

Энергосберегающие источники света



Виртуальная выставка
отдела технической и сельскохозяйственной
литературы
Национальной библиотеки
имени С.Г. Чавайна



«Наша с Вами общая задача – сберечь нашу землю для потомков, думать не только о дне сегодняшнем, используя щедро отпущенные природой богатства, но и заглядывать в день завтрашний, заботясь о природе и помогая ей восстанавливаться. Мы несём ответственность за будущее России и всей планеты».

В.М. Захаров, Президент Центра экологической политики России, член-корреспондент РАН, профессор

Энергосбережение – одна из приоритетных задач XXI века и вопрос разумного использования энергии является одной из наиболее острых проблем человечества. Значение энергосбережения настолько велико, что сегодня его называют «шестым топливом» – экологичным, возобновляемым и недорогим. Современные способы производства энергии наносят непоправимый ущерб природе и человеку. Экономика и промышленность основана на использовании ископаемых энергетических ресурсов, запасы которых истощаются, не возобновляясь. Использование невозобновляемых источников энергии усугубляет уже заметное глобальное изменение климата. Необходимо принимать меры для предотвращения экологической катастрофы. Эффективное использование энергии — ключ к успешному решению этой проблемы!





В современном мире активное использование энергосберегающих технологий приводит к значительному сокращению затрат на электроэнергию, что в свою очередь уменьшает негативное воздействие на окружающую нас среду.

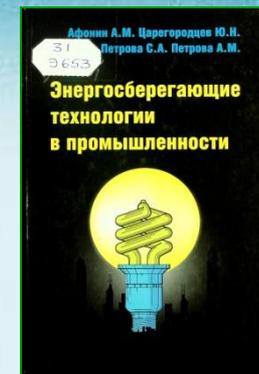
Каждый человек, пользуясь ежедневно современными благами цивилизации, оставляет свой энергетический след на планете. Одни только тепловые электростанции, которые вырабатывают электроэнергию для наших электроприборов, являются основными загрязнителями окружающей среды и наносят огромный ущерб нашей природе и экологии. Рациональное использование электрической и тепловой энергии способно снизить пагубное воздействие на окружающую среду. А хороший проект электроснабжения, выполненный специалистами, разрешит оптимизировать электрическую составляющую в доме, квартире или офисе.

Переход на экологические световые решения в своей квартире, доме или офисе позволят не только улучшить качество освещения, но и снизить выбросы **CO₂** при производстве такой энергии. Энергосбережение - это ни что иное, как забота об экологии нашей планеты и о сохранности своего кошелька.

Литература по энергосбережению

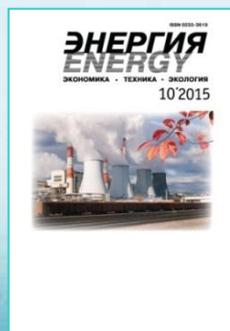
Книги

- **Афонин, А.М. Энергосберегающие технологии в промышленности : учебное пособие** / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. – Москва : Форум, 2011. – 272 с. – (Профессиональное образование).
- **Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения : учебник** / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Форум, 2012. – 352 с. : ил. – (Профессиональное образование).



Статьи

- **Гостева, Н. Энергосбережение : 11 ноября – Международный день энергосбережения** / Н. Гостева, И. Флишг // Начальная школа. – Первое сентября. – 2011. – № 15 (окт.). – С. 30-32.
- **Гагарин, В. Г. Перспективы повышения энергетической эффективности жилых зданий в России** / В. Г. Гагарин, В. В. Козло // Энергия: экономика, техника, экология. – 2012. – № 5. – С. 25-32.
- **Ануфриев, В. П. Зеленой экономике - зеленый свет** / В. П. Ануфриев, Ю. В. Лебедев, Е. И. Ануфриева // Энергия: экономика, техника, экология. – 2015. – №10. – С. 54-60.
- **Левинзон, С. В. Энергосбережение. Что нового?** / С. В. Левинзон // Энергия: экономика, техника, экология. – 2015. – № 10. – С. 25-30; № 11. – С. 10-16; № 12. – С. 19-24.
- **Энергоэффективные решения в многоквартирных домах и возможности включения в них альтернативных источников энергии** // Инженер. – 2016. – № 6. – С. 24-25.
- **Васильева, О. Н. Административная ответственность за незаконное потребление энергоресурсов** / О. Н. Васильева, Г. В. Костылева // Российская юстиция. – 2018. – № 8. – С. 15-19.





Сегодня существует множество способов улучшить энергосбережение. Качественное проектирование электрических сетей играет немаловажную роль в этом вопросе.

Энергоэффективность каждого отдельно взятого дома находится в руках его жильцов и собственников. Использование современной высокотехнологичной техники в совокупности с изменением наших расточительных привычек позволит экономить до 40% электроэнергии. А электропроект, составленный опытными специалистами, даст рекомендации по правильному и эффективному использованию электрооборудования в помещении, что позволит еще больше увеличить процент экономии электричества.

