

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

Лицей №395

ПРОЕКТ

Направление : физика и экология

ЭКОЛОГИЧНЫЙ И ЭКОНОМИЧНЫЙ СВЕТОДИОД

Тип проекта: **практико-ориентированный**

Автор проекта:

Большаков Андрей

Класс: 9а

Руководитель :

Пальчикова Елена Анатольевна,

Учитель физики

Санкт-Петербург

2020- 2021 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Актуальность проекта стр .3

Цели и задачи проекта

стр 3

Основная часть

1 Изобретение и устройство светодиодастр 3-4

2 Принцип работы светодиодастр 4-5

3. Уникальные свойства светодиодастр 5-6

4. Таблица 1 "Сравнение лампы накаливания и светодиодной лампы стр 6

5. Таблица 2«Расчет экономии электроэнергии за счет замены ламп накаливания на светодиодные светильники»стр 6

6. Таблица №3 "Расчет рентабельности проекта" стр 7

7. Таблица 4 "Расчет уменьшения выбросов углекислого газа в атмосферу за счет полученной экономии электроэнергии (1000 кВтчас)"стр 7

Выводы по проекту стр 8

Список использованных источников информации стр 8

Актуальность проекта

Светодиодные лампы сейчас на каждом шагу. Много говорят об их преимуществах перед обычными лампами, например накаливания. В «Леруа Мерлен», где мы с родителями покупали новую люстру возник вопрос – лампы – то какие покупать. Везде горят в люстрах – светодиодные. Но они намного дороже. **Проблема** появилась сама собой – выгодна или нет светодиодная лампа? Стоит ли переплачивать? Светодиодная лампа – что это, как она работает? Что это за источник света? Решил изучить светодиод и разобраться насколько он выгоден? экологичен? экономичен?

Цель проекта: Исследование свойств светодиодной лампы, как экологичного и экономичного источника света

Задачи проекта:

1. Изучить историю созданию, принцип работы светодиода.
2. Исследовать на опыте уникальные свойства светодиода
3. Сравнить по показаниям лампу накаливания со светодиодной лампой.
4. Рассчитать экономию электроэнергии при замене ламп накаливания на светодиодные. Доказать, что светодиод – экологичный и экономичный источник света.
5. Рассчитать уменьшение выбросов парниковых газов в атмосферу при полученной экономии электроэнергии при замене ламп накаливания на светодиодные лампы.

Изобретение и устройство светодиода

Объектом исследования являются потребители электрической цепи – электрические лампы. **Предметом** изучения в проекте выступают уникальные свойства светодиода.



Что такое светодиод? Слово имеет два корня – свет и диод – что означает два электрода. Как же получается свет?

Я посмотрел по оглавлениям школьные учебники физики, в них ни слова о светодиодах. Как же в этом разобраться, ведь светодиоды уже довольно давно на службе человека. Открыл Википедию – сложно, но интересно.

Светодиод – полупроводниковый диод с электронно-дырочным переходом, создающий видимое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении. Используются названия: СД-светодиод; СИД – светоизлучающий диод.

Тип - активный электронный элемент. Первые светодиодные источники света были монохроматичные (монохромные), то есть создавали свет одной цветности: красный, оранжевый, желтый и т. д. Появился впоследствии и белый светодиод.



Изобретением светодиода является советский физик Лосев Олег Владимирович (1903-1942), автор 15 патентов и авторских свидетельств.

Открытие было сделано ученым в 1923 году в Нижегородской радиолaborатории. Олег Владимирович являлся кандидатом физико-математических наук. Производить светодиоды стали далеко после войны, но были они дорогими.



Жорес Иванович Алферов-ученый, определяющий престиж современной физической науки. В середине 70 –х годов прошлого века в Физико-техническом институте (ФТИ) имени А.Ф. Иоффе под руководством Жореса Ивановича Алферова были получены новые материалы - гетероструктуры, используемые в настоящее время для создания светодиодов. После этого изобретения началось серийное промышленное производство светодиодов. Изобретение Жореса Алферова сделало светодиод дешевым и доступным. Жорес Иванович Алферов – доктор физико-математических наук, был удостоен Нобелевской премии за свое открытие.

Принципы работы светодиода

В основе устройства – контакт двух полупроводников различной проводимости, так называемый р-п переход. Полупроводник n-типа (negativ- отрицательный) содержит огромное количество электронов, отрицательно – заряженных частиц. Полупроводник

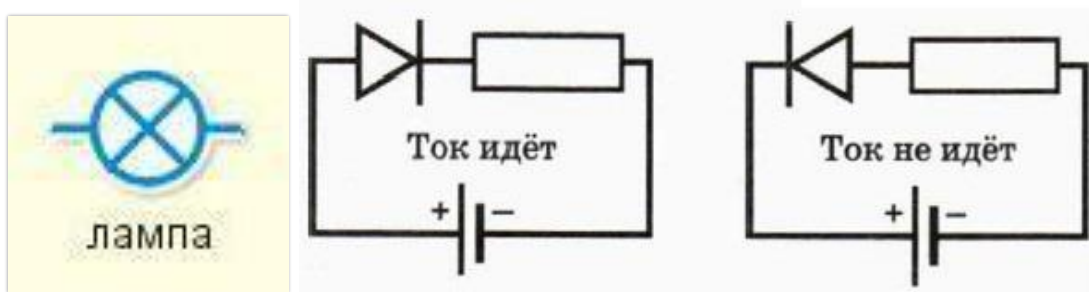
p-типа (positiv- положительный) - содержит большое количество дырок, положительно-заряженных частиц. В основе работы светодиода лежит явление электролюминесценции - свечения вещества под действием электрического тока. При пропускании электрического тока через p-n-переход в прямом направлении носители заряда — электроны и дырки — рекомбинируют с излучением фотонов. Фотоны - это кванты видимого оптического излучения.

