

МКОУ «Новописцовская средняя школа»

## **Исследовательский проект**

### **Исследование освещенности в кабинетах МКОУ «Новописцовская средняя школа»**

ФИ авторов: Фионин Владислав,  
Уважаева Анна, Щербинина Елена,  
Помелова Дарья, Уважаева Ксения,  
обучающиеся 9 класса  
ФИО руководителя: Смирнова Е.А.,  
учитель химии и математики

2023 г.

## Введение

Научные исследования показывают, что 95% младенцев рождается с нормальным зрением. Но очень малый процент их достигает пожилого возраста со зрением, какое можно было считать нормальным. Быстрое ухудшение зрения - один из самых серьезных дефектов современной цивилизации.

Глаз реагирует на действие таких раздражителей как: яркость, цветность, интенсивность освещения, чередование света и темноты. Недостаток света утомляет нервную систему и зрительный аппарат, вследствие чего внимание становится неустойчивым и качество работы значительно снижается, поэтому следует выдерживать определённые нормы освещённости.

В наших школах многие обучающиеся имеют проблемы со зрением. Из данных медосмотров видно, что у детей, обучающихся в 1 классах, к концу учебного года состояние зрения ухудшается в 2 раза, а к 5 классу до 5% имеют проблемы со зрением. К концу обучения в школе доля здоровых детей составляет не более 10% - частота нарушения органов зрения увеличивается в 4,5 раза. Наиболее ранимые возрастные группы школьников - дети первых двух лет обучения и дети в возрасте 10-12 лет.

*Актуальность исследовательской темы:* число детей с дефектами зрения стремительно возрастает от младших классов к старшим.

*Гипотеза:* Так как на работоспособность и состояние зрительной функции влияет уровень освещённости, то чтобы понять причины потери зрения, надо проанализировать освещённость в школьных кабинетах и найти пути решения этой проблемы.

*Объект исследования:* освещение классов (кабинет химии, кабинет истории).

*Цель исследования:* проверить соответствие освещённости школьных кабинетов с санитарно-гигиеническими нормами.

*Задачи исследования:*

- проведение анализа литературы;
- выполнение экспериментальных работ с помощью датчиков цифровых лабораторий;
- анализ полученных данных;
- определение способов устранения недостатков светового освещения.

## *Теоретическая часть*

Свет- это источник жизненно важной информации. Без света было бы невозможно развитие жизни на Земле. В темноте человек не видит окружающих предметов. Любой предмет становится видимым только тогда, когда от него распространяется световой поток. Поэтому источник света виден всегда. В тех случаях, когда предмет не создает собственного светового потока, его можно увидеть, если на него падает световой поток от какого-либо источника света.

Величина, характеризующая различную видимость отдельных участков поверхности в зависимости от величины падающего на них светового потока, называется освещенностью.

Уровень освещенности характеризуют в люксах (лк). Он в свою очередь зависит от интенсивности светового потока, единицей измерения которого является люмен (лм).

Единица освещенности (лк) это физическая величина, равная попадающему потоку света (лм) на единицу поверхности. Освещенность солнечными лучами днем составляет 100000 лк. Пасмурным днем освещенность составляет 1000 лк. Освещенность комнаты днем около окна равна 100 лк. Минимальная освещенность рабочей зоны для чтения должна быть не менее 30 лк, хотя нормы освещенности рабочего места диктуют более высокий уровень освещенности вплоть до 2000 лк для особо сложных работ. Установленная минимальная освещенность для длительного пребывания людей составляет 120 лк. Измерение освещенности помещения производится на горизонтальной плоскости в 85см от пола. Следовательно, нормируемая освещенность примерно устанавливается на уровне поверхности стола.

Для измерения освещенности следует использовать люксметры с измерительными преобразователями излучения.

Важную долю освещения помещения составляет отраженный свет. Даже при свободном обзоре из окон непосредственная освещенность имеет значение только рядом с ними. Особое внимание следует обратить на отражающие качества потолка, задней и боковых стен, пола. Цветовое оформление внутренней обстановки рекомендуется соотносить с особенностями освещения помещения .

### *Естественное освещение.*

Естественное освещение создается природными источниками света прямыми лучами и диффузным светом небосвода (от солнечных лучей, рассеянных атмосферой). Естественное освещение является биологически наиболее ценным видом освещения, к которому максимально приспособлен глаз человека.

Уровень естественного освещения классного помещения, прежде всего, зависит от величины окон. Чем больше их размер, тем больше проникает в помещение световых лучей и, следовательно, тем больше освещение рабочего стола. Освещение класса зависит от величины простенков между окнами, т.к. ученические места, расположенные против широких простенков будут освещены недостаточно.

Желательно, чтобы окна находились с левой стороны от учащихся. Это предупреждает образование теней на бумаге от карандаша и руки во время выполнения письменных работ. При двустороннем освещении, которое

проектируется при глубине учебных помещений более 6 м, обязательно устройство правостороннего подсвета, высота которого должна быть не менее 2.2 м от потолка. При этом не следует допускать направление основного светового потока впереди и сзади от обучающихся. Ориентация окон учебных помещений должна быть на южные, юго-восточные стороны горизонта.

