

**Источники света**

# Содержание

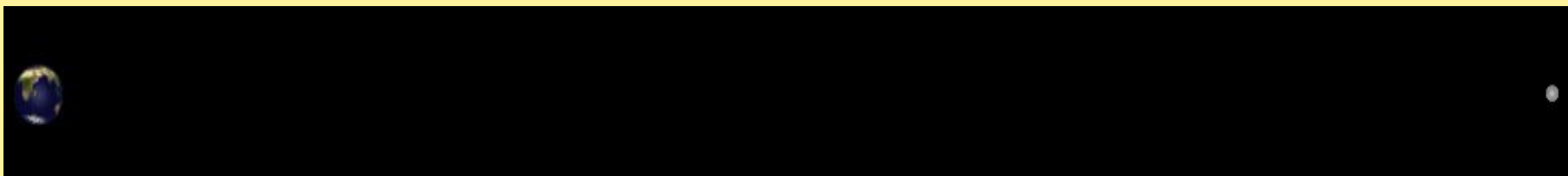


- Источники света
- Естественные источники света
- Искусственные источники света
- Из истории развития искусственных источников света
- Практическое применение

# Свет

**— электромагнитное  
излучение, воспринимаемое  
человеческим глазом,  
испускаемое возбужден –  
ными атомами вещества**





**Источник света** —

**любой объект, излучающий  
энергию в видимом  
диапазоне**

**длин электромагнитных волн.**

**По своей природе подразделяются на  
искусственные и естественные**



# **Естественные источники света**

**— это природные материальные объекты и явления.**



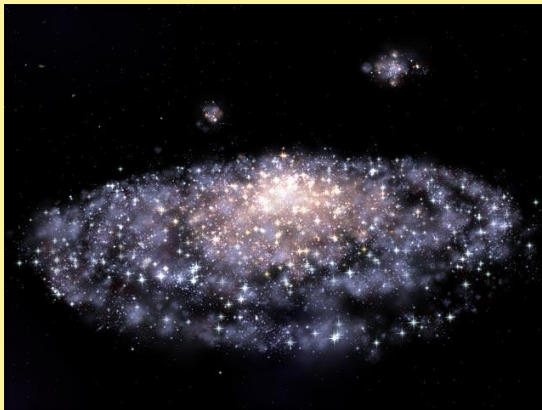
**Полярное сияние**



**Солнце**



**Кометы**



**Звездные скопления**



**Метеориты и болиды**



**Искусственные источники света —  
технические устройства различной  
конструкции, основным  
предназначением которых является  
получение светового излучения**

# История развития искусственных источников света

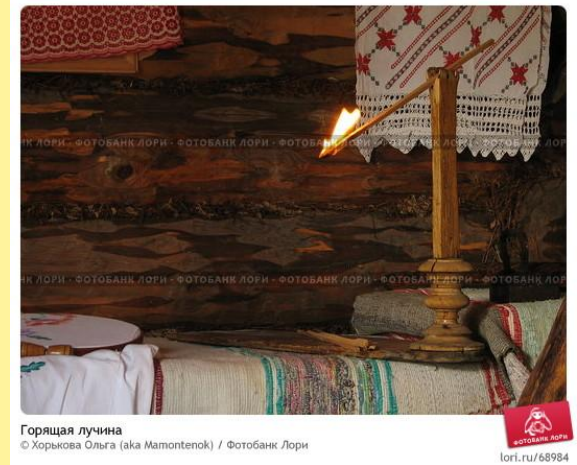






## Древнее время

- Самым первым из используемых людьми в своей деятельности источником света был огонь костра. С течением времени люди обнаружили, что большее количество света может быть получено при сжигании смолистых пород дерева, природных смол, масел и воска. С точки зрения химических свойств подобные материалы содержат большой процент углерода и при сгорании частицы углерода сильно раскаляются в пламени и излучают свет.