Для улучшения качества освещения и энергосбережения применяется внедрение энергосберегающих источников света. Замена ламп накаливания на энергосберегающие источники света позволяет экономить до 80% электроэнергии.

В предлагаемой виртуальной выставке рассмотрены:

- ▶ вопросы электрического освещения;
- ▶ история создания лампы накаливания;
- ▶ галогенные лампы;
- ▶ люминесцентные лампы;
- ▶ светодиодные источники света.

Электрическое освещение



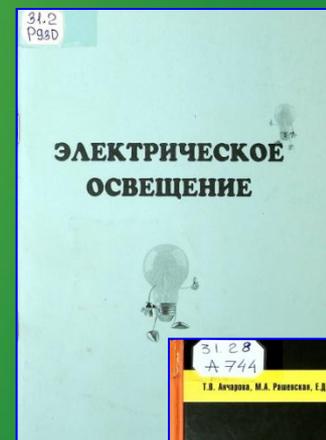
Электрическое освещение является одним из важнейших факторов микроклимата помещений. Необходимо уделять большое внимание экономической и энергетической эффективности осветительных установок. Основные пути повышения эффективности: увеличение в использовании энергосберегающих источников света и автоматических устройств для регулирования искусственной освещенности в зависимости от естественной и рационализация при проектировании и эксплуатации осветительных установок.

Рыбаков, Л.М. Электрическое освещение: учебно-методическое пособие / Марийский государственный университет; Л.М. Рыбаков, С.А. Овчукова, Н.С. Ефремов. – Йошкар-Ола, 2014. – 68 с.

В учебно-методическом пособии даны краткие сведения теории электрического освещения, раскрыты современные подходы к проектированию осветительных установок (ОУ) на предприятиях и учреждениях, определены специфики применения тепловых, разрядных и светодиодных источников света.

Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. – Москва : Форум; НИЦ ИНФРА-М, 2012 . – 416 с. – (Высшее образование).

В учебнике предлагаются рекомендации по проектированию электроустановок административных и общественных зданий. Рассмотрены вопросы электроснабжения и электрического освещения указанных объектов. Значительный объём книги отведён вопросам экономии энергии в силовых и осветительных сетях зданий.





На освещение приходится один из наибольших объёмов общемирового потребления энергии, большая часть используется в жилищах. Правильно подобранное освещение жилого дома способно повысить уровень уюта и комфорта, может украсить дизайн интерьера при минимальных затратах на электроэнергию. Оптимизация освещения в квартире и доме позволяет сделать жилье более светлым и снизить расходы на оплату счетов.

Хорошее освещение жилых помещений необходимо для создания нормальных условий для зрительной работы и в общегигиеническом отношении. Недостаточное или нерациональное освещение ведет к утомлению глаз, центральной нервной системы, понижает умственную и физическую работоспособность. Во всех помещениях, предназначенных для длительного пребывания людей, необходимо освещение прямыми и рассеянными солнечными лучами. Следует иметь удовлетворительное искусственное освещение, приближающееся по спектру к дневному свету. Освещение должно быть достаточно интенсивным, равномерным, не создающим резких теней, неблётким.

Электрооснащение дома и участка
: /инструменты, приборы,
электромонтажные работы,
подключение приборов и
электроустановок / автор-
составитель В.С. Левадный/. –
Москва : Аделант, 2008. – 191 с. :
ил. –
(Своими руками).

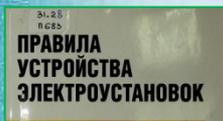


Хаген, Питер. Освещение в саду : подготовка, планирование, расчеты / Питер Хаген; перевод с немецкого Петра Лемени-Македона. – Москва : Белый город, 2009. – 80 с. – загл. обл. : Планируем сад. Освещение в саду.

Литература

Книги

▶ **Правила устройства электроустановок. Вопросы и ответы** : учебно-практическое пособие / автор-составитель С. С. Бодрухина. – 2-е издание, стереотипное. – Москва : КНОРУС, 2014. – 288с.



▶ **Поляков, Ю.Н. Справочник электрика** / Ю.Н. Поляков. – издание 6-е, стереотипное. – Ростов н/Дону : Феникс, 2010. – 373 с. – (Профессиональное мастерство).



▶ **Толковый словарь по светотехнике** / Марийский государственный университет; составитель А.С. Грачев. – Йошкар-Ола, 2013. – 176 с.

Статьи

▶ **Юнович, А. Свет настоящего и будущего** / Александр Юнович // Наука и жизнь. – 2015. – № 4. – С. 53-63.

▶ **Савченко, А. Автомат управления уличным освещением с астротаймером** / А. Савченко // Радиомир. – 2015. – № 5. – С. 16-17

▶ **Умный свет : интеллектуальные системы управления освещением** // Идеи вашего дома. – 2016. – № 4. – С. 144-148.

