

Инновационные технологии расширяют области применения светодиодов

Василий Зибаров (Москва)

В статье приведён обзор светодиодов OSLOM SSL с новыми кристаллами UX:3, разработанных компанией OSRAM, а также светодиодов серий Golden Dragon+ и Golden Dragon Oval+. Описаны ключевые параметры современных светодиодов OSRAM и сферы их применения.

На сегодняшний день эффективность белых осветительных светодиодов значительно превысила эффективность энергосберегающих люминесцентных ламп при гораздо большем сроке службы и высоком индексе качества света. Новые технологии построения кристаллов позволяют не только достичь высокой эффективности, но и применять новые люминофоры с индексом качества цвета (CRI) порядка 95. Такие инновационные продукты позволяют заменить традиционные лампы во всех областях применения систем освещения и избежать

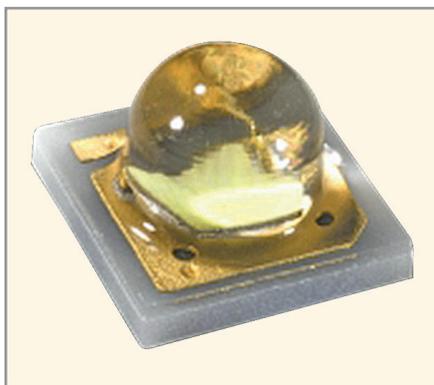


Рис. 1. Светодиод серии OSLOM SSL

использования токсичных материалов, таких как ртуть.

Малое энергопотребление светодиодных светильников и использование комбинированных технологий энергосбережения (датчики движения, датчики дневного света) позволяют снизить затраты на электроэнергию в десятки раз. Это особенно актуально в связи с тем, что современная энергосистема России почти не обновлялась более 20 лет. Сейчас наметилась тенденция к модернизации мощностей производства и транспортировки электроэнергии. Но в современных экономических условиях обновление системы под существующие мощности приведёт к астрономическому росту тарифов на электроэнергию. Поэтому экономически целесообразно производить модернизацию энергосистемы одновременно с модернизацией систем освещения и переводом их на энергосберегающие светодиодные технологии.

Светодиоды позволяют реализовать совершенно новый подход к освещению, поскольку они облада-

ют такими свойствами, как малый размер (3 × 3 мм для семейства OSLOM SSL, см. рис. 1), высокая светоотдача (120 лм/Вт), большой срок службы (более 50 тыс. ч) и широкий выбор цветовых параметров. Это позволяет применять светодиодное освещение во всей гамме конструктивных решений, в том числе в труднодоступных и необслуживаемых местах (подводные и встраиваемые светильники).

Светильники с управляемым качеством света можно реализовать с помощью линейки продуктов OSLOM SSL (см. таблицу) для различных применений, включая светильники с рефлектором (угол луча 150°), светильники с групповой линзой или непосредственное использование без вторичной оптики (угол луча 80°). Применение согласованных углов обеспечивает большую равномерность распределения света и выигрыш порядка 5% по сравнению с ламбертовскими излучателями (120°) при прочих равных условиях. Для получения высококачественного света (индекс CRI > 95) применяют светодиоды с люминофором CC (см. таблицу).

Экономичное освещение можно реализовать с помощью светодиода LUW CQDP EQW (Эко белый). Этот прибор интересен тем, что его спектр излучения лежит за пределами планковской кривой. Он обладает наивысшей светоотдачей среди всего семейства OSLOM SSL (до 120 лм/Вт). Цветовая температура светодиодов серии OSLOM SSL находится в диапазоне от 3000 до 6500 К.

