



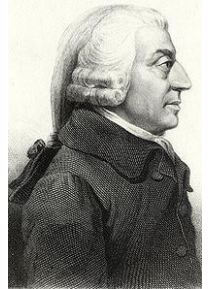
Российские Светодиоды и Светотехника

Презентация компании

Светодиоды – уникальный для России продукт, сочетающий в себе нанотехнологии и выход на конечного потребителя

Спрос рождает предложение (Адам Смит, XVIII век)

Спрос рождает технологии (XX век)

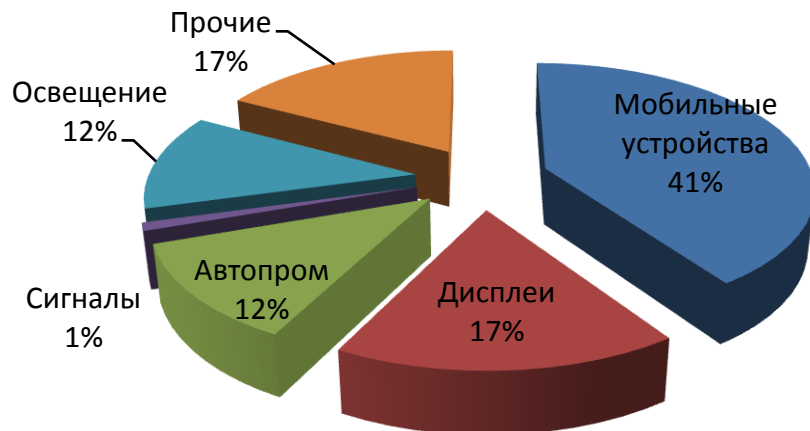


- В США телекоммуникационная, компьютерная и военные индустрии потребляют электронные и оптические компоненты, приводят к развитию новых материалов
- В Юго-Восточной Азии спрос, рождаемый производством бытовой электроники, двигает развитие высоких технологий
- В Европе спрос, рождаемый автомобилестроением, медициной и всеми вышеперечисленными отраслями, стимулирует развитие технологий, в том числе и нанотехнологий
- В России редкий пример нанотехнологического продукта с выходом на конечного потребителя – светодиоды

Мировой рынок светодиодов сегодня

- В 2009 г. рынок светодиодов составил \$5,3 млрд., несмотря на кризис рынок вырос на 5%
- В 2010 г. прогнозируется рост на 53% до \$8.2 млрд.
- CARG (рост объема рынка в год) – > в среднем 30-35% в ближайшие годы, к 2014 году объем рынка превысит \$20 млрд.
- Рост в основном будет обеспечиваться за счет стремительного проникновения светодиодной подсветки в ЖК мониторы и телевизоры, и уже в ближайшем будущем за счет их использования в системах освещения (CARG 45%)
- Сегодня уже 2% осветительных приборов в мире выполнены на светодиодах
- Прогноз к 2011 – светодиодные светильники будут составлять >10% рынка освещения

Структура рынка в 2009



Освещение 12% против 7% в 2008 г.

Структура светодиодного рынка в 2009 г.

источник – Strategies Unlimited
конференция Strategies in Light в Santa Clara, CA,
Feb 2010

Тенденции развития технологий



У России есть шанс совершить технологический рывок и с самого начала максимальное внимание уделить внедрению светодиодного освещения, а также избежать серьезных экологических проблем, связанных с массовым использованием ртутно-содержащих ламп

2004: Optogan Oy (Финляндия)

- Старт-ап основан учениками Ж. Алферова, М. Одноблюдовым, В. Бугровым и А. Ковшом
- 300к Евро от финского VC фонда VNT
- “Proof of the concept” на базе Технического Университета Хельсинки



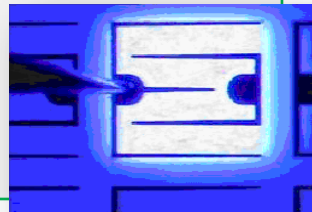
2005: Optogan GmbH (Германия)

- Начало запуска пилотного производства светодиодов в Дортмунде
- Дальнейшая разработка технологии
- Инвестиции от ведущих европейских фондов



2008: выход на рынок

- Конечный продукт мирового уровня
- Первые поставки заказчикам
- Защита интеллектуальной собственности (>50 патентов)



2009: создание ЗАО «Оптоган»