▶ **Нечаев, И. Лампа-автомат для дежурного освещения** / И. Нечаев // Радио. – 2016. – № 11. – С. 28-30.

▶ **Лазовик, В. Автоматические выключатели освещения** / В. Лазовик // Радиомир. – 2016. – № 4. – С. 27.

▶ **Цаплин, И. Бесконтактный выключатель на основе PIR-модуля** / И. Цаплин // Радио. – 2017. – № 4. – С. 35-36.

▶ **Подсветка рабочей поверхности на кухне** // Сам. – 2018. – № 3. – С. 14-17.

▶ **Пинаев, П. Выключатель света с голосовым управлением** / П. Пинаев // Моделист-конструктор. – 2018. – № 4. – С. 11-14.



Лампа накаливания

Лампа накаливания – это заполненный инертным газом сосуд с тугоплавким проводником, который нагревается за счёт прохождения через него тока.

Срок службы: около 1-2 лет

Экономия энергии: 0%

+

Низкая цена, высокий индекс цветопередачи, мгновенное зажигание

-

Высокое энергопотребление, частое перегорание, пожароопасные

В создание лампы накаливания в том виде, в котором она известна на сегодняшний день, сделали свой вклад изобретатели, как из России, так и из других стран мира.

Идея электролампочки в XIX веке буквально витала в воздухе. В 1803 году русский изобретатель **Василий Владимирович Петров**, изучая проводимость материалов, получил электрическую дугу между угольными проводниками. Петров предложил пользоваться явлением для освещения пространства. Из-за быстрого сгорания угля, практического применения открытие в те годы не получило.

В 1809 году в Англии первую дуговую угольную лампочку сделал **Хэмфри Дэви**. В 1854 году **Хэнрих Гёбель** изготовил из бутылки из-под одеколona первую вакуумную лампочку. Первый патент получил англичанин **Джозеф Сван** в 1860 году, но совершенно независимо от него, тремя годами позже, лампочку «переизобрел» француз, профессиональный фокусник **Жан Эжен Робер-Уден**. И все же практическое употребление лампочки было изобретено в России. Российский ученый **Александр Лодыгин** смог создать самый оптимальный вариант, которым мы и продолжаем пользоваться по сегодняшний день.

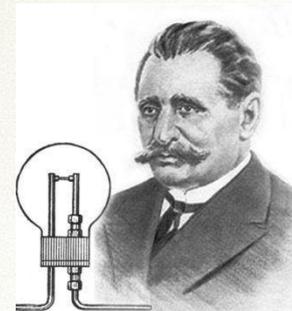


Василий Петров

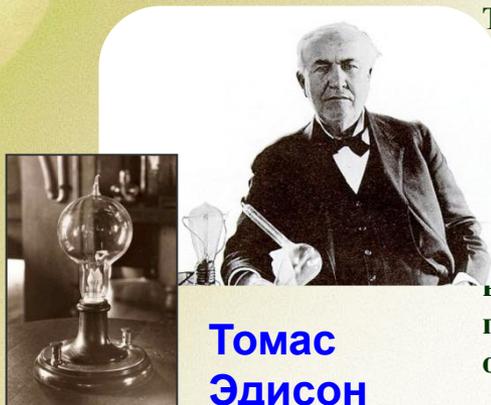
В России в XIX веке исследованиями в области эффективных источников света занимался Александр Лодыгин. История открытия лампочки накаливания началась в 1872 году. В этом году он смог добиться свечения в стеклянном сосуде угольного стержня, из которого предварительно был откачен воздух. 11 июля 1873 года сконструированные Александром Лодыгиным лампочки накаливания осветили Одесскую улицу в Петербурге. Электричество впервые в истории было использовано в публичном месте.

Через два года Лодыгин получает патент под номером 1619, зарегистрированный во всех странах Европы. Патент был выдан ему на нитевый вид лампы. Нить он заменил на стержень из угля, находившийся в вакуумной колбе. Лодыгинские лампы приобрели широкую известность в Европе. О лампах накаливания заговорила западная пресса. В 1875—1876 годах русский электротехник Павел Яблочков, работая над «электрической свечой», открыл, что каолин, который он использовал для

изоляции углей свечи, электропроводен при высокой температуре. После чего он создал «каолиновую лампу», где «нить накала» была изготовлена из каолина. Яблочков, считая, что лампы накаливания неперспективны, посвятил свои исследования дуговым лампам.



**Александр
Лодыгин**



**Томас
Эдисон**

Тем временем «Наполеон изобретательства» Томас Эдисон, ознакомившись в 1877 году с достижением Лодыгина, совершенствовал лампу. Он предложил японский бамбук в качестве материала для нити накаливания, придумал качивать в лампочку инертный газ, изобрёл патрон, цоколь с резьбой, предохранитель, выключатель, электросчётчик – всего более 300 инноваций. В 1880 году он возвращается к угольному волокну и создаёт лампу с временем жизни 40 часов и его лампы постепенно вытесняют использовавшееся до тех пор газовое освещение.

