

Российские светодиодные технологии: как заскочить в уходящий поезд?

Сергей Иванов, руководитель сертификационного центра Роснано:

- Добрый день! Основной тезис моего выступления - вопрос разработки технологий, позволяющих максимально быстро создавать и внедрять светодиодное освещение. Кроме того, сейчас нам надо определить рыночные ниши для светодиодной продукции. Очень важно выявить узкие места в технологическом процессе, который достаточно емок, и сформировать комплексный, или, иными словами – кластерный проект для привлечения широкого круга разработчиков к решению проблем светодиодной промышленности.

Кроме того, сейчас идет анализ кадровых ресурсов, которые имеются в Российской Федерации, и акцентирование внимания на основных технических проблемах и проблемах регулирования.

Что касается развития рынка светодиодной продукции, аналитики прогнозируют весьма оптимистичный рынок. До 2012 года предполагается интенсивный рост, который составляет порядка 23% в год. Основными драйверами этого роста мы видим замещение люминесцентных ламп и ламп накаливания на более эффективные и перспективные источники света – светодиоды.

Не секрет, что светотехнический рынок уже давно поделился на тех, кто продвигает лампы накаливания, галогенные и люминесцентные лампы, а так же тех, кто разрабатывает и пытается внедрять инновационные технологии – светодиоды. Последние занимают пока еще слабые позиции на рынке, однако с каждым годом все больше набирают обороты и создают реальную угрозу своим пока еще потенциальным конкурентам.

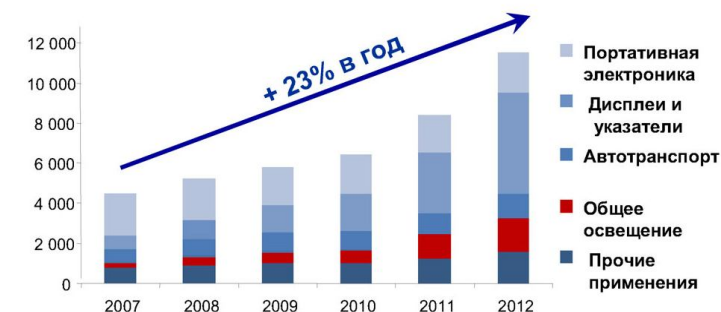
В конце февраля этого года на круглом столе, организованном Роснано, обсуждались вопросы развития светодиодной промышленности и общего освещения в России.

Первым перед собравшейся аудиторией выступил Сергей Иванов, руководитель сертификационного центра Роснано. Он задал основную тему для обсуждения, и, в принципе, обобщил основные вопросы, которые в дальнейшем обсуждались на круглом столе.

К сожалению, из-за того, что у нас было значительное отставание в развитии неорганических светодиодов до настоящего времени, мы планируем несколько более низкий уровень по светоотдаче – на уровне 120 лм/Вт к 2012 году.

Что касается LED – большая часть сырьевых материалов и особо чистых материалов – производится и может производиться в России. Это особо чистые газы, металлы, подложки, полупроводниковые материалы, люминофоры. И лишь некоторые материалы сейчас нет возможности производить в

Прогноз динамики роста рынка светодиодов, млн. долл.



нашей стране, а именно – подложки карбида кремния и нитриды.

В случае с OLED ситуация гораздо сложнее. В данном случае только половина сырьевых материалов могут производиться в Российской Федерации. Все остальное разработчики вынуждены закупать за рубежом.

Мы также уделяем много внимания вопросам государственного регулирования отрасли. Поскольку это новые устройства, здесь, безусловно, необходимо формирование программы стандартизации продукции светодиодной индустрии, создание



Виктор Иванов, руководитель сертификационного центра ГК «РоснаноТех»

метрологической инструментальной базы, диагностических центров, готовить соответствующие кадры. Мы считаем важным введение мер государственного регулирования спроса и стимулирования производства, что должно решаться на самом высоком государственном уровне.

Необходима разработка новой нормативной базы, регулирующей взаимоотношения в данной области, включая строительство, влияние на ЖКХ, транспортную индустрию. Не менее важна разработка сертификатов оборудования на территории Российской Федерации. И, поскольку много компонентов приходится закупать за рубежом, важным моментом является доработка таможенного законодательства с учетом потребности настоящей отрасли.

Кадровые проблемы, мы полагаем, не требуют больших комментариев. Сейчас существуют серьезные проблемы с научными, конструкторскими, рабочими кадрами, а так же с кадрами технологов. Сегодня, как никогда, необходима централизованная поддержка научных школ, переподготовка кадров технологов и конструкторов, а также создание специализированных колледжей и техникумов для нужд промышленности.

Мы предполагаем, что раз в год будет проводиться смотр достижений, модернизация дорожной карты и уточняться целевые показатели на каждом этапе.

Следующим шагом после этого обсуждения будет доработка данного документа с учетом возникших замечаний и предложений, и в итоге дан-

“

В настоящее время мы констатируем значительное отставание светодиодной индустрии РФ от ведущих мировых держав в этой области

ный документ будет рекомендован правлению госкорпорации РоснаноТех для принятия к непосредственному использованию.

К сожалению, в настоящее время мы констатируем значительное отставание в светодиодной индустрии РФ от ведущих мировых держав в этой области. Но, полагаем, что благодаря тому, что уже сейчас корпорацией запущен пилотный проект по созданию производства неорганических светодиодов, работы по данному проекту позволят к 2012 году значительно устранить отставание, которое сейчас имеется. Мы возлагаем большие надежды на научный потенциал нашей страны. Однако, сейчас полностью отсутствует необходимое оборудование для производства LED и OLED. Спасибо за внимание.

Про LED...

Сергей Калужный, ведущий круглого стола, член правления, руководитель научно-технической экспертизы ГК «РоснаноТех»:

- Спасибо за выступление, а теперь вопросы к аудитории. Давайте обсудим:

- какие показатели нужно рассматривать в дорожной карте (эффективность и стоимость)?
- нужно ли конкурировать по данным показателям с ведущими мировыми производителями?

- каков максимально достижимый уровень светоотдачи светодиодов в лаборатории и при массовом производстве в условиях России. То есть «максимум», и то, «что реально».

Александр Юнович, профессор МГУ:

- Приведенные в докладе показатели рассмотрены в долларах и рублях, что не совсем правильно. Показатели нужно рассматривать в числах светодиодов, их спецификации, в необходимых установках, цехах, заводах, КБ и исследовательских институтах.

Конкурировать можно, но мы сможем это сделать только к 2012-2015 годам, но, опять-таки, это надо планировать сейчас. Максимально допусти-



Сергей Калюжный, руководитель научно-технической экспертизы ГК «РоснаноТех»

мый уровень светоотдачи в лаборатории сейчас у мировых производителей в лабораторных условиях порядка 150-160 лм/Вт. Лучшие светодиоды, которые я видел в наших лабораториях при малых токах, достигают 120 люмен на Ватт, но промышленные – не более 60-ти. Для сравнения, зарубежные производители смогли достигнуть 100-120 лм/Вт в промышленных масштабах.

Николай Усов, ЦНИИ «Циклон», Москва:

- В представленной дорожной карте, направление, связанное с OLED, отражено очень слабо. Понятно, что направление, связанное с традиционными светодиодами развивается порядка полувека, а все, что связано с общим освещением – как минимум 15 лет, что прокладывает им дорогу на рынок. В то время как органические светодиоды, как осветительное направление, начало развиваться только последние несколько лет. Быть может, именно в связи с этим OLED имеет смысл вывести либо в отдельную дорожную карту, либо в подраздел? Но никак не вместе.

С. Калюжный:

- С точки зрения бизнеса и потребителя, им нужен просто товар по низким ценам. Будет он неорганическим или органическим – мало кого волнует. Хотя как новое, перспективное направление, я полностью согласен, что, частично, некоторые показатели по органическим светодиодам, поскольку они имеют свои ниши для применения типа гибких панелей и тому подобных, можно все-таки отразить отдельно.

Из зала:

- У меня несколько замечаний.

Во-первых, если мы говорим про показатели, которые нужно отобразить в дорожной карте,

очень важный момент – это патентная независимость всего, что планируется сделать. Отмечу, это достаточно актуальный вопрос по всем направлениям, которые планируется развивать: люминофоры, чипы... Думаю, что не имеет смысла производить то, что в дальнейшем может иметь угрозу патентной зависимости.

Второй момент: если мы говорим о таких параметрах как люмен на ватт или цена люмена, нужно понимать четко, о чем мы говорим – либо на уровне системы, либо светодиода, либо чипа. И в этом смысле доклады, что у нас есть 2 цента за люмен на уровне светодиодов компании CREE – это абстрактная информация, которая ни о чем нам не говорит.

С. Калюжный:

- Интересное замечание. Я полностью с Вами согласен.

Александр Казаков, генеральный директор ФГУП НИИ «Полюс»:

- Мне кажется, с учетом сегодняшнего состояния дел в промышленности, ставить задачу конкурировать с ведущими мировыми странами - излишне оптимистично. Главное - не пустить конкурентов на наш рынок. С Китаем мы уже «воевали», мучаясь с их фонариками. Поэтому задача сохранить российский рынок для России – приоритет №1.

“ С Китаем мы уже «воевали», мучаясь с их фонариками. Поэтому сохранить российский рынок для России – приоритет №1.

И второй момент. Мне кажется, что максимальное внимание нужно уделить импорту и размещению компонентов и элементов, которые требуются для производства светодиодной техники, таких как нитрид галлиевых чипов и проч. Спасибо.

С. Калюжный: Что ж, понятные замечания. Правда существует опасность: у нас есть автомобильная промышленность, которую защищают уже лет тридцать. И мы с таким товаром на мировой уровень так и не вышли. Здесь бы я очень аккуратно относился к мерам недопуска конкурирующей продукции на наш рынок. Но в целом, конечно, рынок у нас большой и для развития собственного производителя ввести определенные льготные условия очень полезно. Но только определенные. А иначе будет эндемичная система, которая имеет низкие градиенты развития. В отсутствии конкуренции ничего хорошего не возникает.

Есть принципиальные несогласия?

Из зала:

- Одно замечание.

Практика показывает, что первоначальное значение лм/Вт с течением времени изменяется. Я бы указывал более-менее определенный уровень: 1000, 10000, 30000 часов. Поскольку этим действительно можно конкурировать. Если мы будем иметь более надежные в процессе эксплуатации светодиоды, то, конечно же, мы сможем вытеснить с нашего рынка любого недоброкачественного производителя.

С. Калюжный: Конечно, эффективность должна быть четко специфицирована, что бы было понятно, что мы не сравниваем апельсины и картошку.

Итак, следующий блок вопросов:

- Какие технологии и материалы определяют стоимость производства?
- Производство каких материалов стоит развивать в России, а какие не стоит, в силу того, что они дешевле на Западе и нам будет дороже их производить, чем покупать. Ведь не может страна производить абсолютно все, как при СССР?
- Какие технологии стоит производить, а какие лучше приобретать на западе?

