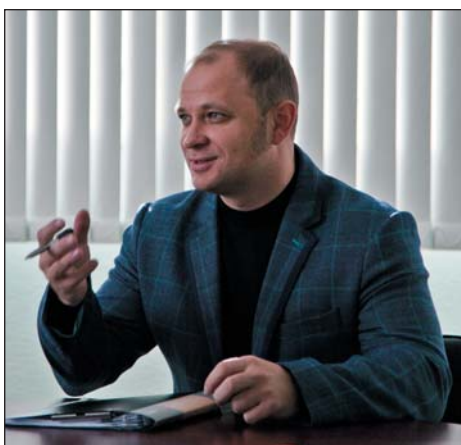


«РОСАТ ЦЕНТР» —

полупроводниковый локомотив

отечественного светодиодного движения

Коллектив компании ООО «РОСАТ-ЦЕНТР» около двадцати лет занимается разработкой и внедрением светодиодной продукции в различные сферы применения. С уверенностью можно сказать, что в основе многих светодиодных разработок, которые встречаются нам сейчас, лежат идеи именно этой компании. О том, каковы перспективы развития, каких инноваций ожидать потребителям, главному редактору нашего издания Сергею Никифорову рассказал генеральный директор компании Валерий Кузнецов.



Сергей Никифоров: *Ваша компания имеет довольно богатую историю в полупроводниковой светотехнике, она дала начало и воспитала целое поколение специалистов в этой области, а изделия, разработанные в ООО «РОСАТ ЦЕНТР», востребованы и применяются по сей день. Расскажите, пожалуйста, нашим читателям, с чего все начиналось и как развивалось.*

Валерий Кузнецов: Началось все с компании ООО «Корвет-Лайтс», которая была организована в 1998 г. как отдельная фирма, занимающаяся разработкой, постановкой на производство и внедрением светодиодной продукции. Сейчас практически во всех сферах применяются традиционные лампы накаливания, популярны декоративные подсветки, светодиодное освещение в широком спектре, есть специализированные источники света, рекламные табло. Мы начинали с разработки светодиода собственной конструкции, отличающегося от всего, что в тот момент было представлено на рынке. До сих пор компания владеет этим конструктивом, и наши светодиоды, которых была разработана целая линейка, применяются как в освещении (подсветке), так и в специализированных направлениях — к примеру, в автомобилестроении, железнодорожном транспорте, военной и навигационной технике. Тогда же начал складываться коллектив разработчиков.

СН: *Сейчас уже можно с уверенностью сказать, что эти разработки стали неким прообразом современного отечественного «светодиодостроения», несмотря на то, что в последнее время появились такие крупные производители, как, например, «Оптоган». Если я правильно понимаю, козырем вашей компании стал собственный конструктив. Интересно, как себя чувствует эта разработка сейчас? Получили ли она развитие — я имею в виду собственно светодиод, предназначенный для применения в светофорах и т. д.*

ВК: Я думаю, что справедливо рассказать прежде всего о людях, начинавших этот проект, и благодаря идеям и труду которых компания «Корвет-Лайтс» успешно занималась научной и производственной деятельностью. В начале организации бизнеса в компании работали более пятидесяти сотрудников, стоит упомянуть лишь некоторых, чтобы отразить потенциал компании: Абрамов В. С., Щербаков Н. В., Аникин П. П., Долин Е. В., Сушков В. П., Социн Н. П., Туркин А. Уверен, те, кто занимается полупроводниковой техникой, их знают, консультировались с ними, читали их публикации. За плечами этих людей не один десяток запатентованных разработок и научных трудов. Это золотой фонд и фундамент компании.

