

Вера Колерова Сапфирам светит рост

У ставропольского завода «Монокристалл» половина глобального рынка синтетического сапфира. В прошлом году компания на 70% увеличила объемы производства и намерена удваивать выпуск каждые два-три года, опережая рынок. Завод рассчитывает на быстрый рост спроса со стороны производителей светодиодов.

Ставропольский «Монокристалл» в прошлом году выпустил 55 млн искусственных сапфировых пластин. При этом весь рынок, по данным исследовательской компании Yole Developpement, на которые ссылаются в «Монокристалле», составил 110 млн пластин. Для сравнения: в 2010 году компания произвела 12 млн пластин. Сапфировые пластины — компонент для производства светодиодов, стекол часов и экранов люксовых смартфонов. Кристаллическая решетка сапфира идеально подходит для массового производства светоизлучающих диодов на основе нитрида галлия, говорят в «Роснано» (госкорпорация — портфельный инвестор «Монокристалла» с долей акционерного участия около пяти процентов). «У сапфировых подложек преимущество в том, что они дают отличный световой поток, и для миниатюрных осветительных элементов, где важна особая яркость, сапфир оказывается незаменимым», — говорит Иван Андриевский, первый вице-президент Российского союза инженеров. Еще сапфир удивительно прочен. Из него делают стекла для «умных» часов Apple Watch, защитное стекло для камеры айфонов, часовые стекла практически всех люксовых брендов, ведь этот материал прекрасно пропускает свет, а поцарапать его можно разве что алмазом.

По словам гендиректора компании Олега Качалова, «Монокристаллу», существующему с начала 2000-х, удается почти каждые два года удваивать объем производства. А в 2017 году объемы увеличились на 70%, притом что мировой рынок сапфира вырос лишь на 15–20%. Правда, картина по выручке не такая блестящая. Как сообщил Олег Качалов, в 2012 году она составила 58 млн долларов, в прошлом году — 85 млн.

Рекордно редким представляется лидирующее положение «Монокристалла» на мировом рынке, а также быстрый рост доли: в 2016 году у компании было лишь 33% рынка.

«Если говорить интегрально, то, насколько мне известно, «Монокристалл» — единственная российская компания



Олег Качалов, гендиректор «Монокристалла»: «Мы опережаем конкурентов по величине кристалла и диаметру пластин. У нас выращиваются сапфиры весом 450 килограммов»

в области высоких технологий, которая смогла получить самую большую долю мирового рынка в своем сегменте — в такой ключевой отрасли, как светодиодная, — не скрывает гордости Олег Качалов. — В России много крупных и достойных компаний, но большим объемом именно производственного хайтека похвастаться мы не можем».

В пресс-службе «Роснано» «Монокристалл» называют самым крупным в мире игроком сапфировой отрасли, более чем с двукратным отрывом по доле на мировом рынке от ближайшего конкурента.

Почти вся продукция ставропольского завода экспортируется — в России сапфир просто не востребован из-за отсутствия соответствующих производств электроники. Как говорят в «Монокри-

сталле», сапфировые пластины завод поставляет практически всем производителям электроники в мире (на рынки США, Китая, Южной Кореи, Японии и др.), но конкретные компании не называют — лишь отмечают, что сапфир «Монокристалла» есть в каждом втором светодиоде в мире. Но вот сотрудничество с компанией Osram, которая недавно сделала «Монокристалл» своим интеграционным партнером, не скрывают.

Сегодня светодиоды «на сапфире» применяются в качестве подсветки жидкокристаллических экранов телевизоров, ноутбуков, смартфонов и прочей техники. Кроме того, светодиоды приходят на смену лампам накаливания в освещении. Сейчас у них лишь пять процентов рынка, но в «Роснано» называют

Выручка от реализации направления «Электронные материалы и компоненты»



Источник: «Концерн Энергомера»

Структура выручки «Концерн Энергомера» по бизнес-сегментам



Источник: «Концерн Энергомера»

ниеводством в Ставропольском крае: у концерна 85 тыс. гектаров пашни. Так что сапфиры на Ставрополье «растут» наряду с рожью и ячменем. Основатель «Энергомеры» Владимир Поляков начал бизнес еще в 1990-х с производства счетчиков электроэнергии. В 1999 году он выкупил банкротившийся ставропольский завод «Аналог», где выпускали кремниевые подложки для микросхем и транзисторов. Советский завод еще с 1980-х годов выращивал кристаллы сапфира по методу Киропулоса, изобретенному в 1920-х годах.

