

История и перспективы искусственного освещения

Михаил Кукунов, Александр Васильев, Василий Юрченко
(г. Томск)

Тепло и свет – постоянно потребляемые человеком энергетические ресурсы – становятся самыми дорогими составляющими его жизни. В статье рассматриваются тенденции развития искусственного освещения и комфортности излучения различных источников света.

Свет представляет собой видимые глазом электромагнитные волны оптического диапазона длиной 380...760 нм, воспринимаемые сетчатой оболочкой зрительного анализатора. От светового комфорта на рабочем месте зависит качество восприятия информации, которое определяет эффективность деятельности человека. Свет является естественным условием жизни человека, необходимым для сохранения здоровья.

Естественное освещение создаётся солнечными лучами и диффузным светом небосвода (от солнечных лучей, рассеянных атмосферой). Люди обладают замечательной способностью приспосабливаться к окружающей среде. Из всех видов энергии, которую люди могут использовать, свет является самым важным, ключевым элементом нашей способности оценивать форму, цвет и перспективу предметов, окружающих нас в повседневной жизни. Примерно 80% информации, которую мы получаем через органы чувств, поступает через свет.

Световой комфорт на рабочих местах обеспечивался и обеспечивается за счёт солнечных лучей, многократно отражённых от облаков и миллиардов твёрдых и жидких частиц, содержащихся в атмосфере. Естественное освещение является наиболее ценным видом освещения, к которому макси-

мально приспособлена биология человека. До XIX века к освещению не предъявлялись жёсткие требования: для работы хватало естественного света, поскольку основная деятельность человека протекала вне помещений и в дневные часы.

Социальные изменения, вызванные промышленной революцией, привели к интенсивному освоению внутренних пространств. Возникла необходимость в продлении времени работы производственного оборудования в вечернее и ночное время. Тем самым был дан мощный импульс развитию систем искусственного освещения.

Эволюция источников искусственного освещения интересна и очень показательна (см. рисунки 1–3). Но в этой статье мы обратимся к истории и перспективам светодиодного освещения – четвёртого поколения искусственных источников света.

Способность полупроводников к излучению света была открыта в России ещё в 1922 году, когда Олег Лосев заметил свечение некоторых точечных диодов, которые использовались в детекторных радиоприёмниках. Академик Жорес Алфёров в 2000 году получил Нобелевскую премию за изучение полупроводниковых гетероструктур в 1960-е годы. В 1962 году американец Ник Холоньяк сообщил о начале полупромышленного выпуска светодио-

дов. В 1996 г. японскому инженеру Суджи Накамура из компании Nichia впервые удалось получить светодиод с белым излучением.

К настоящему времени созданы белые светодиоды с общим индексом цветопередачи более 80 и цветные светодиоды с излучением во всех областях видимой части спектра. Срок службы серийных светодиодов в среднем достиг 50 000 часов, а по сведениям некоторых фирм – 100 000 часов. Максимальная единичная мощность светодиода достигла 10 Вт. Чтобы изготавливать качественные светодиоды в необходимом количестве, понадобилось слияние двух отраслей промышленности – электронной и светотехнической.

Светодиоды, в том числе белого света, выпускаются в России фирмами «Корвет-лайтс», «Протон», ОАО НИИПП, «Транс-Лед», НПЦ ОЭП ОПТЭЛ и «Оптоника». В них используются, главным образом, кристаллы тайваньской компании Epistar Corp., которая имеет в своём распоряжении около 200 установок эпитаксиального наращивания.

Появление светодиодных источников позволяет существенно изменить концепцию освещения и продвинуться по пути создания комфортного и экономичного освещения, близкого к естественному. С тех пор как люди научились освещать закрытые помещения, в их распоряжении оказались совсем иные пространства для работы и отдыха. Как только искусственное освещение позволило создавать хорошие зрительные условия для деятельности, неизмеримо возросло само качество нашей жизни.