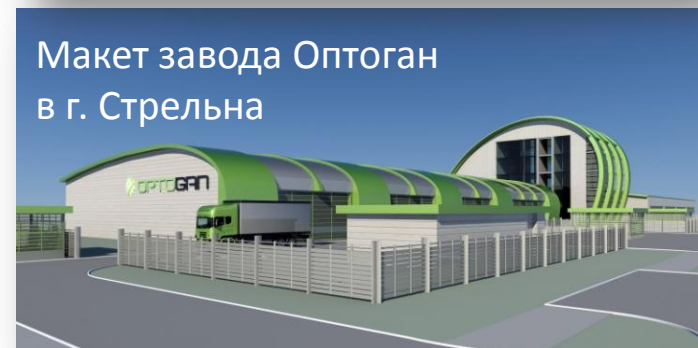
- Выкуп Optogan группой Онэксим (with high IRR для VC фондов)
- Проект РОСНАНО
- ЗАО Оптоган: акционеры Онэксим и основатели, ГК «РОСНАНО» и ОАО «РИК»
- общий бюджет 3.3 млрд. руб.



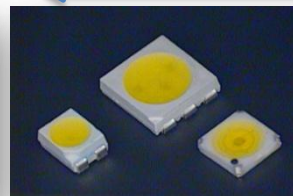
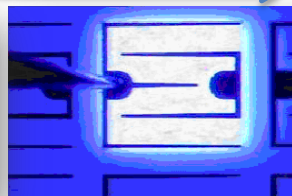
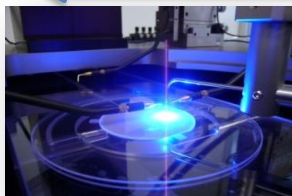
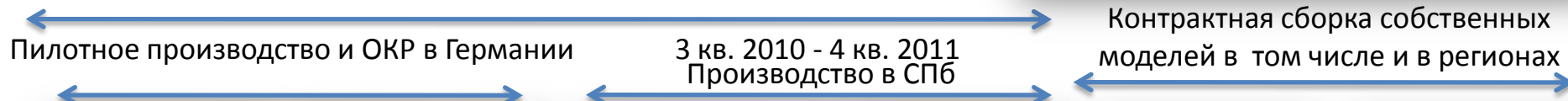
2010: вертикально-интегрированная компания по производству осветительной техники

- Сборка светильников моделей Оптоган в профилированных компаниях
- Приобретение современной производственной площадки Elcoteq, С-Петербург для расширения пр-ва светодиодов (>1.5 млрд. в год)
- Начало массовых продаж в России

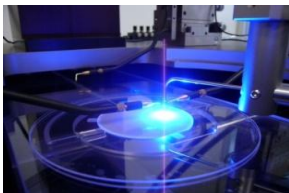
- **4 кв. 2010:** Производство светодиодов в С-Петербурге на собственной площадке
 - Лето 2010 – Монтаж и запуск оборудования
 - Массовое производство светодиодов (более 30 млн. штук в месяц, 100 000 светильников в месяц)
- **2012:** Строительство и запуск второй очереди производства
 - Полная вертикальная интеграция по всей цепочке производства, включая эпитаксиальный рост пластин
- **2014** – производство 1.5 млрд. светодиодов в год, возможно быстрое наращивание мощностей до 10 млрд.



С 2012 г. полная цепочка производства в России



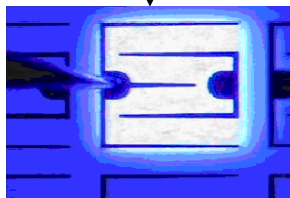
Эпитаксиальный рост (MOCVD)



эпитаксиальная пластина

- Эпитаксиальное выращивание – наиболее наукоемкая и нанотехнологическая часть цепочки
- Пока это все же искусство, нежели чем устоявшаяся технология
- Рецепт (ноу-хау) эпитаксиального роста определяет работу светодиода: КПД и срок службы
- Наиболее охраняемая и патентуемая часть процесса
- Никто из серьезных игроков не продает пластины

Процессирование пластины в чипы

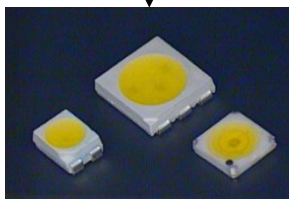


светодиодный чип

- Вторая по сложности и значимости часть цепочки
- Состоит из десятка взаимосвязанных процессов (литография, травление, напыление металла, напыление диэлектриков, резка и пр.)
- Необходим большой опыт (man-years) команды
- Кол-во игроков, продающих чипы резко сократилось и стремится к нулю

