Типы осветительных приборов

Все привычные лампы накаливания постепенно уходят в прошлое, уступая место новым способам освещения. Сейчас для освещения пространства активно используются люминесцентные и галогеновые лампы, для декоративных
целей неоновые и ксеноновые лампы, для
медицинских кварцевые.

Типы и основные характеристики ламп

Тип лампы	Срок службы (тыс.часов)	Напряжение питания (Вольт)	Световая отдача (Лм/Вт)	Цветовая температура (град.К)
Лампа накаливания	1;	230-240	01-08-20	2800 - 3200 (жёлтый свет)
Люминесцентная лампа	1,10,15;	230-240	40 -110	4000 - 6000 (светло-жёлтый, белый свет)
Галогенная лампа	5,12;	12,24,230-240	20 - 100	3400 (жёлтый свет)
Ксеноновая лампа	3, 5;	12	80 - 120	4300,6000,8000 (светло-жёлтый, белый, голубой свет)
Энергосберегающая лампа	8	230/240	01/10/50	6000 - 7000 (белый свет)

- Световая отдача – отношение светового потока к потребляемоё мощности. Измеряется в люменах на ватт (лм/вт).
- Цветовая температура – показатель, определяющий цветовую тональность источника света. Измеряется в градусах по шкале Кельвина. Для сравнения: цветовая температура Солнца равна 6000 град. К.
- В каждом светильнике используется определенный тип патрона, в который можно установить только такую лампу, которая имеет подходящий цоколь.
- При выборе лампы для светильника следует учитывать не только тип цоколя, но и разрешенную для светильника мощность лампы, напряжение в сети, подходящие под конкретный светильник габариты лампы, схему подключения светильника.
- Каждый тип цоколя имеет свое обозначение, которое позволяет не заблудиться в их довольно широкой номенклатуре.

Лампа накаливания

- Один из аиболее растространенных видов освещения нашего времени.
- Свет в лампах накаливания создается путем прохождения электрического тока через тонкую проволоку, которую обычно делают из вольфрама.
- Этот вид ламп популярен благодаря первоначальной дешевизне и простоте в обращении.
- Современные лампы накаливания бывают самых разнообразных конструкций и размеров – от привычной грушеобразной формы до «свечей», которые часто используются в люстрах.
- 95% производимой ими энергии преобразуется в тепло и только 5%- в свет!

www.aqua-farm.ru

спектр, излучаемый лампами накаливания

Преимущества:

- высокий индекс цветопередачи, Ra 100
- налаженность в массовом производстве
  малая стоимость
  небольшие размеры
- отсутствие пускорегулирующей аппаратуры
- нечувствительность к ионизирующей радиации
- чисто активное электрическое сопротивление (единичный коэффициент мощности)
- быстрый выход на рабочий режим
- невысокая чувствительность к сбоям в питании и скачкам напряжения
- отсутствие токсичных компонентов и как следствие отсутствие необходимости в инфраструктуре по сбору и утилизации.

Преимущества:

- высокий индекс цветопередачи, Ra 100
- налаженность в массовом производстве
- малая стоимость
- небольшие размеры
- отсутствие пускорегулирующей аппаратуры
- нечувствительность к ионизирующей радиации
- чисто активное электрическое сопротивление (единичный коэффициент мощности)
- быстрый выход на рабочий режим
- невысокая чувствительность к сбоям в питании и скачкам напряжения
- отсутствие токсичных компонентов и как следствие отсутствие необходимости в инфраструктуре по сбору и утилизации.
- возможность работы на любом роде тока
- нечувствительность к полярности напряжения
- возможность изготовления ламп на самое разное напряжение (от долей вольта до сотен вольт)
- отсутствие мерцания при работе на переменном токе (важно на предприятиях).
- отсутствие гудения при работе на переменном токе
- непрерывный спектр излучения
- приятный и привычный в быту спектр
- устойчивость к электромагнитному импульсу
- возможность использования регуляторов яркости
- не боятся низкой и повышенной температуры окружающей среды, устойчивы к конденсату.

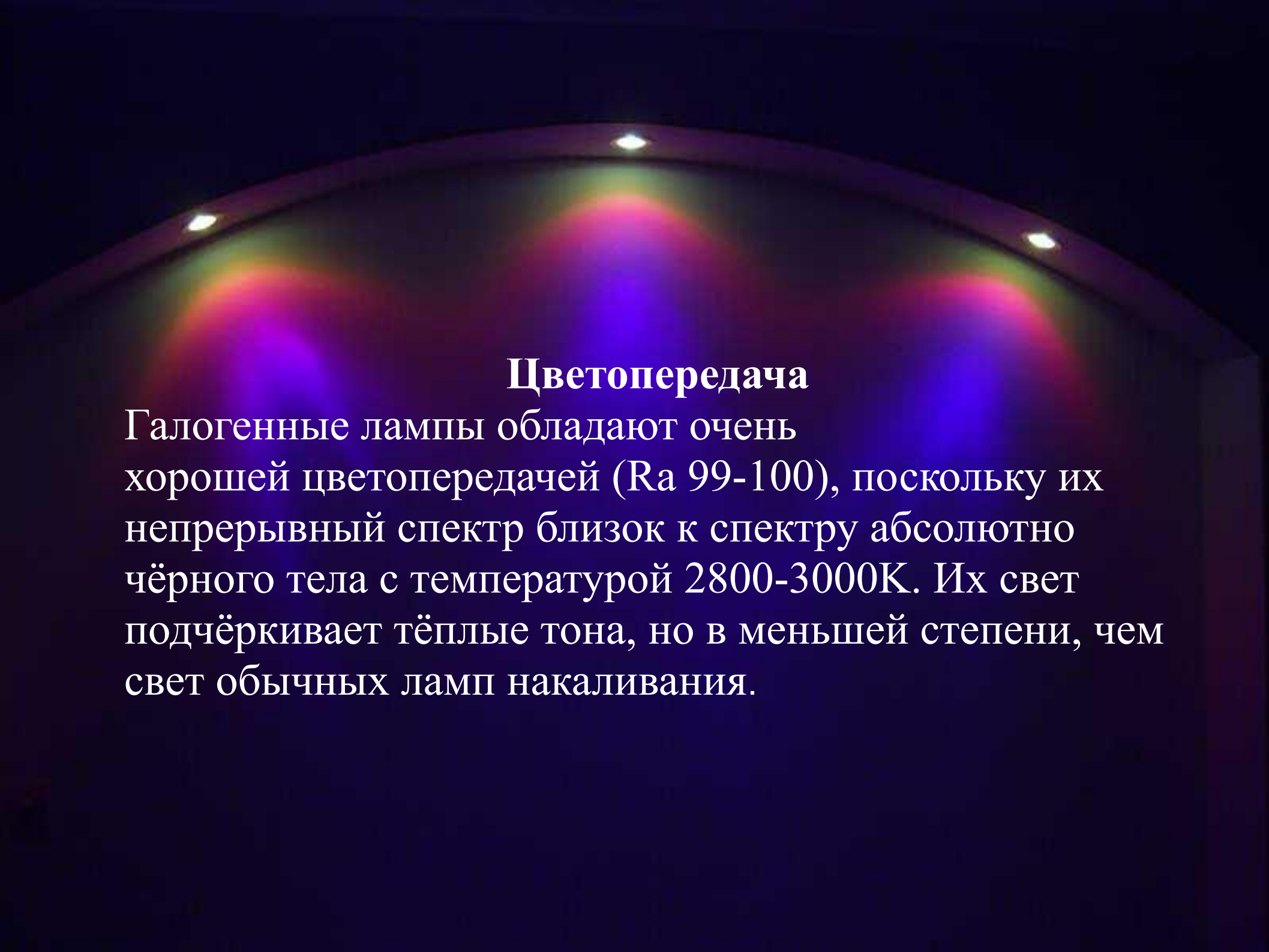
Недостатки:

