

## ИСТОРИЯ СВЕТОТЕХНИКИ

История возникновения, развития, изобретения новых источников света и совершенствования осветительных приборов неразрывно связана с историей фундаментальных наук – физики, астрономии, математики.

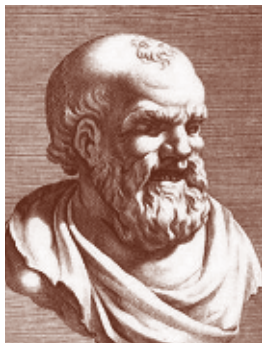
В древние и античные времена, в эпоху Средневековья учёные рассуждали о природе света и зрения в рамках научной философии и взглядов своего времени, предпринимая первые попытки экспериментального подтверждения предлагаемых ими теорий. Начиная с эпохи Возрождения, по мере накопления базы научных знаний, открылась новая страница истории – время массового экспериментального ревизионизма и развития изобретательства и инженерной техники.

Немаловажным видится здесь не только взаимосвязь научной мысли и социального, политического или религиозного развития, но и роль личности в истории. Именно в этой связи настоящий справочный раздел представлен в виде кратких персональных статей о наиболее важных учёных, мыслителях, техниках и изобретателях, чей вклад в развитие науки о свете и техники освещения неоспорим и значителен.

Статьи раздела сгруппированы по направлениям светотехники и расположены в хронологическом порядке так, чтобы читатель мог не только ознакомиться с ключевыми именами и датами истории светотехники, но и имел возможность проследить их последовательную связь друг с другом. Кроме того, в конце раздела представлена краткая хронология развития инженерной мысли, создания, использования и распространения источников света, начиная от первого широкого использования огня в целях освещения (палеолит) и до создания современных источников света со светодиодами.

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА, ФОРМИРОВАНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО ОЩУЩЕНИЯ, ОЦЕНКА СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

**Эмпедокл из Агригента** (492–432 годы до н. э.) утверждал, что изображение предмета в глазах возникает при пересечении тончайших истечений из глаза и от предмета.



Эмпедокл из Агригента

**Демокрит Адлерской** (ок. 460 – ок. 370 года до н. э.) восстаёт против учения о лучах, выходящих из глаза, и говорит, что зрение обуславливается падением на поверхность глаза мельчайших неделимых частиц – атомов, исходящих от предмета.

**Аристотель** (384–322 годы до н. э.) поддерживает Демокрита: «Если бы видение зависело от света, исходящего из глаза, как из фонаря, то почему бы нам не видеть в темноте?

Предполагать, что свет гаснет, когда по выходе из глаза попадёт в темноту, – бессмыслица». Цвет, по мнению



Аристотель

Аристотеля, зависит от смешения света и тьмы.

**Евклид** (300 год до н. э.) оставил сочинения «Оптика» и «Катоптрика». В этих книгах есть важные утверждения о зависимости кажущейся величины предмета от угла зрения, о прямолинейности хода лучей, о равенстве углов падения и отражения от зеркал. Два последних утверждения легли в основу оптики.



Евклид

**Клеомед** (I век н.э.) в сочинении «Циклическая теория метеоров» пишет, что световой луч при переходе из менее плотной среды в более плотную и наоборот преломляется и при этом при вхождении в более плотную среду приближается к перпендикуляру к поверхности, а при переходе в менее плотную среду отдалится от него.

**Клавдий Птолемей** (70–147 годы н. э.) вопреки Аристотелю, но подобно Евклиду

считает, что лучи света исходят из глаза. Он замечает, что место звёзд меняется вследствие преломления лучей света в воздухе. Объясняет причину сплюснутых траекторий звезды вокруг Земли преломлением лучей.

**Альхазен** (Ибн аль-Хайсам, 965–1039 годы н. э.), арабский учёный, экспериментально доказал несостоятельность теории исходящих из глаза зрительных лучей, показав, что лучи исходят от предмета к глазу. Показал, что углы падения и преломления неодинаковы. Изучал способность стеклянной чечевицы увеличивать размеры рассматриваемых предметов. Альхазен первым разделил свет на прямой (от источника) и отражённый. На основе экспериментов с камерой-обскурой Альхазен показал, как формируются изображения в перспективе. Перевод с арабского труда Альхазена «Оптика», сделанный с дополнениями и пояснениями польским учёным Эразмом Витело («*Vitellionis perspectivae libri decem*»), стал основой для развития оптики в Европе и работ европейских оптиков того времени – Роберта Гроссетеста (1175–1253), Роджера Бэкона (1214–1292) и Джона Пэкхэма (1230–1292).



