

Проектная работа учащихся гимназии № 1530 в 2016/2017 учебном году в рамках программы «Энергетические системы будущего».

Тема проекта: «Вторая жизнь люминесцентных ламп»

Авторы: учащиеся 9-И класса

Авербах Даниил

Мурзин Денис

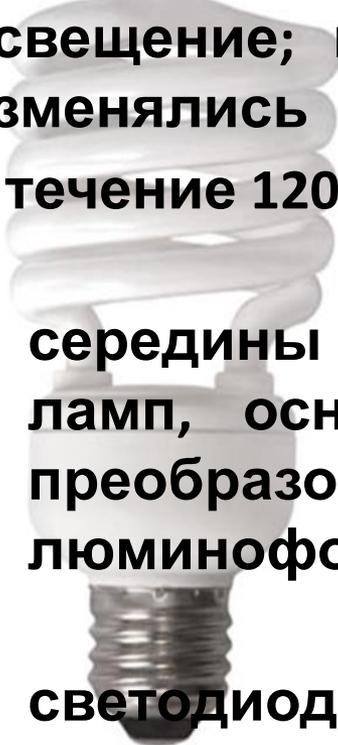
Руководители проекта – учитель физики Печёнкина С.В.

Мировое потребление энергоресурсов очень велико. И с каждым годом оно очень сильно возрастает. Запасы ресурсов на Земле ограничены. По большей части энергоресурсы относятся к исчерпаемым, потребность в них превышает объёмы их роста или производства.

Задачей нашего поколения является оптимальное использование таких ресурсов, поиск новых альтернативных источников энергии, которые станут основой энергетики будущего.

Проблема света была одной из важнейших проблем для человечества, начиная от открытия огня.

- 1. Изобретение лампы накаливания Томасом Эдисоном в конце XIX века дало человечеству электрическое освещение; принципы действия ламп накаливания мало изменялись в течение 120 лет.
- 2. Важным шагом в светотехнике, начиная с середины XX века, стало применение люминесцентных ламп, основанных на свечении газового разряда и преобразовании этого свечения в нужный спектр люминофорами.
- 3. В начале 90-х гг. 20 века были созданы светодиодные лампы световая отдача которых превысила эффективность ламп накаливания.



Цель проекта: переделать люминесцентный светильник в светодиодный и рассчитать эффективность его использования по сравнению с люминесцентным.

Задачи проекта:

1. Изучить рынок светодиодных лент. Рассчитать параметры для светодиодной ленты, для замены ею люминесцентных ламп.
2. Заменить люминесцентные лампы в светильнике на светодиодную ленту.
3. Сравнить освещённость, создаваемую светодиодной и люминесцентной лампой.
4. Сравнить спектр обеих ламп.
5. Рассчитать экономический эффект от использования светодиодной лампы.

XXI век станет веком полупроводниковых источников света. Замена люминесцентных ламп светодиодами будет эквивалентна прошедшей в XX веке замене электронных ламп транзисторами.

СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК

СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА

- ✓ **Низкое энергопотребление**
11 Вт/час
- ✓ **Долгий срок службы**
до 50 000 часов
- ✓ **Мгновенное включение**
- ✓ **Безопасность**
отсутствие ультрафиолетового и инфракрасного излучения, мерцания, тяжелых металлов и ртути
- ✓ **Устойчивость к перепадам напряжения**
отлично работает в широком диапазоне напряжения (180-260 В)



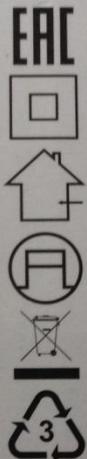
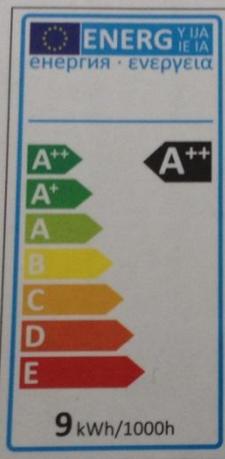
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ЛАМПА

