Муниципальная научно-практическая конференция школьников,

воспитанников дошкольных образовательных учреждений и учреждений

дополнительного образования детей

Бюджетное образовательное учреждение

«Воскресенская средняя общеобразовательная школа»

Калачинского района Омской области

**Светодиодный светильник «Роза»**

 Техническое творчество

Работа: Каурцев Александр

ученика 8 класса

БОУ «Воскресенская СОШ»

Калачинского муниципального района

Руководитель:

Долгополова Ольга Ивановна,

учитель технологии

БОУ «Воскресенская СОШ»

Калачинск – 2018

Содержание

[Введение 3](#_Toc507018933)

[Глава 1. История вопроса. 5](#_Toc507018937)

[1.1. История создания светодиодов. 5](#_Toc507018938)

[1.2. Значение электроосветительных приборов как источника света. 8](#_Toc507018939)

[Глава 2. Технология изготовления. 14](#_Toc507018940)

[2.1. Технология изготовления светодиодного фонарика. 14](#_Toc507018941)

[2.2. Изготовление светодиодного светильника на основе цветка из бисера. 15](#_Toc507018947)

[2.3. Эстетическая оценка. 15](#_Toc507018948)

[2.4. Экономическая оценка. 16](#_Toc507018949)

[Заключение 17](#_Toc507018950)

[Библиография 18](#_Toc507018951)

# Введение

Фантазии полёт и рук творенье
С восторгом я держу в своих руках…
Не знает, к счастью, красота старенья,
Любовь к прекрасному живёт в веках.
Умелец может сделать из железки,
Из камня, дерева – шедевры красоты.
Из разноцветья бисера и лески,
Как в сказке, чудеса творишь и ты.
Я прикасаюсь к броши осторожно,
Она чарует и ласкает взор.
Представить трудно, как это возможно
Создать невиданной красы узор.
Как результат терпенья и уменья –
Изящество, и цвета чистота,
И совершенство формы нет сомненья,

Наш мир спасут талант и красота.

*Цель работы. Выбор обоснования проблемы.*

В России с каждым годом все больше не хватает электроэнергии. Но есть простой путь как добиться экономии электроэнергии и снизить затраты на ее покупку. Эксперты установили, что если в одном Омске и только в квартирах заменить обычные лампы на энергосберегающие, то можно получить экономию электроэнергии, равную 30 % мощности крупнейшей в России Саяно-Шушенской ГЭС.

*Что я умею?* Я увлекаюсь декоративно-прикладным творчеством и умею изготавливать цветы из бисера. Это мне и поможет при изготовлении светильника с использованием светодиодов. Ручная работа всегда индивидуальна и отличается неповторимостью и красотой.

*Развитие идеи.*

Перед тем, как начать работу , я определил основные требования к светильнику, он должен быть:

1. Экологически чистым.
2. Эстетически красивым.
3. Энергосберегающим.

Далее я рассмотрел различные варианты форм светильника.

|  |
| --- |
| Светильник |

|  |
| --- |
| В форме цветка |

|  |
| --- |
| Светодиодный фонарь |

|  |
| --- |
| Подставка |

Исследовав три варианта я выбрал светильник в форме цветка.

**Тема:** Светодиодный светильник «Роза».

**Цель:** Изготовить светильник без использования электросети.

**Задачи:**

# Изучить значение электроосветительных приборов как источника света.

# Изготовить светодиодный фонарик.

# Изготовить светодиодный светильник на основе цветка из бисера.

**Актуальность:** Источников света появилось так много, что перед людьми встал вопрос, какой же выбрать источник света, так как у каждого есть свои плюсы и минусы. Готовы ли мы сегодня отказаться от традиционных ламп накаливания и перейти на энергосберегающие лампы? Изучив  различные  источники, я решил для освещения своей комнаты в ночное время суток, создать своими руками светильник.

