

# Рынок светодиодных ламп России

В данной статье, написанной исследовательской компанией Research.Techart специально для журнала Facility Manager, будет приведена основная информация о видах, преимуществах и недостатках, производителях, ценах на один из самых перспективных видов энергоэффективного освещения — светодиодные лампы.



**Ческий светодиод)** — прибор, изготовленный из органических соединений, которые эффективно излучают свет при пропускании через них электрического тока.

Таким образом, в самом общем смысле можно выделять два основных типа светодиодов: неорганические и органические.

К основным характеристикам светодиодов относятся:

- напряжение;
- срок службы;
- яркость;
- цвет;
- цветовая температура;
- световая отдача.

Между традиционными и светодиодными лампами имеется много принципиальных различий. У светодиодных ламп нет тела накала, горелки, люминофоров, разрядного столба.

Как и все осветительные приборы, светодиодная техника обладает свойственными ей преимуществами и недостатками, которые в свою очередь являются стимулами и ограничениями для их рыночного применения.

Российский рынок светодиодов и комплектующих (кристаллов, чипов) для изготовления осветительного оборудования в основном формируется за счет импортных поставок.

Производством же светодиодной осветительной техники в нашей стране занимается более 400 небольших компаний. Однако объем выпуска светодиодных светильников большинства из них едва ли дотягивает до тысячи штук в месяц, ввиду чего они не занимают ощутимого места на рынке.

Среди крупных российских производителей светодиодного освещения можно отметить: «Светлана-Оптоэлектроника», «Ledel», «Лидер Лайт», «Фокус» и др.

Рассмотрим ключевые позиции, формирующие ассортимент российских производителей осветительных светодиодов.

## Лампы

Области применения светодиодных ламп варьируются в зависимости от мощности:

- светодиодные лампы малой мощности (от 0,1 до 0,5 Вт) применяются для индикации (обозначения ступенек, ниш) и ночной подсветки;
- лампы средней мощности (от 3 до 6 Вт) используют для освещения помещений, витрин, а также для декоративного уличного освещения.

Выпускаются с разными цоколями и могут выступать как замена и лампам накаливания, и люминесцентным.

Наиболее популярными в настоящее время являются следующие цоколи современных ламп:

• **E14** — цоколь «миньон»;

• **E27** — стандартный цоколь лампы накаливания. Используется в любых лампах накаливания и компактных люминесцентных лампах, а в последнее время и в светодиодных лампах для освещения в любых стандартных светильниках;

• **E40** — цоколь «голиаф». Ранее он широко использовался в мощных (300 Вт, 500 Вт, 750 Вт, 1000 Вт) лампах накаливания, в настоящее время под патрон E40 созданы мощные светодиодные лампы

• **GU10** — «стартерный» цоколь, применяется в галогеновых лампах на 220 В. Мощность этих ламп различна от 10 до 50 Вт. В настоящее время существует широкая линейка светодиодных ламп для полноценной замены «галогенок»;

• **GU 5,3 (MR16)** — штырьковый цоколь. Наиболее часто встречается в галогеновых лампах накаливания пониженного напряжения. В Европе все галогеновые лампы на 220 В применяются с цоколем GU 10, так как тонкие штырьки GU 5,3 сильно нагреваются. В настоящее время существует широкая линейка светодиодных ламп для полноценной замены «галогенок» с цоколем GU 5,3.

• **G4** — штырьковый цоколь. Часто встречается в галогеновых лампах накаливания на 12 В. Применяется в настольных лампах, различных бытовых светильниках и люстрах.

• **G9** — цоколь в форме двух петелек. Применяется в основном в люстрах для дома.

Легко видеть, что широкий ассортимент светодиодной продукции и ее преимущества должны были лечь в основу повы-

шенного спроса на нее. Однако светодиоды попадают в высший ценовой сегмент среди различных видов светотехники. Так, усовершенствованные лампы накаливания классов А и В или галогенные стоят \$2,5–6,5; компактные люминесцентные лампы продаются по средней цене в \$6,5–26, средняя стоимость светодиодных ламп составляет \$13–52.

В числе основных тенденций в ценовой конъюнктуре развития рынка можно определить ежегодное снижение стоимости светодиодных осветительных систем. Наиболее дешевые решения представлены в сегментах индивидуального освещения, что связано с отсутствием потребности здесь в высокомоощных и высокоярких решениях.

