

«Бентли» на лазерном рынке

Об опыте группы компаний «Техноскан» по производству лазерной аппаратуры рассказывает основатель и руководитель компании **С.М. Кобцев**.

Ключевые слова: НГУ, стартап, лазер, передовые позиции на рынке

До 70% всех моделей отечественной лазерной, оптической и оптоэлектронной техники производится на малых предприятиях, – утверждают эксперты Лазерной ассоциации. В большинстве – поштучно или малыми сериями, нередко – на высочайшем техническом уровне, позволяющем российским компаниям прочно удерживаться на своих позициях на глобальном рынке. Более того, ряд компаний производят продукцию, которая определяет высший мировой уровень в своей нише¹. Все эти утверждения полностью можно отнести к новосибирской группе компаний (ГК) «Техноскан», которая уже более 20 лет поставляет на мировой рынок уникальные лазеры и лазерные системы для научных, высокотехнологичных и других применений.

История ГК «Техноскан» началась в 1993 г., когда в НГУ на базе лаборатории лазерных систем был создан первый университетский стартап – ЗАО «Техноскан». «Мы к тому времени уже более 10 лет разрабатывали и производили лазеры на заказ, – рассказывает **основатель и руководитель ГК, заведующий отделом лазерной физики и инновационных технологий НГУ, доктор ф.-м. наук С.М. Кобцев**. – Научно-исследовательская часть НГУ в те годы была полностью хозрасчетным подразделением и зарабатывала на прикладных исследованиях, изготовлении разнообразных наукоёмких приборов для промышленных предприятий и научно-исследовательских организаций. Мы, например, разрабатывали лазерные системы по заказам Государственного оптического института, Государственного института прикладной оптики, а в конце 1980-х появились и первые зарубежные заказчики – из Болгарии, Финляндии».

К моменту начала экономических реформ в СССР у лазеров производства НГУ уже была неплохая репутация за рубежом, а когда поток отечественных заказов по понятным причинам иссяк, экспортные поставки стали единственным источником

¹ Техплатформа «Фотоника». Отчет за 2012 год. URL: [https://www.hse.ru/data/2012/07/11/1254775879/Отчет 1–38стр.doc](https://www.hse.ru/data/2012/07/11/1254775879/Отчет%201-38стр.doc)

дохода для лаборатории лазерных систем НГУ. Но тогда же стало понятно, что работать на зарубежных рынках от имени университета крайне неудобно.

Дело не только в том, что в университете не было специалистов по внешнеэкономической деятельности и экспортные контракты вязли в его административно-бюрократических коридорах. Зарубежные покупатели не воспринимали образовательную организацию в качестве поставщика коммерческой продукции. «Нигде в мире университеты не продают продукцию. Они учат студентов, делают на заказ прикладные исследования, но для производства и поставок коммерческой продукции создаются стартапы, – рассказывает С. М. Кобцев. – И мы в 1993 г. создали ЗАО “Техноскан”, основной задачей которого была организация экспортных поставок». В 1998 г. ЗАО получило статус малого научно-технического предприятия при НГУ и формализовало отношения с альма-матер, заключив договор о сотрудничестве.

«Тогда все надеялись, что вслед за нашим стартапом дело пойдет по накатанной, предприятия начнут создаваться одно за другим», – вспоминает Сергей Михайлович. – Но в следующие 10 лет ни одного стартапа так и не появилось. Почему? Бизнес, тем более наукоемкий – это специфическая деятельность, которую очень непросто сочетать с исследовательской и/или преподавательской работой. Даже созданные в рамках реализации мегагранта НГУ по развитию инновационной инфраструктуры около десятка стартапов НГУ (в соответствии с ФЗ-217) в большинстве своём так и не стали полноценными рыночными структурами.

«Закон № 217-ФЗ вроде по задумке правильный, а по сути получился не очень рабочий, – комментирует глава «Техноскана». – Предполагалось, что бизнес спит и видит, как бы ему использовать ту интеллектуальную собственность, которая есть у вузов и НИИ. Но практика показывает, что бизнесу эта интеллектуальная собственность не очень-то и нужна, и никакого особенного бизнеса на ней не сделаешь. И, насколько я вижу, стартапы при вузах, институтах часто создаются не для реального бизнеса, а для участия в каких-то конкурсах, организованных для предприятий такого типа, и в итоге оказываются нежизнеспособными. Конечно, удачные примеры тоже есть, но их относительно мало».