Сейчас наш штат сократился до 15 человек, остались основные научные потенциальные единицы. Юридический статус компании за 20 лет менялся неоднократно, сейчас коллектив трудится в проекте ООО «РОСАТ ЦЕНТР», который связан с разработкой светотехнических светодиодных изделий для нужд ОАО «РЖД». Те изделия, которые за этот период были изобретены, — как сами светодиоды, так и готовые продукты, — безусловно нашли свое применение, и мы можем их видеть на улицах практически любого города. К примеру, совместно с компанией ООО «ЛайТек» нами была выполнена разработка и поставка светодиодного дополнительного сигнала торможения (ДСТ). В течение трех лет наша продукция устанавливалась на конвейере «АвтоВАЗа» на 10-ю, а потом и 14-ю модели «Жигулей».

Широкое применение нашел уникальный светодиод, который был разработан для железнодорожной светосигнальной техники. Это узконаправленный СИД, который позволяет без вторичной оптики формировать пространственное распределение светового потока, удовлетворяющее требованиям стандарта, применяемого на железнодорожном транспорте к светофорам и навигационным фонарям подвижного состава. Параметры светодиода остаются стабильными в диапазоне рабочих температур $-60...+60$ °С. Аналогов этой конструкции нет. Светофоры на основе данной разработки можно видеть на российских железных дорогах фактически по всей стране.

Линейка самих светодиодов состоит более чем из пятидесяти наименований с различными типами линз и углов распределения силы света. На основе наших светодиодов был выполнен ряд проектов совместно с правительством Москвы — к примеру, декоративная подсветка особняка Шехтеля на Садовом кольце, электронные часы на здании «Багратион» на Кутузовском проспекте, светомузыкальное оформление фонтанов в ЦПКиО им. Горького, световое оформление фонтана «Похищение Европы» на площади Киевского вокзала, новогоднее оформление столыцы. Компания-партнер из Санкт-Петербурга использует нашу продукцию в электронных часах и информационных табло. К примеру, подъезжая к аэропорту Домодедово, вы можете видеть информационные указатели о наличии свободных мест на парковке. Они также выполнены на основе наших светодиодов.

СН: *Таким образом, в России есть собственные светодиоды, которые применяются и в освещении, и в сигнальной технике. То есть результат от разработанного и созданного «Корвет-Лайтс» продукта виден в буквальном смысле слова.*

ВК: Да, именно так. Можно говорить о том, что в свое время компания ООО «Корвет-Лайтс» дала толчок многим направлениям развития светодиодов. Двадцать лет назад светодиод не воспринимался более чем индикаторным прибором, а про реализацию светодиодного освещения никто не мог и помыслить. Несмотря на наличие крупных советских заводов, производивших светодиоды, мы и тогда, и сейчас гордимся своим инновационным подходом и потенциалом. Все изобретенные нами изделия внедряются, и это самая высокая награда для разработчиков!

СН: *Победное шествие светодиодов на отечественном рынке, очевидно, началось именно с ООО «Корвет-Лайтс». Но давайте вспомним о том, какова была конкуренция.*

ВК: Конечно, на тот момент существовали и другие производители, но они повторяли зарубежный опыт. К примеру, на заводе «Протон» (г. Орел) выпускались индикаторные светодиоды с традиционным 5-мм корпусом-линзой. Мы же изначально сделали ставку на собственный конструктив, в который закладывали возможность расширения параметров, благодаря чему делали и можем выпускать сейчас светодиоды с совершенно иными характеристиками.

СН: *Итак, принципиально другая, новая конструкция позволила применять эти светодиоды в тех местах, о которых мы уже сказали. Понятно, что уже существующие разработки нашли себя, а есть ли какие-то инновационные продукты на базе предыдущих или какие-либо принципиально новые решения для освещения, допустим, улиц? Каков вектор развития компании? Над чем сейчас работают специалисты ООО «РоСАТ ЦЕНТР»?*