Роджер Бэкон

**Роджер Бэкон** (1214–1292), английский учёный, открыл, что при преломлении лучей при их прохождении через сферические поверхности кажущиеся размеры предметов могут быть увеличены. Советовал людям со слабым зрением накладывать шаровой отрезок стекла (меньше полушара) на предмет, который они хотят рассмотреть. Бэкон замечает: «Таким образом, увеличивая зрительный угол, мы будем в состоянии читать мельчайшие

буквы с огромных расстояний и считать песчинки на земле, так как видимая величина обусловлена не расстоянием, а зрительным углом. Мальчик может казаться великаном, а взрослый – горой».

**Джон Пэкхэм** (около 1230–1292), английский учёный. Труд Пэкхэма «*Perspectiva communis*» считается самой влиятельной из работ по средневековой европейской оптике. Он выразил раннюю форму закона эманации: более косые лучи слабее, потому что они «согнуты», а «действие по прямой легче и сильнее для природы».



Иоганн Кеплер

**Иоганн Кеплер** (1571–1630), немецкий астроном, в своих работах «*Ad Vitellionem paralipomena*» (Дополнение к Витело, 1604) и «*Dioptrice*» (1611) сформулировал геометрические идеи лучей и пучков лучей, установив механизм, с помощью которого изображения на сетчатке формирует кристаллическая линза, и исследовал рефракцию с целью

производства линз. Аккомодацию глаза к близким и далёким предметам Кеплер объяснял сжатием и расширением хрусталика или приближением сетчатой оболочки к хрусталику. Близорукость и дальновзоркость он относил к неправильной кривизне хрусталика. Кеплер предположил, что лучи света распространяются по прямым линиям в однородной среде, испускаются независимо от всех точек светящегося объекта, отражаются и преломляются на поверхности тел и поддаются геометрическому анализу. Кеплер дал первое чёткое описание двух фундаментальных свойств света: ослабления обратно пропорционально квадрату расстояния и переноса лучистого потока, создающего так изображение в камере-обсуре. После Кеплера свет стал самостоятельным объектом исследований.



Рене Декарт

результаты многочисленных экспериментов по оптике Виллеброрда Снелла (Снеллиуса), ещё в 1621 году открывшего закон преломления света, но не опубликовавшего свои работы.



Христиан Гюйгенс

**Рене Декарт** (1596–1650), французский физик и математик в 1637 году опубликовал трактат «Диоптрика», содержащий положения о корпускулярной природе света и законы его распространения и отражения. Декарт первым математически вывел закон преломления света на границе двух различных сред. Важно отметить, что при написании своих «Рассуждений о свете» в приложении к «Диоптрике» Декарт использовал

**Христиан Гюйгенс** (1629–1695) – нидерландский учёный, основал волновую теорию света, опубликовав в 1678 году «Трактат о свете». Сформулировал классическую теорию отражения, преломления и двойного лучепреломления, поляризацию света, сформулировал принцип, позже развитый О. Френелем (принцип Гюйгенса – Френеля): «каждая точка поверхности, достигнутой волной (фронта), является вторичным источником волн.

Огибающая волн всех вторичных источников становится фронтом волны в следующий момент времени».

**Роберт Гук** (1635–1703), английский естествоиспытатель и изобретатель, развивший волновую теорию света и открывший его интерференцию, экспериментально обосновал идею о волнообразном распространении света. Интересна его знаменитая дискуссия с Ньютоном о природе света – корпускулярной (Ньютон) и волновой (Гук). В 1684 году изобрёл и представил Королевскому обществу первую в мире систему оптического телеграфа.



Исаак Ньютон

**Исаак Ньютон** (1643–1727), английский физик, открыл дисперсию света и дал теорию цветов. По мнению Ньютона, всякое светящееся тело испускает мельчайшие частицы, которые, попадая на сетчатку, производят ощущение света. Величина этих частиц различна: она больше для красного и меньше для фиолетового цвета. Все частицы при своём переходе в более плотную среду или даже при приближении к ней испытывают притяжение, вследствие чего при наклонном падении на поверхность раздела двух сред мельчайшие из частиц отклоняются сильнее, а крупные – слабее.

Для объяснения процесса отражения света Ньютону пришлось использовать понятие отталкивающей силы.

Когда вышла в свет ньютоновская «Оптика» (1704), трактат Гюйгенса о волновой природе света был уже известен. Однако волновая теория Гюйгенса была начисто отвергнута Ньютоном и в силу его огромного научного авторитета не признавалась последующими поколениями физиков, она получила признание лишь после упорной борьбы.

**Олаф Кристенсен Рёмер** (1644–1710), датский астроном, впервые (1676) измерил скорость света и положил, таким образом, конец дискуссии о конечности скорости света.

**Джеймс Брэдли** (1692–1762), английский астроном, открыл явление аберрации света (1727), что позволило ему подтвердить и уточнить результаты измерения скорости света, полученных О. Рёмером.