**Гипотеза**: Если я найду источник света без использования электросети это и поможет мне изготовить светильник.

**Объект исследования:** Изучение литературы по теме исследования. Определение цели, темы.

**Предмет исследования:** История светотехнической техники.

**Методы:**

1. Эмпирический.
2. Теоретический (изучение литературы по теме исследования).

Сроки исследования: 6 месяцев.

# Глава 1. История вопроса.

# История создания светодиодов.

В 1907 году британский экспериментатор Генри Раунд из лаборатории Маркони сделал первое сообщение об излучении света твёрдотельным диодом.

 В обычном полупроводниковом диоде, и в диоде светоизлучающем, ток легко проходит в прямом направлении,но не проходит в обратном. Электроны при этом теряют энергию, которая в большей или меньшей степени, в зависимости от материала полупроводника, преобразуется в фотоны − это называется электролюминесценцией.

В 1923 году двадцатилетний руководитель Нижегородской радиотехнической лаборатории, Олег Владимирович Лосев заметил голубоватое свечение, испускаемое некоторыми полупроводниковыми детекторами, которые преобразуют высокочастотный сигнал радиостанции в низкочастотный звуковой в простейших радиоприёмниках. Холодный свет рождался внутри карбидокремниевого кристалла вследствие неизвестных тогда электронных превращений.

Интенсивность излучения была столь незначительной, что научная общественность этого фактически не заметила.

Олег Владимирович обессмертил свое имя двумя открытиями: полупроводниковый кристалл может усиливать и генерировать высокочастотные радиосигналы, а именно этим − обнаружением испускания ими света при протекании тока.

Он оценил практическую возможность создавать малогабаритные твёрдотельные (безвакуумные) источники света с низким напряжением питания (менее 10 В) и высоким быстродействием. Получил два авторских свидетельства на «Световое реле» − в 1927 г. исходя из этого закрепил за СССР приоритет в области светодиодов.

Спустя четверть века учёные всерьёз занялись «полупроводниковым светом» − промышленная разработка светоиспускающих полупроводниковых диодов (LED, СИД) началась в 1951 г. в США в Центре по разработке ламп, работающих на основе эффекта Лосева.

В 1961 г. американцы Гари Питтман и Роберт Байард из компании Texas Instruments запатентовали светодиод инфракрасного излучения. Светодиод имел сложную, непрактическую структуру.

В лаборатории Университета штата Иллинойс Ник Холоньяк создал первые LED видимого излучения промышленного назначения на основе GaAsP/GaP. Он считается отцом современных светодиодов.

Ряд открытий этого времени. Первые СИД красного и жёлто-зелёного излучения в пределах верхней границы восприятия человеческого глаза (500–600 нм) при световой отдаче 1–2 Лм/Вт − это приемлемо для индикаторного прибора. Стоимость − примерно $200. В 1968 г. фирма Monsanto выпустила первую серию таких индикаторных ламп. Первый в мире светодиодный дисплей построила компания Hewlett-Packard, предназначенный для рекламы − слабосветящийся, отображающий информацию только красным цветом Ученик Н. Холоньяка − Джордж Крафорд − получил жёлтое свечение светодиода, повысив его яркость в десять раз.

Дальнейшее развитие создания светодиодов продвигалось по двум направлениям: расширение диапазона излучения; увеличение светового потока. Всё это на основе поиска материала полупроводника.

В семидесятые годы лауреат Ленинской премии, академик Жорес Иванович Алферов изобрел и изготовил многопроходные двойные гетероструктуры на основе GaAs, ему удалось значительно увеличить внешний световой поток СИД − до 15 % красной части спектра (светоотдача около10 Лм/Вт), и не менее 30 % − для инфракрасного излучения. За этот прорыв Ж. И. Алферов удостоен Нобелевской премии.

В лаборатории IBM, Дж. Панков создал на GaN светодиоды с голубым и фиолетовым излучением, но , с малым сроком службы..

В 1976 году выходят в свет жёлтые, жёлто-зелёные и красно-оранжевые светодиоды на фосфидах Al, Ga, In, разработанные компанией Hewlett Packard и выпущенные в серию.

