

Мариса Робле Консе (Marisa Robles Consée) | marisa@consee.de  
Перевод: Андрей Новиков | andrej.novikov@uni-rostock.de

# Исследование рынка:

## светодиоды на пике популярности

По словам аналитиков компании iSuppli, в цифровых LCD-телевизорах используется все больше передовых технологий, таких, например, как светодиодная фоновая подсветка. Новые технологии способствовали тому, что рынок полупроводников в телевизионной технике в 2010 г. имел небывалый до этого высокий уровень товарооборота. Но и на других рынках начался ажиотаж на использование светодиодов, особенно в области уличного освещения и освещения дорожных знаков, а также в автомобильной электронике, в осветительной и медицинской промышленности.

### Спрос и предложение. Потребность растет, запасы истощаются

В своем последнем исследовании по светодиодам специалисты iSuppli пришли к выводу, что, несмотря на всемирный экономический кризис, существует непрерывный большой спрос на светоизлучающие полупроводники. Аналитики уверены, что светодиоды стоят на пороге новой фазы роста. Вследствие появления новых областей применения (прежде всего, это фоновая светодиодная подсветка в цифровых LCD-телевизорах, ноутбуках и т. д.) аналитики во всем мире прогнозируют в среднем 23,4% годового прироста (CAGR) до 2013 г., в результате чего в значительной степени будет превышена установленная до этого отметка товарооборота в \$17,3 млрд. Джагдиш Ребелло, директор и ведущий аналитик компании iSuppli, сообщает, что спрос растет в значительной степени благодаря последним разработкам в области светодиодов высокой (High-Brightness-LEDs) и ультравысокой яркости (Ultra-High-Brightness-LEDs, известных также под названием High Flux LEDs) со световой эффективностью более чем в 100 лм/Вт и новому дизайну светодиодов. Таким образом, специалисты-маркетологи исходят из того, что к 2013 г. светодиоды ультравысокой яркости будут иметь долю рынка в 55,7%. Еще в 2008 г. их доля составляла лишь 19,9%. Параллельно этому в тот же период времени (2008–2013 гг.) доля мирового рынка излучающих полупроводников для стандартных светодиодов сократится приблизительно на 1,6% (до \$1,1 млрд), в то время как доля светодиодов высокой яркости вырастет на 9,4% — до \$6,7 млрд (рис. 2).

Как сообщает Джагдиш Ребелло, произошли некоторые изменения и в отношении цветных светодиодов. Так, различные полупроводниковые сплавы и их легирование примесями позволили значительно улучшить их спектральные свойства, что в итоге позитивно сказалось на их эффективности. (рис. 1). В стандартных светодиодах для получения красных и оранжевых цветов используются материалы GaAs

(арсенид галлия) и AlGaAs (арсенид алюминия-галлия), в то время как в светодиодах высокой яркости для создания желтого, красного и оранжевого цветов в основном применяется AlInGaP (фосфид алюминий-индий-галлий). Основанные на AlInGaP светодиоды в течение срока эксплуатации лучше сохраняют заданный уровень световой интенсивности. Для светодиодов ультравысокой яркости, особенно зеленого и голубого цвета, значительным успехом пользуется полупроводниковый сплав InGaN (нитрид индия-галлия).

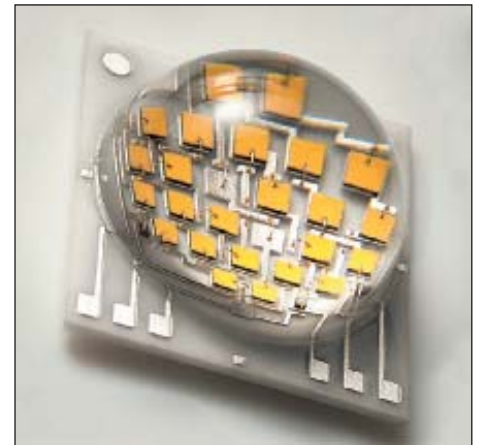


Рис. 1. Без индия и галлия не было бы излучающих полупроводников (источник: Cree)