Михаил Ломоносов

**Михаил Васильевич Ломоносов** (1711–1765), русский учёный, был сторонником волновой теории света, разработал теорию цветов, разработал ряд оптических приборов. В 1756 году написал работу «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющую», в которой резко выступает против корпускулярной теории света, защищая волновую. Так, он указывает: если бы была правильной корпускулярная теория

света, то непонятно, почему потоки световых частиц при пересечении не мешают друг другу. По волновой же теории если вокруг алмаза поставить тысячи свечей, то тысячи пучков будут пересекаться и не мешать друг другу. Другое возражение против корпускулярной теории света Ньютона: если взять чёрную песчинку и положить её на солнце, то по теории Ньютона в неё потечёт огромное количество световых песчинок. Однако если потом её унести в тёмное помещение, она не будет светиться.

Куда же подевались все световые частицы, которые были поглощены этой чёрной песчинкой? Ломоносов писал, что существует три сорта шариков эфира, отличающихся по величине и шероховатости. Вращение частиц эфира каждого сорта производит ощущение определённого цвета – красного, жёлтого и голубого. Все остальные цвета являются комбинацией этих трёх цветов.



Томас Юнг

**Томас Юнг** (1773–1829), английский учёный, сделал в 1801 году доклад королевскому обществу Англии «Теория света и цветов», в котором отдал предпочтение волновой природе света. Когда два ряда волн различного происхождения вполне или хотя бы приблизительно совпадают по своему направлению, то движение, происходящее из их соединения, является сочетанием движений, присущих каждому отдельному колебанию. Результирующее движение

всего сильнее, когда волны тождественны по фазам, и всего слабее, когда наибольшее прямое движение одной волны совпадает с наибольшим обратным движением другой волны. В последнем случае может даже произойти совершённое уничтожение движения, если оба колебания обладают одинаковой интенсивностью. Юнг сопоставил цвета с длинами волн и составил таблицу, в которой представлены длины волн от красного до фиолетового цветов.



Огюстен Жан Френель

Френель

**Френель Огюстен Жан** (1788–1827), французский физик, развил принцип Гюйгенса, введя представление о когерентности и интерференции волн, что позволило распространить принцип и на дифракционные явления (принцип Гюйгенса – Френеля). Исследовал интерференцию волн, разработал теорию дифракции света, открыл эллиптическую

и круговую поляризации света, установил законы отражения и преломления на плоской неподвижной границе двух сред.

**Джеймс Клерк Максвелл** (1831–1879), английский физик, высказал идею электромагнитной природы света.

**Пётр Николаевич Лебедев** (1866–1912), русский физик, открыл и измерил давление света на твёрдые тела (1899) и газы (1907). Количественно подтвердил электромагнитную теорию света.



Джеймс К. Максвелл



Генрих Рудольф Герц

**Генрих Рудольф Герц** (1857–1894), немецкий физик, экспериментально доказал реальность электромагнитных волн. Герцу удалось не только обнаружить волны, но и исследовать скорость их распространения, отражение, преломление и даже поляризацию. В 1887 году Генрих Герц открыл внешний фотоэффект.

В 1888–1890 годы фотоэффект систематически изучал русский физик Александр Столетов, опубликовавший шесть работ. Им были сделаны несколько важных открытий в этой области, в том числе выведен первый закон внешнего фотоэффекта.



Альберт Эйнштейн

**Альберт Эйнштейн** (1879–1956), немецкий физик, впервые установил, что свет обладает рядом с волновыми, также корпускулярными свойствами. Автор теории относительности и основополагающих трудов по квантовой теории света ввёл понятие «светового кванта» (1905), позже получившего название «фотон», установил законы фотоэффекта.

**Поль Анриен Морис Дирак** (1902–1984), британский физик, один из основоположников квантовой механики. Ему принадлежит первая формулировка квантовой теории, описывающей взаимодействие излучения и вещества. В 1920 годах смог вычислить коэффициент спонтанного излучения атома. Дирак описал квантование электромагнитного поля как ансамбль гармонических осцилляторов с введением понятия операторов рождения и уничтожения частиц.



Поль Дирак

## ФОТОМЕТРИЯ

**Франческо Мавролико** (1494–1575), итальянский учёный греческого происхождения, в 1613 году выпустил трактат «De lumine et umbra», содержащий исследования по теории зрения, объяснение действия очков и явлений катоптрики и диоптрики. Данная работа рассматривается как первые «зачатки» науки о фотометрическом расчёте.



Андерс Цельсий

**Андерс Цельсий** (1701–1744), шведский астроном и физик, для сопоставления силы света от двух источников света брал рукописный шрифт и подносил его к светящимся телам, выбирая расстояние до них таким, чтобы оно соответствовало порогу различения шрифтов. Далее он утверждал, что для получения соотношения интенсивностей двух источников света достаточно взять восьмые степени обоих расстояний.

**Жорж Луи Леклерк Бюффон** (1707–1788), французский естествоиспытатель, в 1747 году при измерении коэффициента отражения зеркал использовал способ, аналогичный способу Цельсия.