- Среднее энергопотребление ✗
20 Вт/час
- Короткий срок службы ✗
до 10 000 часов
- Длительный разогрев ✗
около 1 минуты до выхода на заявленные характеристики
- Опасность ✗
содержит ртуть, требуется специальная утилизация
- Чувствительность к перепадам напряжения ✗
может просто отказаться работать при пониженном напряжении в сети

Характеристик и светодиодной ленты:

Подключение к сети	110–240 В, 50 Гц
Свет.....	тёплый белый 3000 К
Световой поток, лм/м.....	200
Тип светодиодов	3528
Количество LED/м	60
Шаг резки ленты, LED	3
Мощность, Вт/м	3,6
Угол светового потока, град.....	120
Ширина, мм	8
Длина, мм	2500
Класс защиты от пыли и влаги	IP20
Рабочая температура, °С.....	–25...+40
Температура хранения, °С	–40...+60

690013, г. Владивосток,
ул. Адмирала Кузнецова, д. 86,
тел.: +7 423 273-27-18.



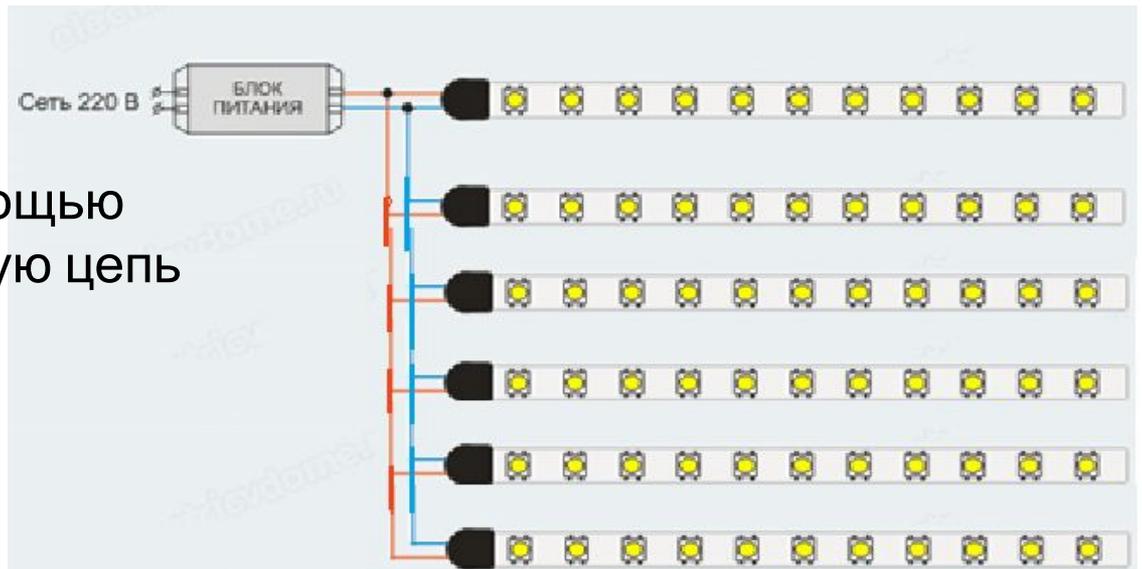
1. Собираем светодиодный светильник.



1.1 Разрезаем ленту в указанном месте на 6 равных частей.



1.2 Далее, проводами с помощью пайки замыкаем разорванную цепь по схеме.





**Люминесцентная
лампа**

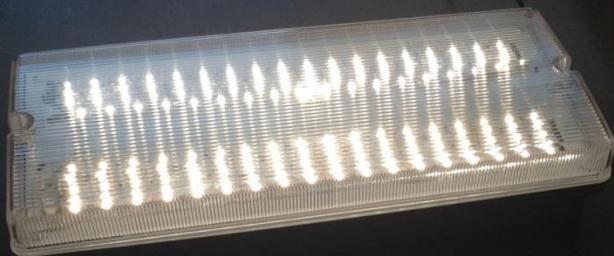
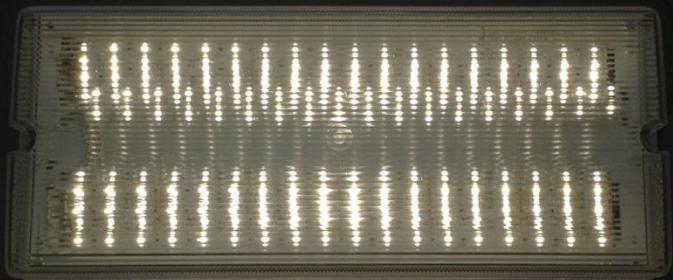


