

Аналитическое исследование «Энергосберегающие технологии: рынок светодиодов»



Данное исследование подготовлено компанией МА «Навигатор» исключительно в информационных целях. Информация, представленная в исследовании, получена из открытых источников или собрана с помощью маркетинговых инструментов, однако компания МА «Навигатор» не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Компания не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также за последствия, вызванные неполнотой представленной информации.

Данные материалы не могут распространяться без разрешения компании МА «Навигатор».

Череповец, 2011

Оглавление	1
1. Виды светодиодов	7
1.1. Неорганические светодиоды	7
1.1.1. Структура неорганического светодиода	7
1.1.2. Основные современные материалы, используемые в светодиодах	8
1.1.2.1. Светодиоды на базе фосфидов и арсенидов (инфракрасный, красный, желтый, оранжевый)	8
1.1.2.2. Светодиоды на базе нитридов (синий, зеленый, ультрафиолетовый)	9
1.1.2.3. Светодиоды на базе соединений ZnO	10
1.1.3. Получение белого света	10
1.1.3.1. Синие светодиоды с люминофорами	10
1.1.3.2. Ультрафиолетовые светодиоды с использованием трех или более люминофоров	12
1.1.3.3. Получение белого света за счет смешения цветов	13
1.1.4. Сила света, излучаемого светодиодами	14
1.2. Органические светодиоды	14
2. Технологии производства светодиодов	17
2.1. Восходящие технологии	17
2.1.1. MOCVD – газофазное химическое осаждение металлоорганических соединений	18
2.1.2. Метод молекулярно-лучевой эпитаксии (MBE)	19
2.1.3. Другие технологии химического осаждения паров (CVD)	20
2.1.4. Прочие процессы	21
2.1.4.1. Коллоидная химия для наночастиц групп II-VI (освещение)	21
2.1.4.2. Гальванотехника ZnO для светодиодного освещения	22
2.1.4.3. Парофазное осаждение ZnO (испарение цинка в атмосфере O ₂)	22
2.1.4.4. Органическое парофазное осаждение маленьких молекул на основе органических полупроводников для фотовольтаики и освещения	22
2.2. Нисходящие технологии	22
2.2.1. Литография	22
2.2.1.1. Фотолитография, в том числе литография глубокого и экстра глубокого УФ	22
2.2.1.2. Рентгеновская литография	23
2.2.1.3. Электронно-лучевая литография	23
2.2.1.4. Литография на основе нанопечати	23

2.2.1.5. Ионно-лучевая литография	24
2.2.2. Травление	24
2.2.3. Перспективы технологий	24
3. Материалы в производстве светодиодов	25
3.1. Светодиодные подложки: тенденции развития, технологии производства и применения	25
3.1.1. Карбидкремниевые (SiC) подложки	26
3.1.2. Сапфировые (Al ₂ O ₃) подложки	26
3.1.3. Кремниевые (Si) подложки	28
3.2. Металлоорганические соединения	29
3.3. Люминофоры	31
3.4. Особо чистые газы	32
3.5. Особо чистые металлы	33
3.6. Материалы для светодиодов на основе ZnO	34
3.7. Оптические компаунды	34
3.8. Тенденции развития технологии производства излучающих кристаллов	35
4. Обзор мирового рынка светодиодов	37
4.1. Оценки и прогнозы динамики мирового рынка светодиодов	37
4.2. Сегментация рынка светодиодов	40
4.2.1. Сегментация по производителю	40
4.2.1.1. Лидирующие компании на рынке производства кристаллов для светодиодов	41
4.2.1.2. Крупнейшие производители светодиодных чипов мира	41
4.2.1.3. Лидирующие компании по производству светодиодов	41
4.2.1.4. Перечень основных мировых производителей светодиодов для освещения	42
4.2.2. Сегментация по техническим параметрам (цвету светодиодов)	53
4.2.3. Сегментация по области применения светодиодов	53
4.2.3.1. Мобильные устройства	54
4.2.3.2. Транспортные средства	55
4.2.3.3. Световая реклама	56
4.2.3.4. Алфавитно-цифровые табло и дисплеи	57
4.2.3.5. Рынок светодиодной подсветки в ЖК-мониторах и телевизорах	57
4.2.3.6. Освещение в интерьере, архитектуре и ландшафте	61
4.2.3.7. Активные дорожные знаки, уличные указатели	64
5. Рынок светодиодного освещения	64
6. Преимущества и недостатки светодиодов в освещении	66

7. Сравнение различных типов освещения	68
7.1. Альтернативные типы освещения: сравнение	68
7.1.1. Лампы накаливания	68
7.1.2. Газоразрядные лампы низкого давления	69
7.1.3. Газоразрядные лампы высокого давления и высокой интенсивности (HID)	69
7.1.4. Электролюминесцентные источники света	70
7.1.5. Неэлектрические источники света	70
7.2. Сравнительные характеристики источников света	70
8. Российский рынок светодиодов	72
8.1. Сегментация российского рынка по происхождению светодиодов	73
8.2. Расположение светодиодной индустрии на территории РФ	74
8.3. Ведущие российские производители в отдельных областях применения светодиодов	75
8.3.1. Российские производители светодиодной дорожной светотехники	75
8.3.2. Российские производители светодиодных приборов для архитектурной, ландшафтной подсветки	76
8.3.3. Российские производители светодиодной автомобильной светотехники	79
8.4. Сегментация российского рынка по сферам применения светодиодов	80
8.5. Светодиоды на российском рынке освещения	85
8.5.1. Сборка светотехники в России с применением светодиодов: компании, специализация, объемы производства	88
9. Российские проекты в области светодиодной индустрии	91
9.1. Проект «Твердотельная светотехника: производство нового поколения экологически чистой и энергосберегающей светотехники на основе нанотехнологий»	91
9.2. Комплексная программа внедрения светодиодной техники в ОАО «РЖД» на период 2009-2011 г.г.	92
9.3. Проект «Организация производства полупроводниковых источников света для промышленного применения»	94
9.4. Создание производственного участка, освоение и запуск серийного производства гетероструктур для светодиодов повышенной яркости видимого диапазона на основе твердых растворов AlGaInP/GaAs и AlGaIn/GaN/Al ₂ O ₃	94
9.5. Разработка конструкции и организация производства кристаллов на твердых растворах GaInN для мощных LED (более 1 Вт)	96
9.6. Специализированные управляемые источники света на основе наногетероструктур для контрастного освещения биологических объектов: Физико-технологический научно-образовательный центр РАН (г. Санкт-Петербург)	96
9.7. Разработка светодиодных подложек нового поколения. Проект представлен ООО «Группа компаний «Нитридные кристаллы» (г. Санкт-Петербург)	97
9.8. Разработка подложек на основе карбида кремния: Институт проблем технологии микроэлектроники РАН (г. Черноголовка)	97
9.9. Мощные светодиоды с ультрафиолетовым излучением ООО «НПЦ ОЭП «ОПТЭЛ», ОАО «ОПТРОН», ООО «КБСП»	98