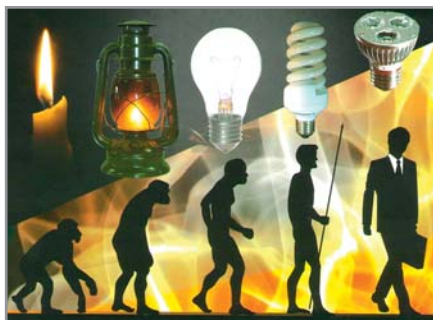


Рис. 1. Значение света в развитии человека



Рис. 2. Диаграмма яркости естественных и искусственных источников света

Современная Россия всё более активно переходит с традиционных источников света на светодиодные. В 2012–2015 годах годовой прирост рынка светодиодов составит 28–48%. Сегодня в России светодиодное освещение занимает до 5% рынка профессионального осветительного оборудования. Динамика последних лет демонстрирует начавшуюся трансформацию структуры рынка в пользу энергосберегающих технологий: сегмент светодиодов вырос с 3,8% в 2006 году до 4,5% в 2008 и до 6,3% в 2010 году. Начиная с 2013 года российский рынок светодиодных источников света будет составлять не менее 200 млн условных ламп. Для обеспечения возникшего спроса необходимо создать 4–5 крупных сборочных производств светодиодных источников света с мощностью не менее 30 млн изделий в год.

Потенциально световая эффективность белых светодиодов может возрасти к 2028 году до 250 лм/Вт, что в 3 раза превышает показатель самых эффективных люминесцентных ламп. Предполагается, что в США к 2025 году

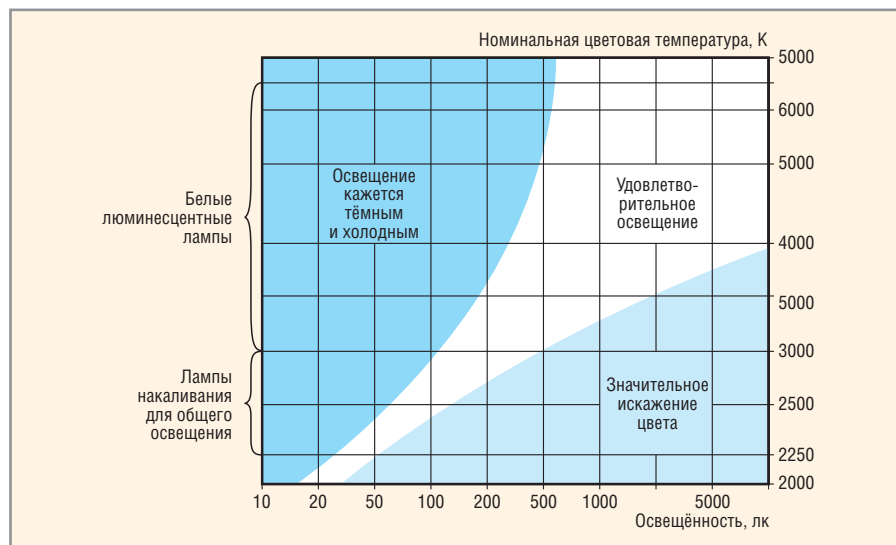


Рис. 3. Диаграмма комфортности в зависимости от уровня освещённости и цветовой температуры

на долю светодиодного будет приходиться половина всего производимого освещения. При этом предполагаемое снижение затрат на электроэнергию составит около \$11,8 млрд в год.

Ещё более перспективными, с точки зрения создания комфортных условий для проживания и работы, являются органические светодиодные источники освещения. Есть надежда, что уже

скоро во многих домах появятся светящиеся разноцветные потолки, стеклянные стены, которые загораются от прикосновения, и окна, которые начинают светиться при наступлении темноты.

Компания Philips начала исследования органических светодиодов ещё в 1991 году, в рамках разработки OLED-дисплеев. С 2004 года компания рабо-

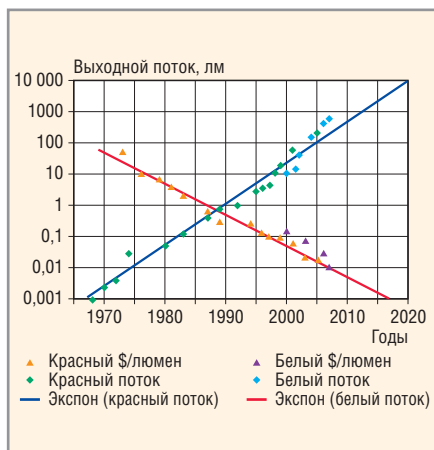
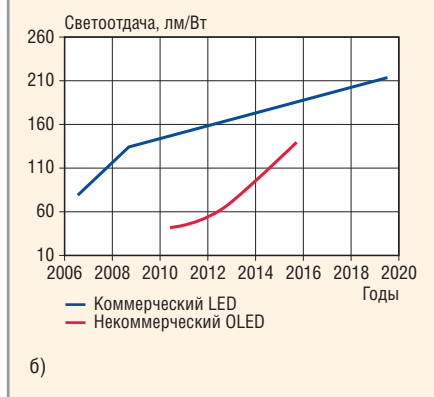