ВК: Наверно, все компании, которые «варятся» в общем «котле» светодиодного бизнеса, связывают свою судьбу с наиболее перспективным и новомодным направлением — светодиодным освещением. Мы его делим для себя на три категории: общедоступное или общее внутреннее (всевозможные замены лампового освещения в офисах, служебных/дежурных помещениях, местах общественного пользования и все, что с этим связано); уличное освещение (отличается по условиям эксплуатации и требованиям, и, соответственно, имеет особые характеристики); освещение специальное, которое применяется в определенных отраслях или направлениях, в том числе и в ж/д транспорте (к примеру, есть ригельные светильники, есть специализированные, которые используются для освещения платформ, здесь требования опять же несколько иные, отличающиеся от требований к освещению, предположим, автомобильных дорог). Вот этими тремя основными направлениями компания сейчас и занимается. Мы разрабатываем свой конструктив, свой тип и планируем выпускать законченные продукты.

СН: *«РоСАТ ЦЕНТР» изначально и долгое время позиционировался именно как разработчик дискретных элементов с различной оптикой. Понятно, что выпуск законченного продукта в виде светильника или осветительного прибора — более сложная задача. Есть ли у вас уже какие-то наработки в области создания интегрированных в светотехнические устройства светодиодов?*

ВК: С точки зрения комплектующих для светодиодов, база для организации и производства фактически одинакова и доступна всем производителям. Каждый, кто пожелает изготовить продукт и имеет на то технические и технологические возможности, может купить полупроводниковые чипы ведущих мировых производителей и различную химию, применяемую для производства светодиодов, то есть фактически мы (производители) изначально

находимся в равных условиях. Далее самое важное: нужен разумный технологический подход, и здесь наша компания имеет, на наш взгляд, достаточный опыт, его мы не просто брали из учебников, а накапливали по мере работы. После того как создан сам светящийся объект, то есть полупроводниковый чип с многослойной эпитаксиальной структурой и люминофором, встает задача распределения того света, который испускает светодиод, и задачу эту решает, безусловно, оптика. Здесь, если до того все находилось более-менее в равных условиях, побеждает тот, у кого более правильный, разумный и гибкий подход к возможностям светораспределения и его КПД. Ведь понятно, что нет необходимости засвечивать территории, которые не участвуют в процессе движения или оформления какого-то объекта. Проще говоря, наша задача — направлять все то, что излучает сам чип, именно туда, куда указывает заказчик.

СН: *Итак, чтобы гибко решить любую проблему, не надо ехать в Китай. В России имеется все для того, чтобы произвести «правильный» продукт и технологически удовлетворить любые требования заказчика. Тот светодиод, с которого мы начинали разговор (для ж/д светофоров и др.), как раз и является уникальным показателем работы, он живет уже давно. Но, несмотря на то, что существует такой светодиод со сложной оптикой Френеля, формирующей узкоградусную диаграмму, спектр оптики и ее применений оказался очень широким. Например, дополнительные сигналы торможения, о которых шла речь, можно, наверно, назвать неким первым прообразом применения оптики для кристаллов, установленных в системе chip-on-board, не так ли? Это тоже один из моментов, который мы можем записать в актив компании, потому что сейчас технология chip-on-board становится все более популярной, за ней будущее. Поскольку это одно из важных направлений совершенствования осветительных приборов, поясните, пожалуйста, каковы особенности тех оптических элементов, которые разработаны и применяются в настоящее время. Ведь если вы используете излучающие кристаллы известных производителей, то преимущество достигается именно за счет оптики и конструктивных особенностей каких-то элементов.*

ВК: Безусловно, да. Посещая всевозможные выставки, конференции, круглые столы как участники и как зрители, мы находимся в курсе всего, что происходит в нашей отрасли. У нас есть свое понимание того, как должен выглядеть светодиод, и, насколько мы видим по собственным измерениям и проверкам тех или иных параметров образцов, полученных в лабораторных условиях, это понимание пока безошибочно. Мы находимся на уровне мировых производителей, и наши продукты не уступают их последним разработкам. Компания приобрела достаточно опыта благодаря решению как собственных, так и заказных задач по расчету оптических систем, привязанных к определенным источникам света. Мы не берем здесь только светодиоды собственного производства, так как встречаются заказчики, которые просят под собственный источник (светодиод или светодиодная матрица) сделать им ту или иную