Александр Лодыгин, продолжая работать с тугоплавкими металлами, создает лампочку с **вольфрамовой нитью накаливания**. В 1906 году компания «General Electric» покупает у него патент на это изобретение. Спустя три года сотрудник компании **Ирвинг Ленгмюр** добился увеличения времени работы вольфрамовой нити путем наполнения лампы аргоном. Чуть позже американский физик **Уильям Дэвид Кулидж** смог усовершенствовать метод изготовления вольфрамовой нити. Все эти изобретения в комплексе позволили лампе с вольфрамовой нитью накаливания постепенно завоевать весь рынок и вытеснить конкурентов.

Искусственный свет от лампочки настолько плотно вошёл в нашу повседневную жизнь, что мы перестали даже замечать, насколько важным является это изобретение.

Современная лампа накаливания работает от нити из вольфрама или осмиево-вольфрамового сплава. Производство ламп накаливания в настоящее время активно сокращается, но все равно традиционные лампы остаются популярными среди многих потребителей.



В связи с необходимостью экономии электроэнергии и сокращения выброса углекислого газа в атмосферу во многих странах введён или планируется к вводу запрет на производство, закупку и импорт ламп накаливания с целью вынуждения замены их на энергосберегающие лампы. Распоряжением Правительства РФ от 28.X.2013 № 1973-Р предполагается постепенное ограничение оборота на территории Российской Федерации ламп накаливания в зависимости от их энергетической эффективности и сферы их использования, а также стимулирование спроса на энергоэффективные источники света. Однако конкретных сроков запрета документ не предусматривает.

Литература

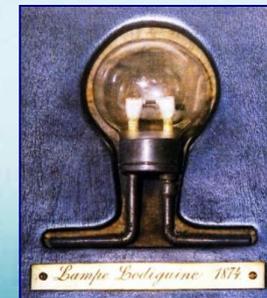
Книги

- Вознесенская, З. С. **Электрические лампы накаливания** : [Учебник для техникумов] / З.С. Вознесенская. – Москва ; Ленинград : Госэнергоиздат, 1953. – 144 с.
- Жукова, Людмила. **Лодыгин** / Л.Н. Жукова. – 2-е издание, дополненное. – Москва : Молодая гвардия, 1989. – 301 с. – (Жизнь замечательных людей. Сер. биогр. Вып. 632).
- Трембач, В.В. **Световые приборы**: Учебник для вузов по специальности «Светотехника и источники света» / В.В. Трембач. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Высшая школа, 1990. – 463 с.



Статьи

- Наговицын, И. **Энергосберегающие и обычные лампы. Большая разница?** / И. Наговицын, М. Неманова, Е. Свириденко // Радиомир. – 2010. – № 5. – С. 7-9.
- Коломойцев, К. **Электропатрон-переходник для лампы накаливания** / Константин Коломойцев // Радиоаматор. – 2014. – № 3. – С. 12-14. .
- Самохин, А. **Лампочка Николаича : [изобретатель лампы накаливания А. Н. Лодыгин]** / Андрей Самохин // Свой. – 2014. – ноябрь. – С. 14-17.
- Григорьев, Н. **Яркий луч впереди паровоза : [Павел Николаевич Яблочков]** / Николай Григорьев // Мир транспорта. – 2014. – № 5 – С. 236-242; № 6. – С. 224-232.



Галогенные лампы

Галогенная лампа — лампа накаливания, в которой вольфрамовая нить заключена в компактный прозрачный конверт, заполненный инертным газом и маленьким количеством галогена, типа йода или брома.

Срок службы: до 4-х лет

Экономия энергии: до 30%



Улучшенная цветопередача, увеличение светоотдачи, компактность



Сильное тепловое излучение, чувствительны к скачкам напряжения, низкочастотный шум при работе с диммером; утилизация отдельно от обычного стекла

Галогенные лампы относятся к **энергосберегающим источникам света**. Появившиеся сравнительно недавно, они нашли самое широкое применение практически во всех сферах нашей жизни. Компактные, экономичные и долговечные, они используются для качественного освещения домов, улиц, для декоративной подсветки. Галогенные источники света применяются как нагревательные элементы: их используют в электрических плитах, микроволновых печах и паяльных лампах.

История создания галогенных ламп тесно связана с лампами накаливания. Самый первый источник света с платиновой спиралью в вакууме был изобретен английским учёным **Де ла Рю**, и постепенно совершенствовался. В 1882 году **Эдвином Скрибнером** была введена в колбу лампы слабая атмосфера хлора. В 1915 году появилась идея заполнить колбу лампы инертным газом, а в 1949 году конструкторы немецкой фирмы **OSRAM** предложили заполнять колбу галогенами. В 1956 году американская корпорация **General Electric** запатентовала действующую галогенную лампу из вольфрамового галогена.