Рис. 4. Динамика светового потока и стоимости 1 люмена с 1968 года



а)



б)

Рис. 5. Прогноз световой отдачи органических источников света до 2015 года

а) логарифмическая шкала,
б) линейная шкала

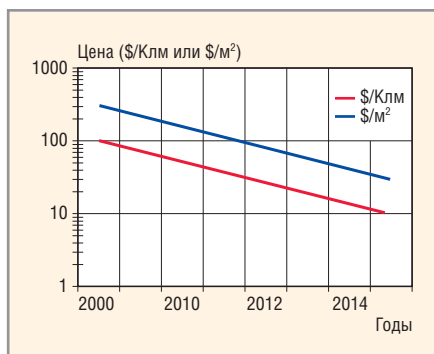


Рис. 6. Прогноз стоимости органических источников света до 2015 года

тает над органическими светодиодами для освещения. Тонкая и плоская структура органических светодиодов позволяет использовать их совершенно иным образом, чем твердотельные светодиоды или любой другой источник света. Компания Philips – первая компания, которая в апреле 2009 года выпустила на рынок продукт Lumiblade и представила легко интегрируемый OLED-модуль – стандартную панель освещения с устройством быстрого подключения.

В 2009 году в Милане и Лондоне вместе с ведущими дизайнерами компания Philips представила различные концепции, созданные на основе органических светодиодов. В 2010 году компания открыла лабораторию органических светодиодов в Аахене, Германия, где эксперты в области электроники, освещения и прикладного дизайна разрабатывают технологии освещения будущего. На рисунках 4–6 представлен прогноз по световой отдаче и стоимости светодиодных источников света на ближайшие годы.

Световой дизайн современных квартир открывает массу возможностей для претворения в жизнь любых идей по оформлению. Этому способствует многообразие световых источников и технологий. С помощью освещения можно управлять пространством квартиры, придавать ей определенный стиль и даже полностью изменять интерьер. Однако мы не должны забывать, что такие элементы человеческого самочувствия, как душевное состояние или степень усталости, зависят от освещения и цвета окружающих нас предметов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Светодиодное освещение займёт все ниши обеспечения комфортным светом, как внутри помещений, так и во всех остальных сферах жизнедеятельности человека. Должным образом сформулированная и оформленная инициатива может обеспечить существенное повышение уровня разработок органических светодиодов в России для задач общего освещения и гарантировать российское лидерство в этой области в рамках развития шестого технологического уклада. Индивидуального потребителя больше привлекает конечная форма и дизайнерское решение. Органический светодиод в этом смысле является значительно более гибким источником света.

Новости мира

Прецизионный калибратор петли тока Fluke 709H

Корпорация Fluke представляет прецизионный калибратор петли тока Fluke® 709H с поддержкой протокола HART в виде простого в работе устройства с дружественным интерфейсом и функцией обмена данными по протоколу HART, которое позволяет сократить время на измерение или моделирование напряжения, тока или мощности в петле. Благодаря наивысшей в своём классе точности 0,01% от измеряемой величины прибор Fluke 709H идеален для технологов, которым требуется прецизионный калибратор петли тока и эффективное устройство обмена данными по протоколу HART в одном компактном, прочном и надёжном устройстве.



Прибор поддерживает определенный набор универсальных и общепринятых команд HART. В режиме обмена данными оператор может считывать основную информацию об устройстве, выполнять диагностику и подгонку калибровки на большинстве передатчиков с поддержкой протокола HART. Ранее это было возможно только при помощи специализированного коммуникатора, многофункционального калибратора высокого класса или ноутбука с модемом HART. В приборе также имеется встроенный подключаемый резистор на 250 Ом для настройки петли для обмена данными по протоколу HART.

У модели 709H и не поддерживающей обмен данными по протоколу HART модели 709 – интуитивный интерфейс со специальными кнопками, поворотная кнопка быстрой настройки Quick-Set и простое двухпроводное подключение, обеспечивающее простоту и удобство измерений. Специальные кнопки 0-100% и кнопки с шагом 25% обеспечивают скорость и простоту тестирования. Функции линейного и пошагового изменения позволяют операторам выполнять тестирование дистанционно, находясь «в двух местах одновременно».

Дополнительное программное обеспечение 709H/TRACK с кабелем связи позволяет регистрировать результаты измерения тока в миллиамперах и параметры передатчиков HART и загружать их на ПК.

www.fluke.com