оптическую систему. Одна из последних наших разработок, которой мы гордимся, поскольку она действительно удалась, — принципиально обновленный подход к уличному освещению, к освещению дорог. Нами был произведен расчет линзы, точнее, оптической системы, которая, на наш взгляд, отличается от всего, существующего сейчас на рынке. Получилась непростая оптическая система, и ее преимущество в том, что фактически вся энергия (порядка 94%), излучаемая полупроводниковыми чипами, попадает на исследуемый участок дороги. Неравномерность цветовой температуры на том же освещенном участке дороги изменяется в пределах 100 К. Мы проанализировали опыт основных мировых производителей, и даже они, как лидеры, дают разброс при покупке той или иной партии светодиодов в рамках 500 К. А нами достигнут показатель как для самого источника в рамках ± 50 К, так и по оптимизации светового потока на исследуемый участок до 94%. Сейчас мы завершили эту разработку в части самой матрицы, как источника света, и занимаемся конструктивом самого светильника, то есть его механической оболочкой. Думаю, что к третьему кварталу текущего года мы сможем предложить нашим клиентам светильник с параметрами, которые будут несколько отличаться в качественную сторону от того, что сейчас существует.

СН: *Вопрос о том, какими способами коллектив «РоСАТ ЦЕНТРА» достигает больших успехов, чем другие производители, возник именно из-за ощущения, что все «карты» на руках одной компании. Используя тот или иной излучающий кристалл, вы сами формируете технологию нанесения люминофора, которая, естественно, связана с вашей же оптикой...*

ВК: Безусловно, в процессе производства присутствует «чужая» химия — всевозможные гели с различными коэффициентами преломления от всех мировых производителей, но одним из ноу-хау компании является, безусловно, собственный люминофор. Мы пользуемся, конечно, общедоступными люминофорами мировых производителей, но у нас есть и такие работы, где по нашим заказам изготавливают химическую композицию, не имеющую аналогов. У нас есть возможность участвовать в разработке новых люминофоров, и поэтому мы можем влиять на результат. Точно закладывая исходные данные при производстве люминофора, мы можем добиваться управления цветовой температурой при производстве светодиодов с высокой точностью. К сожалению, это происходит не в России, отечественное производство люминофоров остановилось в 90-е годы и, наверно, не скоро сможет подняться на мировой уровень. У нас есть партнеры в Юго-Восточной Азии, с которыми мы активно совместно работаем.

СН: *Это очень высокий показатель. Действительно, даже самые именитые производители светодиодов и светодиодов с интегрированной оптикой не получают таких результатов: у них большой разброс по пространственному распределению силы света, цветовых характеристик. Мы сейчас коснулись новой темы, она отточковалась от основной, свя-*

занной с производством отдельных светодиодов. Светодиод изначально был больше приближен по своим параметрам благодаря всяким новациям в конструкциях к применению в сигнальной технике. Так каким же образом источники света сигнальной техники сейчас развиваются?