- низкая световая отдача
- относительно малый срок службы
- хрупкость, чувствительность к удару и вибрации
- бросок тока при включении (примерно десятикратный)
- при термоударе или разрыве нити под напряжением возможен взрыв баллона
- резкая зависимость световой отдачи и срока службы от напряжения
- лампы накаливания представляют пожарную опасность. Через 30 минут после включения ламп накаливания температура наружной поверхности достигает в зависимости от мощности следующих величин: 25 Вт — 100 °C, 40 Вт — 145 °C, 75 Вт — 250 °C, 100 Вт — 290 °C, 200 Вт — 330 °C. При соприкосновении ламп с текстильными материалами их колба нагревается ещё сильнее. Солома, касающаяся поверхности лампы мощностью 60 Вт, вспыхивает примерно через 67 минут.
- нагрев частей лампы требует термостойкой арматуры светильников

Галогенные лампы

Электрический ток, проходя через тело накала (обычно — вольфрамовую спираль), нагревает его до высокой температуры. Нагреваясь, тело накала начинает светиться.

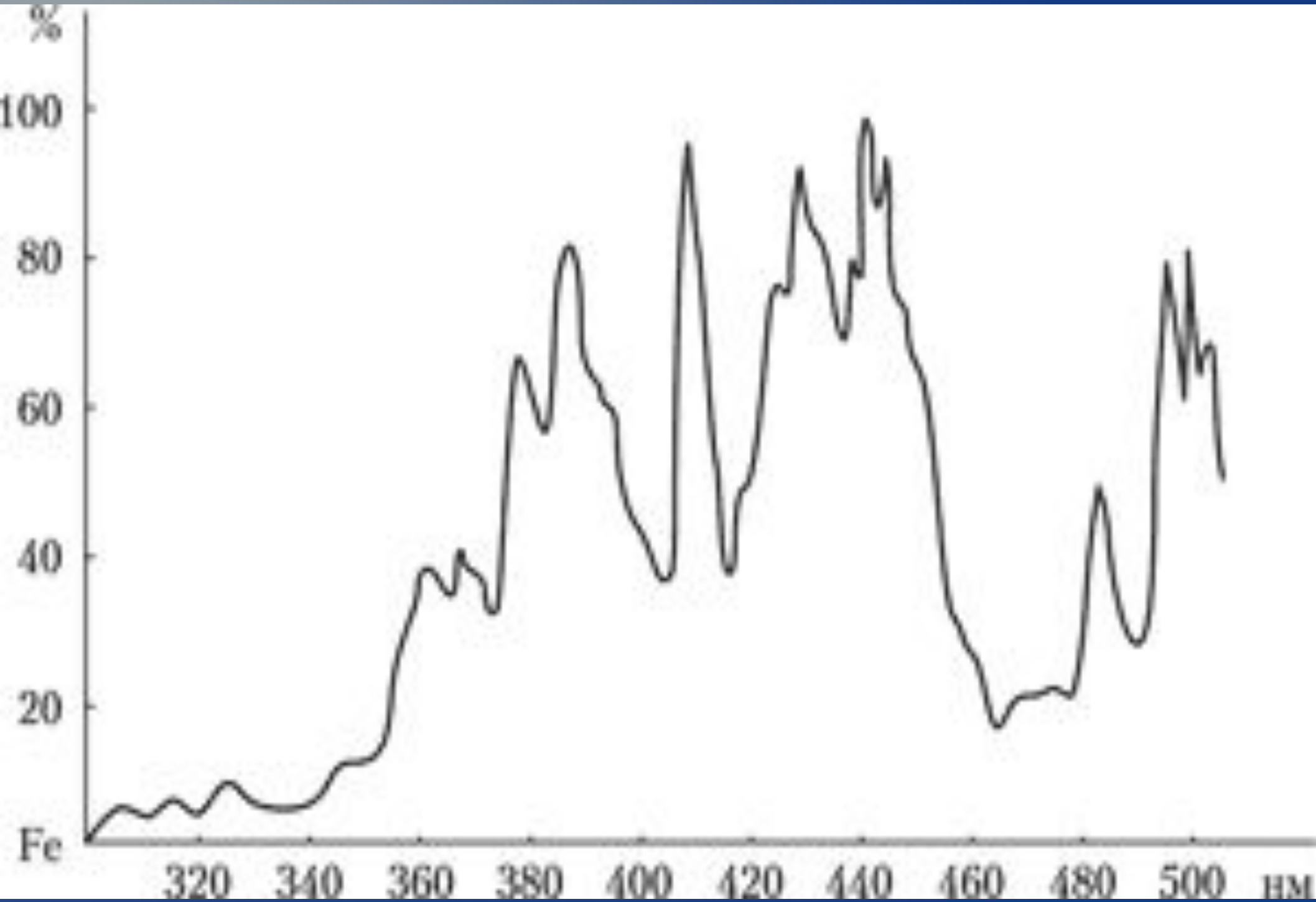
В галогенной лампе окружающий тело накала йод (совместно с остаточным кислородом) вступает в химическое соединение с испарившимисяатомами вольфрама, препятствуя осаждению последних на колбе. Этот процесс является обратимым — при высоких температурах вблизи тела накала соединение распадается на составляющие вещества. Атомы вольфрама высвобождаются таким образом либо на самой спирали, либо вблизи неё. В результате атомы вольфрама возвращаются на тело накала, что позволяет повысить рабочую температуру спирали (для получения более яркого света), продлить срок службы лампы, а также уменьшить габариты по сравнению с обычными лампами накаливания той же мощности.



Цветопередача

Галогенные лампы обладают очень хорошей цветопередачей (Ra 99-100), поскольку их непрерывный спектр близок к спектру абсолютно чёрного тела с температурой 2800-3000K. Их свет подчёркивает тёплые тона, но в меньшей степени, чем свет обычных ламп накаливания.