9.10. Светодиодные системы освещения ООО «Церс» (г. Ростов-на-Дону) Существенной проблемой, возникающей при создании эффективной осветительной	100
9.11. Разработка MOCVD технологии и оборудования для светодиодной индустрии: ФГУП ЭЗАН (г. Черноголовка)	100
9.12. Предложения ОАО НИИ «Изотерм» установок для выращивания кристал- лов (г. Брянск)	101
9.13. Разработка светоизлучающих матриц белого цвета излучения, рассчитан- ных на переменное напряжение 220В ОАО «НИИ полупроводниковых приборов» (НИИПП) (г. Томск)	102
10. Светодиоды на перспективных рыночных нишах	103
10.1. Светодиоды в медицине	103
10.1.1. Светодиоды в неонатальном оборудовании	103
10.1.2. Светодиоды в офтальмологии	103
10.1.2.1. Очки-тренажеры	103
10.1.2.2. Светодиоды – спасение от слепоты?	104
10.1.2.3. Антистрессовые очки	105
10.1.3. Светодиоды в стоматологии	105
10.1.3.1. Зубной зонд со светодиодом	105
10.1.3.2. Система отбеливания зубов BT COOL	106
10.1.3.3. Гарнитура для отбеливания зубов	106
10.1.4. Светодиоды в диагностике рака	107
10.2. Светодиоды в индустрии красоты	108
10.2.1. Гаджет для подсветки зубов LED in my mouth	109
10.3. Светодиоды в спорте	109
10.3.1. Интерактивная боксерская груша	109
10.3.2. Интерактивный помощник для занятий йогой дома	110
10.3.3. Тренажер для рук	111
10.4. Гаджеты со светодиодами: игрушки для взрослых	112
10.4.1. "Наручный" смартфон	112
10.4.2. Часы в стиле «Аватар»	112
10.4.3. Носки со светодиодами	113
10.4.4. Толстовка для объятий	113
10.4.5. Кепка с подсветкой	114
10.4.6. Цветомузыка в ванной	114
10.4.7. Настольная LED-подсветка	115
10.5. Новые промо-технологии с применением светодиодов	115
10.5.1. Lumalive: сочетание ткани и светодиодов	115

10.5.2. Водочные бутылки с бегущей строкой	116
10.5.3. Неоновые вывески без традиционного неона	116
10.6. Светодиоды в системах безопасности	117
10.7. В интернет – с помощью светодиодов	118
Приложение 1. Динамика мирового рынка полупроводников	119

Перечень рисунков

Рисунок 1. Схематическое изображение конструкции мощного светодиода серии Luxeon, выпускаемой компанией Lumileds.

Рисунок 2. Пути улучшения характеристик светодиодов

Рисунок 3. Светодиодная подсветка салона автомобиля

Рисунок 4. LED-дисплей на набережной реки Хуанхе

Рисунок 5. Светодиодная подсветка: Мост Мира в Тбилиси

Рисунок 6. Светодиодная подсветка: мост через Эйвон в Бристоле

Рисунок 7. Светодиодный фонтан в Бресте

Рисунок 8. Светодиоды в офтальмологии: очки-тренажеры

Рисунок 9. Светодиоды в стоматологии: зубной зонд

Рисунок 10. Светодиоды в стоматологии: гарнитура для отбеливания зубов

Рисунок 11. Светодиоды в косметологии

Рисунок 12. Светодиодная улыбка из Японии

Рисунок 13. Светодиоды в спорте: интерактивная боксерская груша

Рисунок 4. Домашний тренер по йоге LumiTone

Рисунок 5. Тренажер для рук Power Ball

Рисунок 6. Гаджеты со светодиодами: наручный смартфон

Рисунок 7. Гаджеты со светодиодами: часы Avatar 1259B от Yanko Design

Рисунок 8. Носки со светодиодами

Рисунок 9. Толстовка для объятий

Рисунок 20. Кепка с подсветкой

Рисунок 21. Цветомузыка в ванной

Рисунок 22. Настольная LED-подсветка

Рисунок 23. Lumalive: сочетание ткани и светодиодов

Рисунок 24. В интернет – с помощью светодиодов

Перечень таблиц

Таблица 1. Мировые лидеры производства светодиодных чипов

Таблица 2. Сравнение альтернативных (не светодиодных) источников освещения

Таблица 3. Сравнительные характеристики источников света на основе различных технологий по состоянию на сегодняшний день

Таблица 4. Сравнение различных типов освещения по базовым характеристикам

Таблица 5. Рейтинг различных источников освещения

Таблица 6. Сравнение затрат при использовании ламп накаливания и светодиодных ламп с одинаковой светосилой

Таблица 7. Емкость основных сегментов российского рынка светодиодов (усредненный прогноз, млн. долл.)