Широкий выбор продуктов серии OSLOM SSL появился благодаря освоению технологии UX:3 (см. рис. 2) и применению новых люминофоров. Традиционные светодиоды используют металлический сетчатый контакт на поверхности кристалла для подвода тока к зоне проводимости n-типа. Такая конструкция приводит к затенению части светоизлучающей поверхности и неравномерности распределения тока в кристалле, что ограничивает возможности по светоотдаче, увеличению излучаю-

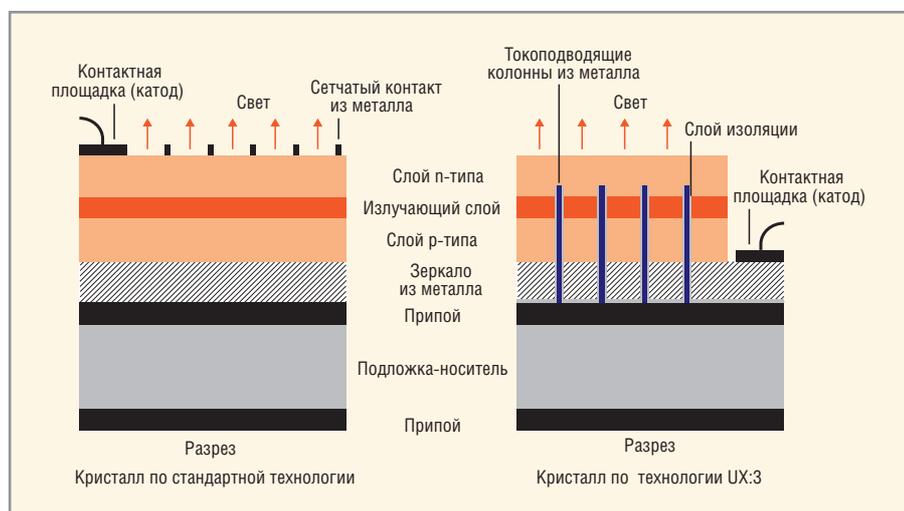


Рис. 2. Технология создания структуры светодиодов UX:3 компании OSRAM



Рис. 3. Светодиод Golden Dragon Oval+

щей площади и величине протекающего тока из-за вероятности растрескивания кристалла при неравномерном нагреве.

Компания OSRAM разработала технологию создания токоподводящих элементов путём эпитаксии и подвода тока в область n-типа изнутри кристалла. Это позволило решить указанные выше проблемы. В серии OSLON SSL новые кристаллы, изготовленные по технологии UX:3, обозначены буквой Q.

Для уличного освещения, и особенно для освещения дорог и автомагистралей, важным параметром является равномерность засветки дорожного полотна. Для этих целей компания OSRAM создала специальное конструктивное решение – светодиод Golden Dragon (см. рис. 3). Особенностью данного прибора является корпус, выполненный из пластика с медным теплоотводом диаметром 5 мм. Тепловое сопротивление кристалл –

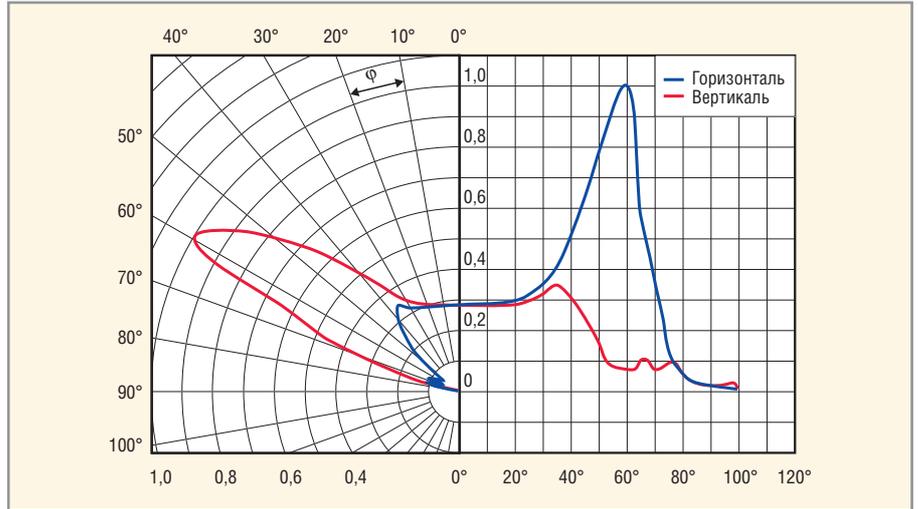


Рис. 4. Диаграмма направленности светодиода Golden Dragon Oval+



Рис. 5. Светодиод серии Golden Dragon+

теплоотвод составляет всего лишь 5 К/Вт, что позволяет эффективно отводить тепло от кристалла и создавать

светильники, срок эксплуатации которых не определяется долговечностью светодиодов.