## Лучина



## Свеча



# Газовые фонари

- В качестве топлива использовался светильный газ, получаемый из жира морских животных (китов, дельфинов), позже стали использовать бензол.
- *Идея использовать газ для освещения улиц принадлежала будущему королю Георгу IV, а в то время еще принцу Уэльскому. Первый газовый фонарь был зажжен в его резиденции Карлтон-хауз. Спустя два года – в 1807 году – газовые фонари появились на Пэлл-Мэлл, которая стала первой в мире улицей с газовым освещением. В то время зажженный газ выходил из открытого конца газовой трубы. Вскоре, чтобы защитить горелку, был сооружен металлический абажур с несколькими отверстиями. К 1819 году в Лондоне было проложено 288 миль газовых труб, которые снабжали газом 51 тысячу фонарей. В течение десяти последующих лет большинство центральных улиц крупнейших английских городов уже освещались газом.*





# **Электрические лампы накаливания**

***Дальнейший прогресс в области изобретения и конструирования источников света в значительной степени был связан с открытием электричества и изобретением источников тока. При нагревании электрическим током различных токопроводящих материалов с высокой температурой плавления они излучают видимый свет и могут служить в качестве источников света той или иной интенсивности. Такими материалами были предложены: графит (угольная нить), платина, вольфрам, молибден, рений и их сплавы.***

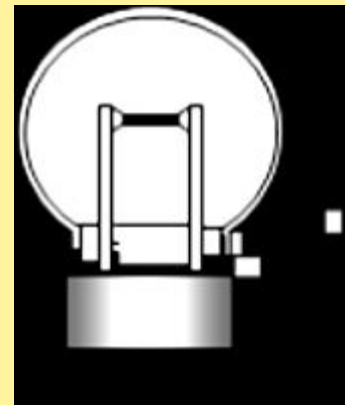
## В 1872—1873 гг. Лодыгин создаёт свою первую лампу накаливания.

Осенью 1873 года лампочки Лодыгина загорятся на одной из улиц Петербурга. Современник изобретателя писал позднее об этом знаменательном событии: «Масса народа любовалась этим освещением, этим огнём с неба... Лодыгин первый вынес лампу накаливания из физического кабинета на улицу».

## 1873 год и считают годом создания электрической лампы накаливания.

Просто были устроены первые лампочки Лодыгина. Они напоминают современные лампочки. Внешней оболочкой служил стеклянный шар, в который вставлялись (через металлическую оправу) два медных стержня, соединённых с источником тока. Между стержнями был укреплён угольный стерженёк или угольный треугольник. Когда через такой проводник пропусклся электрический ток, уголь, благодаря его большому сопротивлению, разогревался и светился. Сначала А. Н. Лодыгин не выкачивал воздух из своих ламп. Он помещал в стеклянный баллон лампы достаточно толстый угольный стерженёк и плотно, герметически, закупоривал баллон. При этом, как полагал изобретатель, весь кислород воздуха, оставшегося внутри баллона, быстро израсходуется на окисление угля (т. е. на его сгорание), а затем, когда в лампе не останется кислорода, угольный стерженёк будет уже исправно служить, не сгорая и не разрушаясь.

Однако испытания показали, что такие лампы всё же недолговечны. Они горели около 30 минут. Поэтому позднее воздух из ламп стал выкачиваться.



Лампа Лодыгина



Свеча Яблочкова

Состоит из 2 угольных стержней, между которыми возникает дуговой разряд.



Свечи Яблочкова появились в продаже и начали расходиться в громадном количестве, каждая свеча стоила около 20 **копеек** и горела 1½ часа; по истечении этого времени приходилось вставлять в фонарь новую свечу. Впоследствии были придуманы фонари с автоматической заменой свечей.

В феврале **1877 ГОДА** электрическим светом были освещены фешенебельные магазины **Лувра**. Затем свечи Яблочкова вспыхнули и на площади перед зданием оперного театра. Наконец, в мае 1877 года они впервые осветили одну из красивейших магистралей столицы — Avenue de l'Opera. Жители французской столицы, привыкшие к тусклому газовому освещению улиц и площадей, в начале сумерек толпами стекались полюбоваться гирляндами белых матовых шаров, установленных на высоких металлических столбах. И когда все фонари разом вспыхивали ярким и приятным светом, публика приходила в восторг. Не меньшее восхищение вызывало освещение огромного парижского крытого **ипподрома**. Его беговая дорожка освещалась 20 дуговыми лампами с отражателями, а места для зрителей — 120 электрическими свечами Яблочкова, расположенными в два ряда.

