**История становления светотехники**

 История развития электрического освещения претерпевала времена застоя и подьема. Самым долгим был путь от лучины к свече и затем к масляной лампе. В течение первой половины Х1Х века господствующее положение занимало газовое освещение, имевшее существенные преимущества перед лампами с жидким горючим: централизация снабжения установок светильным газом, сравнительная дешевизна горючего, простота газовых горелок и простота обслуживания. Но по мере развития производства, роста городов, строительства крупных зданий оно все менее удовлетворяло требованиям практики, так как было опасно в пожарном отношении, вредно для здоровья, а световой поток отдельной горелки - мал.

Поэтому вполне своевременными, отвечавшими социальному заказу общества были попытки создать электрические источники света, вскоре вытеснившие все иные источники света.

Впервые в России производство электрических ламп началось в 1907 году на Кудринской электроламповой фабрике в Москве. В 1912 году в Петербурге был введен электроламповый завод «Светлана», в 1938 году был создан крупнейший завод МЭЛЗ (московский электроламповый завод), в лаборатории которого принимали участие профессора Н.А. Капцов, Л.Д. Белькинд , А.П. Иванов.

Вопрос подготовки кадров по светотехнике стоял  с самого начала использования искусственного освещения. Первая специальность по светотехнике в России была организована в 1925-1926 гг. в Ленинградском политехническом и ленинградском электротехническом институтах. Первая кафедра светотехники была организована в 1926 г. в институте народного хозяйства им. Плеханова.Тогда же в МВТУ была организована кафедра Светотехники. В 1931 г. Обе кафедры были объединены и переведены в Московский энергетический институт. До 1948 г. Кафедру возглавлял проф. Белькинд Л.Д. С 1948 г. кафедру возглавлял проф. Мешков В.В.

  Особый интерес в создании искусственных источников света представляет история создания ламп накаливания. Многие ученые пытались получить источники света положительные с точки зрения светового потока, срока службы и простоты эксплуатации. Первый, которому это удалось сделать, был Лодыгин А.Н. Причем лампа накаливания была для него не главной сферой деятельности, а возможным использованием в летательных аппаратах. Но так получилось, что летательными аппаратами ему не довелось заниматься до конца, а при исследовании возможного освещения дугой между угольными электродами он обратил внимание, что свет дают преимущественно раскаленные угли, а не дуга. Это привело его к мысли заменить дугу с ее электродами на раскаленный электрическим током угольный стержень.

**Источники света.**

**Тепловые источники света. Газоразрядные источники света.**

 Электрические: Электрический нагрев тел каления или плазмы. Джоулево тепло, вихревые токи, потоки электронов или ионов.

 Ядерные: распад изотопов или деление ядер.

 Химические: горение (окисление) топлив и нагрев продуктов сгорания или тел каления.

 Электролюминесцентные: непосредственное преобразование электрической энергии в световую (минуя преобразование энергии в тепловую) в полупроводниках (светодиоды, лазерные светодиоды) или люминофорах, преобразующих в свет энергию переменного электрического поля (с частотой обычно от нескольких сотен Герц до нескольких Килогерц), либо преобразующих в свет энергию потока электронов (катодно-люминесцентные

 Биолюминесцентные: бактериальные источники света в живой природе.

Современная **электрическая лампа накаливания** — тепловой **Источник света**, в котором излучение создаётся спиралью из [вольфрамовой](http://W-Tungsten.info/) проволоки, накалённой до высокой температуры проходящим через неё электрическим током. В первых моделях ламп накаливания использовалась угольная нить, в современных лампах применяется нить из вольфрама. Температура плавления вольфрама (около 3400 °С) позволяет раскалить нить до 2500...2700°С при условии предохранения ее от сгорания. Защита от сгорания может быть решена или полным удалением воздуха из стеклянной колбы, в которой размещена раскаленная нить, или заполнением ее инертным газом. В обоих случаях из-за отсутствия кислорода сгорания нити не происходит.

 Вольфрам относится к группе тугоплавких металлов и широко применяется в электротехническом производстве. Вольфрам — металл серого цвета с очень высокой температурой плавления и большой твердостью. Получают его методом порошковой металлургии, т. е. в результате спекания спрессованных частиц металла. Прессованием частиц вольфрама в стальных пресс-формах получают заготовки – стержни, которые затем подвергают спеканию при 1 = 1300 °С. Спеченные вольфрамовые стержни имеют зернистое строение и являются хрупкими, поэтому их нагревают до 3000 °С и подвергают ковке и волочению. В результате такой обработки вольфрам приобретает волокнистое строение, обеспечивающее ему высокую механическую прочность и пластичность.