Особенно негативно высокая стоимость светодиодов сказывается на их примене-

Драйверы использования	Барьеры использования
<ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая энергоэффективность — возможность экономии электроэнергии при сопоставимой яркости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая стоимость — отношение цена/люмен у сверхъярких светодиодов в 50–100 раз больше, чем у обычной лампы накаливания; ограничивает применение в индивидуальном освещении</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• длительный срок службы — возможность экономии за счет более редкой замены вышедших из строя светильников (срок эксплуатации в 10–100 раз больше других источников света)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ухудшение светового потока со временем — цвет излучения «портится»; первоначальный оттенок излучения меняется; снижается его интенсивность</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• электробезопасность за счет низкого напряжения питания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• необходимость номинального рабочего тока — дополнительные электронные узлы (источники тока), что влияет на себестоимость системы освещения в целом</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• малые габариты устройств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• низкая предельная температура — мощные светодиоды требуют внешнего радиатора для охлаждения, что удорожает конструкцию и создает дополнительные трудности с их вписанием в формат бытовых осветительных приборов</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• механическая прочность — отсутствует спираль и иные чувствительные составляющие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нестандартная комплектация — сложности с адаптацией системы к стандартным электрическим интерфейсам и устройствам контроля</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая скорость переключения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• параметры работы светодиодов зависят от температуры, при которой работает; при 80 градусах его светоотдача снижается на 50%</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• нечувствительность к низким температурам</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• отсутствие вредных составляющих (ртутных паров) — отсутствие потребности в создании системы централизованного сбора отработанных источников и заводов по их утилизации</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• низкий нагрев светодиодных светильников — позволяет устанавливать их в тех местах, где применение ламп накаливания недопустимо</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• устойчивость к низким и сверхнизким температурам</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• отсутствие ультрафиолетового излучения и малое инфракрасное излучение; отсутствие негативного воздействия на организм человека</li> </ul>	

нии в области бытового освещения. Так, лампа мощностью 10 Вт (аналог лампы накаливания в 100 Вт) со стандартным цоколем E27 стоила от 1500 руб.

Среди положительных тенденций можно выделить появление бюджетных моделей светодиодных ламп:

- Lumitek создала новую серию светодиодных ламп Lumitek LED, в которых использованы светодиоды фирмы Cree (США). Цена — от 375 руб.
- «Светлана-Оптоэлектроника» в конце 2013 г. выпустила в розничную продажу светодиодные лампы SvetalED. Цена — от 300 руб.
- «ОгоньОК» представила на рынке в начале 2012 г. свои лампы по цене от 150 руб.

- «Световод» начала серийный выпуск энергосберегающих светодиодных ламп «Планта», предназначенных для использования в бытовых люстрах и светильниках. Это изделие может иметь матовую или прозрачную колбу и способно работать с любым типом диммеров. Цена — от 600 руб.
- Kreonix (Россия) применяет последнее поколение светодиодов (Class A) фирмы Epistar (Тайвань). Цена — от 350 руб.
- «Световые Технологии» (Россия) совместно с LG INNOTEK (Корея) предложила потребителям энергосберегающую лампу RLB, изготовленную по технологии Chip-on-Board. Ее конструкция обеспечивает оптимальный тепловой режим работы светодиодов благодаря инновационному радиатору,

выполненному из магниевого сплава. Цена — от 520 руб.

Евгения Пармухина, руководитель исследовательской компании Research. Techart. ■

Статья подготовлена Research.Techart на основании маркетингового исследования рынка светодиодных осветительных систем (светодиодных ламп). <http://research-techart.ru/> (495) 790-75-91 #124 [research@techart.ru](mailto:research@techart.ru) <http://research-techart.ru/report/light-emitting-diode-market.htm>

## Комментарий специалиста

### О применении светодиодных источников света с цоколями различных видов

Несколько лет назад проводился анализ светодиодных источников света и светильников, и большинство прогнозов подтвердилось. Тогда отказались заниматься светодиодными источниками света с цоколями различного назначения, так как:

1. Цоколь предназначен для частой и быстрой замены лампы накаливания (ЛН) или люминесцентной лампы (ЛЛ), а СДИ света обладает гораздо более длительным сроком эксплуатации.
2. Максимум, что можно разместить, при наличии винтового цоколя в люстре или технологическом светильнике — аналог лампы накаливания не более 40 Вт, так как невозможно обеспечить необходимую площадь радиаторов для ламп. Такие источники нельзя закрывать матовыми колпаками в светильниках ЖКХ, так как происходит перегрев светодиодов и они выходят из строя.

3. Для исключения слепящего эффекта светодиодов необходимо устанавливать матовые пластики, что приводит к потере светового потока до 40%, и, как следствие, снижает экономическую эффективность светильника в целом.
4. Светодиодные источники света (лампы) с цоколями E40 не нашли применения в уличных светильниках, так как при мощном радиаторе лампы и ограниченных габаритах можно было получить только 30–40 Вт, что явно недостаточно для уличных консольных светильников.
5. Сейчас основной диапазон удельных характеристик — 100–130 Лм/Вт у светодиодов, применяемых в промышленности. Заявлен предел существующей технологии светодиодов для освещения в 200 Лм/Вт.
6. СДИ в лампах с цоколем G13 не нашли широкого применения в офисном освещении, так как требовали практи-

чески полной переделки существующих корпусов и всей электрической арматуры. Но они нередко используются в промышленных спецсветильниках, где не требуется вышеуказанная переделка.