Номенклатура и основные параметры светодиодов белого свечения серии OSOLON

Цветовая температура, К	Базовый номер компонента	Признак CRI	2φ ² (0,5)	Ф _{min} при 300 мА, лм	Ф _{min} при 700 мА, лм	I _{max} , мА	Индекс CRI
3000	LCW CP7P KP		80	71	115	700	82
От 3000 до 4000	LCW CP7P KP		80	82	135	700	82
От 4000 до 5000	LCW CP7P KP	PC	80	97	160	800	70
От 6000 до 6500	LCW CP7P KP		80	97	160	1000	70
6000	LUW CQ7P LP		80	112	196	1000	70
2700	LCW CQDP JT	CC	150	61	104	800	95
От 2700 до 3000	LCW CQDP JU	CC	150	66	112	800	95
От 2700 до 3000	LCW CPDP KR		150	82	135	700	85
3000	LCW CQDP KP	CC	150	71	121	800	95
3500	LCW CQDP	CC	150	76	130	800	95
3500	LCW CPDP		150	89	145	700	82
4000	LCW CQDP KQ	CC	150	76	130	800	95
4000	LCW CPDP KR		150	82	135	700	82
От 4500 до 5000	LCW CPDP KT		150	97	160	700	82
От 4000 до 5000	LCW CQDP	PC	150	97	160	800	70
6000	LCW CQDP		150	112	196	1000	70
6500	LCW CPDP		150	104	170	1000	70
Эко белый	LUW CQDP	EQW	150	97	170	1000	65

Светодиод Golden Dragon Oval+ (см. рис. 4) содержит силиконовую линзу с эллиптической диаграммой направленности, что решает задачу защиты кристалла от внешних воздействий и даёт выигрыш до 10% по световому потоку по сравнению с использованием внешней оптики.

Светодиоды серии Golden Dragon+ (см. рис. 5) также планируются к выпуску с новыми кристаллами UX:3, что расширяет возможности использования данного прибора в устройствах и системах с повышенными требованиями к качеству света. Это может быть освещение музейных залов (здесь дополнительным плюсом будет отсутствие у светодиодов ультрафиолетового излучения, губительного для произведений искусства) и производственных помещений, предназначенных для работы с цветом (центры дизайна, швейные производства, цеха окраски и т.д.), которые требуют высокого значения индекса CRI.

Успех применения светодиодных технологий при построении потребительских устройств и систем зависит от многих факторов. Процесс разработки качественного светильника должен состоять из конструирования ме-

ханической части (теплоотвод, защита от внешних воздействий, внешний вид), схемотехнического моделирования (подбор режимов работы светодиодов, удовлетворение требованиям ГОСТ и СНИП) и оптического моделирования параметров светового распределения.

Светодиоды начали вытеснять лампы накаливания из автомобилестроения. Уже несколько лет существует возможность приобретения автомобилей с полностью светодиодным оснащением. В современном автомобиле, помимо систем освещения, применяется около 20 систем, использующих оптические датчики и источники света (датчики дождя, датчик присутствия пассажира, датчик поворота руля, датчики предотвращения столкновения и т.д.). Но это является темой отдельной статьи.

Большая номенклатура светодиодных ламп, идущих на замену традиционным лампам накаливания, стала реальностью. Предлагаются светодиодные светильники как для бытового применения (интерьерный свет, лампы для чтения, интегрируемые декоративные элементы подсветки), так и для уличного и офисного освещения. Выбор за потребителями.

Новости мира

LED займут 50% в бизнесе освещения Philips в 2015 г.

Доход от продажи светодиодных продуктов достиг 10% в бизнесе освещения Philips Electronics ещё в последней четверти 2009 г.

Philips указывает на то, что LED-освещение является одним из основных фокусов развития компании, и к 2015 г. доля светодиодов в общих доходах производителя в области создания осветительных приборов должна достигнуть уже цифры 50%, а в к 2020 г. – 75%.