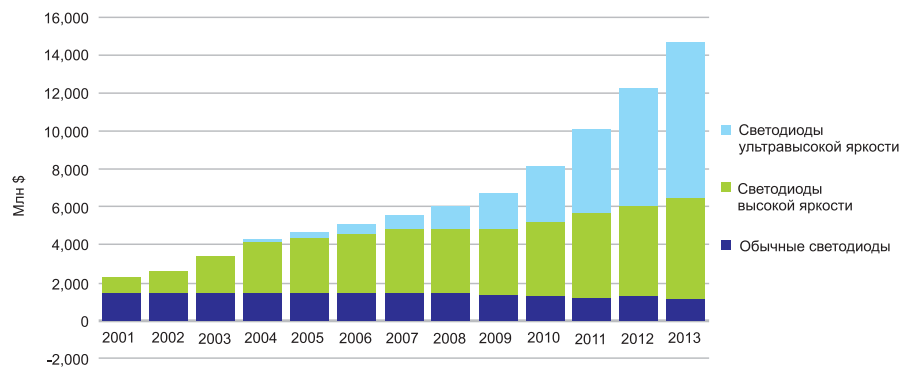


Рис. 2. Мировой рынок светодиодов, разделенный по типам (источник: iSuppli)

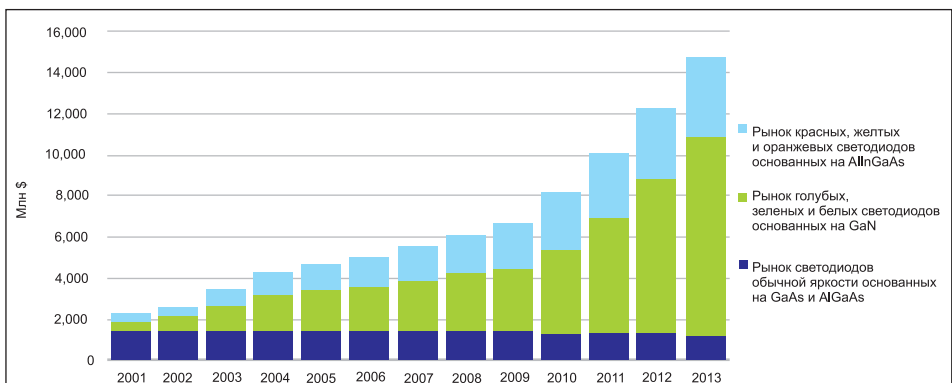


Рис. 3. Мировой рынок цветных светодиодов (источник: iSuppli)

Эксперты отмечают, что в 2009 г. рынок голубых, зеленых и белых светодиодов, базирующийся на нитриде, во всем мире составил \$3,5 млрд, то есть вырос на 7,5% по сравнению с 2008 г. (\$3,27 млрд). Специалисты по исследованию рынка прогнозируют и дальнейший непрерывный рост в этой области. На рис. 3 изображены тенденции развития для различных полупроводниковых сплавов до 2013 г.

Однако в маркетинговых исследованиях не упоминается о том, что запасы необходимого для производства светодиодов сырья могут истощиться, и в связи с этим вырастет его цена (индий и галлий являются редкими металлами). Правда, концентрация индия в земной коре, составляющая в среднем 0,05 ppm, больше, чем, например, концентрация серебра. Однако получение индия и галлия связано с добычей цинка и алюминия, что требует больших расходов. Если же верить различным компаниям по исследованию рынка, то через несколько лет производители светодиодов все вместе будут продавать в год такое их количество, которое едва ли можно себе представить, а именно — более 100 млрд штук. В настоящее время считается, что в год изготавливается около 10 светодиодов на одного жителя Земли. Сколько ежегодно требуется индия и галлия для производства светодиодов, является тайной, которую изготовители строго хранят. Однако использование 1 мг металла для производства одного светодиода уже сейчас вызвало бы годовое потребление во всем мире около 100 тонн, уверена Клэр Миколайчак, директор подразделения металлов и химикатов компании Indium Corporation.

## Светодиоды в подсветке LCD. Светодиоды в ТВ-технике

Особой востребованностью отличаются светодиоды, используемые для фоновой подсветки LCD-телевизоров. Если в 2009 г. товарооборот рынка полупроводников для ТВ составлял \$9,3 млрд, то к концу 2010 г. это значение уже превысило \$12 млрд, как вычислили аналитики компании iSuppli. Поскольку новые цифровые телевизоры оснащаются все большим количеством функций, число полупроводников в этих приборах также возрастает. В результате индустрия изготовления ТВ-чипов показывает годовой темп роста в среднем на 29% (рис. 4).