В начале восьмидесятых М. В. Чукичев и Г. В. Сапарин в МГУ обнаружили яркое люминесцентное свечение образца GaN, легированного цинком, при воздействии на него электронного пучка. Ученым не удалось понять причину этого явления.

К 1985 г. поток света СИД стабильно увеличился до 10 лм, появилась возможность их применения как самостоятельных световых источников типа лампочки в автомобилях.

Создание LED синего диапазона не удавалось вплоть до 1991 г., пока доктор Ш. Накамура из компании Nichia Chemical не создал гетероструктуру на InGaN (и к 1994 г. довёл LED на ней до крупносерийного производства). Благодаря этому замкнулся RGB-круг, и появилась возможность получать любые цветовые оттенки путем смешения цветов красного (R), зелёного (G) и синего (B). Использоваться могут как три отдельных светодиода, так и три кристалла в одном корпусе. В 1993 г. Nichia выпустила LED с цветами от голубого до зелёного — теперь светодиоды освоили весь видимый спектр. В 1997 г. Фред Шуберт из политехнического института Ренсселера изготовил однокристалльный светодиодный прибор, излучающий в белом спектре − по технологии, использующей люминофор с накачкой синим светодиодом.

В 1999 г. Ш. Накамура обосновал , что яркость LED достигает уже 60 лм/Вт, и они становятся адекватной альтернативой лампам накаливания (100 ваттная ЛН даёт 15 лм/Вт). В 2008 г. в Bilkent university в Турции получили 300 лм/Вт с использованием нанокристаллов.

К 2006 года светодиоды заняли на современном рынке в мобильных устройствах − 50 %, в автомобильной светотехнике 15 %, всевозможных табло, рекламе − 15 %.

А в настоящее время в качестве альтернативного освещения они занимают от трети до половины от общего.

[Последние десять лет светодиоды шагают шире и результативнее, чем за предшествующие сто.](http://www.optogan.ru/)

# Значение электроосветительных приборов как источника света.

Современный рынок светотехнической техники предлагает огромный выбор ламп.

Перед нами возникает вопрос: какую лампу выбрать. Рассмотрим три вида ламп – лампу накаливания, люминесцентнуюи светодиодную лампы, сравним их энергоэффективность, возможность энергосбережения и безопасность.

Лампа накаливания – это самый распространенный вид источника света. Они широко применяются в освещении различных типов помещений. В лампе накаливания используется эффект нагревания проводника (нити накаливания) при протекании через него электрического тока (тепловое действие тока). Температура вольфрамовой нити накала резко возрастает после включения тока. Нить излучает электромагнитное тепловое излучение. Для получения видимого излучения необходимо, чтобы температура была порядка нескольких тысяч градусов (5770 К). В современных лампах накаливания применяют материалы с максимальными температурами плавления: вольфрам (3010 °С), осмий (3045 °С). Самый распространенный вид ламп накаливания имеет цоколь Е27. До 2015 года, по решению правительства Российской Федерации, массовое производство ламп накаливания будет ступенчато прекращено.

Энергосберегающие лампы – это обычные неоновые лампы. Раньше они применялись на всех заводах и фабриках в подвесных светильниках. Современные лампы стали более компактными, подходят для любого типа светильников, включаются быстрее, не моргают и не гудят, как старые. Цвет ламп характеризуются цветовой температурой, измеряемой в градусах Кельвина. Энергосберегающие лампы состоят из: колбы, наполненной парами ртути и аргоном, пускорегулирующего устройства (стартера). На внутреннюю поверхность колбы нанесено специальное вещество, называемое люминофор*.*Под действием высокого напряжения в лампе происходит движение электронов. Столкновение электронов с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение, которое, проходя через люминофор, преобразуется в видимый свет. Цветность этого света зависит от состава люминофора. От качества люминофора зависит эффективность лампы, т.к. именно люминофор определяет ее светотехнические параметры. При производстве компактных люминесцентных ламп используются трех и пятислойные люминофоры из редкоземельных элементов. Такие люминофоры примерно в 30 – 40 раз дороже тех, что используются в обычных линейных люминесцентных лампах. Они могут работать при более высоких поверхностных плотностях облучения. За счет этого получилось уменьшить диаметр разрядной трубки лампы. Для сокращения длины лампы разрядную трубку разделили на несколько соединенных между собой коротких участков Модельный ряд люминесцентных ламп представлен широко. Но наиболее распространенными типами энергосберегающих ламп являются два типа: первый тип имеет вид трех дуг, укрепленных в мощном корпусе; второй тип представляет люминесцентную трубку, свернутую в спираль.

