

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Весьегонская средняя общеобразовательная школа»

«Исследование уровня освещенности  
школьных учебных кабинетов»

Боярченкова Александра, Крыханова Эвелина, Чамина Дарья

учащиеся 10 класса

Руководители:

Ратникова Галина Валентиновна – учитель физики

Ершова Светлана Станиславовна – учитель географии и естествознания

Весьегонск

2021

## Содержание

Введение

1. Что такое уровень освещения .

2. Влияние освещения на здоровье учащихся.

Глава 1. Нормы освещения в учебных кабинетах.

Глава 2. Приборы определяющие степень освещения в школе.

Глава 3. Планы кабинета физики и географии с указанием направления солнечного освещения.

Глава 4. Таблицы замеров.

Глава 5. Интервью с учащимися и учителями по теме «Качество освещения в школе».

Выводы

Литература

### Актуальность темы:

«Плохой свет делает человека несчастным» - это высказывание немецкого дизайнера Инго Мауера, не раз находило подтверждение в трудах учёных. Биологические часы человека и свет неразрывно связаны.

### Предмет исследования:

Освещение в учебных кабинетах физики и географии и его влияние на степень активности обучающихся.

### Цели :

- Определить уровень освещённости учебных кабинетов
- Выявить влияние освещённости кабинетов на работоспособность обучающихся

### Задачи:

1. Изучение приборов определяющих степень освещёния
2. Замерить уровень освещённости в учебных кабинетах
3. Проследить влияние уровня освещения на качество работы учащихся и учителей.

Введение.

## 1. Что такое уровень освещения

**Уровень освещенности** – это количество света, которое приходится на площадку заданной величины (*физическая величина, численно равная световому потоку, падающему на единицу площади освещаемой поверхности*) От того, насколько хорошо освещено помещение, зависит здоровье и работоспособность человека.

Любой источник света является источником светового потока, и чем больший световой поток попадает на поверхность освещаемого предмета, тем лучше этот предмет видно. Освещенность обозначают символом  $E$ , и находят ее значение по формуле  $E = F/S$ , где  $F$  — световой поток, а  $S$  — площадь освещаемой поверхности. В системе СИ освещенность измеряется в Люксах (Лк), и один Люкс — это такая освещенность, при которой световой поток, попадающий на один квадратный метр освещаемого тела, равен одному Люмену. То есть  $1 \text{ Люкс} = 1 \text{ Люмен} / 1 \text{ м}^2$ . Вот некоторые примеры измерений: *Солнечный день в средних широтах — 100000 Лк. Пасмурный день в средних широтах — 1000 Лк. Светлая комната, освещенная лучами солнца — 100 Лк. Искусственное освещение на улице — до 4 Л.*

## 2. Факторы, от которых зависит освещённость.

Проще всего это выяснить на простом примере. Мы сидим в темной комнате с фонариком, и пытаемся прочесть книгу. *Для чтения нужна освещенность не меньше 30 Лк. Что предпримем? Во-первых, приблизим фонарик к книге, значит, освещенность связана с расстоянием от источника света до освещаемого предмета. Во-вторых, выбираем угол расположения фонарика, (по опыту - прямой угол к тексту наиболее удобен) значит освещенность зависит и от угла, под которым данная поверхность освещается. В-третьих, можно просто достать более*

*мощный фонарик, поскольку очевидно, что освещенность больше, если выше сила света источника*



Рис.1 Распределение потока света.

*Допустим, световой поток попадает на какой-то экран, расположенный на каком-то расстоянии от источника света. Увеличим это расстояние вдвое, тогда освещаемая часть поверхности увеличится по площади в 4 раза. Так как  $E = F/S$ , то и освещенность уменьшится в целых 4 раза. То есть освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от точечного источника света до освещаемого предмета.*

Загрязнения поверхностей, выход из строя ламп, все эти факторы учитываются. Для естественного освещения вводят коэффициент снижения КЕО (коэффициента естественной освещенности), ведь со временем могут загрязниться светопрозрачные заполнители световых проемов, и загрязниться отражающие поверхности помещений.