Тем не менее «Техноскан» все эти годы продолжал развивать производство, укреплять свои позиции на мировом рынке. Его основная ниша – перестраиваемые лазеры с ультразвуковой линией излучения. Обычный лазер имеет фиксированную волну излучения и работает только в одной части спектра – зеленой, красной, ультрафиолетовой и т. д. Новосибирская компания производит широкоперестраиваемые лазеры, которые могут работать на заданной частоте внутри широкой спектральной области и при этом имеют самую узкую линию излучения среди коммерческих аналогов. У исследователей – физиков, метрологов – такие прецизионные лазеры очень ценятся: можно очень точно попадать в конкретную точку спектра, и возбудить конкретный атом или молекулу, не задев «соседей».

«Начинали мы с жидкостных лазеров с диапазоном длин волн 550–700 нм, продолжили на твердотельных лазерах (700–1100 нм), а сейчас у нас есть еще и волоконные системы с перестройкой длины волны в инфракрасном диапазоне. Комбинация твердотельного и жидкостного лазеров в одной системе, предусматривающей также генерацию второй гармоники излучения, позволила создать систему ТД Скан с диапазоном длин волн 275–1100 нм, причём спектральным положением линии излучения этой системы можно управлять от компьютера, – рассказывает С.М. Кобцев. – Другой тип выпускаемых приборов, – это лазеры с ультракороткими импульсами излучения (фемтосекундными, пикосекундными), в том числе с рекордно высокой энергией импульсов в волоконных задающих генераторах. Приборы этого типа позволяют исследовать динамику сверхбыстрых процессов в наноструктурах и нанокompозитных материалах, используются для манипуляций наночастицами (лазерный «пинцет»), микро- и нанообработки материалов и т. д. «Техноскан» предлагает несколько моделей таких лазеров. Одна из последних позволяет варьировать длительность импульсов от 500 фс до 3 нс.

Компания выпускает также специализированную аппаратуру для работы с лазерами: лазеры накачки, оптические усилители и линии задержки, измерители мощности излучения, фемтосекундные автокорреляторы, сканирующие интерферометры и т. д. Большинство из этих приборов занимают передовые позиции в своей нише. Так, резонансные удвоители частоты излучения отличаются наилучшей на рынке эффективностью нелинейного преобразования.

Широкий диапазон возможностей, прецизионность, простота и удобство в использовании в сочетании с высокой надежностью обуславливают популярность новосибирских лазеров у исследователей всего мира. Сегодня приборы от «Техноскана» работают в университетах Стэнфорда, Иллинойса, Калгари, Ванкувера, Дортмунда, Штутгарта, Парижа, Цукубы, Гонконга и др., в атомно-ядерных центрах Гамбурга (DESI), Дармштадта (GSI), Бомбея (BARC), Дижона (KAERI), а также в крупнейших метрологических центрах мира – в физико-технической организации Германии (PTB), в Национальном институте стандартов США (NIST), в Национальном бюро метрологии Франции (BNM), Национальном институте стандартов Японии (NMIJ/AIST). Некоторые мировые компании (Samsung, Panasonic, LG) также решают исследовательские задачи с помощью лазеров новосибирской компании.

«Спрос на нашу продукцию зависит от финансирования научных исследований, – комментирует глава компании. – Как только в России начались проекты типа “5-100”, “Национальный исследовательский университет”, и государство выделило средства на модернизацию технической базы вузов, у нас заметно выросло количество заказов в России. Аналогичные национальные проекты появляются в Китае и в других странах. Конечно, это очень влияет на рынок научного оборудования. Другой драйвер спроса – всплеск интереса к той или иной тематике, так называемая “научная мода”. Когда на рубеже тысячелетий были получены две нобелевские премии за работы, связанные с охлаждением атомов, около сотни групп по всему миру стали осваивать это направление, соответственно, увеличилась потребность в прецизионных лазерах с настраиваемой длиной волны излучения.

Лазеры этого класса являются относительно сложными наукоёмкими приборами, их производство суety не терпит. Если сравнивать с автомобилями, то у нас, условно, не массовый “Фольксваген-гольф”, а “Бентли” ручной сборки. И притом это живая система – она постоянно совершенствуется. Мы непрерывно осваиваем новые технологии, новую технику. Например, несколько лет назад начали работать с волоконными лазерами. Они сильно отличаются от жидкостных и твердотельных – там совсем другая техника и физика. Мы уже поставили несколько

единиц на заказ, но все еще продолжаем искать, что можно улучшить, как добиться большей стабильности нужных параметров...»