Простая светодиодная лампа небольшой мощности состоит из корпуса, цоколя, матового рассеивателя света, блока светодиодов LED, драйвера электропитания (в дешевых маломощных светодиодных лампах применяется простой бес трансформаторный выпрямитель).

 Освещение собственного дома может доставить много хлопот по его организации. Подключение наружных выключателей, ведение проводки под землей или на опорах отбивает напрочь желание заниматься этим вопросом. Задачу легко решают светильники и фонари на солнечных батареях – они не требуют дополнительной проводки, а часто даже выключателей.

Я выделил следующие положительные качества светильников на солнечной батареи:

* бесплатное получение электроэнергии;
* удобство монтажа в труднодоступных регионах с отсутствием стационарного снабжения электричеством;
* легкость установки без прокладывания кабелей и получения разрешений;
* экологическая безопасность для человека,
* длительный срок эксплуатации, который зависит от работы аккумулятора и может достигать 15 лет;
* автоматический режим работы с программированием включения и выключения;
* отсутствие ультрафиолетового излучения, что не потребует очищения от насекомых.

К недостаткам фонарей на солнечных батареях относится:

* зависимость от погодных условий и наличия прямых солнечных лучей, хотя современные модели на фотоэлектрических батареях могут работать и при рассеянном свете;
* недостаточная яркость света, из-за чего солнечные светильники не могут полноценно заменить обычное уличное освещение. То есть, они не смогут освещать дорогу, подобно прожекторам.

Таким образом, положительных качеств у таких фонарей на солнечных батареях гораздо больше, чем отрицательных.

Принцип работы.

Каждый такой светильник оснащен отдельным фотоэлементом, встроенным аккумулятором и контроллером. В течении светового дня светильник накапливает электроэнергию, а с наступлением темного времени суток переключается в режим освещения.

Освещение происходит за счет энергоэффективных светодиодов. Емкость аккумуляторов и качество светодиодной панели в хороших светильниках обеспечивает освещение в течении 8-10 часов в летний и осенне-весенний периоды. Такой длительности освещения обычно достаточно для общего комфорта. Так, в летнее время светильник начинает освещать в 20-21ч. и работает до рассвета. Осенью и весной светильники на солнечных батареях начинают  светиться раньше, в 18-19 часов и прекращают работать в 2-3 часа ночи.

Устройство светильников на солнечных батареях простое. В состав их конструкции входит:

1) [Лампа на основе светодиодов](http://electrosam.ru/glavnaja/jelektroobustrojstvo/osveshhenie/lampy-na-svetodiodakh/)с различным цветом освещения, либо с переходом цветов.

2) Светодиод или светоизлучающий диод − полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.

3) Излучаемый светодиодом свет лежит в узком диапазоне спектра. Иными словами, его кристалл изначально излучает конкретный цвет (если речь идёт об СД видимого диапазона) − в отличие от лампы, излучающей более широкий спектр, где нужный цвет можно получить, лишь применением внешнего светофильтра. Диапазон излучения светодиода во многом зависит от химического состава использованных полупроводников.

4) [**Солнечная батарея**](http://electrosam.ru/glavnaja/jelektrooborudovanie/jelektropitanie/solnechnye-batarei/), которая преобразует солнечный свет в энергию электрического тока.