**Пьер Бугер** (1698–1758), французский учёный, является основателем фотометрии. Он изобрёл несколько приборов для измерения силы света различных источников. Принцип действия этих приборов основывался на сравнении с другими источниками света (стандартными). Меняя расстояние между освещаемым предметом и источниками света (измеряемым и сравниваемым), он добивался равенства освещённости и вычислял силу света.

При помощи подобных фотометров Бугер определил ряд коэффициентов отражения и пропускания различных материалов. Кроме того, ему удалось сравнить силу света Луны и Солнца. Он нашёл, что при равной высоте над горизонтом Солнце в 300 000 раз светлее Луны.

Бугер установил линейность обычных фотометрических соотношений; показал, что зрительное восприятие различия световых полей определяется не разностью их абсолютных значений, а отношением их яркостей; показал, что яркость не зависит от расстояния наблюдения, так как освещённость сетчатки глаза остаётся неизменной; ввёл закон ослабления света при прохождении его через поглощающую среду, известный сегодня как закон Бугера.



Иоганн Генрих Ламберт

**Иоганн Генрих Ламберт** (1728–1777), немецкий учёный, основатель теоретической фотометрии, в 1760 году опубликовал фундаментальный трактат «Фотометрия», в котором сформулировал следующие основные положения фотометрии:



Пьер Бугер

– видимая яркость предмета есть частное от деления количества света на величину изображения на сетчатке;  
 – при прочих равных условиях освещение от светящейся точки обратно пропорционально квадрату расстояния до этой точки;

– если освещённая поверхность наклонена по отношению к излучающему свет телу, то сила этого освещения пропорциональна произведению нормального освещения на синус угла наклона лучей к освещаемой поверхности;  
 – количество света от предмета пропорционально произведению величины поверхности на яркость и синус угла наклона луча к нормали к поверхности.

Кроме того, Ламберт был одним из пионеров в разработке трёхмерных цветовых моделей, предложив в этом качестве треугольную цветовую пирамиду, на семи уровнях которой расположены 108 цветов или их смесей с увеличением количества белого пигмента по мере приближения к вершине пирамиды.

**Август Бер** (1825–1863), немецкий физик, экспериментально исследовал ослабление света коллоидными растворами, вывел зависимость поглощения от массы вещества на трассе наблюдения, подтвердил закон Бугера. В своей монографии по фотометрии «Grundriss des photometrischen Calcüles» (1854) дал строгую формулировку всем положениям теории Ламберта.

**Андре Блондель** (1863–1938), французский физик и инженер, разработавший и доложивший на Международном электротехническом конгрессе в Женеве в 1896 году современную систему фотометрических величин, основанную на предложенном им понятии светового потока.

**Гершун Андрей Александрович** (1903–1952), советский учёный, разработал общую теорию светового поля (1936), в которой представления физического поля распространил на область световых расчётов применительно к любому распределению излучающих, поглощающих и рассеивающих свет центров. Ввёл понятия объёмной плотности энергии и светового вектора. Решил ряд практических задач проектирования естественного освещения, вывел зависимость коэффициента освещённости от геометрических параметров источника. Ввёл понятие эквивалентной яркости (1942). Является основоположником советской гидрооптики. Разработал метод визуального спектрофотометрирования в инфракрасной области.



Шарль Фабри

**Шарль Фабри** (1867–1945), французский физик, открывший вместе с Анри Буиссоном озоновый слой атмосферы и показавший, что ультрафиолетовое поглощение в высоких слоях атмосферы обусловлено озоном. Один из изобретателей интерферометра Фабри-Перо. В своей монографии «Общее введение в фотометрию» дал современную трактовку всех фотометрических терминов.

Определял фотометрию как раздел оптики, посвящённый энергетике излучений.

## ВОЗНИКНОВЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

### Краткая хронология. Источники света доэлектрического периода

125 000 лет до н. э.	Применение открытого огня (костра) для бытовых нужд, в том числе и для освещения жилища.
70 000 лет до н. э.	Создание первых рукотворных светильников из полых камней, раковин и др., заполненных горячим природным материалом (травой, мхом и т. п.), пропитанным животными жирами.
4500–3000 лет до н. э.	Широкое распространение глиняных масляных ламп, связанное с изобретением гончарного круга.
500 лет до н. э.	Первые сальные свечи в Древнем Риме, нашедшие широкое применение в Европе и используемые далее в течение всего Средневековья.
500 лет до н. э.	Первое применение газа для освещения в Китае.
XIII – XVII века.	Свечи (сальные, восковые) в светильниках, фонарях внутреннего и наружного освещения. При этом свечи из пчелиного воска из-за высокой стоимости применяются только в богатых домах и в богослужениях.
1730 г.	Первое уличное освещение Москвы масляными фонарями.
1780 г.	Изобретение фабрикантом Эме Аргандом лампы с круговой полостью светильной (аргандовой лампы) и её усовершенствование Антуаном Кенке (Лампа «Кинкет»). Ламповая горелка была устроена таким образом, что воздух мог проходить внутри трубкообразной светильни, вследствие чего достигалось полное сгорание горючих газов и паров осветительного материала. По силе света (7–10 кд) лампа Арганда превосходила масляные лампы и свечи того времени в несколько раз, что позволяло использовать её даже в маяках.
1792–1794 гг.	Успешные опыты Уильяма Мёрдока по добыче угольного «светильного» газа и его применения в целях освещения.
1800 г.	Часовщик Антуан Карсель создаёт масляную лампу с аргандовой горелкой, в которой масло находится в сосуде не над (как у Арганда), а под горелкой и подаётся к ней насосом. Насос приводится в действие часовым механизмом.
1802 г.	Первый проект освещения газом: Уильям Мёрдок осветил завод Сого (Бирмингем).
1803–1804 гг.	Фредерик Альберт Винзор получает патент на газовое освещение.