Вадим Бородин, генеральный директор ФГУП «ЭЗАН»: Я полагаю, что сейчас так складывается ситуация, что все технологическое оборудование мы пытаемся закупить на Западе. Есть опасение, что так оно и будет продолжаться дальше. Поэтому мне кажется, что производство оборудования для осаждения и травления пленок обязательно надо налаживать здесь, в России. И, конечно же, надо налаживать производство подложек. И в том и в другом случае есть существенные заделы – и у нашей науки, и, в какой-то степени, у нашего производства. И эта задача нам вполне по силам. Мне известно, что сейчас подложки, в том числе и сапфировые, уже экспортируются за рубеж нашими производителями, и, конечно же, есть серьезные, хорошие школы, и небольшие производства, к сожалению пока еще не очень крепко стоящие на ногах, производящие подложки из карбида кремния и нитрида алюминия.

С. Калюжный:

- То есть с подложками у нас в стране все нормально, но плохо с выращиванием гетероструктур, чипами и т.д. Правильно?

В. Бородин: Да. Технологическому оборудованию, о котором я сказал, необходимо в течении

определенного периода начать производить, то есть дать ему заказ.

Александр Шишов: За последние три года доля стоимости эпитаксиальных структур в светодиодных системах упала приблизительно с 60% до 30% и сейчас продолжает падать. Это является следствием огромных инвестиций по всему миру и, соответственно, падением цен на этот компонент. Исходя из этого, наиболее эффективным вложением инвестиций может быть выращивание этих структур.

Но главными направлениями удара сейчас для всех являются: технология упаковки, технологии света, технологии драйверов – то есть то, что находится над эпитаксией, – практически все крупнейшие корпорации, которые занимались исключительно эпитаксией, сейчас занимаются именно этими проблемами (CREE и проч.).

Я бы хотел остановиться вот на каком вопросе: какие технологии определяют стоимость производства светодиодов? В последнее время, чаще всего мы рассматриваем чипы, как отдельные элементы. Много времени сейчас уделяется созданию матриц. Я считаю, это одно из важных возможных направлений с точки зрения удешевления стоимости светодиодных изделий как таковых. Я имею ввиду матрицы в гибридно-интегральном исполнении и в монолитном исполнении непосредственно на полупроводниковом материале. Этим направлением сейчас занимаются практически все фирмы, но, к сожалению, в дорожной карте это не отражено. А мне кажется, что это будет отдельное направление – направление, связанное именно с созданием матриц.

“ Мы должны точно представлять, куда денем то гигантское количество чипов, производство которых оправдывает вложения в базовые отрасли.

Евгений Долин, LED-форум: Я хочу полностью поддержать Александра Шишова в том, что сегодня, занимаясь производством конечного потребительского изделия – будь-то светильник или система освещения, я сталкиваюсь с тем, что проблема его конструирования лежит не в плоскости светодиода, и не в качестве произведенного чипа – эти проблемы успешно решены западными конкурентами. Проблема находится совсем в другой области, в сфере управления, в сфере создания конструктива, в сфере борьбы с нормативами, которые не предусматривают систем освещения на светодиодах.

Что касается дорожной карты как таковой, я принимал участие в ее разработке в составе экспертного сообщества и присутствовал на одном из заседаний, на котором рассматривали предварительные результаты.

Мы давали замечания о том, что в дорожной карте должно быть отражено состояние рынка и состояние тех сил, которые противодействуют внедрению светодиодов. Усилия, которые мы сейчас обсуждаем по созданию производства полупроводниковых структур, могут оказаться впустую потраченными, если мы не будем точно себе представлять, куда мы сможем деть то гигантское количество чипов, производство которых оправдывает

те вложения, которые мы собираемся сделать в базовые отрасли.

С. Калюжный: То есть мы должны развивать только те технологии, которые наш внутренний рынок может купить?

Е. Долин: Не совсем. Развивать нужно все. В зависимости от того, какие масштабы развитие принимает. Можно подойти с советским подходом: освоить выделенные средства, разработать и производить, а можно развивать опытное производство там, где это сегодня возможно, а там, где это невозможно или нерентабельно с точки зрения емкости рынка, заниматься внедрением.

Из зала:

- Нельзя заниматься разработкой конечного продукта, не имея базовых технологий. Поэтому я считаю, что технологии эпитаксии надо развивать и в России тоже.

А. Казаков:

- Я категорически не согласен с экономикой светодиодной промышленности, базирующейся на покупных чипах. Китай сегодня уже прошел этап гигантских инвестиций. Подложки, оборудование, эпитаксия – они достигли уже этого уровня. Поэтому я как раз противник этого подхода. И нам абсолютно необходимо развивать эти технологии, иначе мы не удержимся.

С. Калюжный:

- То есть вы противник того, чтобы покупать иностранные чипы и здесь уже их упаковывать и делать из них изделия? Делать у нас все.

Владимир Сыралёв «Планета СИД»:

- Я полностью поддерживаю Александра Казакова – подложки у себя мы должны развивать и делать чипы на своих подложках, а не покупать их в

Китае. Именно тогда мы сможем естественным образом вытеснить Китай. Из России.

С. Калюжный:

- Я вижу, что большинство аудитории склоняется к тому, чтобы развивать в России все. То есть двигаться по вертикали. Но уверен, что есть люди более прагматичные, которые понимают, что больше всего вложений осуществляется в первые звенья – подложки и чипы. А маржа, наибольший доход, на последних пределах, то есть на светотехническом изделии.

Словом, мы услышали Вас, спасибо.

Михаил Бочкарев, Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН, Нижний Новгород:

- Что ж, я присутствую уже на втором совещании этого типа, и основное внимание уделяется твердотельным светодиодам, а органическим – существенно меньше. Мое мнение – мы действительно сильно отстаем от других стран. Но уверен, что у нас много шансов уж если не опередить, так хотя бы догнать. И здесь нужно делать существенные вложения в получение новых материалов. У нас, повторюсь, такие шансы есть. Мы можем конкурировать. Я это знаю, поскольку занимаюсь синтезом таких соединений.

С. Калюжный:

- То есть в неорганике мы сильно отстали, догонять сложнее, а в OLED, так как это новая область, все еще находятся в зачаточном состоянии, и у нас есть все шансы быстрыми темпами догнать?

Сергей Поликарпов, управляющий директор ГК «Роснанотех»:

- Я позволю себе ремарку. Всем может показаться, что мы мало уделяем внимания OLED. Это

немного не правильно, поскольку мы уверены, что это та область, в которой мы действительно можем сделать серьезный прорыв. Но при этом, на круглом столе, который мы проводили в прошлый раз, и на рабочих совещаниях, которые мы проводили в госкорпорации, мы все время призываем к какой-то конкретике по OLED. Нам до сих пор никто не принес конкретных проектов по органическим СИД! Никаких конкретных предложений. В том числе и эта дискуссия сейчас – это простые декларации о том, что этим направлением нужно заниматься.

М. Бочкарев:

- А был ли объявлен хоть один конкурс на эту тему?

С. Поликарпов:

- По поводу конкурсов я скажу отдельно. Но что касается того, как работает сейчас корпорация, мы говорим еще с апреля 2008 года: приносите нам

“ Экран Sony на OLED появился в центральном магазине Нью-Йорка буквально 7 месяцев назад

проекты. Нас очень интересует тема OLED разработок. По этой теме мы сейчас видим сильное опережение международными компаниями. Так, на рынок выходят первые продукты. Экран Sony на OLED появился в центральном магазине Нью-Йорка буквально 7 месяцев назад. Мы это видим, мы это понимаем, но нам нужна конкретика, нам нужна ваша помощь. И когда мы обсуждаем эти вопросы, связанные с тем, какие именно материалы и компоненты необходимо производить в России, я бы хотел услышать от Вас конкретные предложения, а не декларации о том, что этому нужно уделять внимание.

Что касается тех проектов, которые у нас уже есть, - каждый раз, когда мы приходим в наш наблюдательный совет, задается всегда один единственный вопрос – в чем конкурентное преимущество у того или иного проекта. Каждый раз, когда мы говорим о светодиодных проектах – это практически монополия с точки зрения производства, называются одни и те же компании, которых единицы. Чистой химии у нас в России нет, получается, что материалы западные и оборудование западное. Конкурировать мы можем только в технологиях.

Поэтому мы и обращаемся к материалам, поэтому мы и призываем Вас в этой дискуссии говорить о том, что именно нам нужно производить непосредственно в России, нужно ли нам заниматься подложками, нужно ли нам заниматься производством чистого аммиака, ведь зачастую мы его просто везем из-за границы. И, кстати, металлоорганика у нас везется из Англии. Поэтому мы и говорим, что это в какой-то степени преодоление и достижение конкурентных преимуществ в России в этой индустрии.

С. Калужный:

- Спасибо всем за ответы, мы выслушали все точки зрения, в том числе вы услышали и нашу точку зрения, о том, что когда мы делаем более-менее глобальный проект, мы сталкиваемся с проблемами на каждом переделе: оказывается, что в России очень мало даже простых материалов, типа чистого аммиака.

Итак, следующие вопросы:

- перспективы развития белых светодиодов с люминофорами на основе синих или RGB технологий.

- перспективы или темпы снижения себестоимости.
- перспективные пути создания новых типов люминофоров.
- возможно ли создание стабильных, практически недеградирующих люминофоров для неорганических светодиодов?

Якунин Александр, завод «Оптрон»:

- В декабре на LED-форуме мы представили информационное сообщение по порошкам кубического нитрида бора. На сегодняшний день мы ведем разработку люминофоров на базе этих порошков, считаем, что последний из заданных вопросов очень актуален для данного вида люминофоров и рассчитываем в ближайшие два-три месяца принести проект вам на стол.

С. Калужный:

- Вопрос: кстати, как сейчас обстоят дела в области люминофоров?

Борис Сидельников:

- Мы владеем практически всеми технологиями люминофоров, которые были в Советском Союзе.

Александр Юнович:

- В течение длительного времени мы исследуем белые светодиоды с гранатными люминофорами, разработанными НПК «Люминофор-Платан» во Фрязино. Основной разработчик – Наум Петрович Социн. Но его патенты сейчас в Шанхае, где завод по производству люминофоров обеспечивает половину тайваньской промышленности. То же самое он продал в Корею.

Так вот. Я хочу сделать акцент на том, что вам надо использовать то, что сделано у нас.

Из зала:

- Есть замечание: все мировые люминофорные производства, так или иначе, базировались не на производстве люминофоров для светодиодов, а на производстве десятков тонн люминофоров для люминесцентных ламп. Если мы говорим о создании новых производств, которые будут ориентированы специально на светодиоды, то здесь возникнет большой вопрос с рентабельностью, поскольку загрузка таких заводов будет крайне низкая, ведь потребность непосредственно для светодиодной промышленности в объемах, которые привычны для этой индустрии, крайне низки.