Перечень диаграмм

Диаграмма 1. Прогноз светоотдачи коммерческих LED и OLED

Диаграмма 2. Прогноз производства светодиодных подложек. Соотношение объемов производства подложек из SiC и из сапфира при изготовлении светодиодов на базе GaN, млн. ед.

Диаграмма 3. Ожидаемое улучшение характеристик светодиодов

Диаграмма 4. Ретроспективная динамика объема мирового рынка светодиодов в 2001-2008 г.г., млрд. \$

Диаграмма 5. Динамика рынка светодиодов различной яркости (отгрузка, млрд. \$)

Диаграмма 6. Динамика мирового рынка светодиодов, оценки и прогнозы, 2009-2015 (млрд. \$)

Диаграмма 7. Официально учтенный объем импорта светодиодов по данным таможенной статистики Федеральной таможенной службы

Диаграмма 8. Сегментация мирового рынка светодиодов 2006-2012 г.г., % (Global Industry Analysts Inc.)

Диаграмма 9. Динамика рынка ЖК-телевизоров со светодиодной подсветкой, 2008-2013, млн. ед.

Диаграмма 10. Доля различных устройств общего освещения в 2007 и 2012 г.г. (Global Industry Analysts Inc.)

Диаграмма 11. Прогноз состояния мирового рынка общего освещения, 2003-2016 г.г. (по данным Global Industry Analysts Inc.)

Диаграмма 12. Прогноз роста мирового рынка энергосберегающего освещения, 2008-2013, %

Диаграмма 13. Сравнение существующей и прогнозируемой эффективности различных видов освещения, 1979-2020 г.г.

Диаграмма 14. Сегментация предложения светодиодов на российском рынке по их происхождению, млн. ед.

Диаграмма 15. Расположение светодиодной индустрии на территории РФ

Диаграмма 16. Распределение рынка по типам ламп (Россия)

Диаграмма 17. Индустрия полупроводников, объем выручки (год к году, оценки и прогнозы iSuppli)

Диаграмма 18. Индустрия полупроводников, объем выручки (квартал к кварталу, оценки и прогнозы iSuppli)

1. ВИДЫ СВЕТОДИОДОВ

Развитие технологии светодиодов идет по двум направлениям: светодиоды на неорганических гетероструктурах (LED) и светодиоды на органических компонентах (OLED).

Неорганические светодиоды – очень динамично развивающаяся область, в которой в последние 20 лет было сделано много открытий, и к настоящему времени достигнута высокая эффективность основанных на этом принципе устройств.

По сравнению с ними органические светодиоды отстают в развитии. Однако у последних есть ряд интересных потребительских свойств, которые могут оказаться ключевыми в конкуренции с неорганическими светодиодами. В частности, они позволяют создавать полупрозрачные гибкие осветительные панели большой площади.

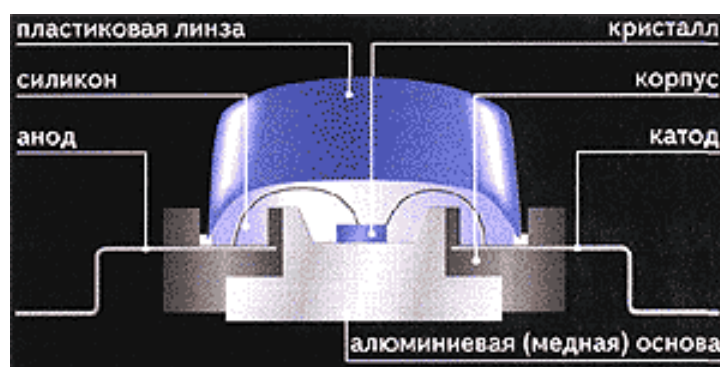
1.1. Неорганические светодиоды

1.1.1. Структура неорганического светодиода

Светодиод (light emitting diode, LED) — это полупроводниковый прибор, преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение.

Он состоит из полупроводникового кристалла на подложке, корпуса с контактными выводами и оптической системы.

Рисунок 1. Схематическое изображение конструкции мощного светодиода серии Luxeon, выпускаемой компанией Lumileds.



Кроме светодиодов лампового типа (их форма действительно напоминает миниатюрную лампочку с двумя выводами) в последнее время все большее распространение получают светодиоды совершенно иной конструкции...

1.2. Органические светодиоды

Современный уровень развития технологий органических светодиодов позволяет говорить о возможности их эффективного применения.

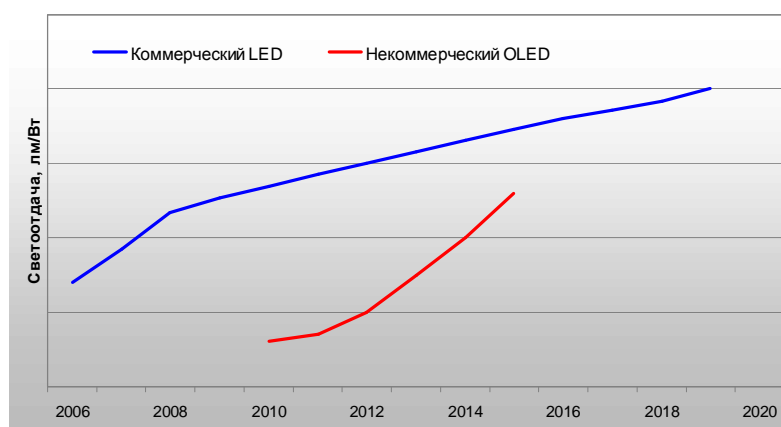
По сравнению с неорганическими светодиодами OLED имеют ряд преимуществ:

- возможность получать однородно светящиеся поверхности большой площади (ограничивается только возможностями оборудования) и любой формы;
- ...