7. Без сомнения, сохранятся цоколи в светодиодных лампочках автомобилей: для подфарников, повторителей и так далее.

В качестве примера можно привести светодиодные герметичные светильники без цоколя со встроеным источником пи-

#### Справка

(Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 01.10.2012 № 01/11157-12-32 о порядке использования энергосберегающих источников света в образовательных, оздоровительных учреждениях).

#### Справка

ООО «Кисан» — с 1995 года изготавливает различную электронную и светодиодную аппаратуру, в том числе светодиодные осветительные приборы для офисов, улицы и производств

тания СС-25 (220 В/12В). Их применяют в подсветке технологических изделий, кухонь, ступенек или из набора делают оригинальные подвесные светильники.

#### О последних изменениях в применении светодиодов для освещения офисных помещений

Для освещения служебных и технологических зон в офисных и промышленных зданиях часто предлагают дешевые СДИ в светильниках по цене 300–500 рублей, но практика подтверждает, что «скупой платит трижды». В этом случае СД соединены последовательно, а сами светодиодные пластины не лежат плотно внутри светильника на радиаторах. Как результат — срок работы, по нашей статистике, составляет примерно 1–3 месяца. Конечно, есть вероятность случайно получить надежный светодиодный светильник, но дешевый — не значит эффективный. Как правило, удельная характеристика не превышает 70–90 Лм/Вт.

Сейчас появляются СДИ света и светильники 130 Лм/Вт, что позволяет заменить лампы накаливания 100 Вт (1270 Лм/Вт) на светодиодные источники света с потреблением не более 9 Вт. Цены на такие источники составляют 1300–2100 руб. (LED.СБП.09/40 (20002)), часто их устанавливают на входах в здания и в служебных помещениях, заменяя один офисный светильник на потолке комнаты.

Следует обратить внимание на следующие аспекты:

- часто по низкой цене предлагают неэффективные изделия, которые также не соответствуют требованиям Роспотребнадзора к СДИ света для детских садов, школ, больниц (см. таблицу). (Следует ожидать распространения этих требований ко всем СДИ света для человека!);
- также производители нередко предлагают плоскую пластину с установленными в один ряд четырьмя линейками светодиодов, но вот в чем подвох:
  - ◆ разместив последовательно светодиод в линейках, мы существенно снижаем надежность светильника в целом: при выходе из строя одного или двух светодиодов выключается вся линия;
  - ◆ плоская платформа не находится в оптимальной оптической оси рефлек-

торов, что приводит к существенному снижению эффективности светильника; ◆ обязательно устанавливают мощный матовый (рифленый) рассеиватель, чтобы погасить слепящий эффект. Малое количество светодиодов требует увеличения их единичной мощности, что противоречит требованиям Роспотребнадзора.

#### Несколько практических советов

Среди множества предложений лучше выбрать то, которое потребляет меньше «электроденег» при освещении 6 м<sup>2</sup> и обеспечивает 300–500 Лк на столе. Следует помнить о постоянном росте тарифов на электроэнергию!

Кроме того, делая выбор, нужно обращать внимание и на цвет светового потока: сейчас из трех разновидностей (тепло-белый, нейтрально белый и холодно-белый) остались два первых, так как на холодно-белый тон действует ограничение Роспотребнадзора.

Существенным преимуществом СДИ, на которое не всегда обращают внимание, является цветопередача, контрастность освещаемого предмета, поверхности. У светодиодных источников света она вдвое выше по сравнению с люминесцент-

Характеристика	Требуется	Значение светильников серии Led. офис	Примечание
Условный защитный угол	не менее 90 гр.	120 гр.	Равномерное распределение светового потока за счет рефлектора. При заказе можно устанавливать дополнительно рифленый оптический пластик или тонкий лист оптического поликарбоната
Габаритная яркость светильника	Не более 5000 кд/м <sup>2</sup>	3000 кд/м <sup>2</sup>	При открытом рефлекторе. Рекомендовано для отдельных кабинетов (врач, учебный класс) применять оптический поликарбонат или оптический рифленый пластик
Неравномерность яркости выходного отверстия светильника Lmax/Lmin	Не более 5/1 =5	= 1,2	Разброс в 4 раза меньше (хороший равномерный световой поток)
Цветовая температура	Не более 4000 К	4000 К	Тепло белый тон (наличие небольшого оттенка желтого)
Допустимое значение предельной мощности светодиода	Не более 0,3 Вт	0,07 Вт	Наличие более 500 шт. светодиодов в светильнике, обеспечивает высокую надежность (выход из строя даже 10 шт. не оказывает заметного влияния на общий световой поток)