Александр Поляков «Гиредмет»:

- Мне кажется, что нам надо смотреть, против чего соревнуются светодиоды. А соревнуются они против эффективных люминесцентных ламп. И главное преимущество LED – в том, что он долговечнее, в том, что он обладает большей эффективностью и... пожалуй все. Так вот, когда Cree показывает свой самый эффективный светодиод, компания сравнивает его с люминесцентной лампой, эффективность которой 150 лм/Вт, они говорят, что их светодиод дает эффективность 158 лм/Вт. Когда Lumileds сравнивает свои светодиоды – он сравнивает с люминесцентной лампой эффективностью 162 лм/Вт, а у светодиода – 167. Это говорит о том, что белый светодиод с люминофором имеет пока что сравнимую с люминесцентной лампой эффективность. Я уверен, что можно добиться серьезного прогресса в этой области, но здесь возникает второй вопрос – долговечность такого светодиода определяется долговечностью люминофора. Если люминофор выгорает на люминесцентной лампе, он будет выгорать и на LED. А далее мы приходим к

потребителю и говорим: купите наш светодиод, он более эффективный. Они спрашивают: он более эффективный по сравнению с чем? С люминесцентной лампой?

Поэтому RGB технологию развивать надо, причем двигаться не в направлении создания трех отдельных чипов, а в сторону технологии (которая, кстати, уже существует), когда на одном чипе создается белое излучение. Но, к сожалению, в нашей стране таких работ практически нет.

С. Калюжный:

- Вопрос для всех: считаете ли вы, что узкое место и время жизни светодиода определяется стабильностью люминофора?

Из зала:

- Срок жизни светодиода зависит от трех основных компонентов: кристалла излучателя, полимерной смолы, которой залили светодиод, и люминофора, который, соответственно, на третьем месте.

Из зала:

- Деградация системы целиком зависит от того, как она устроена. Если люминофор эксплуатируется непосредственно на поверхности чипа при очень высоких температурах, то он, естественно, будет деградировать. Но это не означает, что все системы должны быть именно такими. Существуют технологические способы решения этих проблем.

С. Калюжный:

- Огромное спасибо всем за высказывание своих мнений. Мы перейдем к следующему блоку:

- видит ли аудитория дальнейшее снижение стоимости гетероструктур и чипов?

Из зала:

- Если говорить о стоимости, надо сходить в магазин и посмотреть китайские фонарики, как правило, это 50 р., при условии, что чип на сапфире. Если у нас более яркий и более эффективный чип на карбиде кремния, то цена будет составлять уже 400 р. То есть в данном случае можно сказать, что стоимость особо эффективных и ярких чипов определяется подложкой карбида кремния, а все особо яркие LED делаются на особо яркой проводящей подложке. И, по нашему мнению, снижение стоимости карбида кремния может на порядок понизить стоимость эффективных чипов.

А. Юнович:

- Есть технология Lift-Off, когда с помощью лазера отделяется от подложки сапфира сама структура и это тот путь, по которому идет Lumileds. Кроме того, ряд докладов по этой теме был на крайней конференции в Швейцарии минувшей осенью.

Из зала:

- Если мы говорим о снижении стоимости системы в целом, то с моей точки зрения, как в свое время рынок процессоров двигался от универсальных процессоров к специализированным процессорам, то же самое может происходить и здесь, когда от универсальных компонентов – светодиодов, которые производятся в огромных количествах – постепенно технологии придут к специализированным источникам света.

Из зала:

- Я скажу очевидную вещь, о которой уже говорилось – это объемы производства и вопросы номенклатуры. Если мы поставим вопрос о производстве супер ярких и только супер ярких LED, цена

всегда будет большая. Поэтому не надо забывать, решая техническую задачу, об объемах производства и спроса. В свое время наша промышленность была загнана в тупик именно тем, что мы требовали только суперяркие и не находили применения всей гамме продукции.

Из зала:

- Я хочу сказать, что мы обсуждаем вопрос, который поставлен преждевременно. Мы обсуждаем пути снижения себестоимости производства. У нас массового производства в России нет. Ни гетероструктур, ни чипов, ни светодиодов! Как можно говорить о снижении себестоимости того, чего нет. Я считаю, наоборот, - стоимость производства будет только расти, если ее считать с учетом всех вложений: в инфраструктуру, в кадры, в производство, в промышленность и в интеллектуальную собственность.

С. Калюжный:

- Расте по сравнению с чем?

Из зала:

- По сравнению с Западом. Потому что у них уже есть массовое производство и, самое главное, у них есть колоссальный рынок сбыта, который они заполняют. А вместе с тем постепенно заполняют и нас. А вы, вкладывая гигантские средства в создание этой индустрии сходу, получите в результате то, что эффективность будет от светодиодов невысока, поскольку мы идем практически вслепую.

С. Поликарпов:

- Какое ваше предложение?

Из зала: мое предложение – создавать точки роста, которые можно при смене поколений производственного оборудования, при смене поколений светодиодов, быстро масштабировать.

С. Калюжный:

- Так. Конкретно: развивать эту промышленность в России или нет?

Из зала:

- Мне кажется, что чтобы ответить на этот вопрос, мы должны понять одно: мы создаем новое производство или используем ту технологическую базу, которая имеется еще в России? И если мы будем использовать ту технологическую базу предприятий, которые еще существуют, которые имеют технологии интегральных схем, имеют технологии интегральных схем СВЧ диапазонов, тем самым мы существенно быстрее решим эту задачу и существенно снизим стоимость самих деталей.

Из зала:

- По-моему, мировая тенденция заключается в снижении себестоимости эпиструктур. Колоссальные вложения идут в создание высокопроизводительных реакторов. И эпиструктуры и Lift-off – это те способы снижения себестоимости, в которые вкладываются максимальные средства. Все остальное удешевляется за счет гигантских масштабов производства. И сейчас мы сталкиваемся с множеством проблем: нитридный реактор не сделаешь таким же, как кремниевый. И поэтому создание дешевой технологии эпиструктуры - ключевая проблема.

С. Калюжный:

- Итак. Суммируя все вышесказанное:

- Подложка очень принципиальна, она привносит значительную часть стоимости. Пути решения понятны, но кардинально прорыва пока не видится.
- -Гетероструктуры: из-за того, что объемы ростовых реакторов увеличиваются, становятся все бо-

лее производительными, здесь идет тенденция по снижению.

Но то, что я вынес для себя

- ценообразующей является подложка, и принципиальных путей снижения пока не видно.

Переходим к следующему вопросу:

Про OLED...

Из зала:

- Относительно ключевых технологий для производства – они уже хорошо известны и отработаны. Существуют две принципиально различные технологии производства OLED – технология газофазного напыления, то есть формирование слоев из вакуумной газовой фазы и технология формирования слоев из растворов. Какая из них имеет преимущество? У каждой есть свои плюсы и минусы. И число сторонников приблизительно одинаково во всем мире.



Не стоит сравнивать LED и OLED. При массовом производстве OLED вы сможете сбросить эту цену в десятки раз по сравнению с «неорганикой».

Относительно увеличения срока службы OLED – здесь нужно создание материалов, это единственная проблема. Также есть проблема инкапсуляции, но она вторична. Но сначала нужно произвести материалы, устойчивые к прохождению электричества.

Из зала:

- Что касается светоотдачи OLED – сейчас говорить достаточно тяжело. Пределов вообще не существует.

С. Калюжный:

- Вот сейчас OLED менее эффективны, по сравнению с неорганическим светодиодами?

Из зала:

- Сейчас наиболее эффективный OLED – 20 лм/Вт. Ну может быть 50.... Но эти данные от «китайских авторов» и они не всегда корректны. То, что мы сейчас имеем – на уровне 6 лм/Вт.

С. Калюжный:

- Значит сейчас OLED менее эффективны, менее стабильны?

Из зала:

- Вопрос о долговечности спорный. Сейчас существуют OLED, которые работают более 100 тыс. часов. И это официальные, не завышенные данные.

Дмитрий Паращук, МГУ:

- Не стоит сравнивать LED и OLED. Поскольку это некие разные категории. При массовом производстве OLED вы сможете сбросить эту цену в десятки (!) раз по сравнению с неорганикой. Вопрос о

“ **Фирма Novaled опубликовала информацию, что она разработала OLED со сроком службы 1 млн. часов. По их словам, это было доказано расчетно-экспериментальным путем...**

сроке службы может стоять иначе. Ему не нужно светить 10-ки тысяч часов. Он может быть одноразового использования. Не нужно их сопоставлять и сталкивать лбами. У OLED есть своя ниша. Ниша,

которую не заполняют обычные LED. Но эффективность – не единственная цифра. Это и микродисплеи, и панели на гибкой подложке.

Что касается стабильности – вопросы сложные и непростые. И здесь не всегда хватает фундаментальных знаний – как о материале, так и том, как его защищать. А те фирмы, которые демонстрируют на образцах огромные сроки службы.... Если вы изолируете OLED от кислорода, от воды, надежно запакуете его, он будет служить очень долго. Но стоимость упаковки – инкапсуляции может превышать стоимость этого OLED. Словом, здесь не все так просто.

Но мы сейчас говорим о принципиальном уменьшении стоимости. А тут уже упаковка выходит на первый план.

Николай Усов:

- Сейчас существуют две технологии изготовления – из паровой фазы и на основе полимерных соединений – из жидкой фазы. Вот компания «Циклон» определила для себя, что мы работаем по технологии низкомолекулярных соединений из паровой фазы. На сегодняшний день – это наиболее отработанная технология во всем мире.

Что касается путей увеличения сроков службы OLED и методов решения проблемы OLED синего света. Здесь уже обсуждалось, есть два пути: повышение стабильности самих светоизлучающих материалов, это работа материаловедов. Второй путь - решение проблемы надежной защиты от воздействия влаги и кислорода.

Что касается теоретических и практических пределов. Это примерно 350 лм/Вт. Практический, -

я могу только сослаться на данные американского департамента энергетики, по заданию которого проводятся исследования. Так вот они определили для себя, что к 2015 году нужно иметь 150 лм/Вт. Причем речь идет не о лабораторных, а о масштабно-производственных образцах.

И последнее: по времени жизни. Фирма Novaled, достаточно известная, опубликовала на своем сайте, что она разработала OLED со сроком службы 1 млн. часов. Я много работал на предприятии, с которого началось производство LED в Советском союзе. Про миллион часов никогда никто не говорил... да и сегодня. Естественно они написали, что это доказано расчетно-экспериментальным путем...

Д. Паращук:

- С точки зрения синего света, по OLED. Если будет стабильный синий диод, все остальные проблемы будет решить значительно проще.

Н. Усов:

- Не могу с этим окончательно согласиться, дело в том, что мы сейчас говорим прежде всего о светодиодах для освещения – нужен белый цвет с разными оттенками. И надо говорить именно о белом светодиоде.

Д. Паращук:

- Когда вы имеете синий – вы легко перейдете на все цвета.

Н. Усов:

- Но все-таки надо говорить в конце концов о белых. А RGB – это дисплейные технологии, с которых и началась OLED-эпопея.

С. Калюжный:

- Итак, обобщая. OLED пока еще уступают LED, но виден большой потенциал в сторону снижения

стоимости, поскольку полимерное органическое сырье дешевле неорганического кристалла, теоретические пределы примерно одинаковы, практически светоотдача существенно ниже, но к 2015 году обещают 150 лм/вт.

Правда, LED уже будут под 200. Ну и конечно же – преимущество в том, что они на гибкой подложке и полупрозрачные.