Президент тайваньского подразделения компании Эдвард По (Edward Po) отмечает, что светодиоды быстро завоёвывают популярность на рынке. Благодаря более долгому времени жизни LED-элементов светодиодные лампочки могут работать 15 лет, тогда как энергоэффективные лампочки – всего 2...3 года. Он считает, что с развитием светодиодов количественные поставки устройств будут падать, но прибыль будет расти.

<http://www.digitimes.com/>

TSMC построит ещё один огромный завод

Крупнейший в мире контрактный производитель полупроводниковых чипов, тайваньская компания TSMC, планирует построить ещё один огромный завод, производительность которого составит 100 тыс. 300-мм кремниевых пластин в месяц. Ожидается, что сооружение Fab 16 начнётся в 2014 г., причём он станет четвёртым из серии огромных производств компании, находящихся на разной степени развития.

Когда все четыре завода будут завершены, они смогут производить более 600 тыс. пластин в месяц, что в 1,5 раза больше всех текущих 300-мм мощностей TSMC вместе взятых. Строительство четырёх заводов было анонсировано в последние несколько месяцев.

Сообщения появились вслед за сведениями о нехватке мощностей у TSMC: ожидается, что выпуск полупроводниковых чипов в 2011 г. сильно возрастет. Первый из четырёх заводов уже начал пилотное производство в последней четверти 2010 г., достигнув 5-й стадии строительства; вто-

Новости мира News of the World Новости мира

рое предприятие достигнет 4-й стадии строительства в 2011 г.; наконец, третий завод начал первую стадию своего строительства на днях, а его пилотный запуск состоится в начале 2012 г.

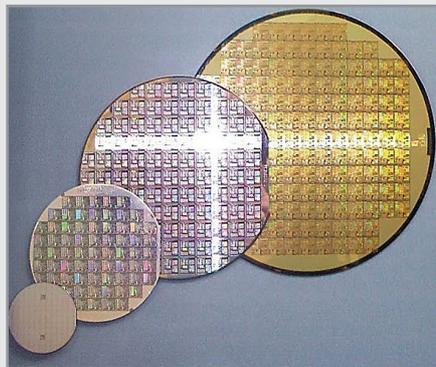
Аналитики полагают, что строительство столь крупных четырёх заводов поможет TSMC уйти далеко вперёд от конкурентов в лице Samsung и Globalfoundries, что, возможно, приведёт к возникновению монопольной ситуации к концу десятилетия.

<http://www.techeye.net/>

Intel готовится к переходу на 450-мм пластины

Как и сообщалось ранее, Intel построит новую R&D-фабрику в американском городе Хиллсборо штата Орегон, а также обновит до 22 нм существующие американские производства. Общий объём инвестиций составит \$6...8 млрд.

Новая «фабрика будущего» в Орегоне будет известна под именем D1X. Изначально распространялись слухи о том, что D1X будет создана с учётом перехода в будущем с 300-мм на 450-мм пластины. Чем больше площадь полупроводниковой пластины, тем больше можно разместить на ней чипов. Благодаря этому понижается себестоимость отдельного кристалла. Сейчас самым распространённым видом пластин являются 300-мм, которые пришли на смену 200-мм.



На днях корпорация Intel подтвердила, что D1X в самом деле будет готова к переходу на 450-мм пластины. Марк Бор (Mark Bohr), старший директор подразделения Intel Process Architecture and Integration, отметил, что компания чрезвычайно заинтересована в переходе на пластины с диаметром 450 мм и потому D1X создаётся с учётом совместимости с ними.

Производители оборудования для фабрик также всё больше говорят о 450-мм пластинах, хотя в одно время они не хотели разрабатывать оборудование для производства на 450-мм пластинах из-за слишком высокой стоимости. Теперь ситуация на рынке иная. Господин Бор отмеча-

ет: «Я чувствую, что многие поставщики оборудования заинтересованы в 450 мм».