Нанесение люминофора и корпусирование

- Основные фосфоры запатентованы!
- Но есть новые силикатные фосфоры



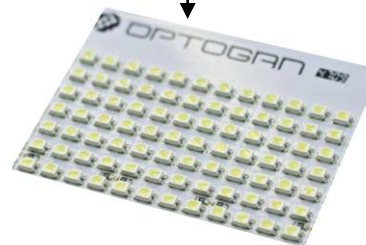
светодиод

- Процессы более простые, но большое кол-во особенностей, которые тщательно скрываются мировыми лидерами
- Необходимы – опыт, собственное развитие технологии и хорошие связи в отрасли, для постоянного мониторинга
- Возможен аутсорсинг

Чистые комнаты низкого класса

Монтаж светодиодных модулей

- Производство PCB плат и драйверов – Китай, Тайвань
- PCB платы массово в России – сомнительно, но возможно
- Драйвера массово – возможно в таких компаниях как Микрон, Ангстрем в Зеленограде



Модуль PCB+драйвер+LEDs

- Монтаж – стандартный процесс поверхностного монтажа электронных компонент
- Монтаж - в России после кризиса имеется большое кол-во предприятий с нужным оборудованием и опытом
- Мы начали с ними активно работать

Чистые комнаты низкого класса

Сборка светильников

Светодиодная лампочка Ильича



Офисный светильник



Промышленный светильник



- Просто и straightforward

Обычное производство

Чистые комнаты высокого класса (1,000-10,000), но ниже чем в кремниевой микроэлектронике, **Очень высокие требования к инфраструктуре**

- **Максим Одноблюдов, кфмн, Президент**

- Со-основал Optogan в 2004 году, развивал компанию в должности Вице-Президента по Операциям и Технологиям вплоть до конца 2008
- Опыт организации хай-тек бизнеса с нуля
- До основания Optogan получил широкий опыт разработки технологии полупроводниковых оптоэлектронных приборов в мировых научных центрах, а также при работе в лидирующих компаниях по производству светодиодов на основе GaN
- Автор многочисленных работ по физике твердого тела в том числе и в журнале Phys Rev Letters
- Закончил Кафедру Оптоэлектроники СПбГЭТУ (ЛЭТИ), возглавляемую академиком Алферовым, защитил кандидатскую диссертацию в 1998 в ФТИ им А.Ф.Иоффе



- **Владислав Бугров, кфмн, Вице-Президент**

- Со-основал Optogan в 2004 году, развивал компанию в должности Вице-Президента по Развитию Бизнеса и Интеллектуальной Собственности
- Опыт организации хай-тек бизнеса с нуля
- С 1994 года занимался развитием технологии GaN для светодиодных применений как в мировых исследовательских центрах, так и вместе с Максимом в лидирующих светодиодных компаниях, автор основополагающих работ по светодиодным технологиям
- Автор основополагающих работ по технологии GaN, начиная с 1994 года
- Закончил ту же Кафедру Оптоэлектроники СПбГЭТУ (ЛЭТИ), что и Максим, защитил диссертацию кфмн в 1999 в ФТИ им А.Ф.Иоффе



- **Ханс-Питер Эхвайнер, MBA, Директор по Производству**

- Ветеран полупроводниковой индустрии, с более чем 20 летним опытом работы в менеджерских позициях на крупных полупроводниковых фабриках
- Предыдущие позиции в группе Infineon: CEO Sensoror Norway, Fab Management Kista Sweden, Production, Manufacturing Superintendent in Altis; Production Manager in Munich Perlach Supply Chain/Logistics, planning and logistics department in Munich Perlach



- **Алексей Ковш, кфмн, Вице-президент**

- Со-основал Optogan в 2004 году, служил компании в должности Члена Совета Директоров, полностью не перешел на операционную деятельность в конце 2009
- 2003 – 2009 Chief Technical Officer в Innolume, производитель полупроводниковых лазеров, стоял у истоков компании и вывел ее с нуля в мирового лидера. Интернациональный опыт управления в оптоэлектронике, включая Тайвань, Германию и Калифорнию
- Более 400 научных публикаций, имеет самый высокий индекс цитируемости по версии Scopus среди молодых ученых российского происхождения в области физики твердого тела
- Закончил ту же кафедру и защитился в том же году, что и Владислав