- 1808 г. Выступление У. Мёрдока в Королевском обществе в Лондоне о преимуществах использования угольного газа, за которое он получает медаль Румфорда Королевского общества.
- 1810 г. Создана компания Chartered Gas-Light & Coke Company, которая получает концессию на газовое городское освещение Лондона.
- 1815 г. Англичанин Хэмфри Дэви сконструировал взрывобезопасную лампу с металлической сеткой, тем самым решив проблему работы во взрывоопасной среде (в шахтах). За изобретение лампы он был в 1816 году награждён медалью Румфорда Королевского общества.
- 1816 г. Применение стеариновых свечей.
- 1830 г. Изобретение парафиновых свечей делает свечное освещение наиболее доступным в быту.
- 1836 г. Изобретение лампы «Модератор», работающей по тому же принципу, что и лампа «Карсель», но масло в ней подавалось к горелке не часовым механизмом, а вручную поршнем-регулятором. Широко распространяется во внутреннем освещении, применяется для освещения маяков.
- 1839 г. Появление газовых фонарей в Петербурге, а в 1866 – в Москве. Внедрение газового освещения и прокладка газопровода для этих целей способствует газификации городов и делает возможным дальнейшее использование газа в жилищном хозяйстве.
- Краткая хронология.  
Развитие электрических  
источников света**
- 1802 г. В.В. Петров впервые описывает явление электрической дуги между угольными стержнями в работе «Известие о гальвани-вольтовых опытах посредством огромной батареи, состоявшей иногда из 4200 медных и цинковых кружков».
- 1802 г. Открытие свечения тлеющего разряда в опытах В.В. Петрова.
- 1807 г. Электрическая дуга между угольными стержнями английского физика Г. Дэви.
- 1840 г. Немецкий физик Грове использует для подогрева электрический ток.
- 1844 г. Старр в Америке делает попытку создать лампу с угольной нитью.
- 1845 г. Кинг в Лондоне получает патент «Применение накалённых металлических и угольных проводников для освещения».
- 1854 г. Х. Гебель создаёт в Америке первую лампу с угольной нитью и освещает ею витрину своего магазина.
- 1860 г. Появление первых ртутных разрядных трубок в Англии.
- 1860 г. Х. Гейслер изобретает вакуумную светящуюся трубку.
- 1872 г. Изобретена первая угольная лампа накаливания А. Н. Лодыгиным (Россия).
- 1876 г. Изобретение Н. П. Яблочковым (Россия) свечи, состоящей из двух параллельных угольных стержней.
- 1877 г. Максим в США изобрёл лампу из платиновой ленты без колбы.
- 1878 г. Сван в Англии предложил лампу с угольным стержнем и конструкцию фокусирующего патрона.
- 1878 г. Эдисон в США предложил лампу с платиновой завитой проволокой.
- 1879 г. Эдисон разрабатывает системы освещения лампами накаливания (резьбовой цоколь, патрон, выключатель, центральное электропитание).
- 1880 г. Эдисон получает патент на лампу с угольной нитью.
- 1882 г. Фирма Siemens производит лампы с угольными нитями.
- 1890 г. А. Н. Лодыгин получает патент на лампу с телом накала из тугоплавкого металла (вольфрам, молибден, тантал, осмий и др.), закрученного в спираль.
- 1897 г. Нернст изобретает лампу с металлической нитью накаливания.
- 1901 г. Купер Хьюит (США) изобретают ртутную лампу низкого давления.
- 1901 г. Больтемом предложена лампа накаливания с нитью из тантала.
- 1905 г. Ауэр предлагает лампу с вольфрамовой спиралью.
- 1906 г. Кюх изобретает ртутную дуговую лампу высокого давления.
- 1907 г. Г. Дж. Раунд наблюдал электролюминесценцию неорганических кристаллов.
- 1909 г. Патент Скаупи (Германия) на использование в лампах накаливания галогенных соединений.
- 1908 г. Начало выпуска первых ламп накаливания с вольфрамовым телом накала (General Electric, Philips).
- 1913 г. Газонаполненная лампа Ленгмюра с вольфрамовой спиралью.
- 1923 г. Советский учёный О.В. Лосев впервые заметил явление электролюминесценции кристаллов («свечение Лосева»).
- 1926 г. Первая лампа накаливания с двойной спиралью (биспиральная).
- 1929 г. Первая лампа накаливания с матовым стеклом.
- 1931 г. Пириани изобретает натриевую лампу низкого давления.
- 1936 г. Разработка в СССР образца люминесцентной лампы низкого давления с аргонно-ртутным наполнением.
- 1938 г. Освоение серийного выпуска первых линейных люминесцентных ламп с галофосфатными люминофорами (General Electric, Philips, Osram).