Увеличение числа научных направлений работы и готовых коммерческих продуктов обусловили преобразование ЗАО в группу компаний. Сегодня в ГК «Техноскан» входят три компании: ООО «Техноскан» (резидент Технопарка новосибирского Академгородка), ООО «Техноскан – Лазерные системы» (лауреат первой премии регионального этапа национального конкурса в области предпринимательской деятельности «Золотой Меркурий» в номинации «Лучшее малое предприятие в сфере инновационной деятельности», 2010 г.) и ООО «Техноскан-Лаб» (участник инновационного центра «Сколково»).

«ЭКО» поинтересовался у главы ГК «Техноскан», насколько остро стоит проблема комплектующих. К счастью, на компании экономические санкции не отразились. Для жидкостных и твердотельных лазеров львиная доля элементной базы изготавливается в России, как и все ключевые оптические элементы: зеркала, эталоны, двулучепреломляющие пластины, нелинейные кристаллы и т. д. Для оптоволоконной продукции комплектующие в основном закупаются в Китае. Отдельные элементы поступают из Европы и США.

«Наибольшая проблема с приобретением элементной базы – это наше архаичное и заградительное таможенное регулирование, – признается Сергей Михайлович. – Мы делаем нашу границу все более прозрачной для людей, но для товаров она по-прежнему остается серьезным препятствием, на преодоление которого уходит относительно много времени и сил. С этим жить можно, и мы справляемся, но подобный подход не отвечает задачам динамичного инновационного развития России. Поэтому остро необходимы не то что законодательные инициативы, а законодательные прорывы в области таможенного и валютного регулирования, чтобы быть адекватными современному миру. Если для инновационных компаний кардинально облегчить экспортно-импортный режим, то им будет существенно проще встраиваться в мировые технологические цепочки, это позволит быть более конкурентоспособными на мировом рынке.

«ЭКО»-информ

Рынок продукции, основанной на фотонных технологиях, уже развит настолько, что зависит не от появления новых разработок, как это характерно для рынков хайтека, а от общей динамики мировой экономики. При этом новые технические решения, признаваемые прорывными, появляются в отрасли практически ежегодно. Среди относительно недавних – фотонные кристаллы и метаматериалы, рулонные солнечные батареи и органические светодиоды, пикосекундные лазеры высокой и средней мощности, обеспечивающие прецизионную резку любых материалов в режиме абляции, оптический супернакал, позволяющий передавать по единичному оптоволокну до 4 Терабит в секунду, технология полировки лазерных зеркал, обеспечивающая остаточную шероховатость на уровне долей ангстрема, и т. д.

Старейший из относящихся к фотонике рынок лазерных источников излучения на сегодня составляет около 8 млрд долл. Его структура по состоянию на 2012 г. представлена в таблице.

Основные сегменты рынка лазеров в 2004–2015 гг., млн долл.

Сектор рынка лазеров	2004	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (прогноз)
Связь и оптическая память			3153	3636	3447	3394	3515	3615
Обработка материалов (включая литографию)	1467	1504	2404	2785	3153	3279	3539	3828
Медицина, включая эстетическую	397	395	441	570	67	682	745	815
Научные исследования и военные применения	148	148	439	536	560	524	542	572
Контрольно-измерительные приборы и сенсоры	73,5	73,8	270	450	490	550	616	662
Развлечения, дисплеи и шоу	11,8	10,4	84	109	122	157	178	197
Запись и печать изображений	34,2	27,5	67	65	67	69	67	66

Источник: Игнатов А.Г., ген. директор ООО «ЛазерИнформСервис» // РИТМ машиностроения. – 2015. – сент.

В дальнейшем структура рынка будет изменяться под влиянием развития и распространения технологий и особенностей спроса на то или иное оборудование. Так, по мнению экспертов, объёмы продаж лазерных источников, используемых для записи и считывания CD, DVD и Blu-ray оптических дисков, в ближайшем будущем будут снижаться в связи с ростом популярности флэш-памяти и «облачных» систем хранения информации в Интернете. Напротив, оборудование для эксимерной литографии, используемое для изготовления солнечных батарей, будет пользоваться спросом

вслед за распространением солнечной энергетики. То же самое относится к источникам излучения для систем связи: переход на высокоскоростные линии (100 Гбит/с) и схемы когерентной связи обеспечит спрос на новое, более мощное и дорогостоящее лазерное оборудование.