**Светодиодная
лампа**

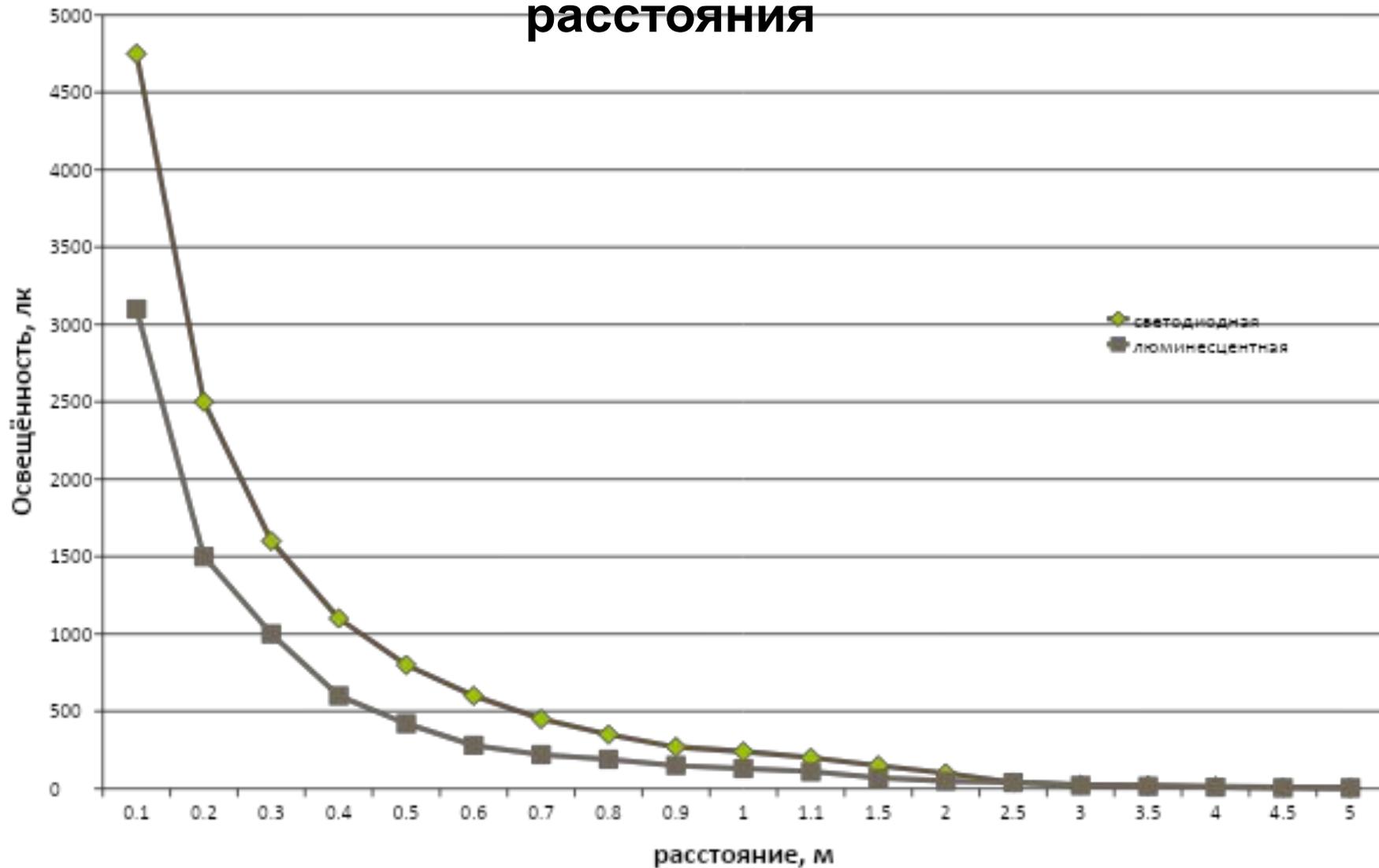
Для научно-исследовательской работы
использовали цифровую лабораторию Архимед с
применением датчиков
температуры DT029, амперметра, вольтметра,
освещенности DT009-4