Широкое распространение галогенные лампы получили в 80-х годах XX века. Первыми оценили и перешли на галогенные лампы производители автомобильных фар: на дороге во время движения особенно важны освещённость и чёткость объектов. Этого удалось достичь при жёсткой экономии электрической мощности современного автомобиля.

Возможности использования галогенных ламп очень широки, от карманного фонарика до мощных прожекторов. Конструкции и размеры этих ламп ещё более многочисленны, чем у обыкновенной лампы. Цоколи галогенных ламп так же разнообразны.

*«...Мне не надо керосина.
Мне со станции машина
Шлёт по проволоке ток.
Не простой я пузырьрёк!...»*

С. Маршак

Устройство галогенной лампы



Галогенные лампы чувствительны к жировым загрязнениям, поэтому их внутренних колб нельзя касаться даже чисто вымытыми руками. При установке ламп следует держать колбу лампы через чистую салфетку (или в чистых перчатках), а при случайном касании тщательно протереть колбу тканью, не оставляющей волокон (например, микрофиброй) со спиртом.

Несмотря на то, что галогенные лампочки уступают в эффективности светодиодным и люминесцентным источникам света, они пользуются популярностью.

В настоящее время, разработан новый тип галогенных источников с инфракрасным покрытием, которое пропускает видимый свет и отражает тепловое излучение. По данным фирмы **OSRAM** потребление энергии снижается на 45 %, а срок службы удваивается (по сравнению с обычной галогенной лампой).



Литература

Книги

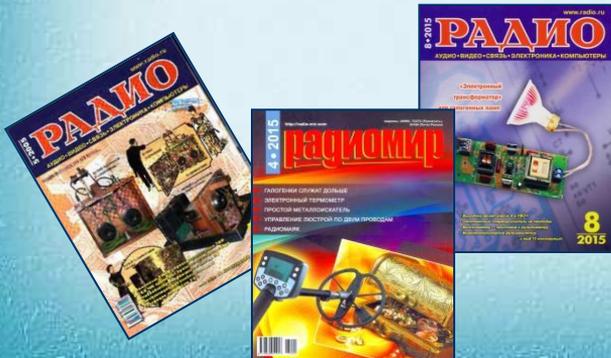
- Вугман, С.М. Галогенные лампы накаливания / С.М. Вугман. – Москва : Энергия, 1980. – 136 с. – (Библиотека светотехника; Вып. 5).

В книге приводятся особенности конструкции и технология изготовления электрических галогенных ламп накаливания. Излагаются физические основы и принципы работы галогенных ламп, рассматриваются свойства применяемых материалов.



Статьи

- Янгадиев, Н. Блок питания на основе преобразователя напряжения для галогенных ламп / Н. Янгадиев // Радио. – 2005. – №5. – С. 36-37.
- Петров, А. Галогенки служат дольше / А. Петров, А. Менько // Радиомир. – 2015. – №4. – С. 16.
- Лазарев, В. «Электронные трансформаторы» для галогенных ламп на 12 В / В. Лазарев // Радио. – 2015. – №8. – С. 32-36.



Люминесцентные лампы

В люминесцентных лампах создается ультрафиолетовое излучение, преобразующееся в видимый свет с помощью люминофора.

Срок службы: до 5 лет

Экономия энергии: примерно 80%

+ Яркая замена лампам накаливания на всех уровнях мощности

- Полная яркость – только через 40 с., искажение цветопередачи, химопасность (в ЛДС содержится до 1 г ртути), специальная утилизация

Люминесцентные лампы по сравнению с лампами накаливания заслужили название «*энергосберегающих*». Сегодня люминесцентные лампы приобрели новую жизнь и коренным образом отличаются от своих предшественников. **История создания люминесцентной лампы** интересна и поучительна.

Первым предком лампы дневного света были газоразрядные лампы. Впервые свечение газов под воздействием электрического тока наблюдал Михаил Ломоносов, пропуская ток через заполненный водородом стеклянный шар.

Явления флюоресценции продолжили изучать в 19 веке. Сначала была изобретена вакуумная стеклянная трубка. В 1856 году немецкий изобретатель **Генрих Гейслер** изобрёл вакуумный насос, позволивший удалять (откачивать) воздушную среду из стеклянной колбы. Впоследствии колба в виде прямолинейной трубки стала именоваться **трубкой Гейслера**.

Французский физик **Александр Беккерель** в 1859 году предложил наносить на внутреннюю поверхность стеклянной трубки тонкий слой люминесцирующего слоя (люминофора), который начинал светиться в видимой области спектра при возбуждении атомов ультрафиолетовым (УФ) излучением.



23 июня 1891 года **Никола Тесла** запатентовал систему электрического освещения газоразрядными лампами, которая состояла из источника высокого напряжения высокой частоты и газоразрядных аргоновых ламп, запатентованных им ранее. Аргоновые лампы используются и в настоящее время.