В 2014 г. отечественные производители предлагали рынку более 1700 моделей источников лазерного излучения, лазерного технологического оборудования, медицинских аппаратов и лазерно-оптических измерительных и диагностических приборов, а также большое разнообразие оптических элементов и узлов различного назначения. Сильные стороны российских поставщиков – новизна разработок и оригинальность технических решений, а слабые – малая скорость взаимодействия с зарубежными клиентами и небольшие объемы производства из-за низкого спроса на новую технику внутри страны.

Согласно материалам Техплатформы «Фотоника», в нашей стране сегодня работают по тематике фотоники более 850 организаций, фундаментальные исследования в этой области ведут более 80 академических институтов и научных центров (РАН и РАНН), около 150 вузов и научно-технических центров при вузах. За прикладные разработки отвечают около 100 отраслевых НИИ, КБ и НПО, свыше 120 медицинских учреждений.

Наибольший объем производства изделий фотоники приходится на НИИ «Полюс», НПО «Орион», а также Уральский, Красногорский и Лыткаринский оптико-механические заводы, ОАО «ЛОМО», НПО «Альфа», НПП «Инжек». Всего в отрасли действуют около 60 производственных объединений и крупных предприятий. При этом до 70% всех моделей отечественной лазерной, оптической и оптоэлектронной техники, поступающей на открытый рынок, приходится на малые предприятия, число которых превышает 350.

В последние годы в стране идет формирование нескольких промышленных кластеров, ориентированных на фотонные технологии, так, в Санкт-Петербурге «Оптоэлектроника» специализируется на организации производства и внедрения нового поколения светотехнических приборов. Предприятия кластера ведут работы также в области медицинских лазерных технологий, оптоэлектронных приборов для авиации и космоса, измерительной техники.

Пермский кластер «Фотоника» объединяет 15 промышленных предприятий и два ведущих технических вуза. Они сфокусировали свою деятель-

ность на производстве оптического волокна и кабелей, разработке фотонных интегральных схем и сложных навигационных систем на их основе.

В наукограде Фрязино (Московская область) на базе АО «НПП «Исток» им. Шокина» и НТО «ИРЭ-Полюс» формируется промышленный кластер, специализирующийся в области СВЧ-электроники, лазерного приборостроения и проектирования сложных технических систем. Для облегчения доступа участников кластера на глобальные рынки и организации международной кооперации во Фрязино создается ОЭЗ технико-внедренческого типа.

В Мордовии центром промышленного кластера «Волоконная оптика и оптоэлектроника» стал завод оптоволокна ГК «Оптикэнерго». При поддержке местных властей в интересах предприятий кластера создан инжиниринговый центр.

В подготовке кадров для отрасли наиболее активно участвуют Новосибирский, Саратовский и Томский университеты, МФТИ (Долгопрудный), МИРЭА (Москва), ИТМО и БГТУ (С.-Петербург), МАТИ, МГТУ, МИИГАиК (Москва).

Подавляющее большинство фотонного оборудования выпускается в России поштучно или малыми сериями, что отрицательно сказывается на экономической эффективности отрасли, обостряя внутреннюю и затрудняя внешнюю конкуренцию с мировыми производителями, выход на новые рынки, а также участие во внутренних тендерах на государственные или корпоративные закупки. В итоге все это негативно сказывается на технологическом развитии отрасли. Новые НИОКР практически полностью зависят от государственного финансирования.

Тем не менее, по мнению экспертов Техплатформы, около 20–30% (в зависимости от вида оборудования) отечественной фотонной продукции вполне соответствует мировому уровню, и почти в каждом секторе есть примеры продукции, которая сама определяет высший мировой уровень в своей нише (волоконные лазеры, лазерные установки для маркировки и гравировки, аппараты для офтальмологии, лазерные гироскопы, приборы контроля дорожного движения, оборудование для связи по открытому лазерному лучу и др.).

Источник: Техплатформа «Фотоника». Отчет за 2012 год. URL: https://www.hse.ru/data/2012/07/11/1254775879/Отчет_1-38стр.doc