- Уникальная, патентно-защищенная технология производства светодиодных чипов, разработанная на собственной производственной линии в Германии
 - Уменьшенная плотность прорастающих дислокаций (дефектов) в светодиодных чипах
 - Увеличенный срок службы на более высоких токах
 - Достигается тот же световой поток с меньшего по размерам чипа, по сравнению с ведущими мировыми производителями
- 9 «семейств» патентов в области производства кристаллов и чипов
 - 4 международных полученных патента
 - 4 заявки находятся на рассмотрении PCT (Patent Cooperation Treaty), по 3 заявкам получен положительный ответ (positive IPRP)
 - 38 международных заявок в стадии рассмотрения
 - 3 российских заявки
 - Получен положительное **«freedom to operate»** заключение по технологии компании эпитаксиального выращивания пластин на базе анализа патентного рынка США

Преимущества светодиодов Оптоган

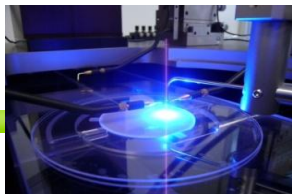
- Высокая световая отдача (100лм/Вт)
 - Широкий спектр цветовых температур (2700К – 6500К)
 - Продолжительный срок службы (более 50 000 часов)
 - Отсутствие ИК и УФ спектров в излучении
 - Светодиоды Оптоган имеют малые размеры 2,8 x 3,5мм *
 - Равномерное размещение светодиодов на печатной плате:
 - получение равномерно распределенного свечения
 - исключение перегрева источника света и минимизация теплового радиатора, а в некоторых случаях полное его исключение из состава светильника.
 - Отсутствие радиаторов из дорогостоящих сплавов
 - Равномерно светящийся источник с приемлемой для человеческого глаза яркостью, пониженный коэффициент дискомфорта
 - Конструкция светодиодов компании Оптоган позволяет использовать при производстве светильников современную технологию бесвицевого поверхностного монтажа
 - Постоянное развитие и усовершенствование технологий производства полупроводниковых кристаллов – сердца светодиода, на сегодняшний день позволили преодолеть барьер в 100лм/Вт и позволяют строить реальные планы на преодоление следующего инженерно-психологического барьера в 150лм/Вт.
- * Преимущество для внутреннего освещения

Преимущества светодиодных светильников Оптоган

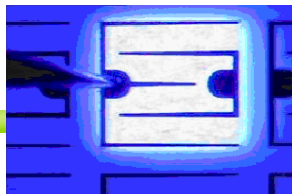
- Срок эксплуатации светильника — до 100 000 часов (примерно 25 лет при 12 час./сутки)
- Снижение энергопотребления на 70% по сравнению со светильниками, где применяются традиционные газоразрядные лампы ДРЛ и ДНАТ
- Механической прочностью, высокая надежность и виброустойчивость, благодаря отсутствию стеклянных колб, нитей накаливания.
- Отсутствие необходимости замены светодиодов и обслуживания светильников в течение всего срока эксплуатации
- Мгновенное зажигание при подаче питающего напряжения и стабильная работоспособность при любой температуре от -40 до +50 °С
- Отсутствие перегрузки электросетей в момент включения светодиодных светильников
- Возможность направлять световой поток, за счет специальной оптики
- Возможность регулировать освещенность
- Надежные блоки питания, питающие светодиоды (работают в диапазоне 90-260В при частоте 50/60Гц)
- Высокая световая эффективность конечного изделия (с учетом световых потерь на светорассеивающем и фокусирующем элементе (КПД светильника), а так же с учетом коэффициента мощности блока питания она составляет 80лм/Вт. Для примера, у многих производителей световая отдача составляет не более 60лм/Вт потребляемой мощности).
- Возможность использования светодиодных светильников как низковольтное оборудование (сетевое напряжение 220В в светодиодных светильниках понижается LED-драйвером до 24В)
- Гарантия 2-3 года со дня ввода в эксплуатацию или со дня продажи

Высокотехнологичное нанотехнологическое производство светодиодной осветительной техники