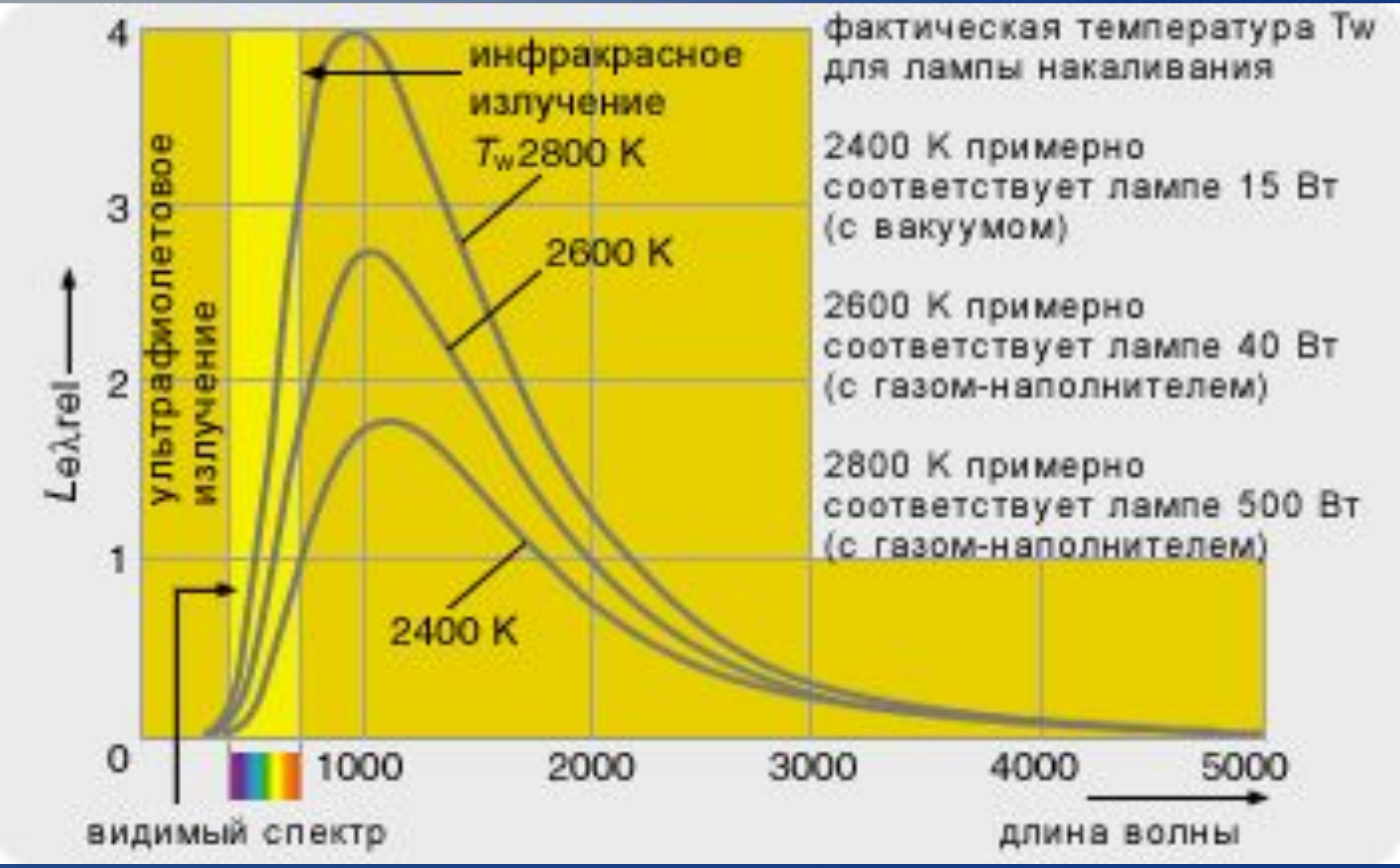
Галогенные лампы – компактные, низковольтные, долговечные и экономные. Спектр их излучения ближе к спектру белого света, чем у ламп накаливания. Но и они имеют свои недостатки. Эти лампы очень сильно нагреваются – до 500°С. Потому при их установке нужно соблюдать правила противопожарной безопасности. Среди минусов галогенных ламп – их высокая чувствительность к перепадам напряжения в сети. Их нужно включать через стабилизатор напряжения и не дотрагиваться голыми руками – колба испачкается и может неожиданно «взорваться» при включении света.


%
100
80
60
40
20
Fe
320
340
360
380
400
420
440
460
480
500
нм

IRC-галогенные лампы

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 (тепловое) излучение и отражает его назад, к спирали. За счёт этого уменьшаются потери тепла и, как следствие, увеличивается эффективность лампы.

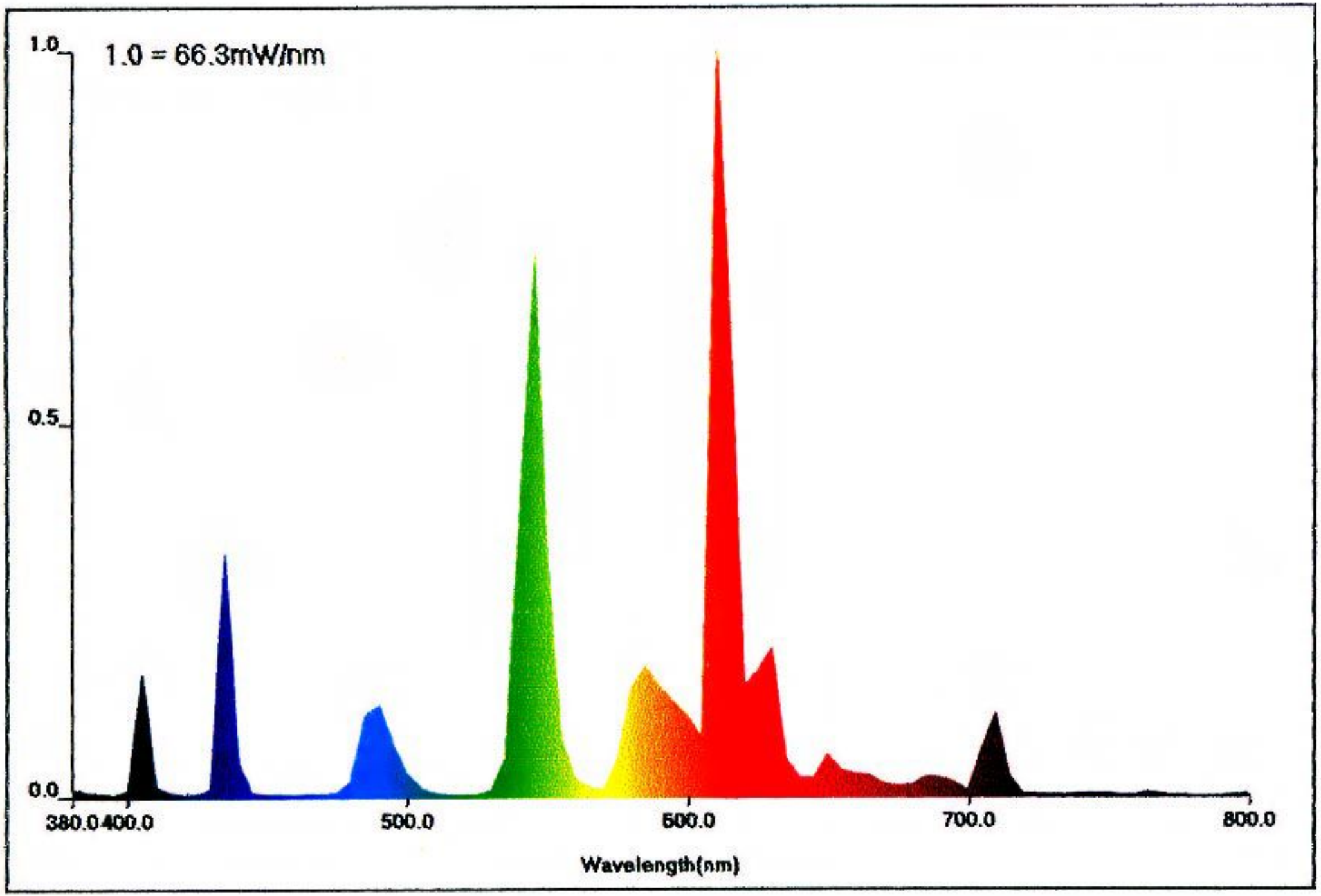
ProStroitelstvoRemont.ru


фактическая температура Tw
для лампы накаливания
2400 K примерно
соответствует лампе 15 Вт
(с вакуумом)
2600 K примерно
соответствует лампе 40 Вт
(с газом-наполнителем)
2800 K примерно
соответствует лампе 500 Вт
(с газом-наполнителем)
инфракрасное
излучение
T_w2800 K
2600 K
2400 K
ультрафиолетовое
излучение
$L_{e\lambda rel}$
4
3
2
1
0
1000
2000
3000
4000
5000
видимый спектр
длина волны