Что ж, ждем проектов по этой тематике.

О СТАНДАРТАХ:

С. Калюжный:

- Следующий вопрос – мы говорим о стандартах и нормативной базе. Тут уже говорилось, что сравнивать надо корректно, в определенных условиях, в равных условиях и т.д.

Е. Долин:

- На сегодняшний день большинство практикующих светотехников, являющихся потребителями или «помощниками» вывода на рынок светодиодных изделий, пользуются типовыми инструкциями, которые разработаны под существующий сегодня типовой ряд источников света. Они не утруждают себя, а собственно, это и не их задача, теми сложными расчетами, которыми утруждают себя те, кто занимается светодиодами. Они берут известные коэффициенты и ставят их в известные им формулы, и получают тот или иной результат.

В этих методиках абсолютно отсутствуют светодиоды как класс. Поэтому практикующий светотехник, разработчик систем освещения, просто не знает, как ему использовать светодиод. Единичные проекты, которые были профинансированы прави-

тельством Москвы, мы делали на уровне выполнения самых примитивных норм.

Но с точки зрения массового производства, нас никто не пустит туда, если мы не изменим СНИПы, не изменим методики, разработанные на их основе. Это вопрос очень громоздкий и он относится непосредственно к государственному урегулированию этой отрасли

С. Калюжный:

- Мы собираемся этим заняться и достаточно серьезно. В ближайшие полгода начнется практическое претворение этого в жизнь – изменение СНИПов.

Е. Долин:

- Второй момент - на Светодиодном форуме в декабре прошлого года от представителей зарубежных компаний прозвучало следующее: «...зачем вы пытаетесь разработать и догнать эти стандарты? Возьмите за основу уже существующие в Европе и примените их у себя». Но (и об этом сказали наши светотехники), такой практики у нас нет. Мы не можем легализовать здесь чужие стандарты. Мы должны разработать их сами. А этот процесс, как вы понимаете достаточно длительный.

Из зала:

- Собственно по этому поводу я и хотел сказать: последние два-три года за рубежом огромного внимания стандартам долгое время никто не уделял. А потом все на всевозможных уровнях (от требований непосредственно к освещению, которое базируется на светодиодных технологиях, до базовых стандартов измерения отдельных излучателей в стандартных условиях), начали вкладывать огромные инвестиции.

Действительно, разработка таких стандартов – это огромные капиталовложения, причем, к сожалению, не производственные, из которых выгоду очень трудно извлечь. Хотя эти стандарты публикуются и легко доступны. То есть я говорю о том, что не надо изобретать велосипед.

“

В России нет эталона. Каждый измеряет свои светодиоды в своих попугаях. Кроме того, в России не выпускается метрологическое оборудование для измерения параметров светодиодов, спектров и проч...

Из зала:

- Я и соглашусь и не соглашусь. В общем, конечно, за основу можно взять, но я считаю, что у нас есть все возможности, чтобы составить свое собственное мнение и есть, собственно, наработки... Но надо сказать, что до сих пор не разработана ни методика по измерению светодиодов, ни каких нормативных требований к светильникам на их основе.

Из зала:

- На мой взгляд, глобальных проблем стандартизации нет, вы обсуждаете проблему использования зарубежных стандартов – я этой проблемы не вижу. Когда требуется сертифицировать какой-либо источник – это сделать не сложно. Главное, чтобы кто-то выступил органом стандартизации.

Но есть две проблемы. В России нет образцового средства, то есть нет эталона. И каждый изме-

ряет светодиоды в своих попугаях. Кроме того, в России прекращен выпуск метрологического оборудования, которое позволяло бы мерить светодиоды, спектры и проч.

“ Если светильник должен обеспечивать освещенность на уровне 20 люкс, то для светодиода этот параметр составляет всего 12 люкс. При той же эффективности мы сразу получаем экономию в 40-60%. Вот где заинтересованность конечного потребителя.

Из зала:

- Принципиальный вопрос: мы даем новый источник света потребителю. Кто из Вас сможет, отбросив эйфорию, сказать, чем LED лучше существующего высокоэффективного источника света. Практически ничем. Он просто дороже. То есть для того, чтобы дать потребителю хоть какой-то шанс приобретать светодиодную продукцию, надо смотреть на стандартизацию, связанную с эффективностью восприятия света. К примеру, возьмем солнечный свет. Его эффективность восприятия – порядка 220 люменов на ватт. У тех светодиодов, которые сейчас существуют, эта эффективность составляет 300-320 лм/Вт. Если пересмотреть нормы освещения, которые существуют для традиционных источников света, к чему это может привести? Если по СНИП 23-05-95 указано, что магистральный све-

тильник должен обеспечивать среднюю освещенность дорожного полотна на уровне 20 люкс, то для светодиода это может быть 12 люкс. То есть при той же эффективности источника света мы сразу получаем экономию в 40-60%. Вот где заинтересованность конечного потребителя.

О КАДРАХ

С. Калюжный: Спасибо. Что ж, давайте поговорим про дефицит квалифицированных рабочих.

Е. Долин: на протяжении нескольких я лет руководил малым предприятием, которое пыталось производить в России отечественные светодиоды, и столкнулся с проблемой кадров. Начиная с 1998 года весь инженерный корпус, который оставался от Советского Союза, разделился на два неравных потока. Большинство пошло в торговлю, поскольку нужно было жить. Другие пошли на низкие зарплаты в те фирмы, которые могли обеспечить их существование. Так вот те, кто ушел в торговлю – они не вернулись.

Я на протяжении нескольких лет пытался найти инженера конструктора, способного самостоятельно работать. На сегодняшний день у нас не просто дефицит. У нас их нет, - выбито два поколения конструкторов. Моего возраст, 45 лет, не чертежника на компьютере, а самостоятельно работающего по поставленной задаче конструктора, не существует как класса и соответственно, отсутствует следующее поколение этих инженеров. Поэтому в одном из материалов презентации, фраза «мы можем инженеров переквалифицировать»...

К сожалению, моя личная практика – их переквалифицировать неоткуда. Их приходится учить из



Евгений Долин, LED-Форум

среднетехнического персонала, которого тоже невероятный дефицит. Про рабочие кадры вообще говорить не приходится. Хотя здесь немного легче.

К счастью, светодиодная сфера поддается автоматизации. И можно идти по китайскому пути, когда они ставят неквалифицированный персонал на высокоавтоматизированную установку, где необходимо лишь подносить и уносить. А вот инженерный корпус – основная беда.

Я знаю, что МЭИ пытается сохранить эти кадры, которые уже сейчас наперечет. Светотехнические компании разбирают инженеров-светотехников на 3-ем курсе.

Из зала:

- Буквально два слова о кадрах – дело в том, что все упирается в нашу систему образования. В стране сейчас 800 высших учебных заведений, из них 175 высших технических учреждений, и, более того, около 2000 филиалов. Например, в нашем Ставропольском крае имеется 9 государственных учебных заведений, 12 из которых с государственной аккредитацией, и всего 175 с филиалами учебных заведений. В этом году было 1.100.000 выпускников, что сравнялось с количеством бюджетных мест в вузах. На следующий год выпускников будет несколько меньше и вы представляете, что случится. Так вот этот вал негосударственных учебных заведений привел к тому, что менталитет школьников поменялся. Они идут в основном туда, где ближе.

А, во-вторых, в нашей стране существует мощная пропаганда экономических и юридических наук. Они оканчивают вузы, а потом идут на рынок, поскольку рабочих мест нет.

II ЧАСТЬ

Максим Одноблюдов, исполнительный директор OptoGaN GmbH: Презентация проекта «Твердотельная светотехника: Производство нового поколения экологически чистой и энергосберегающей светотехники на основе нанотехнологий»:

- Здравствуйте! Я рад представить наш проект. Буду рад услышать отзывы, конструктивную критику, буду рад знакомству и предложениям сотрудничества.

Наш проект называется «Твердотельное освещение».

Как вы знаете, твердотельная светотехника безвредна для людей, экологии, и основана на нанотехнологиях.

Целью проекта было создание промышленного производства, экологически чистого, нового, энергосберегающего, создать поколение сверхъярких светодиодов и светотехнических систем на их основе – светодиодов, на основе неорганических элементов – нитрида галлия.

Создание производства позволит существенно сократить затраты на электроэнергию, обслуживание, высвобождение электрогенерирующих мощностей, позволит обеспечить решение проблем утилизации существующих систем освещения, которые содержат ртуть и другие вредные химические элементы. Внедрение светодиодных технологий должно содействовать переходу российской экономики на инновационную модель, поскольку это должно содействовать развитию большого количества смежных областей и технологий.

Этапы организации производства:

-основной этап: организация производства светотехники полного цикла начиная от наногетероструктур до светильников на светодиодных чипах в России. При реализации этого проекта будет осуществлен перенос технологии с пилотного производства в Германии на производственную линию в России. Будет осуществляться постоянный НИОКР по улучшению технических характеристик светотех-



Максим Одноблюдов, исполнительный директор OptoGaN GmbH

нических изделий, чипов, эпитаксиальных структур и сопутствующих элементов.

Участниками являются корпорация Роснано, которая выступает в качестве финансового инвестора, Онэксим групп - также финансовый инвестор, Уральский Оптико-механический завод (УОМЗ), у которого в данном проекте несколько функций – это и финансовое инвестирование и предоставление производственных площадок. Последний, кстати, является заметным игроком на рынке светоди-

одного освещения, у них имеется определенная линейка продукции на основе светодиодов и налажена филиальная сеть сбыта. Кроме того, УОМЗ является большим промышленным высокоэффективным предприятием, даже при учете современной экономической ситуации их опыт в организации массового производства является достаточно важным фактором при реализации этого проекта.

Структура проекта: производство эпитаксиальных пластин будет располагаться в Санкт-Петербурге, в свободной экономической зоне. Опять-таки, выбор Северной столицы для производства эпитаксиальных пластин является неслучайным – это место, где располагается школа выращивания полупроводниковых гетероструктур. Производство светодиодов и кластеров на их основе будет располагаться в Екатеринбурге на площадке Уральского оптико-механического завода. Научно-исследовательская работа, - на данный момент мы договорились с частью партнеров, но чтобы догнать и перегнать, надо поддерживать уровень, и в дальнейшем будет требоваться существенное количество научно-исследовательской работы, поэтому список партнеров открыт. На данный момент это Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе – с точки зрения эпитаксии и технологии чипов. Это Федеральный ядерный центр ВНИИ технической физики (г.Снежинск), где также имеется необходимое оборудование для производства гетероструктур на основе нитрида галлия. Это и Уральский политехнический институт, на основе которого на данный момент ведется работа по созданию отечественного люминофора. Вопрос кадров уже поднимался и стоит достаточно остро. В качестве кузницы кадров будет использоваться научно-

образовательный центр в Санкт-Петербурге и Физико-технический университет на его базе.

На данный момент у нас подан совместный проект в Роснано: между компанией и Физико-техническим университетом существует образовательный проект, в рамках которого предполагается финансировать подготовку инженерных кадров для будущего производства, а также базовые кафедры при ФТИ им. ОФФЭ от Санкт-петербургского электротехнического университета, политехнического университета, и Уральского политехнического института.