Высокая эффективность OLED-структур в перспективе позволит заменить традиционно используемые световые приборы в секторе распределенных источников освещения, таким образом, дополняя неорганические светодиоды, имеющие наибольшие преимущества в секторе точечных высокоярких источников. ...

В настоящее время светоотдача OLED отстает от LED. Однако исследователи дают оптимистичный прогноз, в результате которого ...

Диаграмма 17. Прогноз светоотдачи коммерческих LED и OLED



Стоит иметь в виду, что темпы улучшения характеристик светодиодов опережают прогнозы, сделанные в начале XXI века. Так, световой поток в 100 лм/Вт был получен на лабораторных образцах в 2007, а не в 2010 г., как ожидалось.

2. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВЕТОДИОДОВ

Технологии производства чипов для светодиодов принято разделять на две основные группы: восходящие и нисходящие.

2.1. Восходящие технологии

Восходящие технологии – это технологии, в которых формирование структуры производится с активным внесением материала.

Применительно к приложениям изготовления светодиодов следует выделить следующие технологии:

- ...

2.1.1. MOCVD – газофазное химическое осаждение металлоорганических соединений

Газофазное химическое осаждение металлоорганических соединений (MOCVD) в течение долгого времени известно как технология массового производства составов III-V. Эта технология используется ...

В мире имеются три производителя ... Их серийное оборудование ориентировано на удовлетворение спроса ... В таком оборудовании используются большие реакторы, позволяющие растить чипы одновременно на большом количестве подложек. В связи с этим, ограничены диапазоны возможных технологических параметров, и, как следствие, нет возможности их оптимизировать. Поэтому ведущие производящие и разрабатывающие фирмы (...) в кооперации с изготовителями оборудования серьезно его модифицируют (заказывают эксклюзивно для себя), либо работают на установках, собранных самостоятельно из комплектующих по своему проекту. ... использует свои установки с реакторами на одну подложку. Такие установки на свободном рынке оборудования не предлагаются.

Приложения для светотехники и нанофотоники

Для изготовления устройств светотехники и нанофотоники существует много различных вариантов использования MOCVD. Самый простой подход Помимо этого используются ...

Другим способом выращивания ...

Наконец, существует большое число процессов на базе MOCVD, при которых производится выращивание ...

2.1.2. Метод молекулярно-лучевой эпитаксии (МВЕ)

МВЕ является второй после MOCVD по значимости и применению технологией массового производства составов III-V. Однако ... Эта продукция – ... Коммерческое МВЕ оборудование дает возможность ...

Главное применение технология МВЕ находит в ... Она позволяет быстро реализовать новые концепции устройств и опробовать много новых материалов или структур, которые...

Подобно технологии MOCVD, MBE использует множество различных методов ...

Применение MBE в массовом производстве ...

3. МАТЕРИАЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СВЕТОДИОДОВ

В данном разделе описываются компоненты, используемые на наиболее критичных этапах технологической цепочки производства светодиодов – в производстве гетероструктур и светоизлучающих чипов.

По оценкам экспертов, значительная часть описываемых в этом разделе компонентов используется в целом ряде смежных секторов экономики (в т. ч. секторов, связанных с производством полупроводниковой продукции).

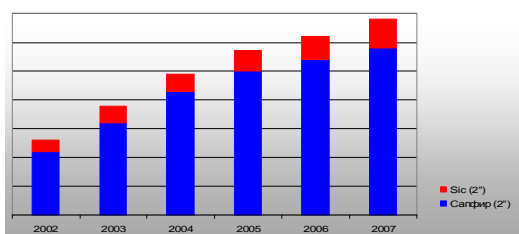
3.1. Светодиодные подложки: тенденции развития, технологии производства и применения

В настоящее время существуют три вида светодиодных подложек: сапфировые, подложки на основе кремния и подложки на основе SiC.

С созданием кристалла ... рынок был поделен между традиционными для изготовления большинства светодиодов сапфировыми и SiC-подложками. Высока вероятность того, что в будущем ...

Около ...% подложек SiC производится для изготовления ... и закупается фирмами ... и ...

Диаграмма 18. Прогноз производства светодиодных подложек. Соотношение объемов производства подложек из SiC и из сапфира при изготовлении светодиодов на базе GaN, млн. ед.



3.1.1. Карбидкремниевые (SiC) подложки

В свое время в качестве альтернативы полупроводниковому материалу ... были предложены кремний и карбид кремния (SiC). ...

Достоинства карбида кремния состоят в следующем.

- ...

Таким образом, SiC можно считать ...

3.1.2. Сапфировые (Al₂O₃) подложки

Существенно сдерживает повышение эффективности ... светодиодов низкая эффективность ... Решением может стать ...

Наряду с этим разработаны достаточно простые методы на основе ..., которые могут быть пригодны для массового производства. В ... была разработана наиболее простая технология формирования профилированного сапфира, пригодного для последующего эпитаксиального роста ... светодиодных структур. ...

Согласно исследованиям использование профилированных сапфировых подложек приводит к увеличению интенсивности электролюминесценции до 1,5-2 раза по сравнению со структурами, выращенными на стандартных подложках.

3.1.3. Кремниевые (Si) подложки

Кремниевые подложки в сравнении с сапфировыми имеют ..., что позволяет ...

В ... попробовали использовать

Предложенная технология на базе кремниевых подложек может снизить стоимость светодиодных светильников в 20 раз. Как заявляют разработчики, доступные по цене светодиодные лампы появятся на рынке в течение ближайших 2-х лет.

...

3.2. Металлоорганические соединения

Ниже перечислены основные металлоорганические газы, используемые в технологии MOCVD:

- Алюминий:

...

- Галлий:

...

- Индий:

...

- Мышьяк:

...

В последнее время ведутся весьма активные работы по изготовлению светодиодов на основе ...