5) Солнечная батарея − объединение фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) − полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток, в отличие от солнечных коллекторов, производящих нагрев материала-теплоносителя.

6) Различные устройства, позволяющие преобразовывать солнечное излучение в тепловую и электрическую энергию, являются объектом исследования гелиоэнергетики. Производство фотоэлектрических элементов и солнечных коллекторов развивается в разных направлениях. Солнечные батареи бывают различного размера: от встраиваемых в микрокалькуляторы до занимающих крыши автомобилей и зданий.

7) [**Аккумуляторная батарея**](http://electrosam.ru/glavnaja/jelektrooborudovanie/jelektropitanie/akkumuliatornye-batarei/), которая днем работает на заряд, а ночью отдает энергию на освещение.

8) Зарядный контроллер или преобразователь напряжения для повышения энергии.

9) [**Фотодатчик света**](https://electrosam.ru/glavnaja/jelektroobustrojstvo/osveshhenie/datchiki-osveshcheniia/), автоматически включает свет при наступлении темноты, выключает при достаточном освещении.

10) Корпус светильника, детали крепления.

Вспомогательные элементы так же могут быть в светильниках: звуковые устройства «собачий лай», датчики уровня света, движения.

Светильники на [фотоэлементах](http://electrosam.ru/glavnaja/slabotochnye-seti/oborudovanie/fotoelementy/) действуют по определенному методу. Световой элемент батареи образует из солнечных лучей света электричество, с помощью которого происходит зарядка аккумулятора за время светового дня. При сумерках фотоэлемент запускает аккумулятор для питания лампы, осуществляется освещение территории участка.

Утром, когда рассвело, фотодатчик отсоединяет батарею и лампа отключается. Если до наступления рассвета заряд аккумулятора иссяк до определенного минимального значения, то сработает датчик наименьшей емкости, и отключит батарею аккумуляторов.

Большинство светильников на солнечных батареях оснащены аккумулятором небольшой емкости. Они позволяют освещать территорию не больше 8 часов при полностью заряженном аккумуляторе. Когда светлое время суток сокращено, светильникам не хватает заряда аккумуляторов на всю ночь. Существуют конструкции светильников с повышенным временем работы освещения.

Фонари с LED элементами обладают повышенной работоспособностью, ярче светят. Если в их конструкции есть датчик движения, то время работы еще увеличивается, за счет того, что свет включается только в нужный момент.

Поэтому я решил сделать фонарик из солнечной батареи и светодиода.

# Глава 2. Технология изготовления.

# 2.1. Технология изготовления светодиодного фонарика.

Изготовление светодиодного фонарика. Технологическая карта.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | **Технология изготовления** | **Инструменты, оборудование** |
| 1 | Эскиз (электрическая схема) | Ватман, линейка, простой карандаш, резинка. |
| 2 | Подбор материала | Светодиод, солнечная батарея, проволока |
| 3 | Сборка светодиодного фонарика | Светодиод, солнечная батарея, проволока |

Схема их работы очень проста. Состоит она из солнечной батареи (панели), аккумулятора, преобразователя напряжения и светодиода или модуля.

Электронный блок управления.Теперь необходимо собрать «голову» светильника, а именно сам блок управления. Для этого понадобится:

* четыре резистора МЛТ 22 кОм;
* два транзистора КТ503;
* один диод (оптимальным будет Шоттки 11DQ04).

Так как всё это разместится на одной плате, то конечно лучше ее вытравить самому. Но есть вариант и аккуратнее, и менее трудозатратный. Сейчас в магазинах можно приобрести универсальные макетные платы. В дополнение под рукой при работе должен быть и многожильный медный провод для создания дорожек.

Итак, когда все элементы будущего электронного блока управления в сборе, можно приступить к пайке. Необходимо собрать схему (Приложение 1).

