

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Володинская средняя общеобразовательная школа» Кривошеинского района Томской области

636310                      Россия                      Томская                      область                      Кривошеинский                      район  
с. Володино, ул. Коммунистическая, 39 телефон 838 (251) 4-54-41 факс 838 (251) 4-5721

*Исследовательская работа*

*по экологии*

**«Санитарно-гигиеническая  
оценка классной комнаты»**

**Выполнила:**

обучающаяся 10 класса

Миронова Мария

**Руководитель:**

Павлова Татьяна Петровна

С.Володино. 2016 год

## Содержание

<b>Введение.....</b>	<b>3</b>
Актуальность темы исследования.....	3
Цель исследовательской работы.....	3
Задачи исследования.....	3
Объект и предмет исследования.....	4
Методы исследования.....	4
Гипотеза исследования.....	3
Практическая значимость.....	4
Научная новизна.....	4
<b>Основная часть.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Что такое «Экологический паспорт».....</b>	<b>5</b>
<b>2. Практическая часть.....</b>	<b>5</b>
2.1. Определение полезной площади и кубатуры классной комнаты.....	5
2.2.. Оценка внутренней отделки помещений.....	6
2. 3. Изучаем естественную освещенность класса.....	7
2. 4. Определяем коэффициент аэрации.....	10
2.5. Определяем эффективность вентиляции.....	12
<b>Заключение.....</b>	<b>14</b>
<b>Список источников .....</b>	<b>15</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>16</b>
<b>Рецензия .....</b>	<b>20</b>

## **Введение**

**Актуальность исследования** заключается в том, что значительную часть времени школьник проводит в помещении. Исследования показывают, что воздух в комнатах в 4-6 раз грязнее наружного и в 8-10 раз токсичнее его. Концентрация в воздухе вредных для организма веществ внутри помещений иногда в 100 раз больше чем их концентрация в уличном воздухе. В помещении нас окружают предметы и материалы, выделяющие губительные для здоровья химические вещества и элементы. Экологически неблагоприятная обстановка помещений, в которых мы находимся, может вызывать как легкое недомогание, так и вполне серьезные заболевания.

Самое драгоценное у человека – здоровье и только здоровый человек способен быть настоящим творцом собственной судьбы и судьбы своей страны. Поэтому, считаем необходимым провести объективное исследование классных помещений на экологическую комфортность и безопасность. По итогам данной работы оформить экологический паспорт кабинета №17 (биологии)

### **Цель работы:**

Установление соответствия санитарно-гигиенических норм для кабинета биологии.

### **Задачи:**

1. Изучить все нормативные документы для учебных помещений.
2. Установить соответствие санитарно – гигиеническим нормам полезной площади и кубатуры помещения кабинета биологии, внутренней отделки помещения, естественной освещенности класса, коэффициента аэрации и эффективности вентиляции кабинета.
3. Составить экологический паспорт кабинета биологии и сделать соответствующие выводы.

**Объект исследования:** «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» (СанПиН 2.4.2.2821-10), которые вступили в силу 29.12. 2010 г

**Предмет исследования:** учебный кабинет биологии № 17 МБОУ «Володинская СОШ»

**Методы исследования:**

- Метод сбора информации - изучение соответствующей литературы, подбор материалов и оборудования, выбор методики исследований.
- Экспериментальный - проведение опытов и наблюдений.
- Метод сравнения – сравнение СанПиНа с полученными результатами.
- Анализ полученных результатов.
- Систематизация и оформление накопленного материала.

**Гипотеза.** Могу предположить, что Если в школе все будет соответствовать санитарным нормам, мы меньше будем болеть и сохраним своё здоровье и конечно, будем лучше учиться.

**Практическая значимость.** Результаты нашего исследования имеют практическую значимость и важны не только для нашей школы, но и для всех, кого беспокоит состояние здоровья современного школьника – от администратора и медработника, до классного руководителя и заведующих кабинетами.

**Научная новизна.** Проведено исследование и получены результаты об экологическом состоянии кабинета биологии, чего ранее в нашей школе не проводилось. Работа может стать стартовой для многолетнего исследования экологического состояния помещений в нашей школе.