Энергосберегающие лампы

Энергосберегающие лампы дают равномерный мягкий свет, срок службы этих ламп в десять-двенадцать раз превышает срок службы ламп накаливания и при этом они сберегают 80% электроэнергии.

Энергосберегающие лампы имеют превосходную цветопередачу и широкий выбор цветности.


1.0 = 66.3mW/nm
1.0
0.5
0.0
380.0
400.0
500.0
600.0
700.0
800.0
Wavelength(nm)

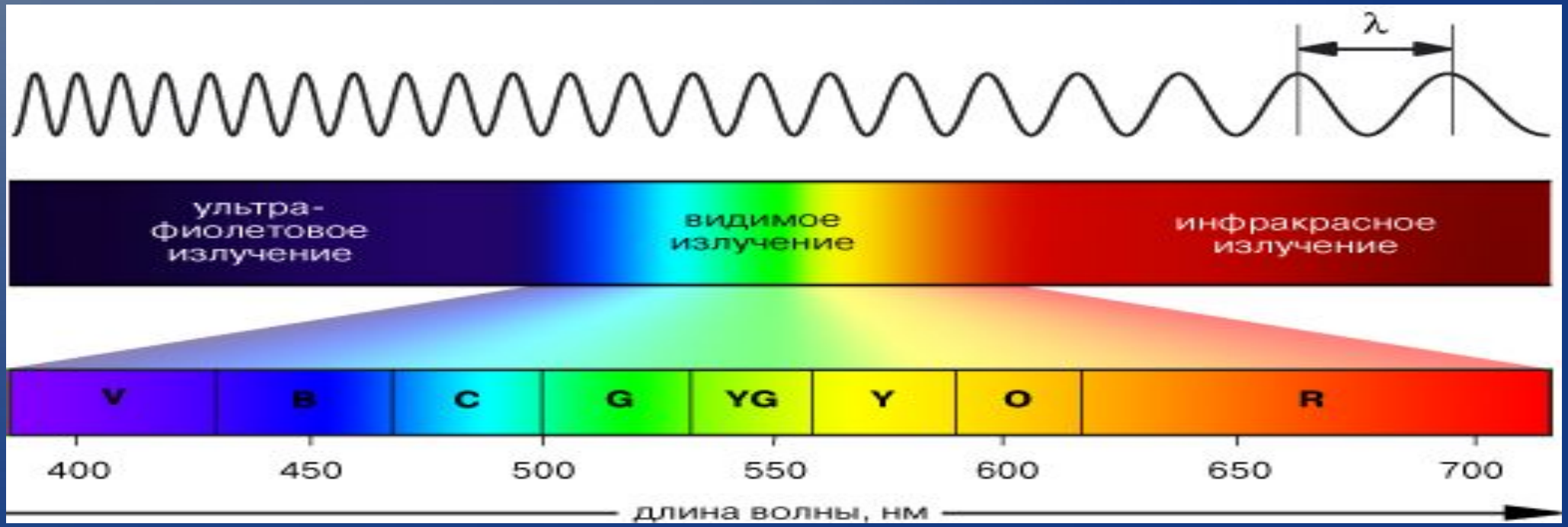
Преимущества

- Световая отдача люминесцентной лампы в среднем в пять раз больше, чем у лампы накаливания. Энергосохраняющие лампы позволяют снизить потребление электроэнергии почти на 80% без потери привычного уровня освещенности комнаты.
- Долгий срок годности.
- энергосберегающие лампы выделяют гораздо меньше тепла, чем лампы накаливание.
- Площадь поверхности энергосберегающих ламп больше, чем площадь поверхности спирали накаливания. Благодаря этому свет распределяется по помещению мягче и равномернее, чем от лампы накаливания, а это, в свою очередь, снижает утомляемость глаз.

Недостатки энергосберегающих ламп

Наверное, единственным недостатком энергосберегающих ламп является их достаточно высокая стоимость. Енергосберегающая лампа заполнена парами ртути, поэтому нужно избегать ее разбивания в помещении. Проблемой является и утилизация экологически вредных энергосохраняющих ламп, поэтому выбрасывать их фактически запрещено.

Если длина волны короче 400 нанометров, излучение условно именуют ультрафиолетовым, и оно невидимо для глаза человека. 400 - 500 нанометров – это фиолетовая и синяя части спектра излучения, видимые человеческим глазом. 540 - 560 нанометров – зеленая часть спектра. 580 - 680 – желтая часть. Начиная примерно с 700 нанометров – красная часть спектра. Более 720 нанометров – это уже инфракрасное излучение, которое невидимо человеческим глазом.

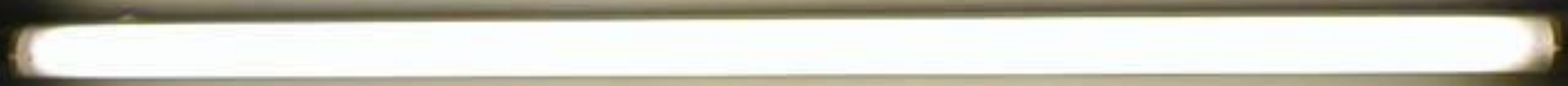


- У ртутьсодержащей лампы очень интенсивное излучение на отметках 440, 400 нанометров и ниже. Это соответственно синее, фиолетовое и ультрафиолетовое излучение.
- Солнце также дарит нам фонтаны ультрафиолета. Но если оно такое яркое, что глаз на нем задерживается не больше доли секунды, да и атмосфера как правило весьма активно поглощает ультрафиолет, то на «холодный» свет ртутьсодержащей лампы наши глаза могут смотреть дольше. Ультрафиолетовые лучи ртутной лампы – высокочастотные и могут оказать негативное воздействие на сетчатку глаза.

Ультрафиолетовая энергосберегающая лампочка

Люминесцентные лампы

Их главное достоинство – низкие затраты электроэнергии. Светоотдача у них превышает в 5-ть раз, в отличии от стандартных. Первоначально такая лампочка обойдется дороже обычной, но и прослужит она более долгую службу. Если привычная «лампочка Ильича» выдерживает в среднем 1000 часов, то люминисцентная лампа может прожить в 10 раз дольше.



Люминесцентные лампы работают за счет ультрафиолетового излучения. Преимущества таких ламп заключаются не только в экономии. Они излучают мягкий и приятный для глаза свет и не подвержены мерцанию.