 Скорость испарения вольфрама при 1 = 3000 °С составляет около 9 ∙10-9 мг/(с∙см2), однако при температуре нагрева нити близкой к температуре плавления она резко повышается. Пары вольфрама оседают на внутренней поверхности стекла колбы и делают ее менее прозрачной. Такое потемнение хорошо видно у перегоревших ламп. При испарении вольфрама нить делается тоньше и перегорает.

 Для уменьшения тепловых потерь в лампах нить свертывают в плотную спираль, а в некоторых типах ламп эту спираль свертывают еще раз в двойную спираль. Такие лампы называют биспиральными.

 Лампы накаливания могут быть типа В220-15, В127-25 и т.д. Срок службы ламп накаливания колеблется в широких пределах, так как зависит от условий работы, в том числе от стабильности питающего напряжения, наличия механических воздействий, температуры окружающей среды. Средний срок службы ламп накаливания общего назначения 1000-1200 ч.

 Основная причина быстрого перегорания ламп накаливания – повышенное напряжение питания. Так при напряжении 230 В срок службы лампы составляет 570 ч., а при напряжении 240 В – 200 ч.
В помещениях, где часто перегорают лампы, необходимо последовательно с группой ламп, управляемых одним выключателем, включить дополнительное сопротивление. Хотя в сопротивлениях и теряется часть мощности, но все же устанавливать их экономически выгодно. Номинальный ток, например, в группе из 20 ламп по 60 Вт, определяется следующим образом: *I*ном = (60∙20) / 220 = 5,46 А.

 В качестве сопротивлений используются высокоомные материалы диаметром 0,8...1,0 мм или обычная стальная проволока диаметром 1,2 мм. Размещают их в отрезке асбоцементной трубы длиной 25...30 см. Трубу устанавливают вертикально. Снизу и сверху ее закрывают крышками, в которых сверлят отверстия для контактных болтов.

 Основным электрическим параметром ламп накаливания является напряжение питания. При повышении номинального напряжения на 10 % срок службы лампы снижается в пять раз, а на каждый процент изменения напряжения приходится 4 % изменения светового потока. Напряжение питающих электрических сетей в условиях эксплуатации колеблется. В целях улучшения эксплуатационных характеристик ламп ГОСТом допускается колебание напряжение питания в пределах ±5 %.

 Лампы накаливания, из внутреннего объема которых удален воздух, называются вакуумными, а лампы с колбами, заполненными инертным газом, - газонаполненными. Газонаполненные лампы при прочих равных условиях имеют большую светоотдачу, чем вакуумные, так как находящийся под давлением газ препятствует испарению тела накала, что позволяет повысить его рабочую температуру.

 Материалом для тела накала в газонаполненных лампах служит вольфрам. Колбы их наполняются ксеноном с добавкой соединения галогенного элемента с водородом. При высоких температурах тела накала эти добавки образуют химическое соединение с вольфрамом, препятствуя его испарению. В настоящее время **галогенные лампы** применяются для светильников общего и киносъемочного освещения, прожекторов, аэродромных огней.

 В целях снижения тепловых потерь газонаполненные лампы заполняются малотеплопроводным газом. Одним из способов сокращения тепловых потерь является также уменьшение размеров и изменение конструкции нити накала, например выполнение ее в виде плотной винтообразной или двойной спирали. Более совершенны по сравнению с лампами накаливания люминесцентные лампы, широко применяемые для освещения.

 **Люминесце́нтная лампа** — [газоразрядный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0) [источник](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0) [света](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82), в котором видимый свет излучается в основном [люминофором](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80), который в свою очередь светится под воздействием [ультрафиолетового](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82) излучения разряда; сам разряд тоже излучает видимый свет, но в значительно меньшей степени. Световая отдача люминесцентной лампы в несколько раз больше, чем у [ламп накаливания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) аналогичной мощности. Срок службы люминесцентных ламп может в 10 раз превышать срок службы ламп накаливания при условии обеспечения достаточного качества электропитания, балласта и соблюдения ограничений по числу включений и выключений. Наиболее распространены газоразрядные ртутные лампы высокого и низкого давления. [**Лампы высокого давления**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%82%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0)применяют в основном в уличном освещении и в осветительных установках большой мощности, в то время как **лампы низкого давления** применяют для освещения жилых и производственных помещений.