3.3. Люминофоры

Люминофоры применяются для преобразования ...

Основными недостатками такого люминофора являются:

- ...

Тем не менее, эффективность ИАГ-люминофоров достаточно высока – как и их индекс цветопередачи.

Наиболее перспективными в данном случае становятся разработки ... В этом направлении актуальны следующие разработки:

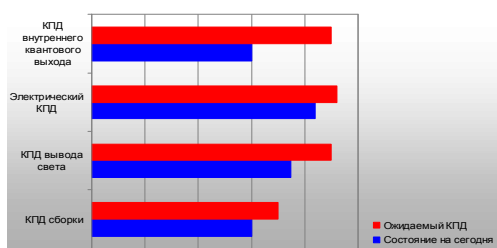
- ...

...

3.8. Тенденции развития технологии производства излучающих кристаллов

...

Диаграмма 19. Ожидаемое улучшение характеристик светодиодов



4. ОБЗОР МИРОВОГО РЫНКА СВЕТОДИОДОВ

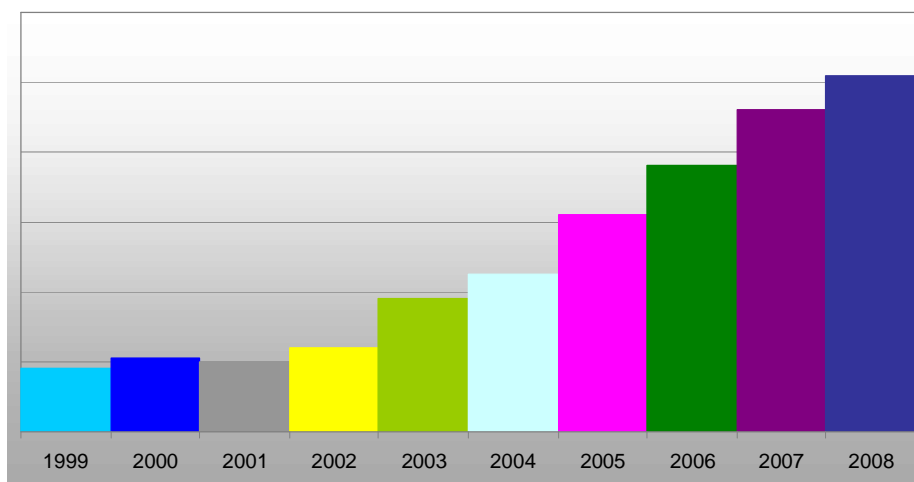
4.1. Оценки и прогнозы динамики мирового рынка светодиодов

Рынок светодиодов в последнее десятилетие растет весьма значительными темпами. По некоторым оценкам, его рост в 2001-2004 гг. составлял порядка ...% в год, а по данным международной конференции Strategies in Light, которая проводится уже 17-й год, – даже ...%.

Маркетинговая исследовательская компания Strategies Unlimited указывает на то, что с 1999 г. по 2008 г. продажи выросли в 6.2 раза с ... до ... долл. ...

В денежном выражении объем рынка светодиодов, по оценке компании Global Industry Analysts, в 2007 г. составил ... долл. По данным Strategies in Light, в 2008 г. номинальная емкость рынка превысила уже ... долл., и годовой прирост составил ...% по сравнению с ...% в 2007 г.

Диаграмма 20. Ретроспективная динамика объема мирового рынка светодиодов в 2001-2008 г.г., \$



Между тем, оценки известной исследовательской фирмы iSuppli заметно выше: по ее данным в 2008 году рынок светодиодов достиг ... млрд. долларов.

С точки зрения iSuppli, это один из наиболее динамично развивающихся секторов на мировом рынке полупроводников – рост дохода в нем в 2010 г. прогнозируется на уровне, превышающем ...%. Тогда как большинство сегментов индустрии полупроводников ожидает рост доходов выше ...%.

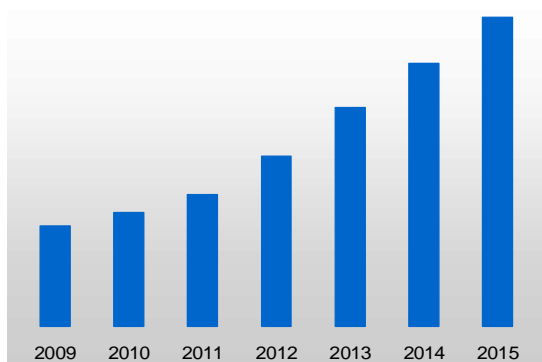
Основной вклад в прирост объемов рынка дают светодиоды ..., производство которых на протяжении последних нескольких лет растет до ...% в год.

Диаграмма 21. Динамика рынка светодиодов различной яркости (отгрузка, млрд. \$)

...

Объем мирового рынка ярких светодиодов составил в 2009 г. ...\$ – и, по прогнозам аналитического агентства ElectroniCast Consultants, вырастет в 2015 г. в три раза.

Диаграмма 22. Динамика мирового рынка светодиодов, оценки и прогнозы, 2009-2015 (млрд. \$)

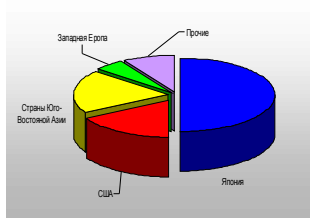


4.2. Сегментация рынка светодиодов

4.2.1. Сегментация по производителю

Специалисты сходятся во мнении, что в производстве светодиодов лидируют компании ...

