулетка

Выполнение работы:

1. С помощью рулетки измерьте высоту и ширину окон.
2. Рассчитайте общую площадь окон.
3. Рассчитайте площадь застекленной части окон (10 % общей поверхности окон приходится на переплёты).
4. Измерив длину и ширину кабинета, рассчитайте площадь пола.
5. Подсчитайте световой коэффициент (СК) по формуле:  $СК = \frac{S_o}{S}$ , где  $S_o$  – площадь застеклённой части окон;  $S$  – площадь пола.
6. Определить коэффициент заглубления, то есть отношение высоты верхнего края окна над полом к глубине (ширине) кабинета.

Обработка результатов и выводы. Полученные данные занесите в таблицу.

Помещение	Световой коэффициент		Коэффициент заглубления	
	Результат измерений	Санитарно-гигиеническая норма	Результат измерений	Санитарно-гигиеническая норма
Учебные кабинеты	1/5	1/4 - 1/6	0,7	1/2
Коридоры	1/5	1/4 - 1/6	0,7	1/2

Цвет поверхности	Отражающая способность, %
Белый	80%
Светло – желтый	60%

Вывод. Во всех кабинетах оптимальные условия освещенности, что соответствует норме. Кроме того, имеется дополнительное освещение – лампы дневного света. Во всех кабинетах цветовая гамма соответствует расположению. Окна кабинетов выходят на юг и запад.



## Приложение 6

### Растения в нашей школе.

Большинство людей выбирают комнатные растения, принимая во внимание размер, облик и стоимость. Приобретая растения для нашей школы, мы ориентировались на условия (освещенность, температура и др.). Кабинеты – довольно удобное помещение для многих растений, так как они хорошо освещены, но зимой из-за центрального отопления в ней низкая влажность и слишком тепло для растений в период покоя. В наших кабинетах мы разместили диффенбахию и гибискус, хлорофитум. Они светолюбивы, требуют обильного полива. В зимнее время, в связи с повышением сухости воздуха, нуждаются в опрыскивании. Кроме того, гибискус, или китайская роза, полезен тем, что уже через три недели пребывания в кабинетах он полностью освобождает ее от микробов, очищает и оздоравливает воздух. Хлорофитум не только хорошо очищает воздух. Американский ученый Билл Вилвертон, много лет изучавший комнатные растения, отметил: «По каким – то причинам хлорофитум ассимилирует вредные газы с феноменальной скоростью и очищает воздух лучше, чем некоторые технические устройства». Особенно не «равнодушен» хлорофитум к окислам азота, тяжелым металлам. Причем чем хуже качество воздуха для человека, тем лучше для растения. 4-5 экземпляров хлорофитума на 10 м<sup>2</sup> помещения способны очистить воздух от различных примесей на 70-80%.