Как рассказывает Олег Качалов, сапфир создается в специальных ростовых установках, при этом сырьем является чистый оксид алюминия, который «разогревается» при экстремально высокой температуре — более 2000 °C (это примерно треть температуры поверхности Солнца). «Различия между сапфиром и оксидом алюминия примерно такие же, как между углеродом, углем и бриллиантом, с точки зрения химии это один и тот же материал. Но поскольку атомы располагаются в другом порядке, в соответствии с кристаллической решеткой материала, у него появляются совершенно другие физические и химические свойства», — объясняет Качалов.

Кристалл развивается в условиях глубокого вакуума на протяжении нескольких недель. «Поддерживать столь экстремальные условия необходимо с крайне высокой точностью», — продолжает гендиректор «Монокристалла». — Кроме того, сапфир — это второй по твердости после алмаза материал на планете, поэтому обрабатывать его очень тяжело, тем более что требуется высочайшая геометрическая точность, так как требования к конечной продукции — пластинам сапфира для светодиодов — исчисляются микронами и даже долями нанометра. Помимо геометрических к этому продукту предъявляется большое количество физиче-

Блестящая идея

«Энергомера» занимается электротехническим приборостроением и расте-

ских, физико-химических и оптических требований».

Владимир Поляков сразу счел именно производство подложек из монокристаллического сапфира перспективным направлением для завода. И эта ставка оказалась выигральной. После глубокой технологической модернизации и совершенствования технологии компания стала набирать вес на мировом рынке, а в 2008–2013 годах «попала в струю» — на мировом рынке произошел взрыв спроса на сапфир.

Сегодня в группу «Монокристалл» входит три завода — два из них (в Ставрополе и Белгороде) производят компоненты из сапфира, третий (в Китае, недалеко от Шанхая) выпускает металлизационные пасты для солнечной энергетики, точнее, для формирования поверхности кремниевых солнечных элементов (это второе направление, которое обеспечивает компании 15% выручки). Китайский завод компания открыла в 2013 году, чтобы перенести производство на основной рынок сбыта. Когда рынок солнечной энергетики только зарождался, основными игроками на нем были европейские компании, но довольно быстро производство плавное переместилось в Китай. А так как логистические издержки для паст достигали 15% стоимости товара, вариант оставался только один: открывать завод в Поднебесной.

Мировой рынок сапфира для светодиодов сложный: он высококонкурентный и с очень волатильными ценами. Сегодня цена двухдюймовой пластины монокристаллического сапфира в 30 раз ниже, чем в 2010 году, а четырехдюймовая пластина (основной объем продукции на рынке) стоит порядка 13 долларов (против 130 долларов в 2010-м). Это связано с избытком предложения на рынке. Для многих производителей сапфира столь резкое снижение цен оказалось настоящей катастрофой. Как рассказывает Олег Качалов, в начале 2010-х рынок был поделен между пятью компаниями, но к настоящему времени две из них сократили производство в десятки раз.

В России кроме «Монокристалла» производство искусственного сапфира начинала компания из Набережных Челнов «Кама Кристалл Технолджи», но недавно она заявила о намерении реформировать бизнес и заняться производством особо чистого оксида алюминия (сырья для производства сапфира) и катализаторов для нефтехимической промышленности на базе оксида алюминия, поскольку прежнее направление деятельности было признано экономически неэффективным. Объясняя это, директор компании ссылался на «непростые рыночные реалии»: низкую цену

реализации продукции, высокую себестоимость ее производства и кредитную нагрузку. «Кама Кристалл Технолджи» терпит убытки не первый год — чтобы наладить производство сапфиров, нужна большая выдержка и крупные инвестиции. В России достаточно трудно и рискованно запускать подобные технологически сложные, современные проекты без господдержки», — комментирует Иван Андриевский.

Так что выиграть на этом рынке можно только за счет постоянного снижения издержек на производство и развития технологии.

У кого больше буля

«Монокристалл» выпускает сапфир на оборудовании собственных разработки и производства. Это с самого начала было одним из важных преимуществ компании, иначе она мало чем отличалась бы от конкурентов. Ростовские установки выпускает завод в Ставрополе, а компоненты для этого оборудования поставляет «Энергомера».