 При работе люминесцентной лампы между двумя электродами, находящимися в противоположных концах лампы, возникает низкотемпературный [дуговой разряд](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%8F%D0%B4). Лампа заполнена инертным газом и парами ртути, проходящий ток приводит к появлению [УФ](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82) излучения. Это излучение невидимо для человеческого глаза, поэтому его преобразуют в видимый свет с помощью явления [люминесценции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F). Внутренние стенки лампы покрыты специальным веществом – люминофором, которое поглощает УФ излучение и излучает видимый свет. Изменяя состав люминофора, можно менять оттенок свечения лампы. В качестве люминофора используют в основном галофосфаты кальция и ортофосфаты кальция-цинка.

 **Компа́ктная люминесце́нтная ла́мпа** (КЛЛ) — [люминесцентная лампа](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0), имеющая изогнутую форму колбы, что позволяет разместить лампу в светильнике меньших размеров. Такие лампы нередко имеют встроенный электронный дроссель. Компактные люминесцентные лампы разработаны для применения в конкретных специфических типах светильников, либо для замены ламп накаливания в обычных.

Часто компактные люминесцентные лампы называют [энергосберегающими лампами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0), что не совсем точно, поскольку существуют энергосберегающие лампы и на других физических принципах, например [светодиодные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0) или люминесцентные лампы [линейного](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0#.D0.9B.D0.B8.D0.BD.D0.B5.D0.B9.D0.BD.D1.8B.D0.B5_.D0.BB.D0.B0.D0.BC.D0.BF.D1.8B) типа с пониженным содержанием ртути и меньшим диаметром трубки. Также выпускаются лампы с шарообразной колбой без спиралей накаливания (слабое место обычных КЛЛ). Для инициации разряда используется индуктор.

 **На́триевая газоразря́дная ла́мпа (НЛ)** — электрический источник света, светящимся телом которого служит [газовый разряд](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%8F%D0%B4) в пара́х [натрия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9). Поэтому преобладающим в спектре таких ламп является резонансное излучение натрия; лампы дают яркий оранжево-жёлтый свет. Эта специфическая особенность НЛ (монохроматичность излучения) вызывает при освещении ими неудовлетворительное качество цветопередачи. Из-за особенностей спектра и существенного мерцания на удвоенной частоте питающей сети, НЛ применяются в основном для [уличного освещения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), утилитарного, архитектурного и декоративного. Применение НЛ для освещения производственных и общественных зданий крайне ограничено и обуславливается, как правило, требованиями эстетического характера.

 В зависимости от величины парциального давления паров натрия лампы подразделяют на НЛ низкого давления (НЛНД) и высокого давления (НЛВД).

Несмотря на свои недостатки, натриевые лампы являются одним из самых эффективных электрических источников света. Светоотдача натриевых ламп высокого давления достигает 150 [люмен](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%BC%D0%B5%D0%BD)/[Ватт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82), низкого давления — 200 люмен/Ватт.

 **Металлогалоге́нная ла́мпа** (МГЛ) — один из видов [газоразрядных ламп](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D1%8B) (ГРЛ) высокого давления. Отличается от других ГРЛ тем, что для коррекции спектральной характеристики дугового разряда в парах ртути в горелку МГЛ дозируются специальные излучающие добавки (ИД), представляющие собой галогениды некоторых металлов.

**Ксеноновая дуговая лампа** — источник искусственного света, в котором светится электрическая дуга в колбе, заполненной [ксеноном](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BD). Дает яркий белый свет, близкий по спектру к дневному.

Ксеноновые лампы можно разделить на следующие категории:

* Длительной работы с короткой дугой
* Длительной работы с длинной дугой
* [Ксеноновая лампа-вспышка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0-%D0%B2%D1%81%D0%BF%D1%8B%D1%88%D0%BA%D0%B0)

 Лампа состоит из колбы из обычного или кварцевого стекла с вольфрамовыми электродами с каждого конца. Колба вакуммируется и затем заполняется ксеноном. Ксеноновые лампы-вспышки имеют третий поджигающий электрод, опоясывающий колбу.

 В отличие от ламп галогеновых у **ксеноновых ламп** встроены два электрода вместо спирали накаливания, они находятся в неподвижном состоянии, на некотором расстоянии друг от друга в наполненной газами и солями метала газо-зарядной трубке из кварцевого стекла.
 При помощи высоковольтного импульса между этими двумя электродами газ в **ксеноновой лампе** становится электропроводящим и происходит электрический разряд. Таким образом ксеноновые лампы называют так же газоразрядными лампами. При этом действии электроны двигаются между электродами, электрически заряжают газ так, что эта энергия проявляется в световой форме. Цветовая температура электрического разряда определяется тем, как смесь газов и как смеси металла при всем этом применяются для ксеноновых ламп.

 Цветовой выбор у **ксеноновых ламп** происходит от того какой применяется газ. Так же цветовая температура определяет яркость и цвет ксеноновой лампы.