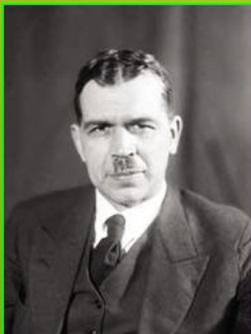
В 1927 году свет увидела люминесцентная лампа – аналог той, что мы используем сейчас. И хотя ее изобретатель **Эдмунд Джермер** изначально ставил перед собой цель создать



**Эдмунд
Джермер**

управляемый источник ультрафиолетового света – получилось так, что вместе с коллегами **Фридрихом Мейером** и **Гансом Шпаннером** он создал второй по популярности источник искусственного света. Исследователи просто покрыли ультрафиолетовую лампу слоем люминофора, и оказалось, что она способна излучать естественный белый и достаточно яркий свет. Первые люминесцентные лампы и арматура были показаны широкой публике на Нью-Йоркской Всемирной выставке в 1939 году.

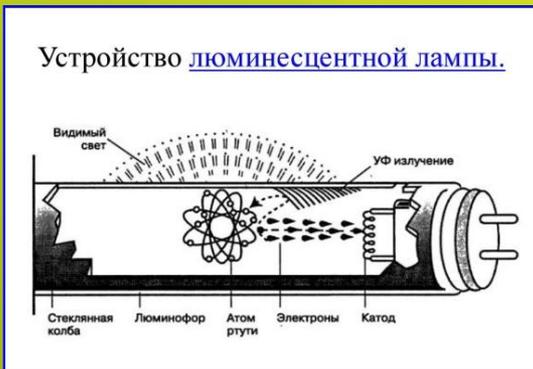
В Советском Союзе разработка и производство люминесцентных ламп связано с именем **Сергея Ивановича Вавилова**, под руководством которого был разработан люминофор, преобразующий ультрафиолетовое излучение в видимое. **С. И. Вавилов** первым предложил использовать мощное ультрафиолетовое излучение ртутных ламп для получения видимого света с помощью люминесцентных веществ. Идя по этому пути, Сергей Вавилов создал люминесцентные *«лампы дневного света»*. Это позволило открыть новый этап в истории светотехники.