Диаграмма 23. Официально учтенный объем импорта светодиодов по данным таможенной статистики Федеральной таможенной службы



4.2.1.2. Крупнейшие производители светодиодных чипов мира

Таблица 8. Мировые лидеры производства светодиодных чипов

№	Компании	Страна	Количество сотрудников	Продажи за 2008 год, млн. \$
1		Япония		
2		Сша		
3		Япония		
4		Германия		
5		США		
6		Тайвань		
7		Южная Корея		
8		Голандия		
9		Япония		
10		Сша		
11		Сша		
12		Сша		

4.2.1.4. Перечень основных мировых производителей светодиодов для освещения



1. Название: Nichia

Страна: Япония

Производит: светодиоды типа Emitter, Star, LazerDiode, RadialLed; линзы для

светодиодов.

Web-сайт: www.nichia.com

Примечание. Японская компания, впервые разработавшая светодиоды синего и белого свечения на основе структур InGaN. При изготовлении всех цветов светодиодов используются кристаллы собственного производства. В 1993 году Nichia Corporation наладила первое в мире промышленное производство синих светодиодов.

В XXI веке Nichia сохраняет лидирующие позиции в производстве сверхъярких синих, зеленых и белых светодиодов.

Nichia регулярно бьет рекорды по мощности светового потока. Так, еще весной 2006 года компания представила светодиоды с эффективностью светоотдачи в 113 люмен/1 ватт, опередив прогнозы аналитиков о достижении барьера в 100 люмен/1 ватт к 2010 году на целых 4 года.

Следующий психологически важный барьер в 200 люмен /1 ватт, согласно прогнозу экспертов, будет преодолен в течение ближайших 10 лет.

...



30. Название: Vishay Intertechnology

Страна: США

Производит:

Web-сайт: ...

Примечание. ...

4.2.3. Сегментация по области применения светодиодов

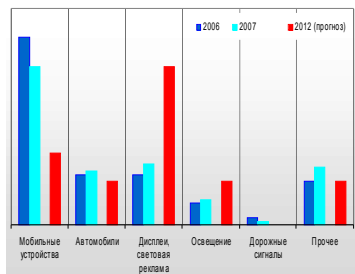
Область применений сверхъярких светодиодов, может быть условно разделена на две широкие категории: с использованием прямого света и освещение.

Прямой светодиодный свет используется для передачи информации, например в алфавитно-цифровых табло и полноцветных видео дисплеях, где светодиоды формируют пиксели дисплея. В сигнальных устройствах также используется прямой свет. Как пример, дорожные сигналы – светофоры и знаки, стоп-сигналы и индикаторы поворота транспортных средств.

В освещении, светодиод используется, чтобы осветить поверхность, пространство или объект, вместо того, чтобы быть видимым непосредственно. Примеры включают использование светодиодов в фонариках, интерьерную подсветку, освещение фасадов

зданий, подсветку дисплеев и клавиш мобильных телефонов, освещение в автомобилях.

Диаграмма 24. Сегментация мирового рынка светодиодов 2006-2012 г.г., %



4.2.3.1. Мобильные устройства

Широкое применение сверхяркие светодиоды находят в мобильных приборах, таких как сотовые телефоны и коммуникаторы. ...

Стоит учитывать, что рынок мобильных устройств весьма успешно преодолевает последствия кризиса. Об этом говорят, например, следующие факты:

- По итогам 2009 года было отгружено порядка 1,15 млрд... единиц сотовых телефонов. Аналитики обращают особенное внимание на показатели четвертого квартала 2009 года – рост в рамках квартала здесь составил 15,5%.
- ...

Соответственно, можно ожидать уверенного роста потребления светодиодов в этом сегменте рынка.

...

4.2.3.5. Рынок светодиодной подсветки в ЖК-мониторах и телевизорах

Предполагается также, что в ближайшие годы высокие темпы роста производства ярких светодиодов будут поддержаны за счет расширения их использования в мобильных устройствах, внедрения светодиодной подсветки в ЖК-мониторах и телевизорах.

В 2009 году светодиодная подсветка начала появляться в некоторых моделях ноутбуков и ЖК-телевизоров, в текущем году эти решения заполнили рынок и уже не являются чем-то из ряда вон выходящим.

...

Диаграмма 25. Динамика рынка ЖК-телевизоров со светодиодной подсветкой, 2008-2013, млн. ед.

...

Широкое применение светодиодов в телевизорах и мониторах стимулировало тайваньских производителей LED быстро нарастить свой потенциал.

В связи с ростом спроса на подобную продукцию, объем доходов ведущих тайваньских вендоров по итогам 2010 года может вырасти на 30-50%...

4.2.3.6. Освещение в интерьере, архитектуре и ландшафте

Исходя из опыта Западной Европы до 40% электроэнергии, потребляемой собственниками нежилых помещений, и 10% электроэнергии, которую используют владельцы жилых помещений, тратится на освещение. По оценкам компании Philips, только замена простых систем освещения на энергосберегающие на среднем по размерам заводе (около 3 тыс. работников) приводит к высвобождению порядка 2 МВт мощности. Срок окупаемости подобного проекта — около двух-трех лет.

...

Потенциал в данной сфере огромен. Только в Москве ...

Мощные сверхяркие светодиоды заново создают образы ландшафтов, мостов, фасадов и других архитектурных поверхностей по всему земному шару. ...

5. РЫНОК СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

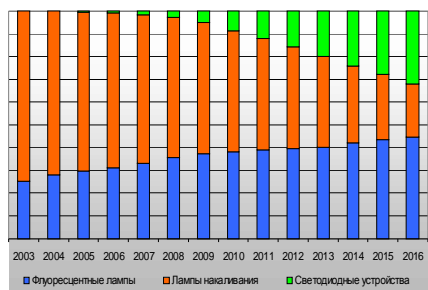
Приложения на базе ярких светодиодов занимают все более значимое положение на рынке систем освещения.

Еще в 2007 г. рынок светодиодных ламп, используемых в освещении, составил ... млн. долларов, что соответствовало росту в 60 % по отношению к 2006 г. К 2012 г. прогнозируется размер этого сегмента в ... млрд. долларов...