- 1939 г. О. В. Лосев теоретически объяснил появление свечения при пропускании тока через p-n-переход полупроводников.
- 1939 г. Повышение световой отдачи биспиральных ламп накаливания за счёт криптонового наполнения.
- 1940 г. Заявка В. А. Фабриканта на открытие вынужденного излучения и возможность создания среды, усиливающей проходящее через неё излучение.
- 1941 г. К. С. Вульфсон, Н. Д. Смирнов, В. Т. Родионов и В. Л. Грановский получают Сталинскую премию за разработку высокочувствительного приёмника излучения.
- 1946 г. Е. С. Ратнер получает Сталинскую премию за создание новых типов оптических приборов.
- 1946 г. Советские светотехники С. О. Майзель и Н. В. Горбачёв в составе группы специалистов получают Сталинскую премию в области литературы и искусства II степени за внутреннее архитектурное оформление Мавзолея В. И. Ленина.
- 1946 г. Немецкий учёный П. Шульц предлагает ксеноновую лампу.
- 1946 г. Ртутная лампа высокого давления с люминофором.
- 1947 г. Французский учёный Ж. Дестрио открывает электролюминесценцию на изолированных кристаллах ZnS, активированных Cu и Cl.
- 1951 г. Присуждение Сталинской премии за разработку люминесцентных ламп советским учёным С. И. Вавилову, Ф. А. Бутаевой, В. И. Долгополову, В. Л. Левшину, В. А. Фабриканту и М. А. Константинову-Шлезингер.
- 1952 г. Выпуск первых ксеноновых ламп (Osram)
- 1958 г. Первые галогенные лампы накаливания (General Electric, Osram, Philips).
- 1962 г. Начало производства и использования в установках наружного и производственного освещения натриевых ламп высокого давления типа Lucalox (General Electric).
- 1962 г. Американский учёный Ник Холоньяк разработал первый светоизлучающий диод видимого излучения.
- 1962 г. Начало массового производства красных светодиодов со световой отдачей 0,1 лм/Вт (General Electric).
- 1964 г. Ф. А. Бутаева, В. А. Фабрикант и М. М. Вудынский получают диплом № 12 с приоритетом от 18 июня 1951 о научном открытии «Явление усиления электромагнитных волн (когерентное излучение)».
- 1964 г. Нобелевская премия Н. Г. Басову, А. М. Прохорову и Ч. Таунсу за фундаментальные исследования в области квантовой электроники.
- 1969 г. Внедрение металлогалогенных ламп со светящими добавками на базе йодидов редкоземельных элементов (Osram, Philips).
- 1971 г. Ж. Панков из компании RCA (США) создал первый в мире синий светодиод на основе нитрида галлия.
- 1972 г. Американский учёный Дж. Крафорд изобрёл первый жёлтый светодиод и увеличил яркость красных и красно-оранжевых светодиодов в 10 раз.
- 1976 г. Светотехник Т. Пирсол (США) создал первый в мире светодиод высокой яркости для телекоммуникационных применений, специально адаптированный к передаче данных по волоконно-оптическим линиям связи.
- 1978 г. Создание первых компактных люминесцентных ламп (Philips).
- 1982 г. Галогенные лампы накаливания низкого напряжения (General Electric, Philips).
- 1985 г. Компактные люминесцентные лампы со встроенным электронным ПРА и резьбовым цоколем (Philips, Osram, General Electric).
- 1988 г. Разработка маломощных натриевых ламп высокого давления с улучшенной цветопередачей (Philips).
- 1989 г. Японские учёные Исаму Акасаки и Хироси Аmano усовершенствовали метод эпитаксиального выращивания кристалла синего светодиода на основе нитрида галлия.
- 1991 г. Безэлектродные ЛЛ типа QL с рабочей частотой 2,65 МГц и сроком службы 60 тысяч часов (Philips).
- 1992 г. Безэлектродные сверхвысокочастотные серные лампы с СВЧ накачкой на частоте 2,45 ГГц (Fusion Lighting Co, USA).
- 1993 г. Японским инженером Сюдзи Накамурой (Nichia Chemical Industries) создана технология промышленного выращивания синих и зелёных светодиодов с применением жёлто-зелёных люминофоров для покрытия синих светодиодов и создания светодиодов белого свечения.
- 1994 г. Безэлектродные индукционные лампы типа Genuga с встроенными высокочастотными аппаратами (General Electric Lighting).
- 1996 г. Группа светотехников и архитекторов В. М. Пятигорский, Г. В. Боос, Н. И. Щепетков, В. Ф. Гостев, А. В. Ефимов и другие получают Государственную премию за формирование цветоцветовой среды Москвы.
- 1997 г. Безэлектродные индукционные ЛЛ типа Endura (Osram).
- 2000 г. Нобелевская премия Ж. И. Алфёрову (Россия), Г. Кремер (США) и Дж. Килби (США) за фундаментальные исследования в области полупроводников, гетероструктур и приборов на их основе, в том числе светодиодов.
- 2014 г. За создание синих светодиодов Исаму Акасаки, Хироси Аmano и Сюдзи Накамура присуждена Нобелевская премия по физике.