**Сергей
Иванович
Вавилов**

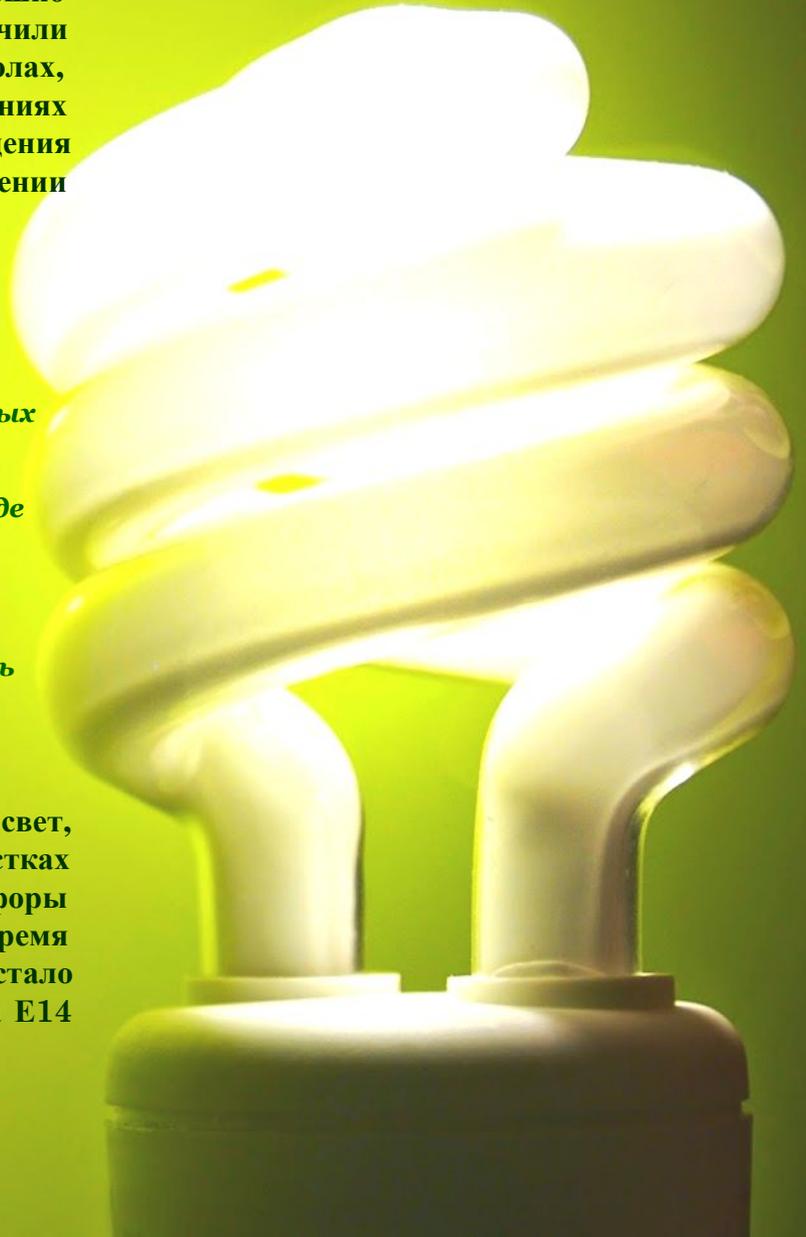


Люминесцентные лампы (ЛЛ) получили широкое распространение. Их используют на предприятиях и учреждениях. Они создают превосходные условия для освещения музеев и картинных галерей; благодаря полной взрывобезопасности по отношению к рудничным газам они успешно применяются в шахтах. Люминесцентные источники света получили большой спрос в организациях общественного назначения: школах, больницах, госучреждениях. ЛЛ актуальнее применять в помещениях промышленного сектора для обеспечения большего периметра освещения при минимальных энергозатратах. Также их используют в освещении рекламных щитов и фасадов.



Использование люминесцентных ламп наиболее обосновано в офисах и небольших промышленных помещениях, где высота потолка невысока, а температура помещения поддерживается выше 15-20 градусов. При таких условиях экономическая эффективность от ламп максимальна.

Люминесцентные лампы эффективно переводят электроэнергию в свет, меньше нагреваются и дают большую часть излучения в тех участках спектра, где чувствительность глаз выше. Современные люминофоры дают свет, более близкий к натуральному дневному. В настоящее время люминесцентные светильники оснастили электронным балластом, стало возможным их применение в распространённых патронах стандарта E14 и E27.



Литература

Книги



- ▶ **Электролюминесцентные источники света** / И.К. Верещагин, Б.А. Ковалев, Л. А. Косяченко; под редакцией И.К. Верещагина. – Москва : Энергоатомиздат, 1990. – 168 с.



- ▶ **Федоров, Владимир Владимирович. Люминесцентные лампы** / В. В. Федоров. – Москва : Энергоатомиздат, 1992. – 127 с. : ил.; – (Библиотека светотехника; Вып. 24).



Статьи

- ▶ **Эннс, В. Сердце люминесцентной лампы** / Виктор Эннс // Наука и жизнь. – 2010. – № 9. – С. 74-77.
- ▶ **Бобонич, П. П. Эксплуатация и ремонт компактных люминесцентных ламп** / П.П. Бобонич // Радиоаматор. – 2010. – № 12. – С. 36-41.
- ▶ **Платонов, А. Светлое будущее : компактные люминесцентные лампы** / А. Платонов // Спрос. – 2011. – № 1/2. – С. 38-41.
- ▶ **Кретинин, Е. О питании люминесцентных ламп** / Е. Кретинин, В. Баев, С. Косенко // Радио. – 2013. – № 7. – С. 24-26.



Светодиодные источники света

Светодиодная лампа (LED-лампа) – полупроводниковый прибор, преобразующий напряжение в источник света. Спектральный диапазон излучаемого лампой света зависит от химического состава полупроводника. Колба LED-лампы содержит четыре светодиода и радиатор охлаждения электроники.

Срок службы: около 25 лет

Экономия энергии: примерно 90%

+ Самые экономные и долговечные, ударопрочные, не нагреваются до высоких температур, высокая светоотдача

- В России яркость LED-ламп пока не превышает параметров ламп накаливания 75 Вт, генерируемый световой поток узко направлен, высокая цена

Светодиодные лампы и светильники находят всё большее применение в освещении помещений, активно вытесняя традиционные источники света.

Первое открытие, которое привело к **появлению светодиодных ламп**, было зафиксировано в 1907 году инженером из Англии **Генри Раундом**. Причём, сделано это было абсолютно случайно. **Раунд** заметил, что вокруг детектора, с которым он работал, возникает свечение точечного контакта. Дальнейшее развитие светодиоды получили в 1923 году. В этом году в СССР ученый-физик **Олег Лосев**



Олег

пропустил ток через соединение карбида кремния со сталью, и увидел слабый свет в точке соприкосновения карборунда с металлическим сплавом. Несмотря на публикацию в научных источниках, общество не придало значения этому открытию. Позже, в 1927 году, **Лосев** создал твердотельное «световое реле», работающее от источника питания 10 В.



Результаты исследований **Лосева** по свечению диодов были переведены на несколько языков и опубликованы в ряде научных журналов, но интереса не вызвали. Открытия **О. В. Лосева** намного обогнали своё время: тогда не было ни достаточно чистых материалов, ни теории полупроводников, чтобы осознать открытые им эффекты и добиться воспроизводимого повторения, а главное — развивать их дальше.

Устойчивый интерес к свечению диодов возник во 2-ой половине XX века, когда американский инженер **Рубин Браунштейн** заявил о своём открытии — диоды из арсенида галлия (GaAs) при подключении питания излучают инфракрасные лучи. Первый инфракрасный диод был запатентован в 1961 году — американскими исследователями **Гари Питманом** и **Робертом Бьярдом**. Но использовать такие диоды для освещения помещений было невозможно.