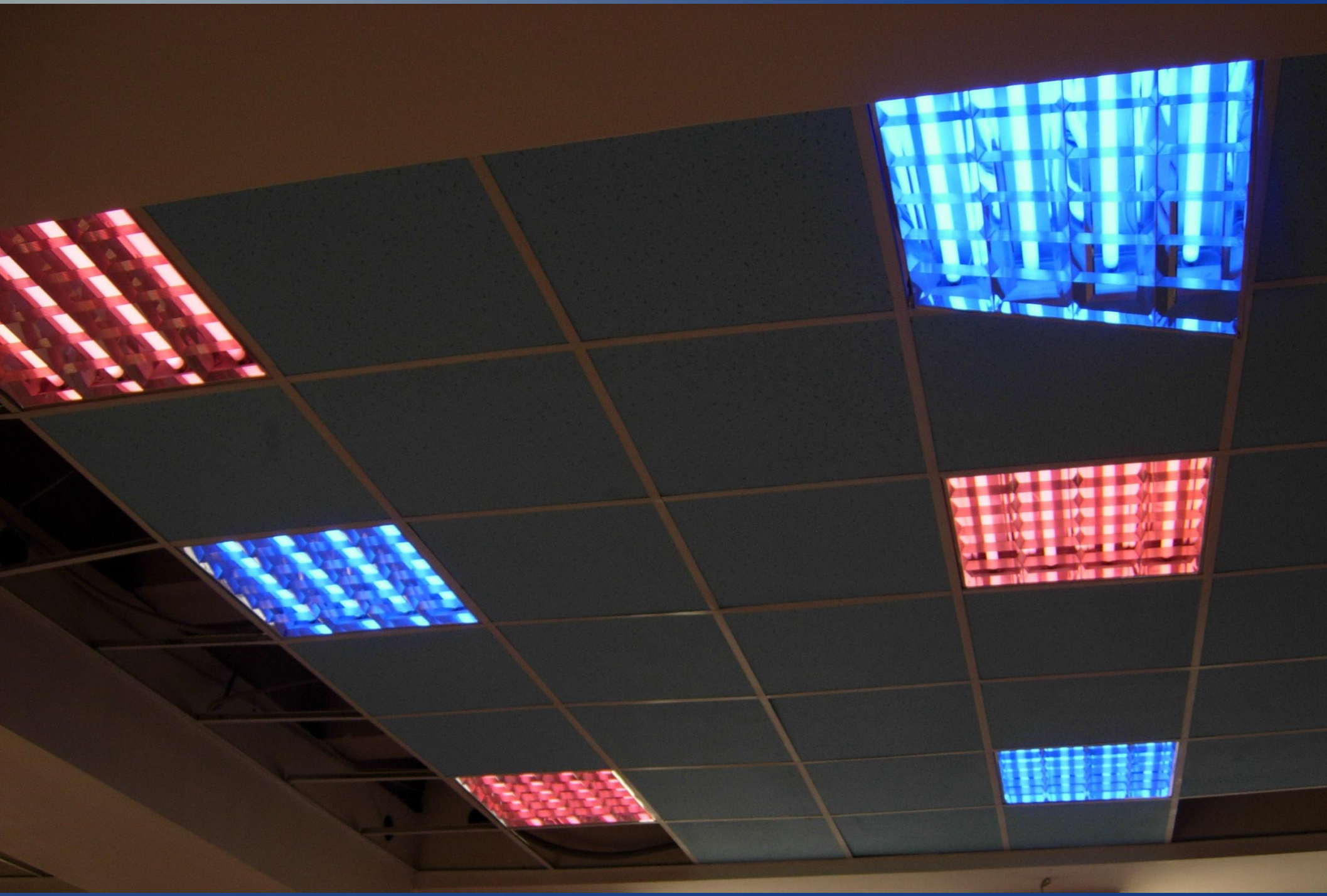
nikel@hotmail.ru

Преимущества

- значительно большая светоотдача (люминесцентная лампа 20 Вт даёт освещенность как лампа накаливания на 100 Вт) и более высокий КПД;
- приближенный к естественному спектр излучения лампы;
- разнообразие оттенков света;
- рассеянный свет;
- длительный срок службы (2000-20000 часов в отличие от 1000 у ламп накаливания), при условии обеспечения достаточного качества электропитания, балласта и соблюдения ограничений по числу включений и выключений.

Недостатки

- химическая опасность;
- наличие дополнительного приспособления для пуска лампы — пускорегулирующего аппарата (громоздкий шумный дроссель с ненадёжным стартером или же ЭПРА);
- мерцание лампы с частотой питающей сети (нивелируется применением ЭПРА);
- вышедший из строя стартёр вызывает фальстарт лампы (визуально определяется несколько вспышек перед стабильным зажиганием), сокращая срок службы нитей накала;
- очень низкий коэффициент мощности ламп — такие лампы являются неудачной для электросети нагрузкой (нивелируется применением ЭПРА);



Маркировка

Трёхцифровой код на упаковке лампы содержит как правило информацию относительно качества света (индекс цветопередачи и цветовой температуры).

Первая цифра — индекс цветопередачи в 1x10 Ra (компактные люминесцентные лампы имеют 60-98 Ra, таким образом чем выше индекс, тем достоверней цветопередача)

Вторая и третья цифры — указывают на цветовую температуру лампы. Таким образом маркировка «827» указывает на индекс цветопередачи в 80 Ra, и цветовую температуру в 2700 К (что соответствует цветовой температуре лампы накаливания)

Кроме того, индекс цветопередачи может обозначаться в соответствии с DIN 5035, где диапазон цветопередачи 20-100 Ra поделён на 6 частей— от 4 до 1А

NNO 60 S00291195 20E/20N7

Особенности восприятия

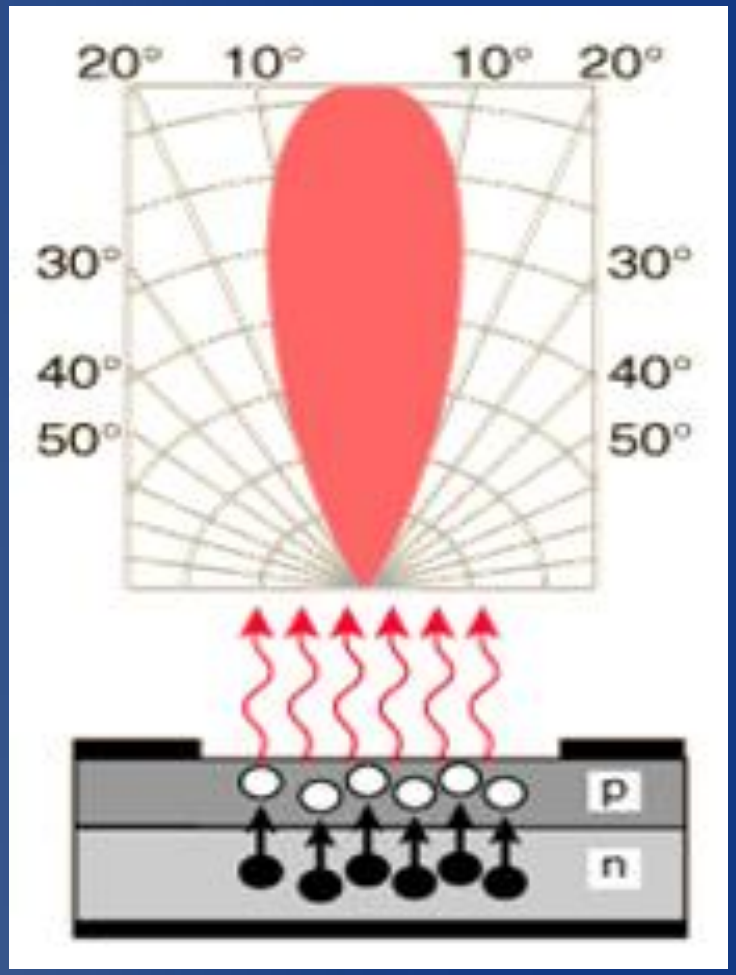
Цветовосприятие человека сильно изменяется в зависимости от яркости. При небольшой яркости мы лучше видим синий и хуже красный. Поэтому цветовая температура дневного света (5000-6500K) в условия низкой освещённости будет казаться чрезмерно синей. Средняя освещённость жилых помещений - 75 люкс, в то время как в офисах и других рабочих помещениях - 400 люкс. При небольшой яркости (50-75 люкс) наиболее естественным выглядит свет с температурой 3000K. При яркости в 400 люкс такой свет уже кажется жёлтым, а наиболее естественным кажется свет с температурой 4000-6000K.