## Глава 1. Нормы освещения в учебных кабинетах

Качественные и безопасные светильники, комфортное для глаз и нервной системы освещение — это важные факторы эффективности обучения в школе и поддержания общего хорошего самочувствия детей школьного возраста. Освещение в школах должно соответствовать требованиям установленных нормативов. Нормативы освещения для школ с учетом всех требований зафиксированы в специальных документах: 1.СанПин; 2.СНиП.В этих документах указаны все показатели освещенности и параметры светильников общего и местного освещения, предназначенных для школ.

### Примерные нормы освещенности для школ по СанПин и СНиП:

- учебные кабинеты — от 200 до 750 люкс;
- библиотека — от 500 до 1500 люкс;
- спортзал — от 100 до 300 люкс;
- уровень освещенности классной доски — от 300 до 500 люкс.

№	Освещаемые объекты	Средняя освещенность Еср, лк не менее
1	Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории общеобразовательных школ, школ-интернатов, среднеспециальных и профессионально-технических учреждений. (на доске).	500
2	Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории общеобразовательных школ, школ-интернатов, среднеспециальных и профессионально-технических учреждений. (на столах, Г-0.8).	400
3	Аудитории, учебные кабинеты, лаборатории техникумов и высших учебных заведений. (на столах, Г-0.8).	400
4	Кабинеты информатики и вычислительной техники. (на столах, Г-0.8).	400
5	Кабинеты технического черчения и рисования. (на столах, Г-0.8).	500
6	Лаборатории при учебных кабинетах. (на столах, Г-0.8).	400
7	Мастерские по обработке металлов и древесины. (на столах, Г-0.8).	300
8	Кабинеты обслуживающих видов труда. (на столах, Г-0.8).	400
9	Спортивные залы. (на полу, Г-0,0).	200
10	Спортивные залы. (на уровне 2.0 м от пола).	75
11	Крытые бассейны. (на поверхности воды).	150
12	Актовые залы, киноаудитории. (на полу, Г-0.)	200
13	Эстрады актовых залов. (на полу, Г-0,0)	300
14	Кабинеты и комнаты преподавателей. (на столах, Г-0.8).	300
15	Рекреации. (на полу, Г-0,0)	150

Рис.2 Нормативы освещения

Нормативы освещения и требования к светильникам для школ прописаны с учетом естественного и искусственного освещения, возраста детей и предназначения помещений в школе. При проектировании работ по освещению учебных классов уделяется внимание максимальной доступности естественного солнечного освещения.

*Естественный свет является наиболее благоприятным для развития ребенка. Однако дети в школе должны иметь возможность отгородиться от слишком яркого света. Слишком яркий свет солнца из окна во время урока может навредить детским глазам не меньше, и даже больше, чем недостаток освещения.*



Рис. 3 Избыток солнечного света

## Глава 2 Влияние освещения на здоровье учащихся.

Люксметр – прибор для замера уровня освещенности в пространстве, с непосредственным отсчетом по шкале в люксах (lx).

Прибор предназначен для измерения освещенности, создаваемой лампами накаливания, люминесцентными лампами и естественным дневным светом. Он работает при температуре окружающего воздуха от + 10 до + 35°С и относительной влажности до 80%.

Принцип действия люксметра основан на явлении фотоэлектрического эффекта. При освещенности поверхности фотоэлемента возникает ток, который отклоняет подвижную часть измерителя, т.е. происходит передача световой энергии в электрическую. Чем выше световой поток, тем интенсивнее осуществляется высвобождение электронов в полупроводнике. И электрическая схема люксметра регистрирует изменения электрической пропускной способности фотодетектора, которая обрабатывается и выводится на экран в люксах.