*Искусственное освещение:*

Для улучшения естественного освещения в пасмурные дни во время занятий используют источники искусственного освещения. Искусственное освещение в школах, как правило, электричество, с применением ламп накаливания или люминесцентных ламп, обеспечивающих достаточно рассеянное освещение без изменения физико-химических свойств воздуха. Лучшим являются люминесцентные лампы, поскольку лампы накаливания приводят к изменению микроклимата в кабинете. В учебных помещениях предусматривается преимущественно люминесцентное освещение. Преимущество таких ламп в том, что они не дают резких теней и довольно ровно освещают большую поверхность. Не следует использовать в одном помещении люминесцентные лампы и лампы накаливания. Использование новых типов ламп и светильников согласовывается с территориальными центрами Госсанэпиднадзора. 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 освещается двумя установленными параллельно ей светильниками. Указанные светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м - в сторону класса перед доской.

*Смешанное освещение:*

Многие считают, что смешанное освещение вредно для глаз. Однако это не совсем так. Смешанное освещение состоит из различных по длине волн, это обстоятельство делает его менее желательным, чем, например, достаточное естественное освещение. Но отрицательного влияния на организм человека оно не оказывает. Включать электрический свет, следует, не дожидаясь темноты.

## Экспериментальная часть

### Измерение освещенности в кабинете химии и кабинете истории (3 этаж)

1. Измерение освещенности в кабинете химии проводилось датчиком цифровой лаборатории для измерения освещенности. Измерения проводились естественного и искусственного (люминесцентные лампы и лампы накаливания) освещения. В кабинете химии - люминесцентные лампы, в кабинете истории — лампы накаливания. Данные измерений приведены в таблице.

Кабинет	1 ряд (около окна)			2 ряд (средний ряд)			3 ряд (около стены)			У доски
	1 парта	3 парта	5 парта	1 парта	3 парта	5 парта	1 парта	3 парта	5 парта	
<b>Естественное освещение</b>										
<b>Химия</b>	310 лк	240 лк	210 лк	100 лк	105 лк	115 лк	78 лк	80 лк	90 лк	75 лк
<b>История</b>	82 лк	90 лк	113 лк	50 лк	57 лк	64 лк	32 лк	36 лк	43 лк	30 лк
<b>Искусственное освещение</b>										
<b>Химия</b>	370 лк	318 лк	340 лк	286 лк	283 лк	280 лк	240 лк	235 лк	210 лк	330 лк
<b>История</b>	85 лк	94 лк	115 лк	53 лк	60 лк	71 лк	36 лк	40 лк	49 лк	40 лк

2. Измерение температуры накаливания поверхности ламп с помощью датчика цифровой лаборатории — датчик температуры термопарный (диапазон измерения температуры  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+1300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Данные измерений приведены в таблице.

Вид лампочки:	Т накаливания поверхности лампочки
Светодиодная лампа	37 — 40 $^{\circ}\text{C}$
Лампа накаливания	138 — 140 $^{\circ}\text{C}$

3. Приведем данные выдержки из СанПиН 2.4.2.2821-10, касающиеся требований к искусственному освещению:

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,
- на полу актовых и спортивных залов 200 лк,
- на полу в рекреациях 150 лк.

Из полученных данных можно сделать выводы:

1. Недостаточное освещение в кабинете истории как при искусственном, так и при естественном освещении, так как в кабинете истории используются лампы накаливания. В кабинете химии измеренные значения освещения близки к санитарным нормам СанПиН 2.4.2.2821-10.
2. Светодиодные лампы более безопасны в использовании: температура поверхности светодиодной лампочки не превышает 40 градусов.

## **Выводы**

Из анализа литературы и проведённых экспериментов, рассмотрев несколько помещений нашей школы, мы пришли к выводу, что не полностью соблюдаются санитарно-гигиенические требования освещения помещений. Следовательно, необходимо:

1. Заменить старые лампы и менять вовремя перегоревшие.
2. Совмещать на уроках естественное и искусственное освещение.
3. Установить дополнительное освещение над доской.
4. Учителям раз в месяц менять посадку детей относительно рядов.

Если подсчитать, сколько учеников и учителей страдают плохим зрением, то проблему с освещением нужно устранять немедленно. Нужно задуматься об улучшении организации условий труда, чтобы и ученикам, и учителям было приятно и безопасно находиться в школе. Это скажется как в учебе учеников, так и в работе учителей.

## Литература

### Интернет-ресурсы

1. Гигиенические требования к естественному и искусственному освещению школьных помещений <https://rg.ru/documents/2011/03/16/sanpin-dok.html>
2. Сравнение светодиодных ламп и ламп накаливания <https://thedifference.ru/chem-otlichaetsya-lampa-nakalivaniya-ot-lampy-luminescentnoj/>
3. Гигиена освещения <https://gigiyena.ru/voprosy/gigiena-osvescheniya>