Ник Холоньяк

Создателем полноценного светодиода стал **Ник Холоньяк-младший**, создавший в 1962 году полноценный **LED-светодиод**, излучающий видимый красный свет. Именно **Холоньяк** считается «отцом» светодиодных ламп. Через 10 лет его ученик **Джордж Крафорд** создал первый светодиод, излучающий жёлтый свет, а также десятикратно усилил яркость красных и оранжево-красных светодиодов.

Коммерческим спросом новые источники света не пользовались — стоимость одного светодиода составляла в то время 200\$ США. Первое коммерчески успешное производство светодиодов в 1968 году наладила американская компания «**Monsanto**», это были светодиоды из сплавов арсенида галлия и фосфида индия. Именно «**Monsanto**» сделала светодиоды популярными и широко распространёнными в электронных калькуляторах и цифровых часах. В 1970 году, используя полупроводниковые чипы доктора **Жана Эрни**, американская компания «**Fairchild Semiconductor**» наладила выпуск дешёвых светодиодов стоимостью в пять центов каждый.



Патент О. Лосева на изобретение светового реле



Десятилетия **светодиоды** активно использовались в бытовой и промышленной электронике, но никак не для освещения помещений. Идея создания полноценных светодиодных ламп, способных освещать наши дома лучше, чем любые **«лампы Ильича»**, возникла у **Сюдзи Накамура**, работавшего на японскую компанию **«Nichia Corporation»** — именно под его руководством инженеры компании создали в 1993 году первый синий светодиод высокой яркости. Чуть позже на основе этого изобретения началось массовое производство люминофорных светодиодов с белым свечением. В 2014 году **Хироши Амано**, **Сюдзи Накамура** и **Исама Акасаки**, сотрудники компании, за это изобретение были удостоены Нобелевской премии.



Светодиоды — это гибкий, яркий и абсолютно безопасный свет. Никакой другой источник света не сравнится со светодиодом способностью воспроизводить разную цветовую температуру света. Светодиоды превращают в тепло более 70% потребляемой мощности. Так как светодиоды потребляют меньше электроэнергии, можно спокойно дотрагиваться до большинства включённых лампочек, не опасаясь ожогов.

В настоящее время светодиодные лампы активно вытесняют другие источники света, во всех областях, где применяют осветительные приборы. Светодиоды — одно из наиболее перспективных направлений развития технологий освещения. Возможности применения светодиодных источников света практически безграничны. Их уникальные особенности (отсутствие нагрева и открытого тока) позволяют решить любые, даже самые сложные, дизайнерские задачи в наружной рекламе, интерьерном освещении, подсветке объектов архитектуры и ландшафта. В дальнейшей перспективе светодиоды будут доминирующим источником для городского и промышленного освещения.



Литература

Книги



- ▶ Грачев, А.С. Электрическое освещение : учебное пособие / Марийский государственный университет; А.С. Грачев. – Йошкар-Ола, 2015. – 151 с.



В учебном пособии раскрыты современные подходы к проектированию электрического освещения на предприятиях и в учреждениях, рассмотрены основные преимущества светодиодных источников света, специфика их применения. Показаны принципы и методы проектирования светодиодных источников света.



Статьи

- ▶ Чем заменить лампы накаливания? : [светодиодные лампы] // CHIP. – 2014. – № 8. – С. 56-57.
- ▶ Ларин, В. Светодиоды в загородном доме / Владислав Ларин // Энергия: экономика, техника, Экология. – 2014. – № 12. – С. 59-62.
- ▶ Кашкаров, А. Светодиодные лампы бытового назначения / А. Кашкаров // Радиомир. – 2015. – № 1. – С. 46-47; № 2. – С. 46-47; № 3. – С. 47.
- ▶ Кашкаров, А. Почему гаснут светодиодные лампы? / А. Кашкаров // Моделист-конструктор. – 2015. – № 12. – С. 8-11.
- ▶ Лучшие светодиодные лампочки : выбираем самые выгодные LED-лампы // CHIP. – 2016. – № 4. – С. 40-42.
- ▶ Безель, Б. Прелести нового света : на что способны светодиодные источники света / Борис Безель // Идеи вашего дома. – 2017. – № 9. – С. 108-113.
- ▶ Безель, Б. Тест на совместимость : подбор светорегуляторов для светодиодных ламп / Борис Безель // Идеи вашего дома. – 2018. – № 3. – С. 104-105.
- ▶ Жданова, Ж. Ремонт светодиодных ламп / Жанна Жданова // Сам. – 2019. – № 3. – С. 20-23.



**С представленной на выставке литературой
вы можете ознакомиться в отделе технической
и сельскохозяйственной литературы
Национальной библиотеки
имени С.Г. Чавайна**

ул. Пушкина, 28, 3 этаж, каб. № 54
тел. (8362) 64-15-98