В отличие от старой технологии флуоресцентных ламп с холодным катодом (Cold

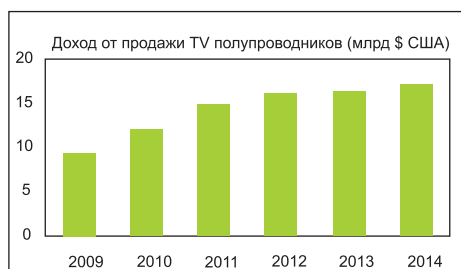


Рис. 4. Товарооборот на рынке TV-полупроводников в млрд \$ США (источник: iSuppli)

Cathode Fluorescent Lamps, CCFL), подсветка с использованием светодиодов обеспечивает более высокую контрастность изображения, требует меньших затрат энергии и предлагает лучшие возможности в плане дизайна, так как можно изготовить более тонкие профили панели. Согласно прогнозам компании iSuppli, продажи крупных LCD-телевизоров (диагональ 40" и больше) со светодиодной фоновой подсветкой должны увеличиться в 2010 г. более чем в семь раз, так как потребители проявляют повышенный интерес к экологичным технологиям, а LCD-телевизоры со светодиодной фоновой подсветкой считаются особо энергосберегающими. Ренди Лоусон, аналитик компании iSuppli, подчеркивает, что замена старых ламповых приборов на новые модели произошла уже практически во всем мире: согласно оценке изучения рынка, в 2010 г. будет продано около 25 млн телевизоров.

## Развивающийся рынок осветительных приборов

Мировой рынок осветительных приборов, оцененный в 2009 г. в \$51 млрд, состоял из объема продаж ламп накаливания в \$21 млрд и \$30 млрд — других компонентов, таких как осветительная арматура, управление светом и сопутствующие товары. В соответствии с оценками, в прошлом году повсюду было установлено 25–30 млн ламп. Пока светодиоды в бытовом освещении используются не часто, однако в скором времени их популярность значительно возрастет. Например, рынок внутреннего освещения при ежегодном приросте 15,1% должен увеличиться с \$500 млн. в 2008 г. до \$1,1 млрд в 2013-м.

В случае с наружным освещением светодиоды выигрывают в основном за счет своих энергосберегающих характеристик, однако среди 192 млн уличных ламп до сих пор лишь 3% переведено на использование светодиодной технологии. Все-таки светодиодный вариант, оцененный в \$500–700, приблизительно в три раза дороже, чем устройство с традиционной натриевой газоразрядной лампой. Однако специалисты по изучению рынка приводят в пример калифорнийский город Лос-Анджелес: в рамках одного из проектов 140 000 уличных ламп были

переоборудованы под установку светодиодов. Город рассчитывает на ежегодную экономию энергии в 40%, уменьшение расходов на техническое обслуживание, сокращение CO<sub>2</sub> на 40 500 т и в итоге — сокращение расходов на \$10 млн. То, что при помощи светодиодов можно стабильно сокращать выбросы CO<sub>2</sub>, доказали компании Infineon и Osram в общем проекте учреждения по окружающей среде Глобального фонда природы — «Улучшение условий жизни рыбаков на Шри-Ланке за счет использования светодиодных и компактных люминесцентных ламп во время ночной рыбалки», обращенном к 85 000 рыбаков Шри-Ланки, которые ночью в мангровых зарослях ловят креветок при свете керосиновых ламп. При этом они расходуют за одну ночь около 100 000 л керосина, что составляет 30 млн л в год и соответствует ежегодному выбросу CO<sub>2</sub> в 75 000 т. На первом этапе рыбакам Шри-Ланки были розданы 100 светодиодных ламп: учреждение по окружающей среде поддерживается институтом г. Вупперталь и компанией Sika AG. Компания Diana Electronic при поддержке LED-Light-for-you-Partner Osram и Infineon разработала прочную, водонепроницаемую и недорогую альтернативу для замены керосиновых рыбацких ламп. В изделиях Diana Electronic используются светодиодные элементы производства Infineon и Osram типа Golden Dragon янтарного цвета. В перспективе ожидается полная замена керосиновых ламп на светодиодные.