ВК: Как мы уже обсуждали ранее, наиболее перспективна, и никто этого не отрицает, технология chip-on-board. Поэтому, что касается светосигнального оборудования (светофоры и всевозможные указатели), тот конструктив, который нами был предложен изначально для ж/д светофоров, сейчас проходит стадию омологации. Мы создали подобный светофор по технологии chip-on-board и с несколько измененной оптикой. Предположительно в начале третьего квартала изделие будет внедрено. Изделие стало проще в изготовлении при сохранении параметров, при этом нам удалось устранить ряд недостатков, присущих предыдущей конструкции. Есть некоторые мысли по поводу дальнейшего развития этого же направления (светосигнальной техники), но о них сейчас говорить не стану, поскольку пока это лабораторные образцы, проходящие испытания, и приживутся они или нет, покажет время. Специалисты нашей компании участвовали в разработке светодиодного локомотивного прожектора, к которому предъявляются очень высокие требования со стороны РЖД, так как именно от него зависит безопасность как пассажиров, так и лиц, находящихся вблизи железнодорожных путей. Он должен быть хорошо заметен издали, иметь определенный спектр излучения и угол распределения светового потока, цветовую температуру и т. д. Нам удалось выполнить этот проект, получилось уникальное изделие (осевая сила света около 1 млн кд в телесном угле, образованном плоским в 3–5°, потребляемая мощность 200 Вт). Сейчас завод-заказчик приступает к серийному выпуску прожектора и реализации этого продукта для российских ж/д. Кроме того, что в некоторой степени удивительно, интерес к данному продукту выказали некоторые европейские и американские производители локомотивов.

СН: Поясню для читателей, почему разговор зашел именно об этом проекте. Во-первых, он выполнен в традициях компании, то есть инновационно, остроумно, комплексно. Причем все делалось с нуля. Сейчас можно наблюдать, что практически вся внешняя световая сигнализация в электропоездах, внутреннее освещение салонов и кабины машиниста выполнены на светодиодах, но в электропоездах осталась одна-единственная лампа накаливания, которую до сих пор заменить не удавалось, — та, которая стоит на локомотивном лобовом прожекторе, о котором мы сейчас и говорим. Специалисты «РоСАТ ЦЕНТРА» практически показали, что и эту лампу тоже можно заменить.

А теперь давайте поговорим о том, какими производственными мощностями вы располагаете, есть ли собственное опытное производство, где вы проводите какие-то инженерные испытания. В чем секрет такого успешного продвижения именно с точки зрения инженерного подхода?

ВК: Считаю, что нам очень повезло: наши разработки востребованы. Но нам бы никогда не удалось так быстро все это внедрять, если бы не

партнеры, с которыми мы работаем, к примеру, по ж/д тематике. На текущий момент «РоСАТ ЦЕНТРА» представляет собой конструкторское бюро с опытным производством. Массовым производством мы не занимаемся. В сотрудничестве с партнерами (мы являлись консультантами проекта) был построен серийный завод, который называется ЗАО НПО «РоСАТ», он расположен в Южном федеральном округе. Все, что касается электронного производства, было создано при помощи специалистов «РоСАТ ЦЕНТРА». На заводе стоит оборудование по производству светодиодов пятого–шестого поколения, это одно из современнейших европейских производств. Завод оснащен оборудованием ведущих европейских компаний Siemens, F&K Delvotec, Arburg, «Диполь» (SMD-монтаж). Производственная мощность завода — порядка 1 млн однотипных дискретных элементов в месяц. Конечно, по сравнению с мировыми производителями это не слишком высокий показатель, но в России, к сожалению, пока и такого текущего рынка нет. В целом, ЗАО НПО «РоСАТ» — одна из современнейших площадок в России, оснащенных по последнему слову техники таким оборудованием, которое решает сложнейшие технические и технологические задачи.

Подчеркну еще раз, что компания «РоСАТ ЦЕНТРА» традиционно позиционировалась как профессиональное конструкторское бюро, им она и остается. При этом у нас в партнерах серийный завод и железная дорога, которая принимает изделия, устанавливает, помогает проводить тесты, предоставляет свои мощности по испытаниям, консультирует по различным вопросам. Это колоссальная поддержка, мы им за это очень признательны.

СН: А как обстоят дела в других сферах? Сегодня мы вели разговор преимущественно о разработках для ж/д. Что вы можете сказать о своей доле на рынке уличного освещения? Всем известны такие крупные отечественные производители, как, например, «Оптоган» или «Светлана-Оптоэлектроника». Они тоже имеют свои конструкторские бюро, у них есть свои ноу-хау и т. д. Как вы считаете, какова ваша конкурентная среда? Как вы позиционируете себя относительно тех, кто уже занял определенную нишу в своем рыночном сегменте?