Кроме этого, компания имеет центр опытно-конструкторских разработок, который находится в Нормандии, где мы имеем полную линию по производству светодиодов, начиная от выращивания

“

Размер рынка светодиодов в 2008 году по данным конференции Strategies in Light превысил \$5 млрд.

эпитаксиальных пластин и заканчивая чипами на пленке, которые также будут продолжать функционирование для поддержания и дальнейшего улучшения конкурентоспособности нашей продукции.

По поводу рынка. Размер рынка светодиодов в 2008 году по данным конференции Strategies in Light (бизнес-конференция и выставка, посвященная производству сверхъярких светодиодов, - прим ред.), которая проходила в США, превысил \$5 млрд. И это не смотря на то, что в 2008 году начался финансовый и экономический кризис. Так вот, годовой прирост отрасли превысил 10%, тогда как в 2007 году он был 7% - это достаточно заметный

рост даже в современных условиях. И здесь двумя основными движущими факторами рынка являются возможность использования LED для подсветки ЖК-дисплеев, а также для общего освещения. При том, что процент сегмента общего освещения на данный момент составляет порядка 10% от общего объема рынка. Этот сегмент имеет наибольший годовой прирост – скорость прироста превышает 40%.

Но что мешает? Один из факторов, мешающих внедрению светодиодного освещения – это стоимость люмена, это тот фактор, за который платит конечный потребитель. И ему не важно, это органический светодиод или светодиод на основе нитрида галлия. Он реально смотрит: либо я покупаю люминесцентную лампу, которая стоит \$5 за килолюмен. А когда светодиод стоит порядка 20-30 долларов за килолюмен, нужно привлекать дополнительные факторы. Например такие, как энергосбережение – для аргументации потребителям и привлечения их в сторону использования светодиодного освещения. Опять-таки, могут обсуждаться разные механизмы того, как может происходить снижение стоимости за люмен. Это и повышение эффективности производства и увеличение производительности оборудования...

Но если посмотреть на топовые модели светодиодов, которые производятся в количествах сотен миллионов в год, как ни крути, если стоимость 100-люменного светодиода составляет в районе 3-х долларов, то столюменная лампа никак не может стоить меньше чем 15 долларов. Столюменная лампа накаливания или люминесцентная стоят существенно меньше. Поэтому кроме экономических факторов надо уделять особое внимание технологическим факторам снижения стоимости люмена.

Какой из них менее или более важен – вопрос для дискуссии. Но среди технологических факторов снижения стоимости люмена мы хотим отметить два:

- повышение эффективности. Сейчас, если мы говорим про топовые модели, эффективность составляет 100 лм/вт, а если поднапрячься – в лабораториях уже есть 150 лм/вт. Но это пока чрезвычайно сложно и потребует много времени и затрат.

- второй способ, который естественно нужно реализовывать одновременно с повышением эффективности – это повышение рабочей плотности тока. Что это даст? Это позволит с той же самой поверхности чипа при сохранении его себестоимости увеличить количество света, производимого светодиодной лампой, то есть напрямую снижать стоимость люмена. Но в связи с этим существует много сложностей, связанных с повышением рабочей плотности тока: и проблема теплоотвода, и проблема перегрева, и деградация люминофоров, чипов, и снижение времени жизни чипа. Кроме того, при повышении рабочей плотности тока падает эффективность. И сейчас большое количество НИР посвящено проблеме повышения и поддержания высокой эффективности чипа при повышении рабочей плотности тока.

Опять-таки, следует уделить особое внимание, если мы говорим о каком-то производстве, можно использовать технологии и подсматривать, как, например, эти чипы делают Lumileds, Philips... Особое внимание следует уделять тому, что нежелательно строить производство на основе технологий, которая уже запатентована. Есть высокий риск того, что тебе это производство запретят, и вся проделанная

работа в результате может принести большие убытки.

В данный момент у нас есть множество патентов в области производства кристаллов и чипов, несколько заявок находится на рассмотрении, по нескольким заявкам получен положительный ответ, существует 38 международных заявок, которые находятся на стадии рассмотрения, существуют российские заявки по части технологий, связанных с



Организация производства на основе чужих запатентованных технологий может принести большие убытки.

эпитаксиальным выращиванием, получено положительное заключение от американской юридической фирмы.

Кроме этого, налажено сотрудничество с независимыми производителями люминофоров, разработчиками корпусов для мощных светодиодов, ведутся собственные разработки в этих областях, и все эти области сейчас открыты для сотрудничества.

Плюс к этому со стороны УОМЗ есть весомый вклад в области производства светильников, существует целый набор полезных моделей и изобретений в области светодиодных светильников, которые опять-таки усиливают нашу позицию.

Остановимся на технологиях. На данный момент чипы, которые производятся, делаются по планарной технологии. При всех ее минусах, недостатках и ограничениях, следует отметить, что это высокорентабельный процесс, который позволяет получить разумный компромисс между стоимостью люмена и эффективностью.

Сейчас в производстве находятся чипы с потребляемой мощностью 0.25 Вт. В ближайшее время будут внедрены чипы с потребляемой мощностью от 0,5 до 1 Ватта. При этом планарная технология имеет свои ограничения как точки зрения вывода света из чипа, так и точки зрения КПД. Поэтому ни для кого не секрет, что за последние 1,5-2 года прорыв, с точки зрения эффективности светодиодов, связан с переходом на технологию вертикальных чипов, что позволяет существенно повысить коэффициент экстракции света из кристалла, позволяет снизить сопротивление прибора, и, в результате, повысить эффективность до 100-120 лм/Вт. Но следует отметить, что все эти рекордные характеристики применительны для холодного белого цвета, поскольку эффективность напрямую зависит от температуры.

При этом технологии перехода к вертикальным чипам, которые используются Cree, Oram, Lumileds – включают в себя монтаж кристалла на вспомогательную подложку и удаление основной подложки. При этом вся эта технология запатентована, что не дает нам простой возможности ее скопировать и реализовать в рамках нашего проекта на нашем производстве.

Если мы говорим про технологию lumileds, то они используют технологию флип-чип, что также эксклюзивно и запатентовано.

Хочу сделать акцент на том, что мы уделяем особое внимание патентной чистоте и технологии, которые будут внедряться. И сейчас в стадии патентования находится наша технология вертикальных чипов. Также готовится к выпуску первая пилотная партия наших вертикальных чипов, которые будут готовы в третьем квартале 2009 года.

Немного о корпусировании: поскольку мы являемся производителями чипов, для разработки своих корпусов для наших светодиодов мы плотно сотрудничаем со многими компаниями. Если быть точнее, мы должны были выбрать себе партнера, и в настоящий момент в разработке находятся корпуса на основе теплопроводящей керамики AlN, оксида алюминия, который позволяет чипу работать в диапазоне мощностей до 1 Ватта. При этом корпуса содержат рефлекторы, достаточно дешевые, что является необходимым фактором снижения стоимости за люмен.

В данный момент на основе планарных чипов производятся белые светодиоды с эффективностью 70 люмен на Ватт в теплом белом свете при цветовой температуре 3500 К.

При этом в качестве люминофора используются силикатные фосфоры, полоса возбуждения которых лежит в диапазоне 445-450 нм, что позволяет нам избегать использование тех фосфоров, которые запатентованы Osram, Nichi и не затрагиваем вопросов нелицензионных технологий. Однако, наши фосфоры на 20% менее эффективные, чем фосфоры мировых лидеров.

Кроме этого мы производим белые светодиоды с высоким индексом цветопередачи, которые получаются путем добавления красного люминофора. При этом цветоотдача падает до 50 лм на Ватт, но индекс цветопередачи получается высокий - порядка 90, а спектр является очень широким - необходимый фактор для получения высокого индекса цветопередачи.

Ну и под завершение. В сотрудничестве с партнерами (УОМЗ, немецкие фирмы по производству светотехники) мы делаем первые шаги в при-

менении данных светодиодов для светотехнических устройств и для освещения офисов, коммерческих помещений, промышленных объектов, складов и хранилищ. Можно долго обсуждать – хорошие светильники, плохие ли, какая у них эффективность, но это те продукты, которые сейчас реально производятся нашими партнерами, продаются в достаточно больших объемах и на данный момент идет процесс по внедрению наших светодиодов.

И хочу добавить, что отдельным сегментом является производство ламп со стандартным цоколем для лампы Т-8 с яркостью 1,5 тыс. люмен при 24 ваттах, при этом светоотдача составляет порядка 65 лм/Вт. Также лампы с цоколем Е-14, Е-24 и проч.

Спасибо за внимание, я готов выслушать ваши вопросы.



Александр Юнович,
профессор МГУ

А. Юнович:

- Скажите пожалуйста, кто эти партнеры, которые из ваших чипов делают светодиоды? И кто делает люминофоры? Поскольку это очень важно в рамках российской программы.

М. Одноблюдов:

- На данный момент мы поэтому и выбрали партнеров для получения люминофоров, поскольку он в свободном потреблении. Его всегда можно купить, и у компании, которая вставляет его в светодиод, никогда не будет проблем ни с одним из мировых производителей люминофора. Это компания WB – немецкая компания. Она в свое время производила люминофоры тоннами для электронно-лучевых трубок и нами эти люминофоры были адаптированы для производства светодиодов.

Из зала:

- Скажите, в каком состоянии находится согласование проекта эпитаксии в России? Прошло ли оно согласование государственной экспертизы?

М. Одноблюдов:

- Проект одобрен государственной корпорацией Роснано, наблюдательным советом госкорпорации. Но государственная экспертиза еще не пройдена. Для ее прохождения требуется эту технологию создать воплотить, а только потом проходить экспертизу.

Из зала:

- Кому будет принадлежать интеллектуальная собственность?

М. Одноблюдов:

- Интеллектуальная собственность после начала реализации проекта будет принадлежать российской компании, которая будет создана как компания, которая будет реализовывать этот проект.

Сейчас она принадлежит немецкой компании, поскольку проект еще не начался.

С. Калюжный:

- То есть принадлежит OptoGaN, но владельцем OptoGaN является российская группа Онэксим.

Из зала:

- Скажите, на сегодняшний день, конечный продукт – светодиод – кому принадлежат права на конструктив. Вы упоминали, что кто-то для вас делает подложку, кто-то оптику, вы собираете. А светодиод, как изделие, кому принадлежат права на него, и есть ли вообще права на это изделие?

М. Одноблюдов: У нас существуют права на чип, права на корпус также принадлежат нам (поскольку мы покупаем корпус у нашего партнера, поэтому и корпус принадлежит нам). Имея права на корпус и права на чип, мы имеем права на светодиод, как на конечное изделие. На данный момент мы не можем производить корпуса, поскольку данные корпуса делаются на основе керамики оксида алюминия.

Спасибо за вопросы.

Сергей Поликарпов, управляющий директор ГК «Роснанотех». Презентация принципов формирования кластерного проекта в светодиодной промышленности.

Я сегодня еще расскажу о кластерном походе и о принципах, которые будут относиться ко всем проектам, которые мы будем делать в России.