## Светодиоды для транспорта

В последние годы индустрия изготовления светящихся дорожных знаков все больше переходит на светодиоды высокой яркости. Так как светодиодные источники света считаются простыми в техническом обслуживании, они все больше употребляются в областях, где надежность является залогом безопасности. В светофорах, а также в железнодорожном и судоходном сообщении, в маяках на взлетно-посадочных полосах используется большое количество красных и зеленых светодиодов ультравысокой яркости. Их потенциальную востребованность наглядно иллюстрирует хотя бы тот факт, что 50 000 аэропортов во всем мире необходима большая осветительная сеть, например для широко развет-

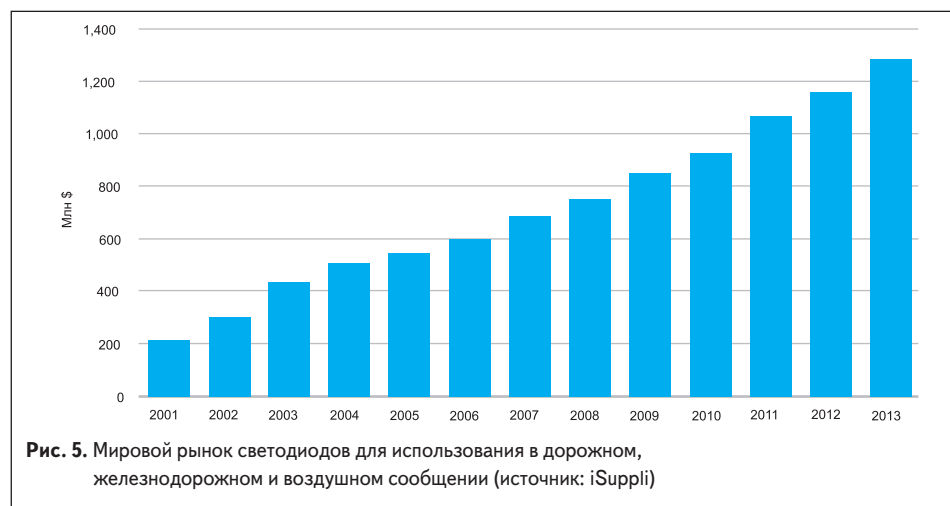
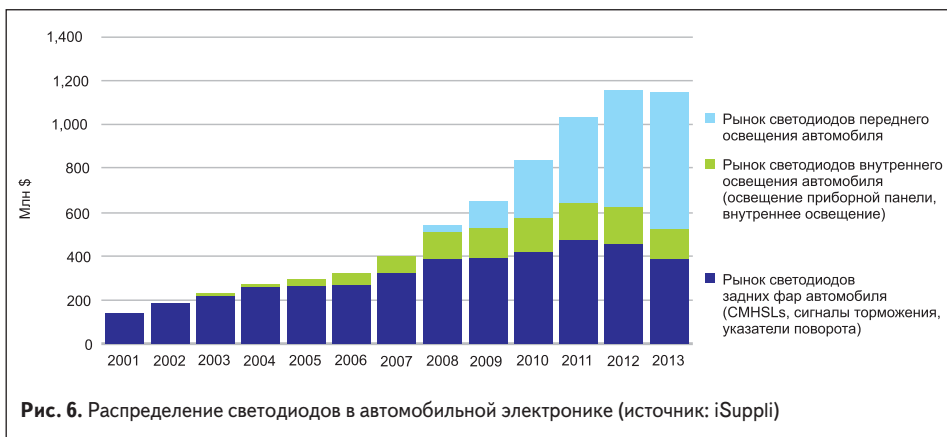


Рис. 5. Мировой рынок светодиодов для использования в дорожном, железнодорожном и воздушном сообщении (источник: iSuppli)



вленной системы рулевых дорожек и площадок обслуживания самолетов, где могли бы использоваться красные, зеленые, желтые и голубые светодиодные системы (рис. 5).

Постепенно светодиодами оснащаются все большее количество светофоров. И в данном случае виден скрытый потенциал: в мире около 10 млн перекрестков в уличной и железнодорожной сетях, которые оснащены 124 млн светофоров. Эксперты сообщают, что в 2009 г. товарооборот светодиодов, необходимых лишь для уличного движения, составил \$856 млн, что соответствует приросту в 11,5% по сравнению с предыдущим годом.

## Светодиоды в автомобильной промышленности

Сегодня невозможно представить автомобиль без светодиодов. Если раньше они устанавливались лишь в сигналы торможения и задние фонари, то сейчас используются чуть ли не везде, начиная с указателей поворота, освещения приборной панели, подсветки радио, внутреннего освещения автомобиля и до передних фар. С ежегодным средним темпом роста приблизительно в 16,2% автомобильный рынок светодиодов вырастет с \$542 млн. в 2008 г. до \$1,2 млрд. в 2013-м, уверены аналитики (рис. 6).