Дэн Хатчесон (G. Dan Hutcheson), глава аналитической компании VLSI Research, отмечает, что сейчас в технологии заинтересованы не только три гиганта – Samsung, Intel и Toshiba, – но и многие другие. Он отмечает, что более 90% поставщиков оборудования так или иначе вовлечены в разработку 450-мм пластин, хотя публичная позиция большинства всё ещё против технологии.

Впрочем, до наступления эпохи 450-мм пластин пройдёт ещё довольно внушительное время. Дэн Хатчесон полагает, что самым ранним сроком можно считать 2018 г.

<http://www.eetimes.com/>

IBM: очередной шаг к системам с оптическими соединениями

Исследователи компании IBM представили новую технологию создания чипов, позволяющую интегрировать электрические и оптические устройства на одной подложке, в рамках единого производственного процесса типа CMOS. Специалисты надеются, что запатентованная технология Silicon Nanophotonics позволит кардинально увеличить скорость и производительность обмена между чипами и станет существенной частью амбициозной программы экзамасштабных вычислений, имеющей целью создание суперкомпьютера, способного производить миллион триллионов вычислений в секунду – или эксафлоп. По данным компании, благодаря новой разработке ей удалось увеличить плотность интеграции разнородных компонентов на чипе вдесятеро относительно предыдущих методов реализации подобных конструкций.

«Разработка технологии Silicon Nanophotonics переносит видение встроенных в чип оптических интерконнектов гораздо ближе к реальности, – сказал доктор Т.С. Чен (T.C. Chen), вице-президент IBM Research по науке и технологиям. – С оптическими коммуникациями, встроенными в чипы процессоров, перспектива строительства энергоэффективных компьютерных систем с производительностью на уровне эксафлопа стала на один шаг ближе к реальности».

В дополнение к сочетанию электрических и оптических блоков в одном чипе, новая технология IBM может быть реализована на стандартных производственных линиях техпроцесса CMOS, без необходимости применения новых или специальных инструментов. Этот подход позволяет формировать на одних и тех же уровнях под-

ложки кремниевые транзисторы и кремниевые нанофотонные устройства. Чтобы сделать это возможным, исследователи из IBM разработали набор интегрируемых ультракомпактных активных и пассивных кремниевых нанофотонных устройств, уменьшенных до дифракционных пределов – наименьших размеров, которые могут иметь диэлектрические оптические компоненты.

«Наш прорыв интеграции CMOS и нанофотоники обещает беспрецедентное увеличение функций и производительности в чипах через повсеместное использование оптических соединений с низкой мощностью – между стойками, модулями, чипами или даже внутри самих чипов», – сказал доктор Юрий Власов, управляющий подразделением Silicon Nanophotonics в IBM Research. С добавлением всего нескольких производственных модулей в цикл стандартного CMOS-производства представленная технология позволяет получать множество нанофотонных компонентов, таких как модуляторы, германиевые фотодетекторы и ультракомпактные мультиплексоры с разделением по длине волны, пригодных для интеграции с аналоговыми и цифровыми цепями CMOS.

<http://ibm.com/>

TSMC почти готова к 28-нм производству

Как сообщает компания Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), готовность её 28-нм производственных мощностей уже превышает 90%, а массовое производство начнётся в 2011 г. так скоро, как это только возможно.

TSMC добилась значительного прогресса в работах по готовности 28-нм техпроцесса на своём заводе Fab 12 в Hsinchu Science Park: уровень до 50% в конце 2009 г. в настоящее время доведён до 90%. TSMC отмечает, что более тонкие технологические процессы производства требуют и более сложной процедуры наладки. К примеру, 90-нм оборудование изначально имело уровень готовности около 100% и практически не требовало наладки.

Среди клиентов TSMC на производство 28-нм чипов присутствуют Xilinx, Altera, NVIDIA, AMD и Qualcomm, при этом уже получены образцы для 71 продукта. Полностью использоваться 28-нм мощности TSMC будут в конце 2011 г. Вместе с наладкой 28-нм норм компания TSMC стимулирует своих поставщиков оборудования и материалов к ускорению исследований и разработки 20-нм техпроцесса.

<http://www.digitimes.com/>