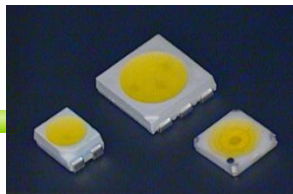
пластина



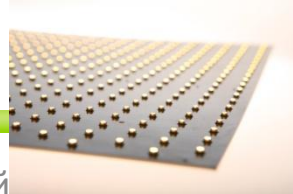
чип



светодиод



модуль



светильник



прожектор



- **Светодиодные светильники**

- Собственный дизайн
- Массовое производство светильников на лидирующих российских профильных предприятиях

- ***Детальная проработка технико-экономических обоснований замены освещений конкретных объектов, расчеты и замеры освещенности***

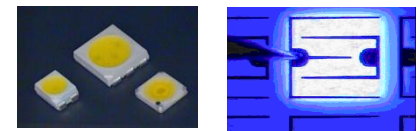
- Административные здания, промышленные объекты, объекты ЖКХ, дороги и т.д.

- **Светодиодные матрицы, адаптированные под конечных производителей светильников**

- Полный цикл производства светодиодов (Германия-Россия) на основе собственной технологии

- ***Передача дизайна светильников существующим и появляющимся производителям светодиодных светильников***

- Упрощение логистики и более активное внедрение светодиодных технологий
- Создание рабочих мест в регионах



- **Законодательная, методическая и информационная поддержка**
 - Необходимость законодательных изменений для стимулирования энергоэффективности в жилищном, административном и промышленном секторах, где существует огромный потенциал по энергосбережению, но отсутствует законодательная база для привлечения частных инвестиций
 - Внедрение стандартов или «классов» эффективности систем освещенности зданий и объектов упростит процесс разработки и реализации целевых программ по энергоэффективности
 - Информирование населения о перспективности и экологичности светодиодных решений для освещения
- **Формирования механизма кредитования и возврата сэкономленных средств**
 - Уже сейчас многие банки готовы финансировать энергосберегающие проекты со сроком окупаемости до 10 лет!
 - Правовое, нормативное и экономическое стимулирование государственного сектора (бюджетные здания, уличное освещение, прочее) на внедрение инновационных решений по энергоэффективности;
 - Привлечение государственных банков к программам кредитования и субсидирования инновационных проектов на льготных условиях;
 - Формирование правовой и методической базы использования сэкономленных муниципальными образованияами средств на погашение кредитов на инновации;
 - Развитие концепции Энергосервисных компаний (ЭСКО) в бюджетном секторе

Меры государственной поддержки для развития отечественного производства светодиодов *(продолжение)*

- **Поддержка внутренних производителей**
 - Опасность со стороны Китая, где недавно начала активно развиваться светодиодная индустрия, в планах Китая к 2015 году – 30% освещения на светодиодах
 - Преференции российским производителям светильников на базе российских светодиодов при гос. закупках
 - Контроль качества, например, некий вид сертификации для гос. закупок, так как сейчас аукцион легко выигрывает фирма, предлагающая минимальную цену, не проходя через предварительную проверку возможности поставки качественной продукции
- **Поддержка НИОКР**
 - Создание центров с современным оборудованием, близким по параметрам к опытно-промышленным образцам для быстрой передачи разработок в индустрию
 - Целевая направленность поддержки с четкой отчетностью, необходимо участие производственных компаний

Консолидация усилий российских производителей

- Оптоган – одна из потенциальная компаний для консолидации усилий
- Принципиальные преимущества Оптоган
 - Наличие собственной запатентованной технологии производства светодиодов мирового уровня с основным упором на себестоимость Люмен (**110 Лм/Вт**) в “старшем бине”, динамичное и агрессивное развитие технологии, ясная roadmap к 170-200 Лм/Вт
 - Полная цепочка производства, начиная с самого важного и наукоемкого этапа – эпитаксиального роста
 - Функционирующее пилотное производство на собственном заводе в Германии (эксклюзивная аренда)
 - Интернациональный менеджмент компании с опытом построения хай-тек компаний, пониманием бизнес-процессов и релевантности приоритетов, опытом создания и вывода на международные рынки (Америка, Европа, Азия) высокотехнологичной продукции (светодиоды и полупроводниковые лазеры на квантовых точках)
 - Широкие международные связи менеджмента и признание в международной индустрии, Америка, Европа, Азия
 - Сильные акционеры, сочетание бизнес-интересов и политической воли построить в России нанотехнологичную и инновационную компанию





Спасибо за внимание!

**Контакты ЗАО «ОПТОГАН»:
Телефон: +7 (812) 326 32 85
Факс: +7 (812) 332 52 01
E-mail: info@optogan.com**