## **Основная часть**

### **1. Что такое «Экологический паспорт»**

Впервые термин «экологический паспорт» был введен законом «Об охране окружающей среды» в 2002 году. Разработка экологического паспорта природопользователя началась в России с 1991 года после принятия ГОСТ 17.0.0.04.-90 «Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения». В 1995 году был разработан в качестве рекомендательного документа экологический паспорт сельскохозяйственного предприятия. В 2000 году взамен него был принят ГОСТ 17.00.06.-2000 «Экологический паспорт природопользователя. Основные положения».

### **2. Практическая часть**

#### **2. 1. Определение полезной площади и кубатуры классной комнаты.**

Площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательном процессе, из расчета:

- не менее 2,5 м<sup>2</sup> на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее 3,5 м<sup>2</sup> на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Высота помещений не менее 2,75 м, а во вновь строящихся не менее 3,6 м.

Рекреации общеобразовательных учреждений должны быть предусмотрены из расчета не менее 0,6 м<sup>2</sup> на 1 обучающегося.

Ширина рекреаций при одностороннем расположении классов должна составлять не менее 4,0 м, при двустороннем расположении классов - не менее 6,0 м.

Измеряем длину, ширину и высоту класса. Рассчитываем площадь пола и кубатуру помещений и проводим пересчет на одного обучающегося.  
Таблица 1.

Школьное	Площадь	Кубатура (м <sup>3</sup> )
Кабинет биологии	62.3 м <sup>2</sup>	198,14м <sup>3</sup>

Полученные результаты приближены к санитарно-гигиеническим нормам, так как площадь кабинета биологии составляет 62.3 м<sup>2</sup>, к числу посадочных мест, которых 30. На каждого учащегося приходится около 2,07 м<sup>2</sup> площади класса и 6,6 м<sup>3</sup>.

## **2. 2. Оценка внутренней отделки помещений.**

Для школьных помещений рекомендуется использовать краску спокойных тонов слабой насыщенности. Они обеспечивают лучшую адаптацию зрения к письму, чтению и другим видам занятий. Неблагоприятное влияние на работоспособность оказывают яркие тона.

При южной ориентации помещений рекомендуются более холодный тон окраски стен (например, светло-серый, светло-голубой, зеленоватый, светло-сиреневый), при северной ориентации — более теплый (например, желтовато-охристый, светло-розовый, бежевый).

Желательно, чтобы классная доска имела темно-зеленый цвет. Стена, на которой расположена классная доска, должна быть более светлая, чем остальные стены. Во время учебных занятий яркий свет не должен слепить глаза, поэтому световые проемы в стене, на которой расположена классная доска, не допускаются. Стены учебных помещений окрашивают красками светлых теплых тонов, максимально отражающих свет. Более всего (до 80—90%) отражают свет поверхности, покрашенные белой, светло-желтой (60%), светло-зеленой (46%) красками. Потолки белятся, а стены окрашиваются светлой краской.

Любые полимерные покрытия выделяют в атмосферу вредные для человека вещества. Все строительные и отделочные материалы должны быть безвредны для здоровья детей.

Характеризуем внутреннюю отделку помещений по плану:

отделка стен (окрашены, оклеены обоями и т. д.);

цвет стен, потолка, пола;  
соответствие тонов в цветовой гамме;  
качество покрытия пола;  
чистота стен.

Стены и потолок в кабинете биологии побелены в светло-зеленый цвет.

Так как кабинет имеет южную ориентацию, то в кабинете наблюдается соответствие тонов в цветовой гамме: доска темно-зеленая, стены светлые, парты и мебель имеют светлый шпон.

Бетонный пол покрыт линолеумом серого цвет. Качество пола удовлетворительное.

Чистота стен поддерживается.

### **2. 3. Изучаем естественную освещенность класса.**

Окна учебных помещений должны быть ориентированы на южные, юго-восточные и восточные стороны горизонта. На северные стороны горизонта могут быть ориентированы окна кабинетов черчения, рисования, а также помещение кухни. Ориентация кабинетов информатики - на север, северо-восток.

Светопроемы учебных помещений в зависимости от климатической зоны оборудуют регулируемые солнцезащитными устройствами (подъемно-поворотные жалюзи, тканевые шторы) с длиной не ниже уровня подоконника.

Рекомендуется использование штор из тканей светлых тонов, обладающих достаточной степенью светопропускания, хорошими светорассеивающими свойствами, которые не должны снижать уровень естественного освещения.

В учебных помещениях следует проектировать боковое естественное левостороннее освещение. При глубине учебных помещений более 6 м обязательно устройство правостороннего подсвета, высота которого должна быть не менее 2,2 м от пола.