**Рис. 7.** Светодиодные лампочки компании Osram в ближнем свете фар автомобиля Audi A8 (источник: Osram OS/Audi)

Специалисты по изучению рынка исходят из того, что до 2013 г. по крайней мере 95% сходящих с конвейера автомобилей будут оснащены системой или системами светодиодов, применяемыми в передней и/или задней его части. Они завоевывают все большее внимание не только в качестве подсветки приборной панели и внутреннего освещения. Например, в лимузинах премиум-класса светодиоды приняли на себя важные функции передних фар автомобиля. В новой модели Audi A8 энергосберегающие светодиоды Ostar-Headlamp компании Osram Opto Semiconductors отвечают за ближний и дальний свет фар (рис. 7). Специальные функции, такие как освещение автомагистралей и поворотов и свет для любых погодных условий, также были реализованы благодаря использованию светодиодов.

## Светодиоды в медицине

Компания kon.m, оказывающая консультационную поддержку предприятиям, и немецкий промышленный союз оптических, медицинских и мехатронных технологий SPECTARIS впервые провели исследование таких областей применения светодиодных осветительных средств и приборов, как эндоскопия, дерматология и медицинская диагностика. Работа «Потенциалы рынка применения светодиодов в медицинской промышленности» проводилась с целью оценить настоящую рыночную стоимость изделий для этих областей применений и представить потенциал замены традиционного освещения светодиодами. Так, было высчитано, что для одной лишь области эндоскопических приборов в немецких больницах необходимо 13 000 световых источников, рыночная стоимость которых составляет более €21 млн.

Опрос потребителей в этом сегменте рынка показывает, что качество света, не считая еще расходов на энергию и техническое обслуживание, является решающим критерием в выборе новых световых источников. Например, благодаря различным цветовым температурам, при диагностике возможно увидеть различные области и слои тканей. Согласно расчетам компании kon.m, на рынке медицинской индустрии существует около 70 000 световых источников, применяемых для обследования. В частности, они используются в приемном

покое, машинах «скорой помощи», родильных залах и реанимационных блоках. Предполагается, что в этой области светодиоды имеют самый большой рыночный потенциал. В настоящее время некоторые клиники уже используют светодиодные лампы. В исследовании также было обращено внимание на деятельность частнопрактикующих дерматологов. Обнаружилось, что у светодиодных дерматоскопов отличные перспективы: их рыночный потенциал составляет €6,5 млн.

## Ожидаемые затруднения

Компании, специализирующиеся на изучении рынка, исходят из того, что спрос на светодиоды вырастет в течение года на 23% (до 80 млрд единиц). Ввиду того что годовая производственная мощность в данной области составляет в настоящий момент 75 млрд светодиодов, iSuppli предупреждает о возможных затруднениях с их поставками к концу года. Это может произойти в том случае, если производители значительно не расширят свои производственные возможности: уже в прошлом году было продано 63 млрд светодиодов, что привело к полной загрузке производства некоторых изготовителей, объясняют аналитики. Предполагается, что к 2011 г. спрос на светодиоды вырастет до 100 млрд штук в год, а к 2013-му — даже до 160 млрд.

По словам руководителя по исследованиям ЖК-дисплеев компании iSuppli, Светы Даш, дефицит может коснуться прежде всего LCD-телевизоров большого формата со светодиодной фоновой подсветкой. В то время как для ноутбуков и мониторов компьютеров обычно необходимо 50 или 100 светодиодов, в LCD-телевизорах встраиваются по 300–500 шт. в каждый экран. Кроме того, светодиоды все больше используются в такой технике как нетбуки, мобильные телефоны, навигационные системы, цифровые фоторамки и цифровые фотоаппараты. Согласно прогнозам, светодиоды, используемые в осветительных приборах, займут в течение следующих двух лет массовый рынок в быту, коммерческой и промышленных областях.

Судя по данным исследования рынка, изготовителям светодиодов известно о возрастающем спросе на их продукты. Двое из ведущих поставщиков, компания Aixtron из Германии и американская Veeco Instruments, планировали увеличить вдвое свою производственную мощность по сравнению с 2009 г. к четвертому кварталу 2010-го. Кроме того, производители LCD-панелей со светодиодной фоновой подсветкой изыскивают внутренние производственные возможности для того, чтобы гарантировать непрерывное обеспечение.

**Примечание.** Оригинал статьи опубликован в журнале PLUS (Produktion von Leiterplatten und Systemen, 2010, № 9. Германия).

## Литература

1. [www.isuppli.com](http://www.isuppli.com)
2. [www.konm.de](http://www.konm.de)