ETERNA
Quanta-18 18W
Warm White
Quanta-18 18W
Daylight White
Incandescent 100W
PAR38

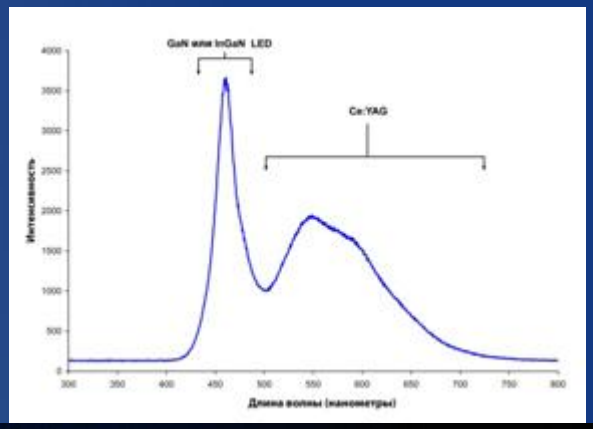
Лампы на светодиодах

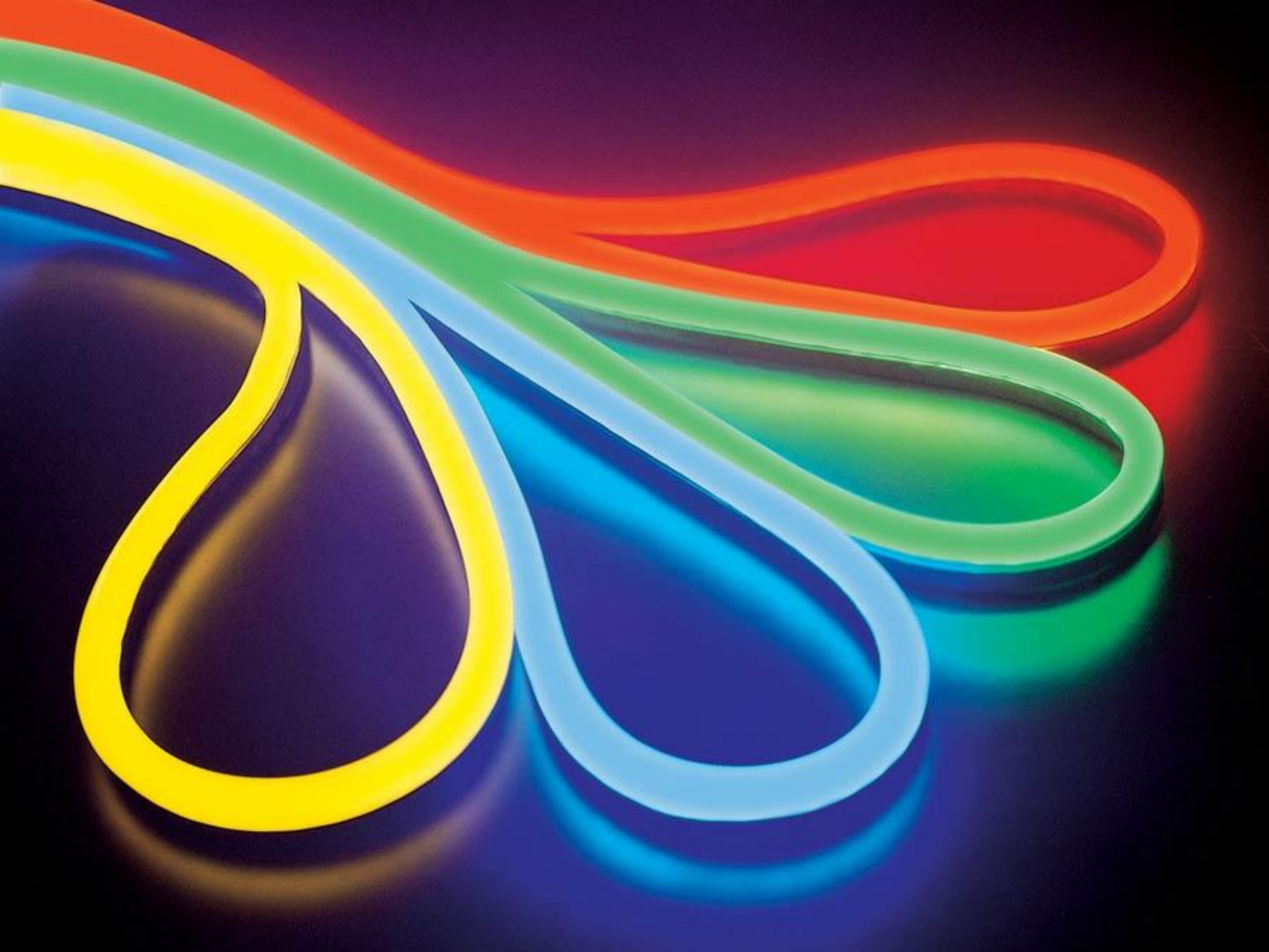
Диод-это полупроводниковый прибор, проводящий электрический ток только в одном направлении.
У светодиода при прикладывании к нему напряжения в прямом направлении, происходит рекомбинация дырок (p-типа) и электронов (n-типа) в запрещенной зоне.

В результате выделяются фотоны света. Излучение света направленное, в узком телесном угле. Это свойство светодиода позволяет получить освещаемую поверхность в строго определенном направлении, в отличие от традиционных ненаправленных источников света.
Результирующая спектральная характеристика белого светодиода представлена на рисунке справа.



Светодиод - это полупроводниковый прибор, генерирующий при прохождении электрического тока оптическое излучение, которое в видимой области воспринимается как одноцветное. Главное преимущество таких ламп - миниатюрный размер. А еще они излучают свет определенного цвета – от желтого и оранжевого до синего. Есть и светодиодные светильники дневного света, который ближе к холодному спектру. Они часто применяются в рекламе, а также для наружного и декоративного освещения.