В учебных помещениях при одностороннем боковом естественном освещении коэффициента естественной освещенности ( КЕО) на рабочей

поверхности парт в наиболее удаленной от окон точке помещения должен быть не менее 1,5%. При двустороннем боковом естественном освещении показатель КЕО вычисляется на средних рядах и должен составлять 1,5%.

Световой коэффициент (СК - отношение площади остекленной поверхности к площади пола) должен составлять не менее 1:6.

В учебных помещениях следует применять систему общего освещения. Светильники с люминесцентными лампами располагаются параллельно светонесущей стене на расстоянии 1,2 м от наружной стены и 1,5 м от внутренней.

Классная доска, не обладающая собственным свечением, оборудуется местным освещением - софитами, предназначенными для освещения классных досок.

Рекомендуется светильники размещать выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м в сторону класса перед доской.

При люминесцентном освещении в кабинете площадью 50 м<sup>2</sup> должно быть не менее 12 действующих светильников.

Следует также учитывать отражающую способность окрашенных поверхностей стен. Загрязненные стены отражают в 2 раза меньше света, чем только что выкрашенные или вымытые.

Рекомендуется использовать следующие цвета красок: для потолков - белый, для стен учебных помещений - светлые тона желтого, бежевого, розового, зеленого, голубого; для мебели (шкафы, парты) - цвет натурального дерева или светло-зеленый; для классных досок - темно-зеленый, темно-коричневый; для дверей, оконных рам - белый.

Окна кабинета биологии ориентированы на юг. Светопроемы оборудованы регулируемыми солнцезащитными подъемно-поворотные жалюзи, светло-зеленого цвета. Их длина не превышает уровня подоконника.

Коэффициент искусственного освещения должен быть не менее 48 Вт на 1 м<sup>2</sup> площади кабинета. В кабинете 12 действующих светильников. Классная доска, не обладает собственным свечением, оборудована местным



освещением – оборудована 2-мя светильниками.

С помощью рулетки измеряем высоту и ширину окон. Находим общую площадь окон и их застекленной части (10% общей поверхности окон приходится на их переплеты).

Рассчитываем площадь пола и световой коэффициент (СК)

Определяем коэффициент заглубления.

Высота окон в кабинете биологии 170 см, а ширина 180 см.

Площадь одного окна составляет  $30600 \text{ см} = 3,06 \text{ м}^2$

Окон в кабинете 4, значит общая площадь составляет  $3,06 \cdot 4 = 12,24 \text{ м}^2$

Площадь застекленной части одного окна:  $(145 \text{ см} \cdot 50 \text{ см}) \cdot 2 = 1,45 \text{ м}^2$

Площадь застекленной части всех окон в кабинете равна  $1,45 \cdot 4 = 5,8 \text{ м}^2$ .

Общая поверхность окон на переплеты 12%

Площади пола  $62,3 \text{ м}^2$ , подсчитываем световой коэффициент.

$СК = S_{\text{окон}} / S_{\text{пол}}$   $СК = 5,8 / 62,3$  Световой коэффициент равен 0,09 или 1/7 площади пола.

где  $S_{\text{окон}}$  — площадь застекленной части окон;  $S_{\text{пол}}$  — площадь пола.

Определим коэффициент заглубления, т. е. отношение высоты верхнего края окна над полом. к глубине (ширине) класса.

Одного окна:  $270 \text{ см} : 688 \text{ см} = 0,4 \text{ см}$ . Всех окон:  $0,4 \text{ см} \cdot 4 = 1,6 \text{ см}$

Полученные результаты заносим в таблицу.

Таблица 2.

Помещение	Световой коэффициент	Коэффициент заглубления
Кабинет биологии	0,09 или 1/7	1,6 см

Полученные коэффициенты соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

Учитывая отражающую способность окрашенных поверхностей: потолка, дверей и оконных рам, белым цветом -20% площади кабинета,

светло-желтой, кремовой(стулья, столы, шкаф,— 10%, стены светло-зеленой- 55%,пол серого цвета – 15%. В кабинете поддерживается чистота стен и окон, что улучшает отражательную способность.

## **2. 4. Определяем коэффициент аэрации.**

Чистота воздуха и его физико-химические свойства имеют огромное значение для здоровья и работоспособности детей и подростков. Пребывание детей и подростков в запыленном, плохо проветриваемом помещении является причиной не только ухудшения функционального состояния организма, но и многих заболеваний.