# Современные лампы накаливания



**Вольфрамовая спираль, помещенная в**

**колбу, из которой откачан воздух, разогревается под действием электрического тока. За более чем 120-летнюю историю ламп накаливания их было создано огромное множество — от миниатюрных ламп для карманного фонарика до полукиловаттных прожекторных. Типичная для ЛН световая отдача 10-15 Лм/Вт выглядит очень неубедительно на фоне рекордных достижений ламп других типов. ЛН в большей степени нагреватели, чем осветители: львиная доля питающей нить накала электроэнергии превращается не в свет, а в тепло**

**Срок службы ЛН, как правило, не превышает 1000 часов, что, по временным меркам, очень немного. Что же заставляет людей покупать (15 млрд в год!) столь неэффективные и недолговечные источники света? Кроме силы привычки и крайне низкой начальной цены причина этого в том, что существует огромный выбор различных типов стеклянных колб ЛН.**



галогенной лампе окружающий вольфрам ~~иод~~ Электрический ток, проходя через вольфрамовую спираль, нагревает его до высокой температуры.

Нагреваясь, вольфрам начинает светиться. Однако, из-за высокой рабочей температуры атомы вольфрама постоянно испаряются с поверхности вольфрамовой спирали и осаждаются (конденсируются) на менее горячих поверхностях стеклянной колбы, ограничивая срок службы лампы. В

галогенной лампе окружающий вольфрам ~~иод~~ вступает в химическое соединение с испарившимися

атомами Электрический ток, проходя через вольфрамовую спираль), нагревает его до высокой температуры.

Нагреваясь, вольфрам начинает светиться. Однако, из-за высокой рабочей температуры атомы вольфрама постоянно испаряются с поверхности вольфрамовой спирали и осаждаются (конденсируются) на менее горячих поверхностях стеклянной колбы, ограничивая срок службы лампы. В

галогенной лампе окружающий вольфрам ~~иод~~ вступает в химическое

## Галогенные лампы накаливания

Новым направлением развития ламп является т. н.

### **IRC-галогенные лампы**

(сокращение IRC обозначает «инфракрасное покрытие»).

На колбы таких ламп наносится специальное покрытие, которое пропускает видимый свет, но задерживает инфракрасное (сокращение IRC обозначает «инфракрасное покрытие»).

На колбы таких ламп наносится специальное покрытие, которое пропускает видимый свет, но задерживает инфракрасное (тепловое) излучение и отражает его назад, к спирали. За счёт этого уменьшаются потери тепла и, как следствие, увеличивается

эффективность лампы. При

# Галогенные лампы накаливания





**В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛАМПАХ  
НАКАЛИВАНИЯ  
ПРИМЕНЯЕТСЯ  
ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ  
СВЕТА . АТОМЫ ПОЛУЧАЮТ  
ЭНЕРГИЮ ДЛЯ ИЗЛУЧЕНИЯ  
СВЕТА ПРИ  
СТОЛКНОВЕНИЯХ ДРУГ С  
ДРУГОМ**

## ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА ИЛИ ЛАМПЫ ХОЛОДНОГО СВЕЧЕНИЯ

Работа таких ламп основана на том, что газы, в основном инертные, и пары различных металлов излучают свет при прохождении через них электрического тока. Такой способ излучения света называется электролюминесценцией

При этом каждый газ или пар светится своим цветом.

Поэтому они наряду с освещением применяются для рекламы и сигнализации.

**газ**

гелий

неон

аргон

криптон

**пары** ртути

**цвет свечения**

**синий**

**красно-  
оранжевый**

**сиреневый**

**сине-белый**

**голубовато-  
зелёный**

# Люминесцентные лампы



Люминесцентные лампы (ЛЛ) — разрядные лампы низкого давления — представляют собой цилиндрическую трубку с электродами, в которую закачаны пары ртути. Под действием электрического разряда пары ртути излучают ультрафиолетовые лучи,

которые, в свою очередь, заставляют нанесенный на стенки трубки люминофор излучать видимый свет. ЛЛ обеспечивают мягкий, равномерный свет, но распределением света в пространстве трудно управлять из-за большой поверхности излучения..

Одно из главных преимуществ ЛЛ — долговечность (срок службы до 20 000 часов). Благодаря экономичности и долговечности ЛЛ стали самыми распространенными источниками света в офисах предприятий. В странах с мягким климатом ЛЛ широко применяются в наружном освещении городов. В холодных районах их распространению мешает падение светового потока при низких температурах. Если «закрутить» трубку ЛЛ в спираль, мы получим КЛЛ — компактную люминесцентную лампу.