**Выдающиеся учёные и изобретатели**

**Иван Петрович Кулибин** (1735–1833), русский механик, конструктор и изобретатель. В 70-х годах XVIII века сконструировал фонарь с зеркальным отражателем. Фонарь Кулибина состоял из сферических или параболических зеркал, в фокусе которых помещался источник света. Это изобретение считается прообразом современных фасетных прожекторов.



Василий Петров

**Василий Владимирович Петров** (1761–1834), русский физик, открыл электрическую дугу (1802), работающую с помощью созданной им крупнейшей для своего времени гальванической батареи. Впервые высказал мысль о возможности использования электрической дуги для освещения. Значительная часть исследований В. В. Петрова посвящена свечению тел, он по праву считается пионером люминесценции в России.



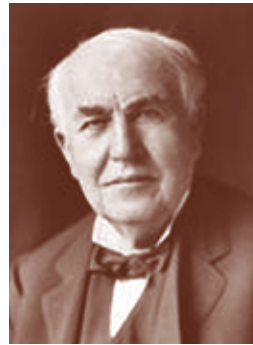
Александр Лодыгин

**Александр Николаевич Лодыгин** (1847–1923), русский электротехник, в 1872 году изобрёл угольную лампу накаливания (патент 1874 года), решив заменить свет электрической дуги светом раскалённых токком угольных стержней. Для замедления разрушения стержней первым предложил заключать их в стеклянную оболочку и выкачивать из неё газ.



Павел Яблочков

**Павел Николаевич Яблочков** (1847–1894), русский электротехник, изобрёл дуговую безрегуляторную лампу – «электрическую свечу» (патент 1876 года). Впервые разработав конструкцию свечедержателей, арматуры, ручных и автоматических переключателей свечей, трансформаторов («Индукционных катушек») и применив методы монтажа с помощью проводов и кабелей, создал условия для повсеместного освещения улиц, общественных, промышленных и даже жилых помещений.



Томас Эдисон

**Томас Альва Эдисон** (1847–1931), американский изобретатель, усовершенствовал лампу накаливания Лодыгина, довёл её до промышленного образца (патент 1879 года) и начал серийное производство ламп на своей фабрике. Построил первую в мире электростанцию общественного пользования (1882 года).



Олег Лосев

**Олег Владимирович Лосев** (1903–1942), советский физик и изобретатель, впервые заметил явление электролюминесценции кристаллов («свечение Лосева») и теоретически объяснил появление свечения при пропускании тока через p-n-переход полупроводников.



Сергей Вавилов

**Сергей Иванович Вавилов** (1891–1951), российский и советский физик, сформулировал законы фотолюминесценции, что позволило впоследствии совершить скачок в развитии источников света за счёт использования люминофоров, преобразующих излучения различных областей в видимую область.



Николай Басов

**Валентин Александрович Фабрикант** (1907–1991), советский физик, стоял у истоков зарождения квантовой электроники. Совместно с **М. М. Вудынским** и **Ф. А. Бутаевой** выдвинул идею квантового усиления, получил диплом на открытие с приоритетом от 1951 года.

**Николай Геннадиевич Басов** (1922–2001), **Александр Михайлович Прохоров** (1916–2002), советские учёные, **Чарльз Таунс**, американский учёный, выполни-





Александр Прохоров

ли основополагающие работы в области квантовой радиофизики, которые привели к созданию генераторов и усилителей в радио- и оптическом диапазоне длин волн (мазеров и лазеров). Нобелевская премия 1964 года.



Жорес Алфёров

**Жорес Иванович Алфёров** (1930–2019), российский учёный, автор фундаментальных исследований в области полупроводников, гетероструктур и приборов на их основе, в том числе светодиодов. Нобелевская премия 2000 года совместно с американскими учёными **Г. Кремером** и **Дж. Килби**.