**Исследование
зависимости
освещённости
поверхности,
создаваемой лампами
люминесцентной и
светодиодной.**



Зависимость освещённости ламп от расстояния



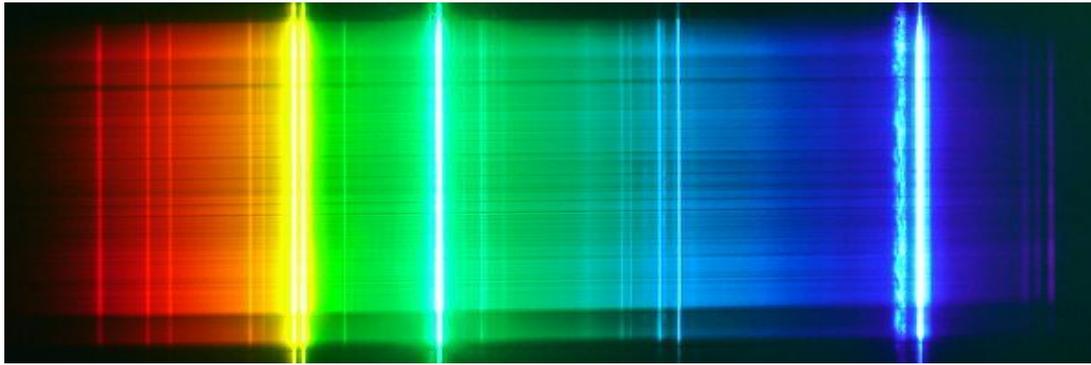
Выводы:

При увеличении расстояния от источника освещённость уменьшается.

На расстоянии до 1,5 м светодиодная лампа создает большую освещенность.

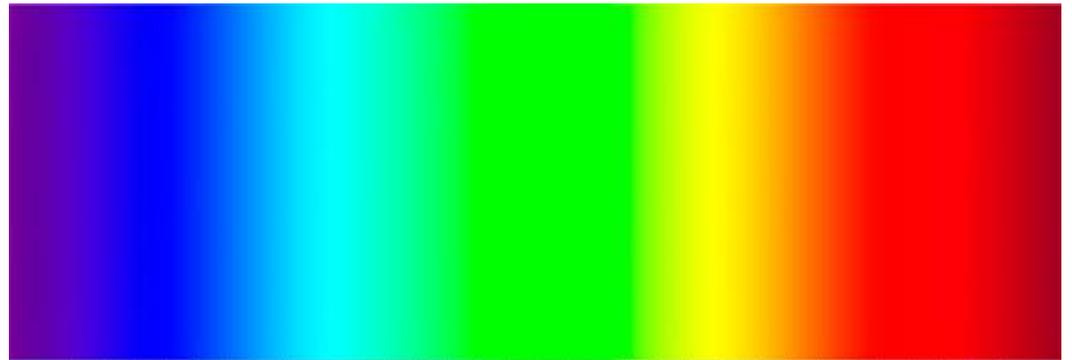
Исследование
спектра ламп
люминесцентной и
светодиодной.

Спектры ламп



люминесцентная

светодиодная



Выводы:

Спектр люминесцентной лампы - спектр паров ртути. С преобладанием излучения в фиолетовой части спектра.

Спектр светодиодной лампы – спектр близкий к спектру белого света.



СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА



ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ЛАМПА

определение экономической эффективности

1) Потребление энергии лампами:

- Мощность люминесцентной лампы – $2 \times 8 \text{ Вт} = 16 \text{ Вт}$
В течении года ($t=365 \text{ дней} \times 24 \text{ часа} = 8760 \text{ часов}$) потреблении энергии составит $16 \text{ Вт} \times 8760 \text{ часов} = 140160 \text{ Вт ч} = 140,16 \text{ кВт ч}$.
- Мощность светодиодной лампы – $2,4 \text{ м} \times 3,6 \text{ Вт/м} = 8,64 \text{ Вт}$
В течении года ($t=365 \text{ дней} \times 24 \text{ часа} = 8760 \text{ часов}$) потреблении энергии составит $8,64 \text{ Вт} \times 8760 \text{ часов} = 75686,4 \text{ Вт ч} = 75,67 \text{ кВт ч}$.

2) Экономическая эффективность за год:

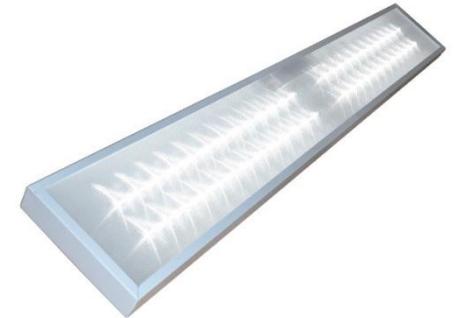
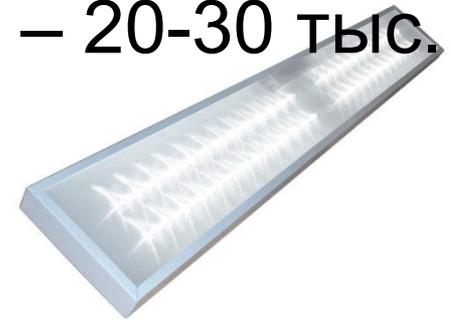
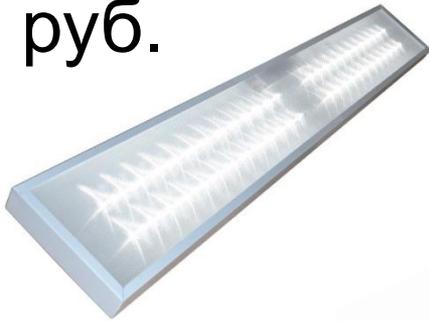
- $\$1 = 140,16 \text{ кВт ч} \times 5 \text{ руб.} = 700,8 \text{ руб.}$ для люминесцентной лампы
- $\$2 = 75,67 \text{ кВт ч} \times 5 \text{ руб.} = 378,43 \text{ руб.}$ для светодиодной лампы
- Экономия составит $\$1 - \$2 = 700,8 - 378,43 = 322,37 \text{ руб.}$ в год.

3) Окупаемость реконструированной лампы:

- Замена люминесцентных ламп: $2 \times 60 \text{ руб.} = 120 \text{ руб.}$
- Покупка светодиодной ленты - 500 руб.
- Разница в замене составит: $500 \text{ руб.} - 120 \text{ руб.} = 380 \text{ руб.}$

- **Следовательно реконструкция окупится через один год.**

- Покупка светодиодного светильника обошлась бы в 1,5 - 2 тыс.
- Экономическая эффективность в данном случае: 1 – 1,5 тыс.
- В здании школы 20 светильников, ежегодная экономия составит:
 $20 \times 322,37 \text{ руб.} = 6447,4 \text{ руб.}$
- Реконструкция ламп сэкономит – 20-30 тыс. руб.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

яндекс картинки.

учебники физики 7-9 класс А.В.Пёрышкин,Е.М.Гутник.

<http://www.mastervintik.ru/podrobnee-pro-svetodiodnye-lampy-i-svetilniki/>

<https://www.stroi-baza.ru/articles/one.php?id=1757>

<http://bukvasha.ru/referat/323155>

http://www.equipnet.ru/articles/hi-tech/hi-tech_1386.html

Спасибо за внимание!