Вот то, как мы работали до этого: по сути дела, основным институтом по работам в области нанотехнологий выбран Курчатовский институт и их епархия – лабораторные исследования, разработка прототипов, в основном НИИР и частично НИОКР. Вот здесь, на стыке, по замыслу нашего государст-

**Сергей Поликарпов, управляющий директор
ГК «Роснанотех»**



ва, мы подхватываем проекты и в итоге наши деньги идут на коммерциализацию.

С 1 апреля прошлого года в режиме открытого окна мы получаем проекты, рассматриваем, проводим экспертизу и принимаем соответствующие решения. Еще на первом круглом столе, который мы проводили 10 апреля прошлого года, мы говорили о том, что мы всех призываем или в рамках консорциума или отдельно, как компании, подавать заявки. И мы будем их рассматривать. К настоящему моменту из всех заявок, которые у нас есть, если говорить о серьезных проектах – всего 3-4 заявки. Одна из них была проведена через все экспертизы. По ней было принято положительное решение, и вы этот проект только что заслушали.

Начиная с этого года, мы начинаем переходить на так называемые кластерные проекты. Судя по обсуждению на круглом столе, я вижу, что некоторые не понимают, что это такое.

Итак, мы постарались отобразить разницу того, как мы работали до этого.

Мы получали в пассивной фазе традиционные проекты. С точки зрения инициации мы ничего не принимали (за исключением круглых столов) к переходу, заказу и поиску проектов.

Сейчас ключевым моментом является дорожная карта. Если мы раньше говорили про продукцию одного типа, старались сфокусироваться на одном продукте и на одной технологии, то теперь мы смотрим уже на всю линейку, и здесь уже мы видим и производство материалов, сырья, компонентов, и НИОКР, и инфраструктурные проекты, связанные именно с этой тематикой.

И здесь мы часто слышим комментарии – нужно что-то производить в России, не нужно. Мы понимаем, что это огромный рынок. Сегодня кто-то говорил «зачем клепать в больших количествах». В какой-то степени технические и экономические параметры будут влиять на то, как быстро на рынке светотехники LED продукция будет занимать рыночную долю. Да, мы прекрасно понимаем, что это огромный рынок.

Ключевыми моментами, которые будут предопределять завоевание рыночной доли, являются **конкурентные преимущества**. И если мы говорим о производстве материалов, если есть обоснование того, что намного выгодней и дешевле сегодня производить материал здесь, или будут какие-то другие параметры, например логистические факторы, и они будут способствовать повышению конку-

рентоспособности производства светодиодной светотехники в России, тогда «ДА». Тогда мы будем положительно к этому относиться, и уже сейчас мы рассматриваем ряд таких проектов. В случае, если не имеет никакого смысла и никакой экономической целесообразности производить такие материалы, тогда, конечно же, будет отрицательное решение (если материала достаточно, нет дефицита на рынке, и мы не видим никаких факторов, которые повлияют на экономическую целесообразность).

“ Информацию о том, что у вас есть квалифицированные люди, и т.п., никто всерьез не воспримет. Покажите себестоимость, и то, как она соотносится с себестоимостью производства на Тайване или в Японии

Причем, когда мы приходим на наш наблюдательный совет, и когда мы говорим о конкурентных преимуществах, если мы делаем буллет-поинты и говорим, что у нас есть квалифицированные люди, есть это, есть то... Эту информацию никто не воспримет всерьез. Люди воспринимают только конкретные цифры. Они говорят – покажите себестоимость. Покажите, как она соотносится с себестоимостью производства на Тайване или в Японии, и объясните почему.

Что касается аргументов, так вот для нашего генерального директора Анатолия Борисовича, ко-

торого вы все прекрасно знаете, «дешевая российская электроэнергия» не является аргументом. Он говорит, что напротив, она дорогая и будет еще дороже. Уверен, что он лучше всех нас знает, на сколько она будет дороже.

Поэтому мы всегда говорим, что основными аргументами являются материалы, люди, технологии (помимо четвертого, который связан уже со спецификой конкретного бизнеса – определенные бизнес модели также могут давать конкурентные преимущества). И поэтому в этих направлениях мы готовы работать. И именно здесь мы переходим к активной фазе, когда мы начинаем заказывать непосредственные лоты по цепочке создания стоимости и производства в этой индустрии. То есть я сейчас говорил о формировании лотов, поиске исполнителей и запуске проекта.

Важно то, что мы ко всему хотим подходить системно. И помимо конкурентных преимуществ, у нас есть еще и стратегический интерес. То есть, конечно, нам нужно производить основные элементы в России, конечно же мы должны производить чипы в России, гетероструктуры и проч...

Но очень важно при этом понимать, что это должно быть конкурентоспособным. Я не зря так часто повторяюсь – все сводится именно к этому – или у вас есть система продаж, бренд, за счет которого вы пытаетесь снять сливки, либо у вас есть конкурентные преимущества. А еще лучше, когда у вас есть и то и другое. Что бы мы с вами не говорили, эта проблема, присущая не только светодиодам, но и очень многим отраслям, связанным с высокими технологиями. У нас по сути дела разрыв между технологическими наработками и рынком, и многие фирмы, в том числе присутствующие здесь,

работают на иностранные компании. К сожалению это то, что произошло исторически.

Какая связь была между производителем, НИИР, фундаментальной наукой и производством?... можно долго спорить... но эта связь была в советское время. Потом она была разорвана и сейчас мы пытаемся, может быть в какой-то степени искусственными методами, ее воссоздать. Но это очень важно.

Мы хотели бы, в том числе и в светодиодной индустрии видеть национальных чемпионов. И конечно же, мы за конкуренцию. И мы говорим о том, что если мы профинансировали этот проект, это означает, что мы профинансируем еще и другие проекты. И мы видим, что три-четыре других проекта у нас лежат. И мы вас просим – подавайте интересные проекты. В том числе в рамках работы по дорожной карте мы определяем какие-то куски, в том числе по материалам, в том числе по людям, в том числе по НИОКР, и это очень важно для нас.

У меня была достаточно короткая презентация, потому что мы пока в начале пути, и я готов ответить на ваши вопросы.

Из зала:

- Скажите, какова дальнейшая судьба технического комитета, который был на половину создан прошлой осенью по дорожной карте?

Виктор Иванов:

- Технический комитет будет оформлен, утвержден правлением корпорации, которое рассмотрит дорожную карту и утвердит ее.

С. Поликарпов:

- У нас с дорожной картой основная проблема состоит в следующем. Последние две недели по светодиодной карте у нас было много внутренних

совещаний, и мы нащупали сложные моменты, которые связаны с конкурентоспособностью. Было много дебатов на эту тему: нужно ли нам производить вот это, вот это... Причем я вам скажу, что мы работаем по нескольким параллельным дорожным картам, например по СВЧ чипам для военной тематики. Да, конечно же, нужно производить арсенид галлия в России. Нужно. Мы понимаем это, даже если это будет немного дороже.

Но если речь идет о материалах гражданского применения и они не массовые – может быть не стоит у нас их производить?

То есть в первую очередь мы определяем для себя цели и задачи, а уж потом смотрим на всю цепочку и пытаемся понять – что является узким местом. И именно сегодня мы не зря собрались – мы призываем вас высказываться на тему того, чего не хватает, что по вашему мнению является основным препятствием в развитии индустрии.

Из зала:

- Сергей Сергеевич, скажите, проект OptoGaN, не закрывает ли он дорогу другим проектам или лотам в этом же направлении?

С. Поликарпов:

- Хочу Вам сказать, что нам самим некомфортно от мысли, что у нас будет заниматься этим направлением одна компания. Когда я пришел год назад, мне сказали: «в России есть одна компания – Светлана Оптоэлектроника и все должно крутиться вокруг нее». Тогда мы приняли решение, что нужна конкуренция. Без нее мы ни к чему хорошему не приходим. И поэтому, повторюсь, мы готовы финансировать всех. Важно, чтобы вы приходили к нам с интересными проектами. И в том случае, если у вас по озвученным мною параметрам есть конкурент-

ные преимущества, мы готовы рассматривать ваши проекты. Я вам обещаю: всем, у кого есть хорошо проработанные и подготовленные материалы – за месяц-полтора мы предоставим средства.

Из зала:

- Скажите, а планируется какая-либо активность по OLED в рамках этого проекта?

С. Поликарпов:

- Конечно же, но основная проблема в том, что мы не видим до статочного большого количества игроков на этом рынке. К сожалению, мы получаем больше заинтересованности со стороны иностранных производителей, от Samsung, например, или от Sony. И если мы что-то неправильно сделаем с точки зрения привлечения кого-либо, кто вовлечен в России в эту индустрию, если мы случайно обойдем кого-то стороной, скажите нам, и мы будем только приветствовать, чтобы они присутствовали на этих круглых столах, в том числе и в техническом комитете. Но сегодня, к сожалению, мы видим очень ограниченное количество участников в России.

Александр Поляков «Гиредмет»:

- а я все-таки не понял, в чем заключается философия кластерных проектов. Мне казалось, что есть какой-то мировой опыт, скажем в США.... Организация тех вещей, которых еще нет, протекает всегда одним и тем же образом. Все понимают, что кроме промышленных компаний никто организовать промышленное производство не может. Есть научные коллективы, которые занимают какие-то позиции. Промышленные компании получают проект и создают что-то вроде консорциума, в который входят университеты, НИИ, лаборатории. Промышленная компания отвечает за все, но при этом день-

ги на первом этапе получают от государственного агентства.

Так что вы, в какой-то степени, выполняете функции этого госагентства. Есть примеры, в том числе «нитридный проект» в США, когда они поняли, что сильно отстают от японцев и очень быстро их догнали. Так вот, мне казалось, что это достаточно разумная форма организации работы, поскольку в предыдущем проекте мы слышали, что по эффективности светодиоды уступают тому, что хотелось бы иметь.

Я с большим уважением отношусь к работе коллег, которые сделали что-то настоящее. Но я не знаю, сможет ли тот коллектив, который привлек OptoGaN, сможет ли он решить проблему повышения эффективности, - или любой другой коллектив,

“ Нам самим некомфортно от мысли, что у нас будет заниматься этим направлением одна компания

который будет вами рассмотрен, - сможет ли он решить эту проблему? Есть ли у вас задумки или мысли, что проблема должна решаться именно таким образом, когда существует промышленная компания, которая может действительно что-то сделать?

С. Поликарпов:

- Вы задали вопрос, но не закончили его. Вы сказали про промышленные компании... О ком идет речь? Вы по сути дела помогаете мне ответить на вопрос... он очень простой, но при этом фундаментальный. В России НЕТ таких компаний и в этом наша проблема. Еще одна проблема в развитии высо-

ких технологий в России заключается в том, что у нас нет важнейшего элемента – «Силиконовой долины».