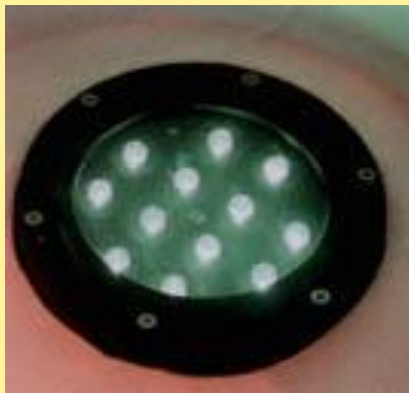
Люминесцентные лампы являются энергосберегающими

## Энергосберегающие люминесцентные лампы



## **ОСНОВНОЙ НЕДОСТАТОК ЛАМП НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ТОМ,**

что они содержат пары ртути, приблизительно по 3-5 мг вещества каждая. Ртуть относится к первому классу опасности (чрезвычайно опасное химическое вещество). Система же утилизации энергосберегающих ламп в нашей стране не продумана. В стране практически нет предприятий, которые могли бы правильно утилизировать эту продукцию. Люди привыкли выкидывать использованные лампы вместе с обычным бытовым мусором. В данном случае это недопустимо. Самый большой вред могут принести органические соединения ртути, образующиеся после попадания химического вещества в окружающую среду вместе с осадками. Неаккуратное обращение с энергосберегающими лампами может привести к отравлению ртутью. Например, если вы случайно разобьете одну только лампочку, - превышение предельно допустимой концентрации ртути в воздухе достигнет 160 раз. Как следствие, у человека поражаются нервная система, печень, почки и желудочно-кишечный тракт. Если вы случайно раскололи колбу энергосберегающей лампы, немедленно и тщательно проветрите помещение. Кроме того лампочки нового поколения производят более интенсивные излучения, нежели обычные. По данным Британской ассоциации дерматологов от этого могут пострадать прежде всего люди с повышенной светочувствительностью кожи. Как утверждают ученые, использование энергосберегающих ламп может нанести вред человеку, имеющему кожные заболевания и привести к раку кожи, а также вызвать мигрень и головокружение у людей, страдающих эпилепсией.



# Светодиоды



Полупроводниковые светоизлучающие приборы — светодиоды — называют источниками света будущего. Достигнутые характеристики светодиодов - световая отдача до 25 Лм/Вт, срок службы 100 000 часов - уже обеспечили лидерство в светосигнальной аппаратуре, автомобильной и авиационной технике. Светодиодные источники света стоят на пороге вторжения на рынок общего освещения, и это вторжение нам предстоит пережить в ближайшие годы.



Принцип работы светодиодов кардинально отличается от принципа работы обычной лампы накаливания, ток проходит не по нити, а через полупроводниковый чип. Именно поэтому для работы светодиодной лампы нужен постоянный ток.

Светодиоды красного, зеленого и желтого цвета уже давно используются, например, в мониторах и телевизорах. С развитием технологий появилась возможность производить также голубые светодиоды (светодиоды голубого цвета).

Изначально сочетание светодиодов красного, зеленого и голубого цвета использовалось для создания белого свечения. Но, благодаря быстрому техническому прогрессу в области развития светодиодов, сейчас белый цвет можно получить с 1 светодиодом. Для этого голубой светодиод покрывают желтоватым флуоресцентным составом, получаемый цвет будет с холодным оттенком ввиду большого потока голубого света (аналогично ситуации с дневным светом флуоресцентных ламп).

Светодиоды в отличии от стандартных ламп дают не рассеянный свет, а направленный, как и рефлекторы, но при этом угол пучка света уже, чем у галогенных ламп. Для его увеличения используются различные линзы и диффузионные экраны. Угол в 120 градусов можно получить при использовании светодиодов без корпуса, так как когда они установлены непосредственно на плату без линз.

## Преимущества использования светодиодов:

У светодиодов высокая световая отдача 20-50 Лм / Вт, в то время как у стандартных ламп она составляет 7-12 Лм / Вт. При этом потребление энергии остается достаточно низким (40-100мВт), поэтому для освещения требуется всего несколько ламп. Светодиодные лампы производства немецкой компании Paulmann (Паулманн) при высокой светоотдаче потребляют всего 1Вт электроэнергии.

Светодиоды практически не выделяют тепло. Однако для мощных ламп используются теплоотводы, но тепло выделяется и распределяется по очень ограниченной площади.

Срок службы светодиодов составляет 50-100 тысяч часов, причем по истечении этого времени, они все еще будут работать, правда, будут давать менее 50% от изначального света.

Это соответствует 11 годам непрерывного использования лампочки.

Точная цветопередача благодаря отсутствию УФ излучения.