Диаграмма 26. Доля различных устройств общего освещения в 2007 и 2012 г.г.

...

Диаграмма 27. Прогноз состояния мирового рынка общего освещения, 2003-2016 г.г.



Сейчас на энергосберегающие лампы приходится 42% мирового рынка. Доля светодиодных ламп, LED и OLED ...%.

...

7. СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ОСВЕЩЕНИЯ

7.1. Альтернативные типы освещения: сравнение

Таблица 9. Сравнение альтернативных (не светодиодных) источников освещения

Преимущества	Недостатки	Перспективы
7.1.1. Лампы накаливания ...		
7.1.2. Газоразрядные лампы низкого давления		
Люминесцентные и компактные люминесцентные лампы		
Плазменные лампы, высокоэффективные плазменные лампы (НЕР), другие лампы низкого давления		
7.1.3. Газоразрядные лампы высокого давления и высокой интенсивности (HID): ...		
7.1.4. Электролюминесцентные источники света		
Электролюминесцентные лампы с люминофорами		
Электролюминесцентные провoda		
7.1.5. Неэлектрические источники света		
Лампы горения (керосиновые лампы, свечи, фитильные лампы и т.д.)		

7.2. Сравнительные характеристики источников света

Таблица 10. Сравнительные характеристики источников света на основе различных технологий по состоянию на сегодняшний день

Тип источника света (ИС)	Световая отдача ИС, лм/Вт	Эффективность изделия с данным ИС, лм/Вт	Ресурс, часов
Лампы накаливания			
Галогенные лампы			
Компактные люминесцентные лампы			
Металлогалогенные лампы			
Люминесцентные лампы			
Полупроводниковые светодиоды (Cree XR-E)			
Натриевые лампы высокого давления			

Диаграмма 28. Сравнение существующей и прогнозируемой эффективности различных видов освещения, 1979-2020 г.г.

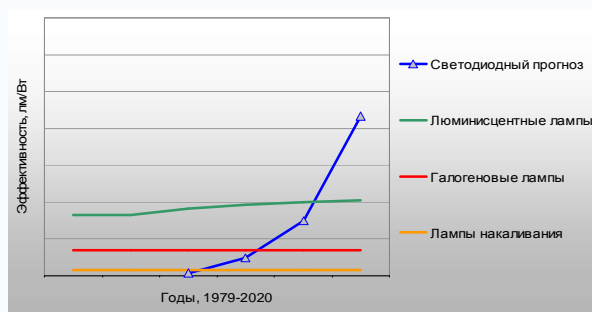


Таблица 11. Сравнение различных типов освещения по базовым характеристикам

Тип лампы	Лампа накаливания	Лампа люминесцентная	Лампа светодиодная
Начальная стоимость			
Расходы за период эксплуатации			
Жизненный цикл лампы, часы			
Яркость			
Инфракрасное излучение			
Ультрафиолетовое излучение			

Таблица 12. Рейтинг различных источников освещения

Категории сравнения	Рейтинг		
	Лучшие	Средние	Худшие
Начальная стоимость			
Расходы за период эксплуатации			
Жизненный цикл лампы, часы			
Яркость			
Инфракрасное излучение			
Ультрафиолетовое излучение			

Таблица 13. Сравнение затрат при использовании лампы накаливания и светодиодных ламп с одинаковой светосилой

	Лампа накаливания (Старт, стандартная прозрачная, цоколь E27)	Лампа светодиодная (BIOLEDEX®4W LED Birne 300 Lm E27)
Потребляемая мощность, Вт		
Часов работы в год (12 часов в сутки)		
Количество ламп в год		
Стоимость ламп в год		
Потребление электроэнергии, кВт		

Стоимость электричества в год, руб. (при стоимости 2,11 руб за1 кВт)		
Общие затраты за 1 год		
Общие затраты за 2 года		
Общие затраты за 3 года		
Экономия электроэнергии за год, кВт		
Экономия денег на электроэнергии за год, руб.		

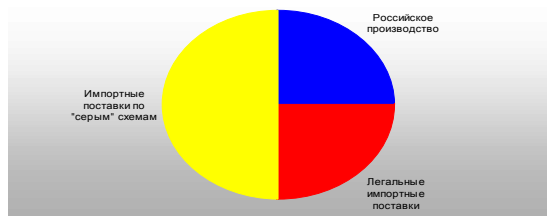
8. РОССИЙСКИЙ РЫНОК СВЕТОДИОДОВ

8.1. Сегментация российского рынка по происхождению светодиодов

Россия в настоящее время значительно отстает от лидеров по производству светодиодов. И сложившееся на рынке соотношение сил делает Россию зависимой от импортных поставок.

...

Диаграмма 29. Сегментация предложения светодиодов на российском рынке по их происхождению, млн. ед.



8.2. Расположение светодиодной индустрии на территории РФ

В России наибольшее количество предприятий светодиодной индустрии располагаются в ...

8.3. Ведущие российские производители в отдельных областях применения светодиодов

8.3.1. Российские производители светодиодной дорожной светотехники

Название компании	Расположение головного офиса	Виды выпускаемой продукции	Количество выпускаемых позиций в ассортиментной группе	Объем производства (шт./руб.)
	Санкт-Петербург			
	Москва			
	Орел			
	Екатеринбург			
	Нижний Новгород			

8.3.2. Российские производители светодиодных приборов для архитектурной, ландшафтной подсветки

Название компании	Расположение головного офиса	Виды выпускаемой продукции	Количество выпускаемых позиций в ассортиментной группе	Объем производства (шт./руб.)
	Санкт-Петербург			
	Ростов-на-Дону			
	Зеленоград			
	Щелково			
	Орел			
	Москва			
	Москва			
	Томск			
	Москва			
	Москва			
	Москва			
	Москва			
	Зеленоград			
	С-Петербург			

	Москва			
	Москва			
	Москва			
	Москва			
	Калуга			

8.3.3. Российские производители светодиодной автомобильной светотехники

Название компании	Расположение головного офиса	Виды выпускаемой продукции	Количество выпускаемых позиций в ассортиментной группе	Объем производства (шт./руб.)
	Санкт-Петербург			
	Москва			
	Москва			
	Москва			
	Москва			
	Нижний Новгород			

8.4. Сегментация российского рынка по сферам применения светодиодов

Таблица 14. Емкость основных сегментов российского рынка светодиодов (усредненный прогноз, млн. долл.)