Известно, что в закрытых, плохо проветриваемых и аэрируемых помещениях одновременно с повышением температуры воздуха резко ухудшаются его физико-химические свойства.

При высоте помещений в 3,5 м требуется не менее  $1,43 \text{ м}^2$  на одного учащегося. Снижение высоты учебных и жилых (школы-интерната) помещений требует увеличения площади на одного учащегося. При высоте помещения 3 м на одного учащегося необходимо минимум  $1,7 \text{ м}^2$ , а при высоте 2,5 м —  $2,2 \text{ м}^2$ .

Физиологическая потребность детей в чистом воздухе обеспечивается устройством системы центральной вытяжной вентиляции и форточек или фрамуг.

Поступление воздуха в помещение и его смена происходят и естественным путем. Обмен воздуха происходит через поры строительного материала, щели в рамах окон, в дверях благодаря разности температур и давления внутри помещения и снаружи. Однако обмен этот ограничен и недостаточен.

Открывающаяся часть окон (фрамуги, форточки) в каждом помещении по своей общей площади должна составлять не менее  $1/50$  (лучше  $1/30$ ) площади пола. Более целесообразны для проветривания фрамуги, так как площадь их больше и наружный воздух поступает через них вверх, что обеспечивает эффективный воздухообмен в помещении. Сквозное проветривание эффективнее обычного в 5—10 раз. При сквозном

проветривании резко уменьшается и содержание микроорганизмов в воздухе помещений.

Действующими нормами и правилами предусматривается естественная вытяжная вентиляция в размере однократного обмена в 1 ч. Предполагается, что остальной объем воздуха удаляется через рекреационные помещения с последующей вытяжкой из санитарных узлов и через вытяжные шкафы лаборатории химии. В мастерские приток воздуха должен обеспечивать  $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ , в спортивных залах —  $80 \text{ м}^3/\text{ч}$  на одного учащегося. В химической и физической лабораториях и в столярной мастерской устраивают дополнительные вытяжные шкафы. В целях борьбы с пылью не реже одного раза в месяц следует производить генеральную уборку с мытьем панелей, радиаторов, подоконников, дверей, тщательной протиркой мебели.

Мы осмотрели все вентиляционные отверстия. В основном проветривание происходит только через открытые форточки, общей площадью —  $1,33 \text{ м}^2$ .

Проверили с помощью листа тонкой бумаги, действуют ли они.

Коэффициент аэрации для учебного помещения должен быть не менее  $1/50$  площади пола, а для остальных помещений — не менее  $1/55$ . По санитарно-гигиеническим нормам проветривание должно проводиться не реже одного раза в час в течение 10—15 мин.

Площадь двери  $0,8\text{м} \times 2\text{м} = 1,6\text{м}^2$ . Двери две, поэтому общая площадь дверей  $1,6\text{м}^2 \times 2 = 3,2\text{м}^2$

Площадь вентиляционных выходов  $0,3\text{м} \times 0,3\text{м} = 0,09\text{м}^2$ . Вентиляционных выходов 3, поэтому общая площадь  $0,09\text{м}^2 \times 3 = 0,27\text{м}^2$  или

Окна имеют режим проветривания. Площадь окна  $3,06\text{м}^2$ . Окон четыре, поэтому общая площадь равна  $3,06\text{м}^2 \times 4 = 12,24\text{м}^2$

Расчитаем площадь всех вентиляционных отверстий:  
 $3,2\text{м}^2 + 0,27\text{м}^2 + 12,24\text{м}^2 = 15,71\text{м}^2$ .

Рассчитали коэффициент аэрации по формуле:

$$K_a = S_o / S_{\text{п}}$$

$$K_a = 9,27 / 62,3 = 0,15$$

где  $S_o$  — площадь всех вентиляционных отверстий;  $S_{\text{п}}$  — площадь пола.

Мы провели наблюдения за проветриванием помещения и получили следующие результаты:

Таблица 4.

Помещение	Коэффициент аэрации	Частота
Кабинет биологии	0,15	Один раз в час в течение 10 -15

Проанализировав результаты, мы можем сделать вывод, что коэффициент аэрации и проветривание помещений соответствует санитарно – гигиеническим нормам.

## 2. 5. Определяем эффективность вентиляции.

Ухудшение физико-химических свойств воздуха, особенно в помещениях со сниженной высотой, влечет за собой существенное ухудшение работоспособности клеток коры головного мозга человека.