ВК: Что касается уличного или внутреннего освещения, на данном этапе мы не нашли генерального партнера по реализации или внедрению проекта. Но у нас хватает сил и возможностей заниматься этой областью, и мы считаем — это наше убеждение, — что если продукт является качественным, то он в любом случае найдет свой рынок.

Тому есть несколько крупных примеров в истории развития светодиодной техники. Я сам покупал светодиоды Cree, на заре их появления в России, примерно по \$5 за штуку. При этом параллельно существовал некий «рынок» продажи и покупки подобных белых светодиодов других производителей по гораздо меньшей цене, ну, может быть, не точно такой же мощности, а чуть пониже. Теперь мы видим, как эволюционирует эта компания. Фактически, если есть желание качественно выполнить проект и нет собственного производства

светодиодов, все обращаются за ними в Cree. Все остальные компании по технологии находятся в «группе преследования». Естественно, с ростом производства цена на продукцию Cree была снижена, но начинала эта компания, повторюсь, с достаточно высоких цен. И это никоим образом не отпугнуло потребителя, потому что у продукта были отменные характеристики. Качество может стоить дорого! Поэтому мы считаем, что никогда не поздно выйти на рынок с качественным продуктом. Упомянутые вами «Оптоган» и «Светлана-Оптоэлектроника» — крупные компании, они нарабатывают опыт внедрения, собирают статистику по ошибкам или каким-то неудовлетворительным характеристикам... Мы не считаем зазорным учиться у коллег и, возможно, постараемся выпустить продукт, в котором все эти недостатки будут учтены. И, надеемся, с этими компаниями нам удастся впоследствии сотрудничать.

СН: Если держать руку на пульсе производства и разработки, это вполне возможно даже у нас в стране, с ее непредсказуемым рынком. Вернемся к научно-практической составляющей «РоСАТ ЦЕНТРА», и, может быть, говоря о каких-то перспективах развития, вы упомянете о том, предоставляет ли компания различные конструкторские, научные услуги по разработкам тех или иных компонентов для заказчиков. Ведь не все обладают таким стажем, опытным производством, метрологией...

ВК: По понятным причинам мы являемся публичной компанией. наших специалистов знают как в России, так и за рубежом. Мы имеем доступ к информации и знакомы с основными мировыми лидерами по производству светодиодов. Многие клиенты, которые покупают продукцию, произведенную Samsung, Cree, LG и рядом других компаний, хотя удостовериться, предположим, в правильности указанных в технической документации параметров. Мы предоставляем такую возможность: у нас есть фотометрическая лаборатория, которая может снять ряд характеристик и уточнить, подтвердить либо опровергнуть какие-то данные. Помимо всего, мы приобрели некий опыт по расчету оптических систем и готовы предложить сейчас заказчику решение его оптической задачи. Причем с сопровождением, со сдачей результатов в виде теоретического расчета, отливки из оптического пластика его линзы и оснастки, которая необходима для литья этой линзы. То есть мы фактически беремся за проект «под ключ» — начиная от формирования светового потока с печатной платы по технологии chip-on-board и заканчивая источником света с той оптической системой, которая будет рассчитана и при необходимости может быть произведена нами. Мы можем как поставлять сами линзы, так и сдать заказчику оснастку, которую он может разместить в любом удобном для него месте.

СН: Спасибо за интересную беседу. Нет ничего более ценного, чем опыт. Мы желаем специалистам ООО «РоСАТ ЦЕНТРА» таких же успехов и в дальнейшем и надеемся, что этот чисто российский пример того, как может развиваться научная, научно-практическая компания, будет для всех показателем и востребован среди коллег. ●