Уникальные свойства светодиода

Уникальные свойства светодиода были изучены в ходе эксперимента. Сравнивались лампы накаливания и светодиодные лампы.

1. Полярность подключения

Лампа накаливания работает одинаково хорошо при любой полярности подключения источника тока,



Работа светодиодной лампы зависит от полярности подключения источника тока. Светодиод работает только при прямом подключении источника тока.

2. Светодиод - « маленький богатырь»

Рассчитаем количество светодиодных ламп, потребляющих такую же мощность, как две последовательно соединенные лампы накаливания.

$$P = I * U$$

I-сила электрического тока, 0,24 А

U-электрическое напряжение, 4 В

P-мощность примерно 1 Вт

Такую мощность потребляет целая светодиодная лента.

Однако освещенность, создаваемая лампами, отличается более чем в 10 раз.

Лампа накаливания создает 400 Люкс, а светодиодная лента такой же мощности 4000Люкс. Светодиод по праву называют «маленький богатырь», при небольшой мощности способен создавать мощный световой поток. В работе использован цифровой прибор- люксметр, предназначенный для измерения освещенности.

Таблица 1

Сравнение лампы накаливания и светодиодной лампы

(при одинаковой световой освещенности)

Вопросы для сравнения	Лампа накаливания	Светодиодная лампа
Процент преобразования электрической энергии в световую энергию	20 %	95%
Срок службы	1000 часов	100 000 часов
Средняя стоимость	20 рублей	120 рублей
Мощность	40 Вт	5 Вт
Мощность	60 Вт	10 Вт

Таблица 2

«Расчет экономии электроэнергии за счет замены ламп накаливания на светодиодные светильники»

Мощность ламп накаливания (на примере электропроводки квартиры)	Мощность светодиодных светильников, заменяющих лампы накаливания	Экономия электроэнергии в день	Экономия электроэнергии в год (200 дней)
Лампы накаливания 15 штук мощностью 40Вт и 10 штук мощностью 60 Вт Итого: 1200 Вт	Светодиодные светильники : 20 штук мощностью 5 Вт и 10 штук по 10 Вт Итого: 200 Вт	Экономия 1000Вт= 1 кВт Время работы-5 часов в день Экономия – 5 кВтчас в день	1000кВтчас Тариф примерно 5 рублей за 1 кВтчас Экономия -5000 рублей в год

Таблица №3

Расчет рентабельности проекта

Стоимость ламп накаливания	Стоимость светодиодных ламп	Экономия за счет замены ламп накаливания на светодиодные лампы	Расчет рентабельности проекта
15 ламп по 20 руб + 10 ламп по 30 руб = 600 руб	20 ламп по 100 руб+ 10 ламп по 120 руб=3200 руб	5000 руб	Окупаемость за полгода .

Таблица 4

Расчет уменьшения выбросов углекислого газа в атмосферу за счет полученной экономии электроэнергии (1000 кВтчас)

Топливо удельная теплота сгорания	Экономия электроэнергии кВтчас	Экономия электроэнергии Дж	Масса и объем топлива (кг или кубометры)	Объем углекислого газа, кубометры
Уголь 34000000Дж/кг	1000	1000*3600000	106 кг	180
Природный газ 44000000Дж/кг	1000	1000*3600000	82кг или 57 кубометров (плотность 0,7)	68

В расчетах использовалась следующая информация:

1кВтчас =3600000Дж

Масса топлива=Энергия/ удельная теплота сгорания

Масса газа = Плотность * объем газа

Объем углекислого газа = масса угля * 1,7 кубометра / кг

Объем углекислого газа = Объем природного газа * 1,2 кубометра / кубометр

Выводы по проекту:

Я для себя открыл просто уникальный источник света, исследовал его особенные свойства - необыкновенную экологичность и экономичность!

Современная наука и техника утверждают, что светодиодная лампа не имеет ни одного из недостатков, ни с точки зрения экологии, ни с точки зрения вреда человеку, который ими пользуется. Покупать светодиодные лампы тем выгоднее, чем больше они используются: то есть в помещениях, где свет горит всегда или почти всегда, светодиодные лампы окупаются значительно быстрее.

Конечно светодиод дороже лампы накаливания, но это окупается долгим сроком службы и необыкновенной экономичностью. Светодиоды экономят электроэнергию. Всякая экономия потребления электричества приводит к уменьшению производства электроэнергии, что существенно уменьшает выбросы парниковых газов в атмосферу, уменьшая вредное воздействие человека на окружающую среду.

Список использованных источников информации

1. «Энергия и среда обитания», учебное пособие для средней школы стр. 58
2. wikipedia.org/wiki/Светодиод
3. wikichi.ru/wiki/Oleg_Losev
4. wikipedia.org/wiki/Алфёров,_Жорес_Иванович