Иван Федянин _ LightOnline.ru

Основные преимущества

- Высокая световая отдача. Современные светодиоды сравнялись по этому параметру с натриевыми газоразрядными лампами и металлогалогенными лампами, достигнув 150 Люмен на Ватт.
- Высокая механическая прочность, вибростойкость.
- Длительный срок службы - от 30000 до 100000 часов (при работе 8 часов в день - 34 года).
- Спектр современных светодиодов бывает различным - от тёплого белого = 2700 К до холодного белого = 6500 К.
- Малая инерционность - включаются сразу на полную яркость, в то время как у ртутно-фосфорных (люминесцентных-экономичных) ламп время включения от 1 сек до 1 мин, а яркость увеличивается от 30% до 100% за 3-10 минут, в зависимости от температуры окружающей среды.
- Количество циклов включения-выключения не оказывают существенного влияния на срок службы светодиодов.
- Низкая стоимость индикаторных светодиодов, но относительно высокая стоимость при использовании в освещении, которая снизится при увеличении производства и продаж.
- Безопасность.
- Нечувствительность к низким и очень низким температурам.
- Экологичность - отсутствие ртути, фосфора и ультрафиолетового излучения в отличие от люминесцентных ламп.

Недостатки

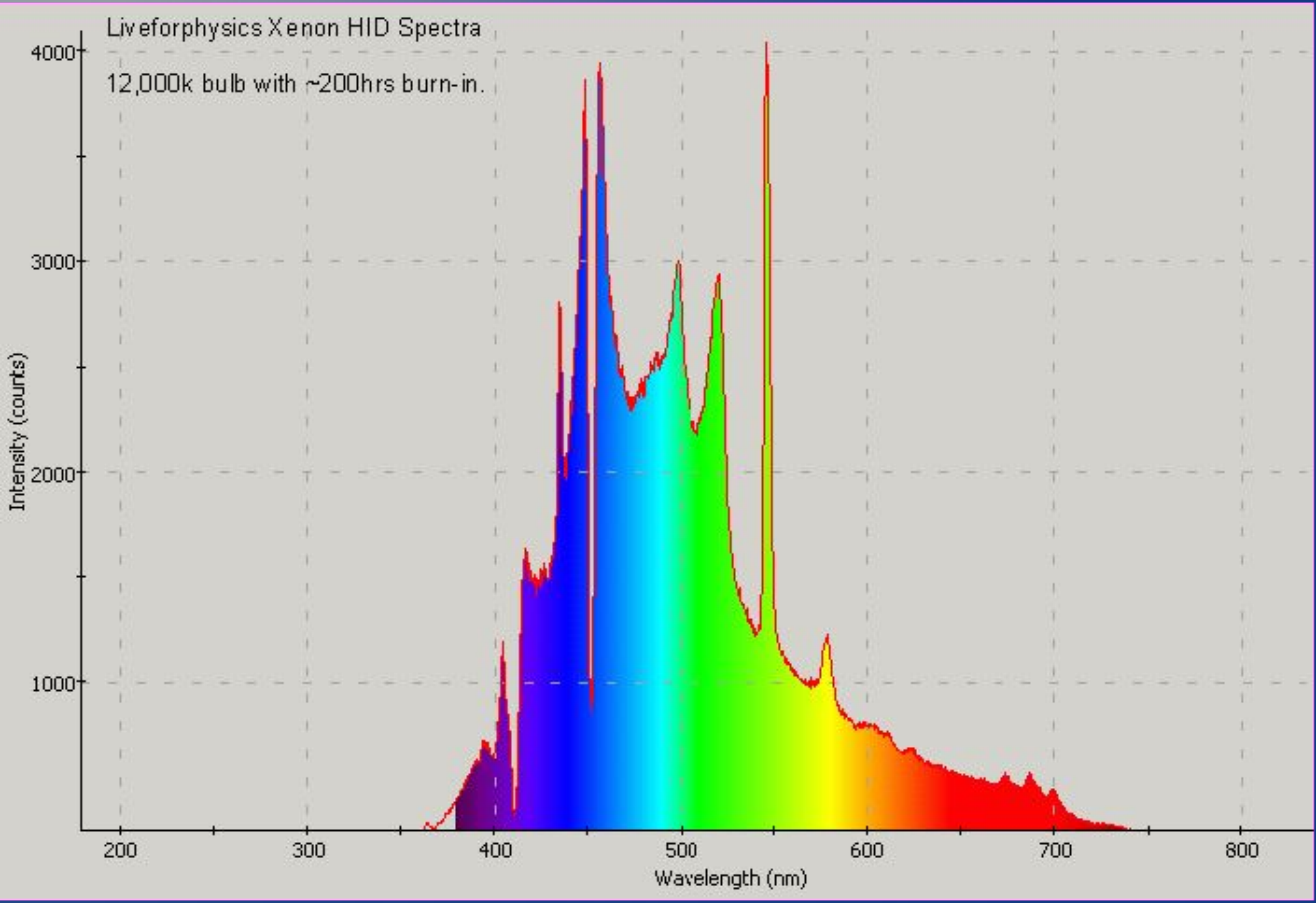
Основной недостаток — высокая цена. Отношение цена/люмен у сверхъярких светодиодов в 50 — 100 раз больше, чем у обычной лампы накаливания. Впрочем, на начало 2011 года в продаже уже появились светодиодные лампы по ценам (за люмен), конкурентоспособным с компактными люминесцентными лампами.

Напряжение питания светодиода значительно меньше напряжения питания обычных ламп накаливания. Поэтому светодиоды соединяют последовательно или используют преобразователи напряжения