	2010	2015	2020
Цветные светодиоды			
Мобильные устройства			
Дисплеи больших размеров			
Электронные бытовые и промышленные устройства			
Сигнальные приборы			
Транспортные средства			
Наружная декоративная подсветка			
Белые светодиоды			
Мобильные устройства			
Дисплеи больших размеров			
Электронные бытовые и промышленные устройства			
Сигнальные приборы			
Транспортные средства			
Освещение			
Наружная декоративная подсветка			
Органические светодиоды			
Мобильные устройства			
Дисплеи больших размеров			
Электронные бытовые и промышленные устройств			
Транспортные средства			
Освещение			

...

8.5. Светодиоды на российском рынке освещения

Рынок светодиодов России составляет, по данным из открытых источников, около ...% от мирового рынка. Следовательно, объем российского рынка в 2008 г. можно оценить цифрой порядка ... долларов. ...

По данным «Коммерсанта», лишь ... "зеленых" ламп выпускаются в России. Иначе говоря, только ..% продающихся в стране энергосберегающих ламп – отечественного производства. А основной производитель ламп с российскими брендами – Китай.

Широко представлена на российском рынке и осветительная техника на основе светодиодов других зарубежных компаний – ...

Однако в последние годы выпуском светодиодных ламп заинтересовался и российский крупный бизнес. ...

8.5.1. Сборка светотехники в России с применением светодиодов: компании, специализация, объемы производства

Название компании	Город	Эпитаксиальные структуры	Производство чипов	Сборка светодиодов	Сигнальная светотехника	Дорожная светотехника	Архитектурная, ландшафтная подсветка	Интерьерная подсветка	Автомобильная светотехника	Экраны, дисплеи, табло	Уличное освещение	Внутренне освещение	Выручка в 2007 г., млн руб.	Темп прироста, %
1.	Калуга													
2.	Зеленоград													
3.	Саратов													
4.	Москва													
5.	Москва													
6.	Москва													
7.	Великий Новгород													
8.	Щелково													
9.	Великий Новгород													
10.	Москва													
11.	Ногинск													
12.	Зеленоград													
13.	Москва													
14.	Санкт-Петербург													
15.	Новосибирск													
16.	Санкт-Петербург													
17.	Зеленоград													
18.	Москва													
19.	Москва													
20.	Москва													
21.	Санкт-Петербург													
22.	Ставрополь													
23.	Санкт-Петербург													
24.	Москва													
25.	Москва													
26.	Томск													
27.	Санкт-Петербург													
28.	Орел													

Энергосберегающие технологии. Рынок светодиодов

29.	Йошкар-Ола													
30.	Москва													
31.	Екатеринбург													
32.	Нижний Новгород													
33.	Зеленоград													
34.	Москва													
35.	Ростов-на-Дону													
36.	Москва													
37.	Санкт-Петербург													
38.	Москва													
39.	Москва													
40.	Москва													
Доля на рынке		...%	...%	...%	...%	...%	...%	...%	...%	...%	...%	...%	...%	...

9. РОССИЙСКИЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ СВЕТОДИОДНОЙ ИНДУСТРИИ

9.1. Проект «Твердотельная светотехника: производство нового поколения экологически чистой и энергосберегающей светотехники на основе нанотехнологий».

Целью проекта является создание промышленного производства поколения сверхъярких светодиодов и светотехнических систем на их основе (твердотельная светотехника).

...

9.2. Комплексная программа внедрения светодиодной техники в ОАО «РЖД» на период 2009-2011 г.г.

На НТС ОАО «РЖД» были определены основные направления применения светодиодов на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД» для освещения и других целей.

○ ...

...

9.13. Разработка светоизлучающих матриц белого цвета излучения, рассчитанных на переменное напряжение 220В ОАО «НИИ полупроводниковых приборов» (НИИПП) (г. Томск)

...

10. СВЕТОДИОДЫ НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ РЫНОЧНЫХ НИШАХ

Эффективность применения светодиодов растет, поскольку их стоимость непрерывно снижается, а яркость увеличивается. Светодиоды активно вторгаются на другие рынки - и новые прикладные области их применения развиваются «буквально на глазах».

10.1. Светодиоды в медицине

10.1.1. Светодиоды в неонатальном оборудовании

В июне 2010 г. компания Trialptek GmbH (швейцарское представительство ОАО "ПО "Уральский оптико-механический завод") представила немецким, австрийским, швейцарским и польским медикам фототерапевтический облучатель на сверхъярких светодиодах ОФН-02...

10.1.2. Светодиоды в офтальмологии

10.1.2.1. Очки-тренажеры

Очки представляют собой портативный прибор, в оправу которых встроены светодиодные излучатели (по одинаковой паре на каждый глаз).

...

Принцип действия очков-тренажеров:

○ ...

Прибор предназначен для снятия зрительного утомления, для профилактики заболеваний органов зрения. Применяется также в комплексной терапии многих глазных заболеваний (глаукомы на ранней стадии, катаракты, хронической усталости глаз, незначительного снижения остроты зрения).

10.7. В интернет – с помощью светодиодов

Ученые из Академии наук Китая разработали новый способ выхода в интернет. Для этого применяются синие светодиоды, а передача данных осуществляется за счет модуляции частоты их мерцания. ...