Рис.4 Люксметр

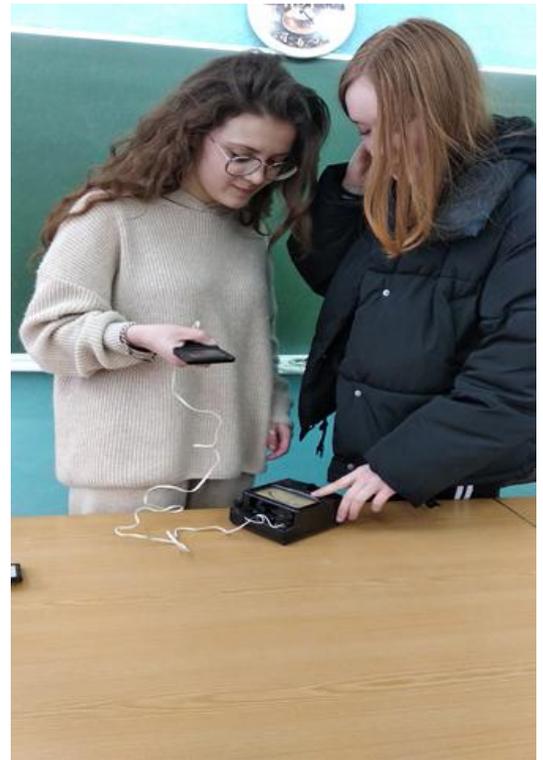


Рис.5 Работа с прибором



Рис. 6 Замеры уровня освещённости с помощью мобильного приложения.

Глава 3. Планы кабинета физики и географии с указанием направления солнечного освещения