От начала к концу занятий возрастает запыленность воздуха и его бактериальная загрязненность, особенно если к началу занятий были плохо проведены уборка помещений влажным способом и проветривание. Количество колоний микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> воздуха в таких условиях к концу занятий во вторую смену возрастает в 6—7 раз, вместе с безвредной микрофлорой в нем содержится и патогенная.

Определяем необходимый вентиляционный объем воздуха ( $Y$ , м<sup>3</sup>/ч), т.е объем свежего воздуха, который надо подавать в помещение на одного человека. Содержание CO<sub>2</sub> (углекислого газа) не должно превышать допустимый уровень (0,1%). Подсчитано, что ребенок при умственной работе выделяет в среднем столько литров CO<sub>2</sub>, сколько ему лет. Проведем вычисления для ученика 13 летнего возраста.

\_\_\_\_\_ К \_\_\_\_\_ 13л\ч \_\_\_\_\_

$Y = P - q \times \frac{3}{4}$ ,  $Y = 1 \text{ л/м}^3 - 0,3 \text{ л/м}^3 \times \frac{3}{4} \text{ ч.} = 13,9 \text{ м}^3/\text{ч}$  на одного человека, где  $K$  — количество  $\text{CO}_2$ , выделяемое за один астрономический час, л/ч;  $P$  — предельно допустимое содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе учебного помещения (0,1% , или 1 л/м<sup>3</sup>);  $q$  — содержание  $\text{CO}_2$  в атмосферном воздухе (0,03% или 0,3 л/м<sup>3</sup>);  $\frac{3}{4}$  ч — продолжительность урока.

Определим кратность обмена воздуха ( $D$ ) — число, показывающее, сколько раз в течение 1 ч воздух помещения должен смениться наружным, чтобы содержание  $\text{CO}_2$  не превысило допустимого уровня.

По санитарно – гигиеническим нормам воздух в помещении в течении часа должен сменится 3-6 раз, а объем воздуха на одного обучающегося должен составлять 4-5 м<sup>3</sup>.

$$D = \frac{Y}{Y_{\text{уч.}}}, \quad D = \frac{13,9}{5 \text{ м}^3} = 2,8 \text{ т.е } 3 \text{ раза}$$

где  $Y$  — вентиляционный объем воздуха;  $Y_{\text{уч.}}$ , объем воздуха на одного учащегося в классе. Полученные результаты заносим в таблицу. Таблица 5.

Помещение	Кратность обмена воздуха
Кабинет биологии	3раза перед, во время и после урока

Проанализировав полученные результаты, мы выявили, что вентиляционный режим в помещении соответствует санитарно – гигиеническим нормам.

## **Заключение**

В результате работы мы определили, что по санитарно – гигиеническим нормам в кабинете биологии соблюдается, почти по всем показателям, экологический режим. По итогам работы нами был составлен экологический паспорт кабинета биологии. Он выглядит следующим образом:

### **Экологический паспорт кабинета биологии.**

#### А. Полезная площадь и кубатура классной комнаты.

Высота комнаты – 3м

Длина – 9м 6см

Ширина – 6 м 88 см.

Площадь – 62,3 м<sup>2</sup>

Кубатура - 198, 14 м<sup>3</sup>

#### Б. Внутренняя отделка помещений.

В классной комнате для окрашивания использовалась краска спокойных тонов слабой насыщенности:

стены побелены водно-дисперсионной краской в светло-зеленый цвет;

цвет потолка – белый, пол- серый (бетонный покрыт линолеумом). Качество покрытия удовлетворительное;

мебель – светлый шпон, что соответствует южной ориентации кабинета, классная доска имеет темно-зеленый цвет;

стены чистые, внешний вид удовлетворительный.

#### В. Естественная освещенность класса.

Высота окон – 1,70 м

Ширина – 1,80 м

Общая площадь окон – 12,24м<sup>2</sup>

Площадь застекленной части окон – 5,8м<sup>2</sup>

Площадь пола – 62,3м<sup>2</sup>

Световой коэффициент – 0,09

Коэффициент заглубления - 1,6см

Г. Коэффициент аэрации.

Общая площадь всех рабочих вентиляционных отверстий и фрамуг – 9,27 м<sup>2</sup>

Коэффициент аэрации – 0,15

Частота проветривания – три раза в час в течение 10-15 минут.