# 2.2. Изготовление светодиодного светильника на основе цветка из бисера.

Технологическая карта.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Технология изготовления** | **Инструменты, оборудование** |
| 1. | Рассмотреть варианты изготовления цветов из бисера. Сделать выбор лучшего. | Книги, журналы. Схемы плетения цветов из бисера. |
| 2 | Изготовить необходимое количество лепестков цветка из бисера. | Бисер, проволока диаметром 0.3мм, ножницы.  |
| 3 | Изготовить сердцевину цветка со встроенным светодиодным фонариком. | Светодиоды, проволока. |
| 4 | Собрать получившиеся лепестки и сердцевину в бутон. | Бумажный скотч шириной 2см. |
| 5 | Изготовить листья из бисера  | Проволока диаметром 3мм.  |
| 6 | Обмотать стебли цветков с прикреплением листьев. | Флористическая лента зеленого цвета. |
| 7 | Установить на основу, закрепить. | Горшчек для цветов, основа для крепления. |

# 2.3. Эстетическая оценка.

Эсте́тика (др.-греч. αἰσθητικός – «чувствующий, чувственный», от αἴσθημα – «чувство, чувственное восприятие») – философское учение о сущности и формах прекрасного в художественном творчестве, в природе и в жизни, об искусстве как особой форме общественного сознания. Пропорциональность, гармоничность, целостность – характерные черты эстетики.

 Выполненные мной светодиодный светильник удовлетворяют все эстетические нормы.

# 2.4. Экономическая оценка.

Для изготовления светильника я использовал бисер, проволоку, бумажный скотч, флористическую ленту, горшочек для цветов, светодиоды. Примерная стоимость всех материалов составляет в пределах 200 рублей. Затраты моего труда я оцениваю в 200 рублей. Цена моего светильника составляет 400 рублей.

# Заключение

Мне очень понравилось работать над проектом. Я научился изготавливать цветы из бисера, узнал много нового о светодиоде и солнечной батарее. Удалось ли мне изготовить светильник? Я считаю, что удалось. Сам создал светильник, экологически чистым, энергосберегающим, эстетически красивым.

Светодиодный светильник я могу использовать в интерьере дома или в качестве подарка.

Моё увлечение одобрили мои родители, учителя, сверстники, родственники. А я имею любимое занятие в свободное время.

# Библиография

1. Технология Учебник. 8 класс М: Издательский центр «Вентана-Граф» 2016 г.

2. Доступная инструкция: как сделать лазер в домашних условиях из подручных деталей / Электричество – это просто. URL: <http://elektrik24.net/instrumentyi/lazer/kak-sdelat-doma.html>

3. Изготовляем садовый фонарь на солнечной батарее своими руками / Назначение освещения. URL: <https://lampagid.ru/osveshchenie/dom-i-uchastok/svetilnik-na-solnechnoj-bataree>

4. Светильники уличные декоративные для дачи / Дизайн участка. URL: <http://superda4nik.ru/ulichnye-svetodiodnye-svetilniki-dlya-dachi/>

 Каурцев Александр

БОУ «Воскресенская СОШ»

**Светодиодный светильник «Роза».**

**Тема:** Светодиодный светильник «Роза».

 **Цель:** Изготовить светильник без использования электросети.

**Задачи:**

# Изучить значение электроосветительных приборов как источника света.

# Изготовить светодиодный фонарик.

3. Изготовить светодиодный светильник на основе цветка из бисера.

**Гипотеза**: Если я найду источник света без использования электросети это и поможет мне изготовить светильник.

Я решил выполнить светодиодный светильник, так как я хотел изготовить светильник без использования электросети. С этой целью я изучил электроосветительные приборы как источника света для экономии электроэнергии и сохранения экологии. Поэтому я изготовил светодиодный фонарик и встроил его в цветок из бисера «Роза».

На первый взгляд кажется, что применяя новую технологию требуется длительность обучения, но проявляя интерес всё оказывается намного проще. Это может выполнить любой человек, проявляя свой интерес. В данном случае я представляю свою работу, и считаю, что по содержанию и выполнению моя тема раскрыта. Теперь я могу самостоятельно изготавливать светодиодные светильники.

Приложение