Устойчивость к вибрации.

Возможность использования более длинного кабеля при постоянному токе или переменном токе 50Гц.

Светодиоды все чаще используют в светильниках, они выступают в качестве источника света, а не только как декоративная подсветка.

Примеры использования: На улице, в ванной комнате, на кухне, в коридоре, в гостиной.

**В результате мирового кризиса проблема энергосбережения стала во всем мире еще более актуальной. В связи с этим в 27 странах Евросоюза с 1 сентября 2009 года уже запретили продажу ламп накаливания мощностью 100 и более ватт. А уже в 2011 в странах Европы планируется ввести эмбарго на продажу наиболее популярных у покупателей 60-ти ваттных лампочек. К концу 2012 года планируется полный отказ от ламп накаливания.**

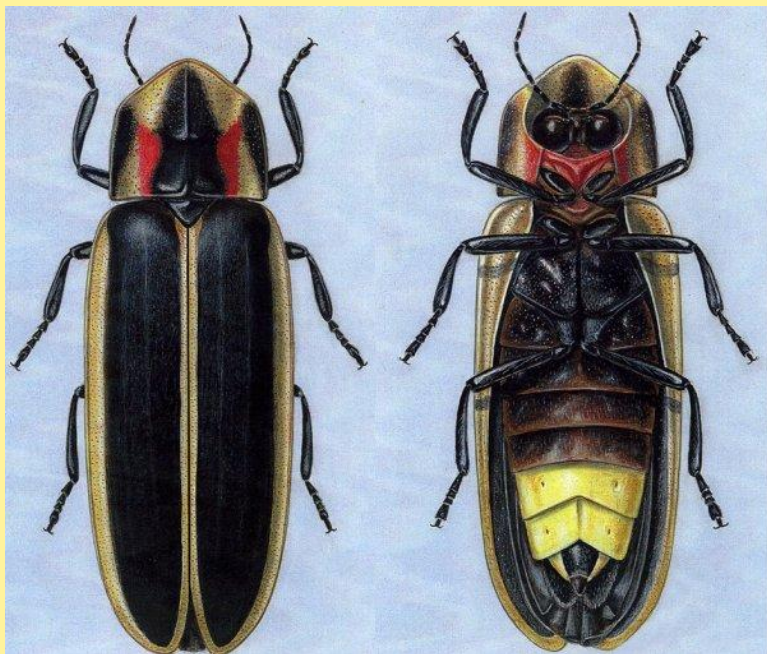
**Конгресс США принял закон об отказе от ламп накаливания в 2013 году. Согласно этим законам жители Евросоюза и США полностью перейдут на энергосберегающие источники света – люминесцентные и светодиодные лампы. В Украине, согласно постановлению правительства, прекращение выпуска и продажи ламп накаливания ожидается уже в 2013 году.**

# Катодолюминесценция

Свечение твердых тел,  
вызванное бомбардировкой их  
электронами, называют  
катодолюминесценцией.

Благодаря катодолюминесценции  
светятся экраны электронно-  
лучевых трубок телевизоров.

# Хемилюминесценция



При некоторых химических реакциях, идущих с выделением энергии, часть этой энергии непосредственно расходуется на излучение света. Источник света остается холодным (он имеет температуру окружающей среды). Это явление называется хемилюминесценцией. Почти каждый из вас, вероятно, знаком с ним. Летом в лесу можно ночью увидеть насекомое светлячка. На теле у него «горит» маленький зеленый «фонарик». Вы не обожжете пальцев, поймав светлячка. Светящееся пятнышко на его спинке имеет почти ту же температуру, что и окружающий воздух. Свойством светиться обладают и другие живые организмы: бактерии, насекомые, многие рыбы, обитающие на большой глубине. Часто светятся в темноте кусочки гниющего дерева.





# Лесные светлячки





# Светящаяся рыба



# Способы излучения света

1. Тепловое излучение – излучение света пламенем костра, Солнцем, деревянной лучиной, свечой, электрическими лампами накаливания (лампа Лодыгина, свеча Яблочкова, газовые фонари, галогенные лампы)

2. Электролюминесценция - лампы дневного света, люминесцентные лампы, рекламные трубки.

3. Катодолюминесценция - свечение экрана телевизоров, осциллографов

4. Хемилюминесценция – свечение светлячков, гниющих деревьев, рыб.

5. Излучение полупроводников при пропускании через них тока – светодиодные лампы

Да будет свет!!!!