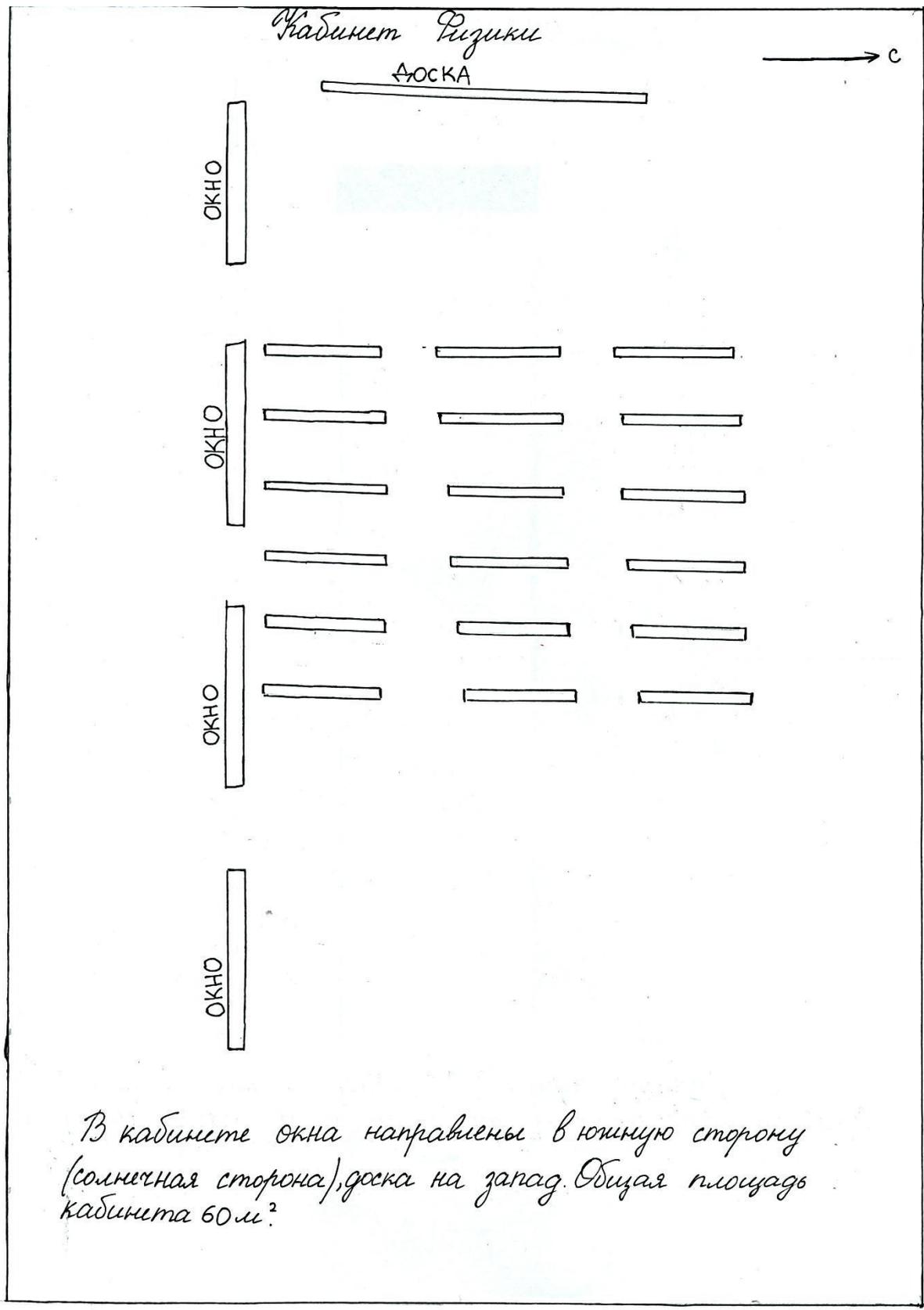


Рис.7. План кабинета физики

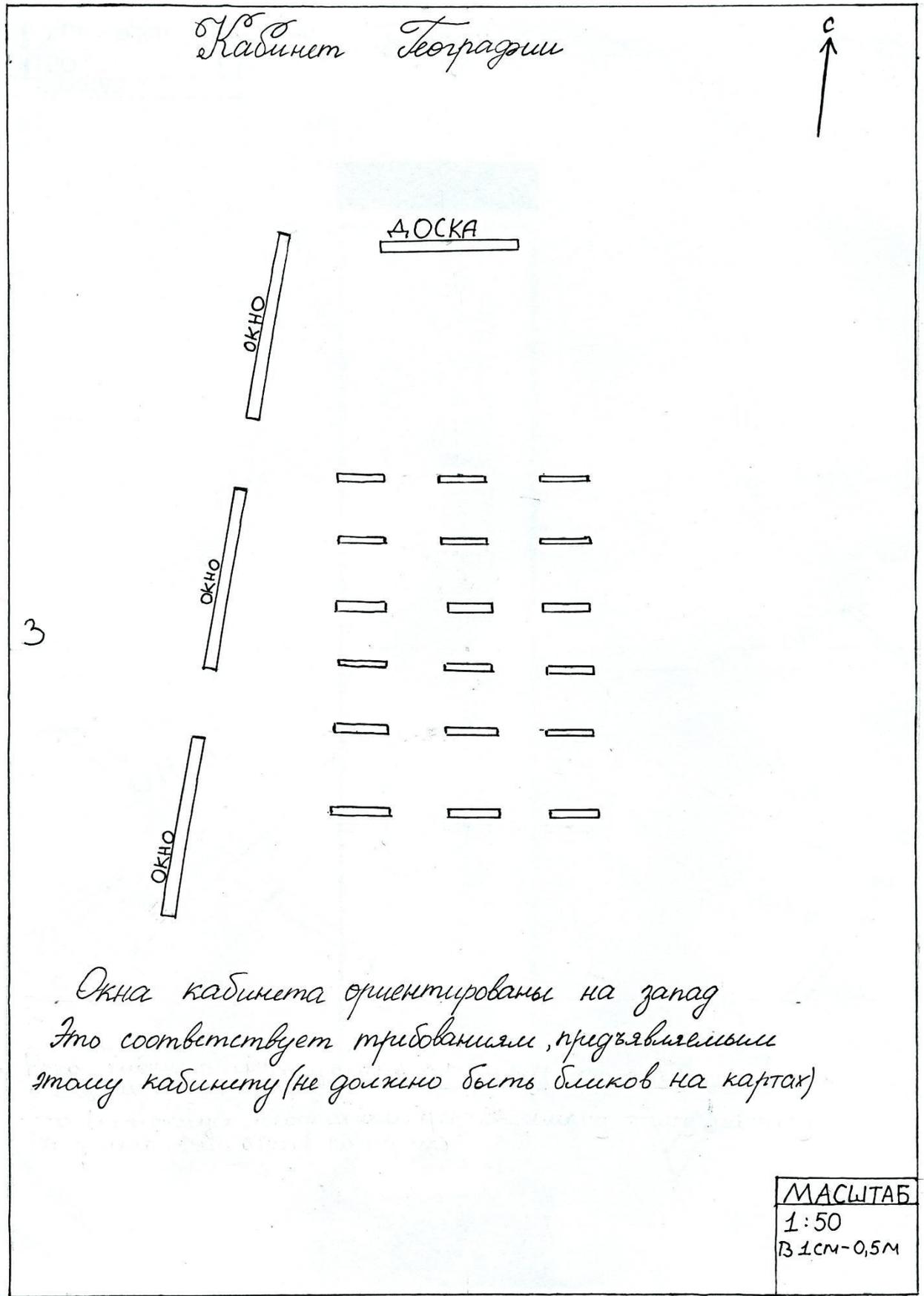


Рис.8 . План кабинета географии

## Глава 4 Таблицы замеров

Помещение	Освещённость, Е (лк)					
	Измерено люксометром			Измерено с помощью программы на смартфоне		
	Естественное освещение	Искусственное освещение	Естественное и искусственное освещение	Естественное освещение	Искусственное освещение	Естественное и искусственное освещение
<u>Кабинет физики</u>	140	240	490	125	350	480
<u>Кабинет географии</u>	110	-	600	140	-	550

Излучатель	Освещённость, Е(лк)			
	Измерено люксометром		Измерено с помощью программы на смартфоне	
	<u>Кабинет физики</u>	<u>Кабинет географии</u>	<u>Кабинет физики</u>	<u>Кабинет Географии</u>
<u>Экран телефона</u>	20	20	55	55
<u>Фонарик телефона</u>	60	60	175	175

Вывод:

В целом освещённость кабинетов соответствует нормам СанПина. И искусственное, и естественное освещение благоприятно для занятий.

Когда мы используем свет от экрана телефона (без верхнего освещения), то освещённость резко отличается от нормы: освещённость от экрана составляет 50 Лк, а норма начинается от 200 Лк.

При включённом фонарике освещённость составляет 175 Лк, что опять же не соответствует нормам освещения.

Таким образом, работа с телефоном или фонариком должна проводиться с сопровождением дополнительного света, так как не соблюдая это правило мы напрягаем глаза, что снижает зрение.

Глава 5 Интервью с учащимися и учителями по теме «Качество освещения в школе».