Кроме того, «Силиконовая долина» необходимое, но не достаточное условие. В США есть национальные чемпионы. Все то, что выращивается в «Силиконовой долине» США потом подхватывается Боингом, HP, IBM, Intel... Этого у нас нет. Извините меня... 50% российской экономики – это ресурсные компании, а другие 50 – сервисные, которые обслуживают первых. И никаких высоких технологий у нас нет! О каких промышленных партнерах вы говорите? Поэтому мы в рамках кластерных проектов и этой философии пытаемся выращивать национальных чемпионов. У вас есть какие-то конкретные предложения? Мне почему-то показалось, что вы предлагаете привести сюда Osram или Cree и помочь организовать им здесь производство. Вы это имеете в виду?

А. Поляков:

- Вообще-то это не плохой подход, хотя на самом деле это вряд ли будет работать. Вопрос мой очень простой: материальная база для того, чтобы что-то делать сейчас такова, что есть всего три-четыре места в России, где могут делать гетероструктуры, - то есть оборудование, на котором их могут делать.

С. Поликарпов:

- Я с вами не согласен. Я сам был сильно удивлен, но их намного больше.

А. Поляков:

- Так вот, нужно либо выбрать кого-то, кто будет этим самым чемпионом, либо вырастить таковых. Но кто будет этим заниматься, и кто имеет реальные шансы это сделать? Потому что понятно, что

если поставить одну машину в сельскую местность, то проект провалится со стопроцентной вероятностью. Нужно, чтобы это были люди, которые хоть какое-то представление о промышленном производстве имеют и понимают, как его можно будет организовать. Иначе работа будет, мягко говоря, странной.

С. Поликарпов:

- Если говорить о конкретном проекте – в УОМЗ огромный опыт, это огромный завод. Можете со мной договориться, и я отвезу вас и покажу вам то, что там есть. Вы будете очень удивлены. Кроме того, мы про это и говорим, мы хотим создать несколько национальных чемпионов в этой индустрии, потому что только бизнес может двигать этот процесс. Добавлю, ни один венчурный фонд вот этим заниматься не будет: делать дорожную карту, собираться, вести этот диалог. Мы, например, хотим делать программы, которые будут помогать возвращать этих национальных чемпионов, мы будем очень осторожно работать с этим инструментом. Это ведь и элементы госзаказов, и госзакупок.

Мы работаем с губернаторами, которые уже сейчас готовы брать конкретные направления, конкретные улицы, конкретные кварталы и использовать там светодиоды как пилотные проекты. Мы прекрасно понимаем, что зачастую такие проекты опасны, поскольку, как только мы начнем создавать монополиста, и они начнут работать на госзаказах, сразу пропадет речь о какой-то конкурентоспособности и начнутся не рыночные методы. Поэтому мы говорим о том, что есть такой инструмент, и мы будем очень осторожно им пользоваться.

То, что нужно привлекать такие консорциумы и элементы проекта в компанию, у которых есть

опыт промышленного производства, я только приветствую, и если у вас есть какие-то интересные идеи или какие-то компании, которые готовы подать нам заявку, обращайтесь.

А. Поляков:

- Но предыдущий проект основывается на том, что будет развернуто производство пластин гетероэпитаксиальных структур в Санкт-Петербурге. Реально это означает, что машины будут куплены и поставлены. В стране есть некоторое количество людей, которые имеют опыт выращивания таких структур. Их можно назвать, но речь не об этом. Нужно все-таки решить, что делается. Получается, что покупается оборудование, техника и нанимаются люди?

С. Поликарпов:

- Когда мы берем какой-то проект, мы проводим производственно-технологическую экспертизу. Без технических регламентов и готовой пилотной линии мы этот проект не одобрим и мы не будем с ними работать. По прошлому проекту – извиняюсь, но 19(!) ведущих академиков, которые сидят в нашем научно-техническом совете, одобрили этот проект. Плюс к тому была проведена предварительная научно-техническая экспертиза. В чем вопрос? В технической реализуемости этого проекта?

Я вам так скажу – нам принесли проект по выращиванию гетероструктур на арсениде галлия для СВЧ чипов. Он был отклонен. Почему? Была доказана техническая состоятельность и реализуемость, но проблема была с рынком. Нам сказали следующее: если это военная тематика, то делайте конкретные контракты, включайте это в программу покупки вооружений или договаривайтесь с конкретными производителями, которые используют

“ У нас к вам только два вопроса: чем вы лучше других и как вы это будете продавать? Если вы сможете на них ответить, поверьте мне, через 2 месяца вы получите деньги и сделаете свое производство!

это оборудование... И после этого проект будет одобрен. Потому что есть два простых вопроса: чем вы лучше других и как вы все это будете продавать? Если вы, говоря о какой-то непонятной компании, имеете ответы на все эти вопросы – приходите к нам и поверьте мне – через 2 месяца, вы получите деньги и сделаете свое производство. Я ответил на ваш вопрос?

А. Поляков:

- Вы не ответили на мое заявление вот какого смысла: вы организуете процесс и хотите иметь что-то из ничего.

С. Калюжный:

- Хорошо, мы услышали Ваше мнение. Но надо предоставить слов и другим участникам круглого стола.

Из зала:

- Сергей Сергеевич, в начале вашей презентации вы сказали, что вы будете заниматься коммерциализацией... Так вот, если мы возьмем структуру этого кластера, то получится некая обратная пирамида, где будут один-два производителя подложек, два или три – эпитаксиальных структур, производителей пэкаджинга – 10. А вот что касается следующего уровня, хотелось бы, чтобы их была сотня,

а может и больше, - это те компании, которые делают конечные системы и занимаются продвижением технологий на рынке. Значит те подходы выбора участников, которые попадают в ваши кластеры, с моей точки зрения неплохо годятся для компаний 1,2,3 уровня. А вот те компании, которые делают конечные системы, зачастую workshop-ы, мастерские, в которых работают 5-10 человек, или 50. Вот как быть с ними? Планируется ли что-нибудь здесь сделать, какие-то механизмы поиска или стимуляции? Потому что без этих компаний продукция просто не выйдет на рынок в конечном изделии.

С. Поликарпов:

- Вы о последней стадии? О дизайне, сборке светильника и продаже?

Из зала:

- Да, когда все это оформляется в потребительское изделие и потом обслуживается.

С. Поликарпов:

- Сегодня мы об этом еще не говорили, но мы придаем огромное значение таким компаниям и постоянно с ними общаемся. Не только с той точки зрения, чтобы они постоянно участвовали в этой цепочке, а с точки зрения того, что именно они чувствуют рынок. Мы зачастую общаемся с ними просто для того, чтобы получить feed-back, чтобы понимать, что нужно на рынке. И, кстати говоря, с определением основных целей дорожной карты, мы говорим: «А что, собственно, нужно потребителю?» Есть какие-то критерии, связанные с дизайном, технические особенности, которых можно достичь благодаря использованию светодиодов, но в целом, это просто стоимость света. Можно по-разному смотреть на это.... Например стоимость

обслуживания. Так, для муниципалитета держать службу, которая меняет лампочки, дорожке, нежели с самого начала заплатить ту же стоимость и использовать светодиоды. Есть множество разных факторов. Но мы очень внимательно следим за рынком. И наша работа – попытка уйти от прежнего опыта, когда нам просто приносили проекты и там были элементы нанотехнологий, производство чипов, гетероструктур и т.д. Мы хотим идти к кластерам и смотреть, что нам необходимо. Вот из того, что вы говорите – я вижу в России всего 4-5 компаний.

Из зала:

- Вы говорите, что сделаете изделие, послушаете нескольких экспертов, даже десяток экспертов, они вам скажут, что нужно рынку. Но каковы методы стимулирования компаний, сотен компаний, которые готовы покупать производство, каковы методы стимулирования того, что будет производиться этим кластером? Ведь этого слоя сейчас нет в России. Например, мы произведем светодиод, который, быть может, будет конкурентоспособен. Вопрос, кто его будет оформлять в систему и продавать?

С. Поликарпов:

- Это те компании, которые находятся на последних стадиях цепочки. Они непосредственно работают с рынком. И рынок большой и огромный. Зачем их надо как-то стимулировать? Если нужно инвестировать, чтобы делать производства и делать инженерные решения... да, без вопросов... но дополнительно стимулировать... Мне кажется, что рынок и есть тот стимулятор. Если там нет рынка – и обсуждать нечего. Если там есть рынок, бизнес, то я думаю, что большинство из этих крупных компаний,

с которыми мы поговорим, они скажут: ребят, только не мешайте, а помогите разобраться, например, с сертификацией. Это то, что я сейчас уже слышу.

Кстати, одна из причин, почему мы приняли решение на самом высоком уровне о том, что надо заниматься этой индустрией. Если посмотреть глобально, то это одна из немногих индустрий, где мы еще можем запрыгнуть в поезд, набирающий скорость с точки зрения развития технологий. Когда у нас появился синий светодиод в японской лаборатории в 1995 году, после этого появились первые белые светодиоды. И сейчас, благодаря этому, открывается огромная возможность рынка с точки зрения белого освещения. И я считаю, что кризис сейчас может только помочь с точки зрения снижения себестоимости и завоевания светодиодами этого рынка общего освещения.

Спасибо!

С. Калюжный:

- Спасибо за вопросы и ответы.

У нас есть еще одна презентация. Далее выступит **Ефим Розенберг, первый заместитель директора компании «НИИАС»**. Он расскажет о **комплексной программе внедрения светодиодной техники в ОАО «РЖД» на период 2009-2011 годов**.

Ефим Розенберг: Начну с пояснений. Я являюсь первым заместителем генерального директора головного института по информатизации и автоматизации управления. В институте работает 1500 сотрудников, которые реализуют все комплексные проекты РЖД. Хочу обратить Ваше внимание на структуру электропотребления: 36% занимает освещение.

Так вот, переход на светодиодное освещение проходит не так уж легко. Та технология, которую

“

Нам все равно, российский это производитель или иностранный. Нам в первую очередь важны параметры «цена-качество»

мы требуем, это не только цена на изделие или светоотдача. И ваши прогнозируемые параметры в свои стоимостные показатели закладываем, и действительно, как сказал Александр Эммануилович Юнович – это 2015 год, то время, когда мы ожидаем российского производителя. А сейчас нам, честно говоря, все равно – российский это производитель или иностранный, потому что нам важны параметры «цена-качество».

Но, к сожалению, то направление, которое мы бы хотели видеть, пока не сформулировано. В дорожной карте, насколько я увидел, последняя часть, с точки зрения формирования регулярного и понятного рынка, не проработана. Что в этой части сделали мы?

Мы компания, которая сама финансирует свои проекты, не смотря на то, что государственная. Мы провели научно-технический совет. Чтобы понять его уровень значимости, скажу, что это был НТС правления компании под председательством президента компании Владимира Ивановича Якунина.

На этом стратегическом собрании было определено, что мы хотим. Итак, это:

- освещение объектов
- светодиодное освещение подвижного состава

- малообслуживаемые светосигнальные лампы
- оптико-информационные каналы
- построение резервной системы электроснабжения

Нас интересуют все варианты применения полупроводниковой светооптики, а также то, что совершенно не учитывается: нам не нужен светодиод как таковой, нам нужен элемент, встроенный в системы управления. Потому что, когда мы стали менять светофорные лампы, стало возникать огромное количество проблем. К нам приходили специалисты, которые говорили: «ну сейчас, мы быстро все сделаем»... Три-четыре года (!) специалисты заводов доходили до той технологии, которая нужна на ЖД транспорте.