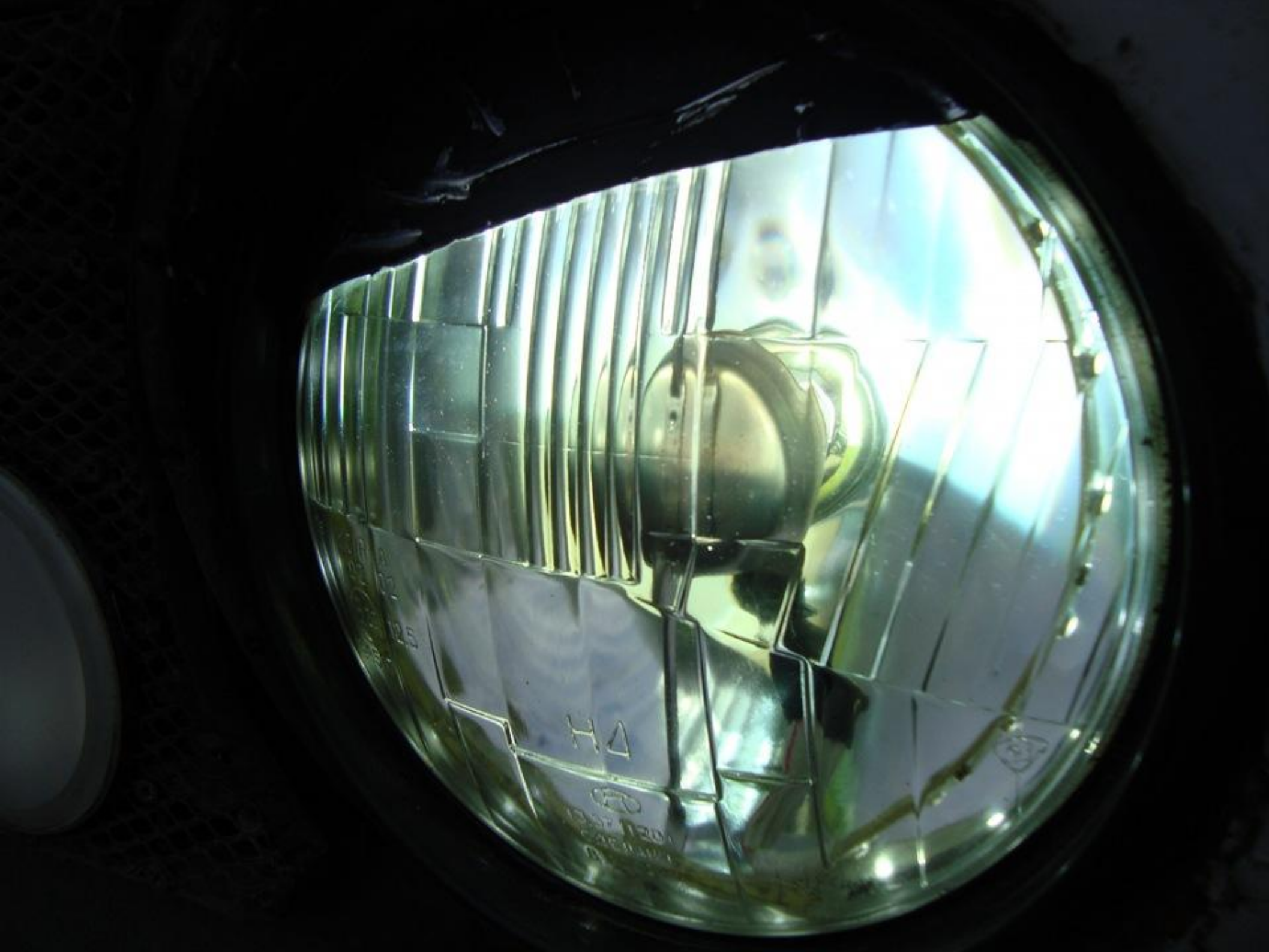
Низкая предельная температура: мощные осветительные светодиоды требуют внешнего радиатора для охлаждения, потому что имеют неблагоприятное соотношение своих размеров к выделяемой тепловой мощности (физические размеры светодиодов малы при высокой мощности рассеиваемого излучения) и не могут рассеять столько тепла, сколько выделяют (несмотря даже на более высокий КПД, чем у ламп накаливания).

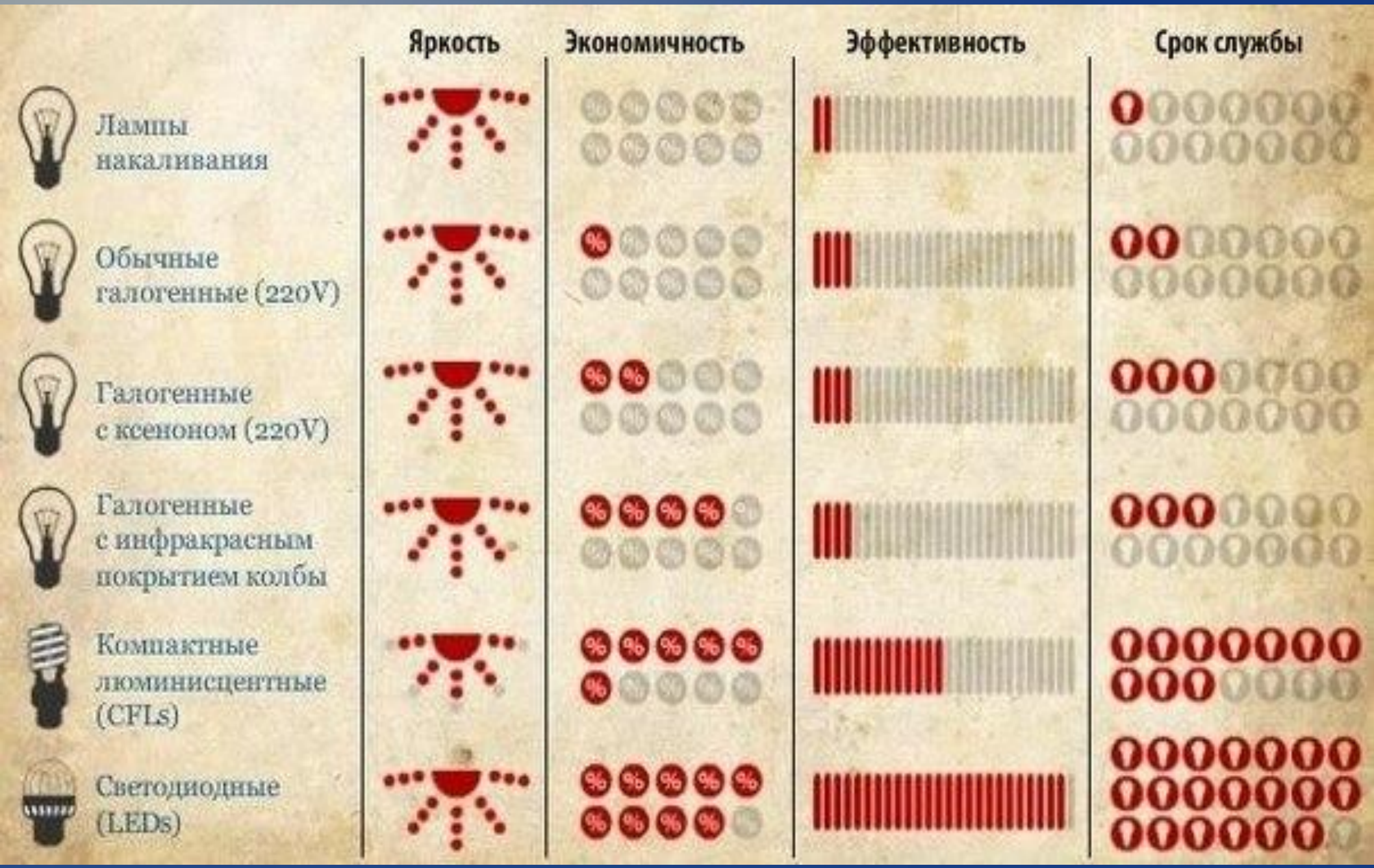
Ксеноновая дуговая лампа — источник искусственного света, в котором светится электрическая дуга в колбе, заполненной ксеноном. Дает яркий белый свет, близкий по спектру к дневному.

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.


Liveforphysics Xenon HID Spectra
12,000k bulb with ~200hrs burn-in.
Intensity (counts)
4000
3000
2000
1000
200
300
400
500
600
700
800
Wavelength (nm)

Преимущественно ксеноновые дампы из-за высокой мощности используются в автомобильных фарах, кинопроэкторах и т. д.
В жилых помещениях встречаются довольно редко.


H4


Яркость
Экономичность
Эффективность
Срок службы
Лампы накаливания
Обычные галогенные (220V)
Галогенные с ксеноном (220V)
Галогенные с инфракрасным покрытием колбы
Компактные люминисцентные (CFLs)
Светодиодные (LEDs)

Выполнила: Соловьева О.
III арх. НАОМА 2013