Д. Эффективность вентиляции.

Необходимый вентиляционный объем воздуха на одного человека в данном помещении соответствует - 13,9 м<sup>3</sup>/ч

Кратность обмена воздуха равна – 3 раза в течение часа.

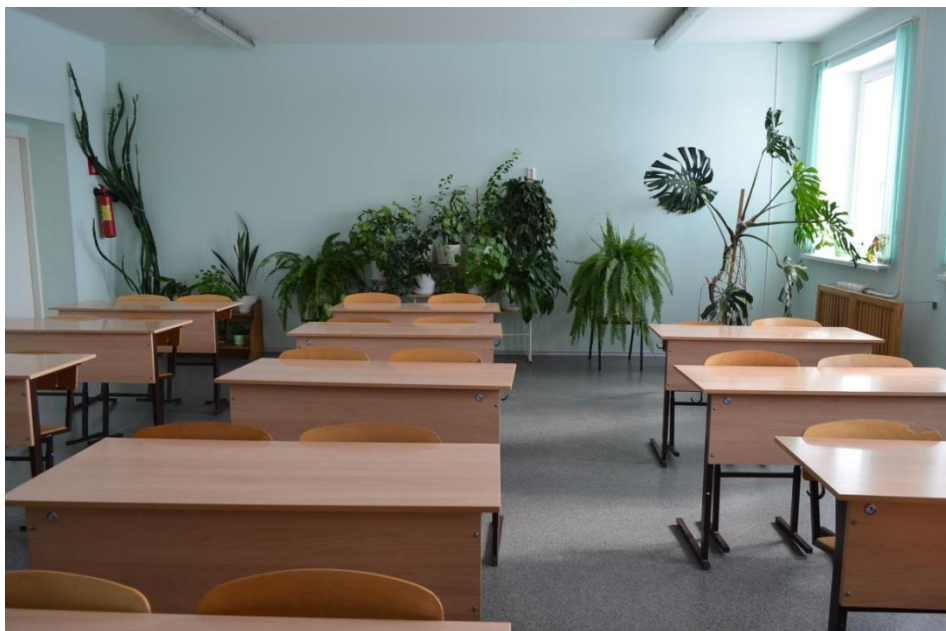
## Используемая литература

1. Е. А. Криксунов и др. «Экология» «Дрофа», 1995
2. М. К. Акимова и др. Рабочая книга школьного психолога. М.: Просвещение, 1991
3. А.Г.Хрипкова, Д.В.Колесов «Гигиена и здоровье», М., «Просвещение», 1984г.
4. А.Г.Хрипкова, М.В.Антропова «Возрастная физиология и школьная гигиена», М., «Просвещение», 1990г.
5. В.В.Пасечник. Школьный практикум. Экология. 10 (11)кл. М. «Дрофа», 2002
6. <http://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/03/29/sanitarno-gigienicheskoe-sostoyanie-klassnoy-komnat>
7. [http://balsch25.edumsko.ru/documents/other\\_documents/novye\\_normy\\_sanpin\\_dlya\\_shkol\\_nikov](http://balsch25.edumsko.ru/documents/other_documents/novye_normy_sanpin_dlya_shkol_nikov)



## Приложение

Определение полезной площади и кубатуры классной комнаты



Оценка внутренней отделки помещений





Изучаем естественную освещенность класса



## Определяем эффективность вентиляции



## Определяем коэффициент аэрации



## **Рецензия**

на исследовательскую работу  
обучающейся 10 класса Мироновой Марии  
по теме: «Санитарно-гигиеническая  
оценка классной комнаты»

Работа Мироновой Марии соответствует заявленной теме.

Данная исследовательская работа грамотно и аккуратно оформлена и включает в себя такие общепринятые структурные компоненты как введение, основную часть, которая включает в себя как теоретическую, так и исследовательскую часть, заключение и список литературы. В конце работы приведены приложения с иллюстративным материалом.

В работе четко обозначены цель и задачи, акцентировано внимание на актуальности, выдвинута гипотеза, прописаны методы исследования. Данная исследовательская работа имеет большую практическую значимость, т.е. можно использовать в качестве учебного пособия на уроках экологии, биологии и внеклассных мероприятиях.

Можно отметить оригинальность и глубину данной работы. Подобные исследования расширяют кругозор и прививают навыки исследовательской деятельности.

Руководитель работы \_\_\_\_\_ Павлова Т.П.