Потому что, оказывается, есть засветка солнечным светом, что порождает ложное восприятие, включая опасную сигнализацию для машиниста. И никто про это не знал. Кроме того, возникла необходимость реального снижения мощности. Потому что если светодиодную лампу вставляют туда, куда мне нужно по технологии – никакого эффекта не произойдет. Ведь схема управления и схема питания остались предыдущего поколения. Значит надо менять комплексы управления. Про это ни слова. А для нас это интеллектуальные здания, технологические комплексы.

“

Специалисты говорили: «...мы быстро все сделаем...»

Так вот, три-четыре года(!) заводы доходили до технологии, необходимой РЖД

Итак, почему РЖД? И почему мы говорим, что для вас (для производителей) мы будем являться наиболее сильным потенциально организованным потребителем: у нас сохраненная вертикальная структура, единая технология. Она сложная, очень жесткая с точки зрения эксплуатации, жесткая с точки зрения функций, но она понятная и, мы никогда этого не скрывали, – она открытая. Мы это изложили в виде концепции, на основе концепции сделали программу.

Вот, например: реально нас интересуют не ваши вопросы, обсуждаемые на круглом столе. Мы хотим видеть конечный экономический эффект для



**Ефим Розенберг, первый заместитель
директора компании «НИИАС»**

нас, как для потребителя.

У нас есть ряд вопросов, которые сегодня упоминались. Так, нормативная база очень сильно отстала. Она не то, что не стимулирует, она не дает ясных ответов. Вот, например, мы хотим ставить светодиоды на подвижной состав. А там начинается... холодное свечение, теплое свечение... А как воспринимает это пассажир? В результате ряд фирм боится это ставить. Кстати говоря, были проведены психологические опыты. Но, все-таки, это не наш вопрос. Мы должны иметь четкие рекомендации по этим задачам.

То же самое по надежности.... Нас не интересует надежность завтра. Нас интересует надежность через 10, 15, 25 лет.

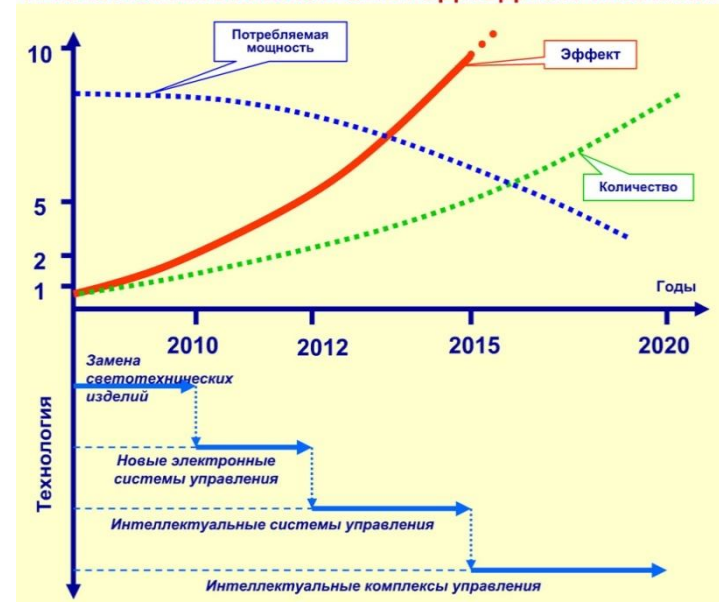
Далее: системы комплексного управления, позволяющие минимизировать наши затраты за счет частоты включения-выключения и адаптации под технологический процесс. Если этого не будет сделано, - никому это не нужно... Никто рынки сдавать просто так не будет. Потому что нас интересует конечное применение этих технологий.

И научно техническое сопровождение – абсолютно правильно здесь говорили, что нужно проращивать, нужно выращивать ударное направление, но вы их должны заострять под конечную задачу.

Тогда будет понятно, что с этим делать. Подвижной состав – пожалуйста. Будем смотреть подвижной состав: светофоры, лампы, сигнальные фонари на хвосте, мощные прожекторные системы. Это отдельные специфичные элементы направления.

Но поймите одно: любой мощный потребитель, если вы не будете гоняться за каждой лампоч-

ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА БАЗЕ СВЕТОДИОДНОЙ ТЕХНИКИ



**Расход энергии на освещение
снижается до 70%**

кой светофора, имеет свои показатели. Вот мы их сформулировали. Но мы что, самые умные? Наверное, мы просто хотим сделать свою часть доли.

Мы абсолютно также поступали с Роскосмосом. Мы им четко сказали – спутники мы не запускаем, орбитами мы не занимаемся, но мы создали рынок потребления.

Одним словом, мы, не дожидаясь никого, делаем реальное применение этих технологий.

Здесь я хочу предать слово куратору этого направления Гараничеву Андрею. Он познакомит Вас с цифрами.

Андрей Гараничев:

- Действительно, в прошлом году мы уже начали реализовывать этот проект – это пока отдельные участки. Таких электропоездов у нас ходит уже восемь, полностью освещенных светодиодными линиями.

“ Вложив 50 млн. рублей, мы посчитали экономическую эффективность. Основная экономия происходит только за счет снижения электропотребления. В итоге окупаемость составит 12-15 лет.

Но мы столкнулись с очень интересной особенностью. Вложив порядка 50 млн. рублей в оборудование конкретных объектов, мы посчитали экономическую эффективность... и она нас, мягко говоря, не устраивает. По тем расчетам, которые мы делали, основную экономию мы снимаем только за счет снижения электропотребления. И при этом срок окупаемости выходит 12-15 лет! Для нас это неприемлемо. Пока пилотный проект, мы можем что-то выбрать. Но как только мы начинаем тиражирование, требования на окупаемость резко увеличиваются – это три, пять... максимум 7 лет. И то, это уже плохие показатели.

Следующий момент – в конечном счете, все, что производится, вся технология, вся индустрия, должна быть направлена на конечного потребителя. В данном случае – на нас. Вы стараетесь, делаете что-то, пытаетесь развить эту отрасль у нас в стране. Но мы, в конечном счете, тоже считаем деньги. И для нас важно не только наличие бренда «Сделано в России». Для нас важнейшим показате-

лем является не просто соотношение цена-качество, как у нас принято говорить, а еще цена-качество-эффективность. А понятие эффективности для РЖД, которые, перевозят огромное количество пассажиров и грузов – это еще и безопасность.

А эти вопросы, вопросы безопасности, вопросы адаптации общих технических решений для специфической отрасли, коей являются ЖД – без этого мы не можем принимать новые технологии. А обеспечить решение этих проблем можно только через взаимодействие не только с общими техническими и научными структурами, такими как НИИ. У нас обязательно должна присутствовать на какой-то стадии наша отраслевая наука, которая знает наши требования, которая сможет адаптировать Ваши разработки к нашим очень-очень жестким требованиям.

А. Юнович:

- Вы являетесь примером, но знаете ли вы, что происходит в авиационной, в автомобильной, в строительной, в дорожной промышленности? Есть у них такие же планы как у вас?

Е. Розенберг:

- К сожалению мало того, что нет. Нет подхода к формированию этих планов. Стимулирующего элемента, который бы позволил эффективно развивать отрасль – нет.

Из зала:

- Я, как исполнитель работ компании «Церс» на Ленинградском вокзале, хотел бы отметить два момента. Безусловно, РЖД – лидер по внедрению светодиодных технологий. Было принято немало рискованных решений по их внедрению, и это можно только приветствовать. Но по расчету срока окупаемости, на мой взгляд, были использованы не

совсем удачные инструменты. Так, когда рассчитывали окупаемость внедрения светодиодного освещения, заложили стоимость бетонирования опор, устаревших 20 лет назад. То есть в стоимость нашей светодиодной системы заложили 70% дополнительных строительно-монтажных работ. И посчитали срок окупаемости 7 лет!

Е. Розенберг: Мы считаем по тем параметрам, которые нужны на конкретном объекте. И, к сожалению, это так.

С. Поликарпов: я в курсе, что у вас происходит, и я хотел бы, чтобы вы пользовались и нами, как площадкой, инструментом, чтобы развивать эту индустрию. Я приведу пример, который нам рассказывали – одна из крупнейших мировых нефтяных компаний в какой-то момент, пытаясь привлечь венчурные капиталы, стала говорить, что у них во всей цепочке работают нанотехнологии, есть огромное количество решений. Что у них есть деньги, у них есть потребность... почему никто к ним не приходит и не участвует в проектах?

И они сделали, в конце концов, дорожную карту, сделали форум. Позвали как венчурных капиталистов, так и производителей. Сейчас, в итоге, они получили очень хороший результат. Потому что приехали компании, и увидели те потребности, о которых вы говорите, - ваши непосредственные потребности: технические и экономические. И уже под это подстраивались.

Так вот, есть огромное количество компаний, которые готовы бы были с вами работать и делать решения непосредственно под вас. Но я абсолютно уверен, что даже в этой аудитории, где присутствует много производителей и участников этого рынка, мало кто знает о ваших потребностях.

Е. Розенберг:

- Давайте так: на самом деле быть может это и сеть задача Роснанотеха? Потому что мы уже сказали: железнодорожная конкуренция открыта. Кроме того, мы принимали участие в Светодиодном форуме. Большинство, кто там был, видели нашу концепцию, которую мы опубликовали. Мы передавали материалы.

Но, если мы напоремся на ... не буду называть страну... Если светодиоды начнут отказывать через месяц, если вдруг элементы, которые должны работать 25 лет, выйдут из строя через 1,5 или полгода или начнут в 10-ки раз падать их показатели – я вас уверяю, мы это направление у себя закроем.

И повторяю – мне нужен комплекс, с питанием, с диагностикой, с управлением. Вот тогда мы вас мгновенно вставим в любой строительный проект.

С. Поликарпов:

- Мы вас прекрасно понимаем, не смотря на то, что вы госкомпания – и в этом есть огромное преимущество, ведь вы вертикально-интегрированная компания, - не смотря на это, вы все-таки в бизнесе. В любом случае у вас есть задача и вам нужно ее выполнять. И учитывая, что вы еще инфраструктурная компания, - безопасность и надежность стоят на первом месте.

А. Юнович: Как вы планируете заменять старое на новое? Простой заменой, или наоборот, производить вагоны под новое освещение?

Андрей Гараничев:

- На первых восьми составах нам надо было опробовать новую технологию. В том числе и показать ее нашим пассажирам, хотя новая технология, в силу отсутствия нормативной базы, полузаконна.

Что касается нового подвижного состава – скажу так. Мы формируем сейчас технические требования на будущий перспективный подвижной состав, в котором, в частности, будут рассматриваться вопросы создания светодиодных линий освещения и других источников питания именно на этапе проектирования нового подвижного состава.

А. Юнович: И это будут совершенно другой вагон! Не такой как этот!

Е. Розенберг: Безусловно. И освещение будет жить столько же, сколько и сам вагон.

С. Калюжный: Спасибо всем!