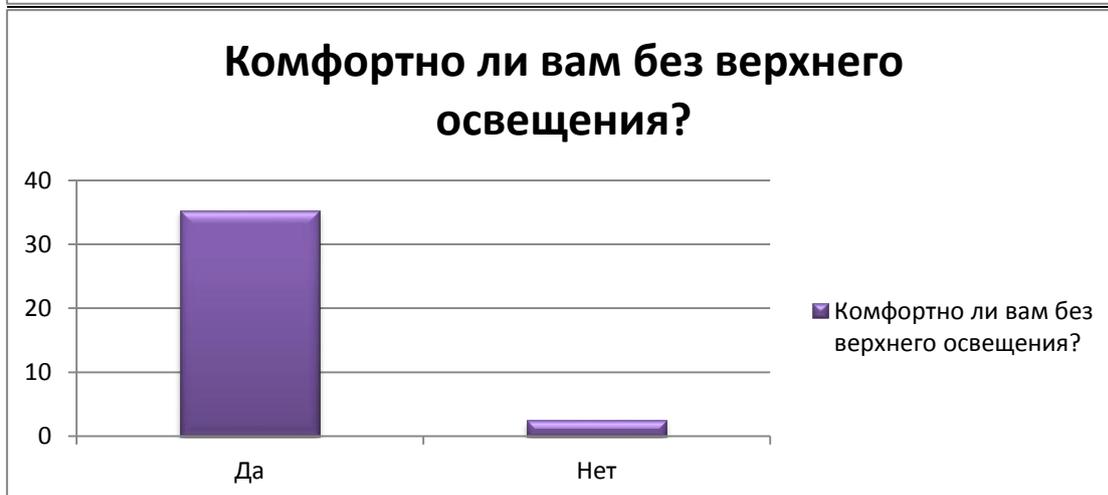
Систематизация ответов учащихся

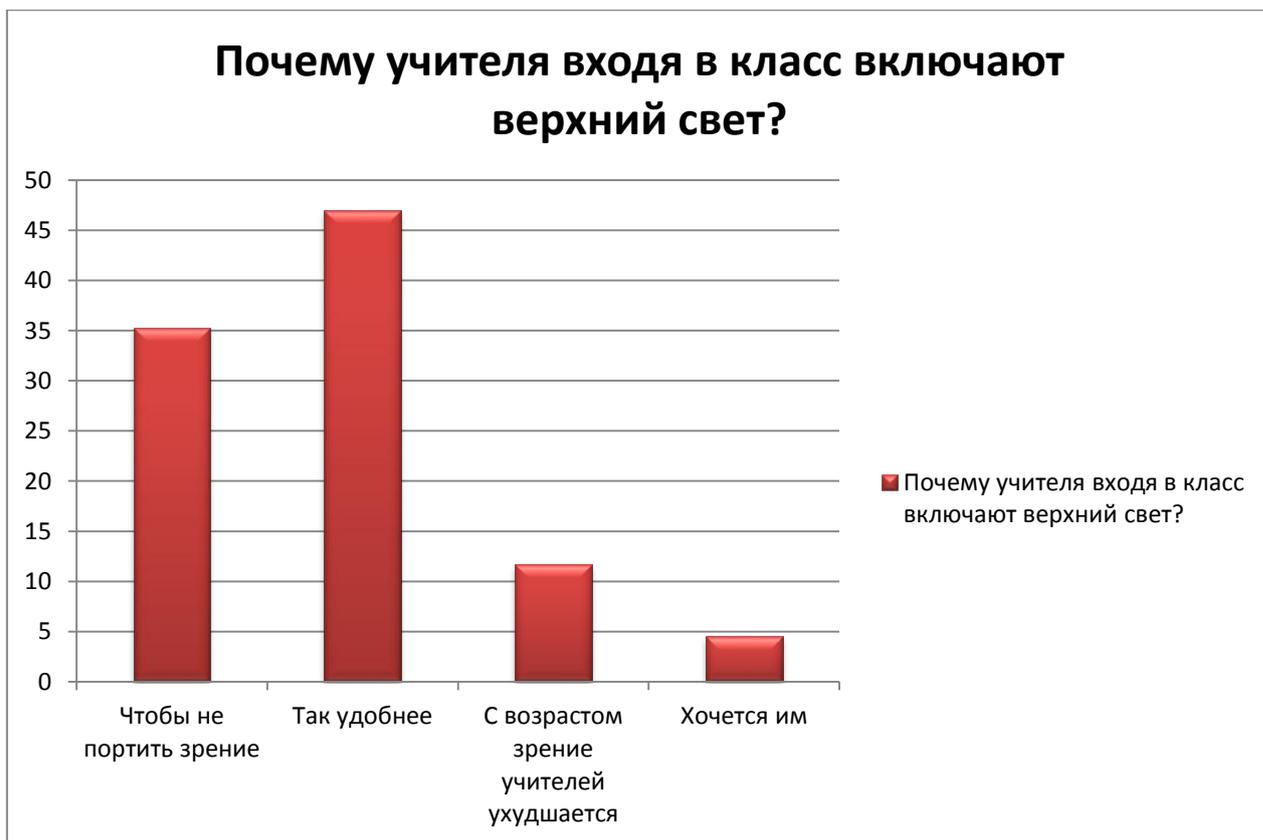
<u>Класс</u>	<u>Устраивает ли вас освещенность в классе?(Да/нет)</u>	<u>Какой класс хуже освещён по вашему мнению?(Название кабинета)</u>	<u>Комфортно ли вам без верхнего освещения? Если да, то почему?</u>	<u>Почему учителя входящие в класс включают верхний свет?(ваше мнение)</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>-</u>	<u>Нет</u>	<u>Чтобы не портить зрение, когда пишем</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>-</u>	<u>Нет</u>	<u>Так удобнее</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>Все одинаково</u>	<u>Нет</u>	<u>Чтобы не портилось зрение</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>-</u>	<u>Нет</u>	<u>Так удобнее</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>-</u>	<u>Нет</u>	<u>Так лучше видно</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>Одинаково</u>	<u>Нет</u>	<u>Так лучше видно</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>Одинаково</u>	<u>Нет</u>	<u>Чтобы было светлее</u>
<u>9</u>	<u>Да</u>	<u>Информатика</u>	<u>Да.Люблю темноту.</u>	<u>Чтобы писать было комфортнее</u>
<u>10</u>	<u>Да</u>	<u>Спортзал</u>	<u>Некомфортно</u>	<u>Чтобы не испортить зрение</u>
<u>10</u>	<u>Нет</u>	<u>География</u>	<u>Нет</u>	<u>С возрастом зрение падает</u>
<u>10</u>	<u>Нет</u>	<u>География</u>	<u>Да, глаза не напрягаются</u>	<u>Им хочется</u>
<u>10</u>	<u>Нет</u>	<u>Химия</u>	<u>Нет</u>	<u>Они плохо видят без света</u>
<u>10</u>	<u>Да</u>	<u>Химия</u>	<u>Нет</u>	<u>Зрение ухудшается без света</u>
<u>10</u>	<u>Нет</u>	<u>Физика</u>	<u>Да(темнота топ)</u>	<u>Им так удобно работать</u>
<u>10</u>	<u>Да</u>	<u>Химия</u>	<u>Да</u>	<u>Чтобы было светло</u>
<u>10</u>	<u>Да</u>	<u>Одинаково</u>	<u>Да</u>	<u>Чтобы не портить зрение</u>
<u>10</u>	<u>Да</u>	<u>Физика</u>	<u>Да</u>	<u>Чтобы не ухудшалось зрение</u>