Лауреаты Нобелевской премии по физике 2014 г. **Исаму Акасаки**, **Хироши Амано** и **Сюдзи Накамура**

*Лауреаты Государственной премии<sup>1</sup> за работы в области светотехники*



Лауреаты 1951 г. **С.И. Вавилов**, **В.А. Фабрикант**, **Ф.А. Бугаева** и **В.И. Долгополов** – за разработку и внедрение первых отечественных люминесцентных ламп

Лауреат 1941 г. за разработку высокочувствительного приёмника излучения **К.С. Вульфсон**



Лауреаты 1948 г. **П.М. Тиходеев**, **В.Е. Карташевская** и **А.М. Сабуренков** – за создание основного светового эталона (полного излучателя)

Лауреаты 1942 г. **И.Б. Левитин** (за работу по световой маскировке кораблей) и **А.А. Гершун** (за работы по светомаскировке, 1942 г., за работу в области теории светового поля и её приложений, 1949 г.)

<sup>1</sup>В перечень вошли лауреаты Сталинской премии и Государственных премий СССР и Российской Федерации.



Лауреаты 1946 г. за внутреннее освещение Мавзолея В.И. Ленина **С.И. Майзель** и **Н.В. Горбачёв**



Лауреаты 1946 г. **Н.А. Карякин** (за разработку и осуществление производства новых прожекторных углей высокой интенсивности) и **Е.С. Ратнер** (за создание новых типов оптических приборов)



Лауреат 1952 г. за разработку и осуществление системы энергоснабжения высокой надёжности **С.А. Клюев**



Лауреат за разработку и внедрение на заводе «Электросвет» системы статистического контроля качества продукции **А.С. Киселёв**



Лауреат за освещение специальных объектов **Г.А. Антонович**



Лауреаты 1997 г. за архитектурное освещение г. Москвы – **Г.В. Боос**, **В.М. Пятигорский**, **Н.И. Щептков** и **О.Л. Жибуртович**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Льоцци М.* История физики. – М.: Мир, 1970 – 464 с.
2. *Ахутин А.В.* История принципов физического эксперимента от античности до XVII века. М.: Наука, 1976.
3. *Гуриков В.А.* Зеркальные осветительные приборы И.П. Кулибина. – «Светотехника» № 5, 1994 г. С.11–13.
4. Павел Николаевич Яблочков (К 100-летию со дня рождения). – «Светотехника» № 5, 1994 г. С.1.
5. *Сапожников Р.А.* Пьер Бугер «Опыт о градации света». – «Светотехника» № 6, 1980 г. С.1–6.
6. *Рохлин Г.Н.* О жизни и деятельности С.И. Вавилова. – «Светотехника» № 3, 1991 г. С.11–13.
7. *Сапожников Р.А., Федюкина Г.В.* Из истории отечественной светотехники. – «Светотехника» № 1, 1978 г. С.28–30.
8. *Фабрикант В.А.* Френель о зеркалах. – «Светотехника» № 1, 1934 г. С.8–9.
9. *Фабрикант В.А.* С.И. Вавилов и развитие светотехнической науки. – «Светотехника» № 4, 1976 г. С.4–6.
10. *Конюшко Г.В.* Иоганн Генрих Ламберт. – «Светотехника» № 9, 1977 г. С.42.
11. *Арсеньева Т.А., Сапожников Р.А.* Лампа Лодыгина (К истории создания лампы накаливания). – «Светотехника», № 12 – 1985 – С.4–5.
12. *Вавилов С.И.* Галилей в истории оптики // Вавилов С.И. Собрание сочинений: В 4 т. М.: Издательство АН СССР, 1956 г. С. 235–277 (том 3).
13. *Вавилов С.И.* Оптические воззрения и работы М.В. Ломоносова // Вавилов С.И. Собрание сочинений: В 4 т. М.: Издательство АН СССР, 1956 г. С. 168 – 175 (том 3).
14. *Боголюбов А.Н.* Роберт Гук. 1635–1703. Забытый гений / Боголюбов А.Н. – М.: Издательство Editorial URSS, 2017 – 240 с.
15. *Литвинова Е.Ф., Бэкон Ф.* Его жизнь, научные труды и общественная деятельность // Литвинова Е.Ф. – М.: Издательство Красанд, 2010 – 80 с.
16. *Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М.Г.* Астрономы: Биографический справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Наукова думка, 1986 – 512 с.
17. *Кляус Е. М.* Томас Юнг / Отв. ред. В. И. Родичев // Творцы физической оптики: Сб. ст. – 1973 – С. 122–159. – (Из истории мировой культуры).
18. *Григорьян А. Т., Вьяльцев А. Н.* Генрих Герц. 1857–1894. – М.: Наука, 1968 – 312 с.
19. Дирак Поль, Адриен Морис // Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия. – М.: Прогресс, 1992.
20. Физики: Биографический справочник / Под ред. А. И. Ахиезера. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Наука, 1983 – 400 с.