Вывод: После проведения опроса среди учащихся 9-10 классов мы сделали вывод, что большинство учеников осведомлены о важности и качестве

освещения в школе. В целом освещённость школьных помещений устраивает учащихся. Мы заметили, что учащиеся чаще всего выключают верхний свет и работают либо без него, либо с естественным освещением при этом, пользуясь телефоном, хотя они знают о вреде отсутствия дневного освещения.

### Графическое изображение результатов опроса





#### Результаты опроса учителей

Свой опрос мы начали с заместителя директора по хозяйственной части Васильевой Зинаиды Анатольевны

- 1.) Какая освещённость в помещении вам наиболее комфортна?  
 Ответ: Естественная
- 2.) Знаете ли вы норму освещения в помещении? (люксы)  
 Ответ: 500 Лк
- 3.) Как вы относитесь к тому, что старшеклассники предпочитают сидеть в классе с выключенным светом?  
 Ответ: Отрицательно
- 4.) Как и когда осуществляется профилактика освещения?  
 Ответ: Окна моются 2 раза в год. Лампы заменяются по мере их выхода из строя. Срок светильников не менее 5 лет.
- 5.) Обязаны ли сотрудники школы знать нормы освещения?

Ответ: Да, обязаны. Сотрудники школы проходят раз в 2 года санминимум.

Кроме этого, мы задали вопросы по данной теме следующим учителям:

Кофейниковой Марии Владимировне и Ершовой Светланы Станиславовне

1.) Какая освещённость в помещении вам наиболее комфортна?

Ответ: Освещённость с верхним светом

2.) Знаете ли вы норму освещения в помещении?(люксы)

Ответ: 500 Лк

3.) Как вы относитесь к тому, что старшеклассники предпочитают сидеть в классе с выключенным светом?

Ответ: Отрицательно

## Выводы

1. Освещённость школьных помещений соответствует требованиям САН Пин.
2. Но отдельные учащиеся отметили недостаток освещения в кабинетах химии и информатики, видимо, это связано с особенностями зрения и пространственной ориентацией окон (север и восток).
3. И учителя и учащиеся хорошо знают влияние качества освещения на работоспособность (так избыток солнечного света и резко снижает восприятие материала на уроке, вызывая сонливость)
4. Изучили работу прибора.
5. После изучения темы освещённости, мы рекомендуем учащимся проводить работу за компьютером или телефоном с внешним светом.
6. Избыток освещения и его недостаток резко ухудшает работоспособность.

## Литература

1. Естествознание. Базовый уровень. 10 кл./ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурешева, С. А. Сладков, В.И. Сивоглазов. – 9е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2020. – 334 с.
2. Физика. 11 класс : учеб. Для общеобразоват. Организаций :базовый уровень / Г.Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В.М. Чарогин; под ред. Н.А Парфентьевой. – 4е изд. – М.: Просвещение, 2017 – 432 с.

## Ресурсы сети Интернет:

1. <https://powercoup.by/stati-po-elektromontazhu/osveshennost>
2. <https://oxisrnd.ru/normativy-osveshcheniya-v-shkole>