На сапфировом рынке постоянно идет борьба за снижение себестоимости, что влечет за собой необходимость повышать эффективность производства. Имеет значение и конфигурация оборудования, и сам размер сапфира (новообразованный кристалл называется «буля»). Чем кристалл больше, тем выгоднее делать из него пластины (их нарезают алмазным инструментом). На «Монокристалле» наибольший объем выпуска занимают стокилограммовые були, при этом компания умеет выращивать и 450-килограммовые болванки чистого сапфира. «Компания номер два в нашей отрасли выпускает кристаллы в 45 килограммов», — спешит заверить Олег Качалов. Впрочем, конкуренция на мировых рынках растет огромными темпами, отмечает Иван Андриевский, и в основном со стороны Китая, где совсем недавно вырастили 445-килограммовый сапфир. Другие игроки находятся в США, Южной Корее, Тайване.

Главное, конечно, не размер кристалла, хотя эволюционно он все равно будет расти (сверхбольшие кристаллы можно использовать в крупногабаритной оптике для авиации, машиностроения и космических технологий), как и диаметр сапфировых пластин. Светодиодная отрасль начинала с применения двухдюймовых пластин, сейчас на рынке основной их размер — четыре дюйма, но лидеры отрасли уже работают с пластинами диаметром шесть дюймов (в 2016 году российская компания утроила выпуск шестидюймовых пластин, вытеснив из этого сегмента корейских и японских производителей), и на гори-



зонте двух-трех лет этот размер станет преобладающим. «А дальше будут восьми- и двенадцатидюймовые пластины из сапфира. Мы первыми показали в 2008 году восьмидюймовые пластины для светодиодов», — говорит Олег Качалов. — Но этот размер до сих пор нигде серийно не используется — отрасль еще не созрела».

Сырье для производства сапфира импортируется из азиатских стран, которые Олег Качалов в шутку называет «сырьевыми придатками» «Монокристалла», — в России оксид алюминия не производится. Хотя теперь, когда появился проект «Кама Кристалл Технолджи», ситуация может измениться. В свою очередь «Монокристалл» с помощью Минпромторга ищет возможности использовать в работе российские материалы.

По словам Качалова, не только развитие технологий и оборудование собственного производства обеспечили «Монокристаллу» лидерство, но и «уникальная производственная система», внедренная на предприятии, которая оказывает давление на менеджмент любого уровня, побуждая сотрудников к совершенствованию бизнес-процессов. В «Монокристалле» взяли на вооружение японскую производственную философию

кайдзен, предполагающую непрерывное совершенствование процессов, внедрили систему бережливого производства. Судя по отзывам сотрудников компании в интернете, здесь все учат японские термины, а работников разделяют на категории в зависимости от степени их эффективности.

В чем именно состоит процесс непрерывного совершенствования? «Когда ты на протяжении многих лет вносишь десятки и сотни улучшений, найти что-то, способное радикально повлиять на бизнес-процесс, уже невозможно», — разъясняет Олег Качалов. — Даже если одно из сотен изменений увеличивает эффективность на одну десятую процента, мы в итоге получаем сокращение затрат на десятки процентов в год. Самое сложное здесь — администрировать огромное количество изменений и поддерживать их темп. Но вот только не нужно ждать чуда, что кто-то придет к тебе на завод и покажет, как изменить что-то одно и получить большой эффект».

Манящий свет миллионов светодиодов

«Монокристаллу», как говорят в компании, удастся выдерживать жесткую гонку за снижение издержек (и цены

падения цен на сапфир и укрепления курса рубля, невыгодного экспортеру. Сейчас удалось более или менее встать на ноги, но работать над снижением издержек придется еще много, ведь цены на сапфир, по прогнозу Качалова, в следующие годы будут снижаться на 10–15% в год.

Компания берет свое объемом, вытесняя конкурентов, и рассчитывает на удвоение продаж в натуральном выражении каждые два-три года. Это требует инвестиций в производственные мощности, а один из основных источников средств для «Монокристалла» — банковские кредиты, которые в последние годы (в том числе из-за санкционной политики) стали существенно дороже, да и получать их теперь сложнее. Компания пользуется льготными займами: например, два года назад получила кредит от Фонда развития промышленности в размере 280 млн рублей под 5% годовых на развитие мощностей по выпуску шестидюймовых пластин, это помогло увеличить объемы продукции в прошлом году на 70%. Но «Монокристалл» рассматривает и другие способы привлечения средств: продажу части акций частному инвестору либо IPO.

В активе компании многолетние контакты на зарубежных рынках, и никакие санкции ее деятельность не ограничат. «Я бы не сказал, что там сейчас так уж сильно изменилось отношение к России

Ростовские установки для кристаллизации сапфира на «Монокристалле» делают сами. Это одно из конкурентных преимуществ компании. На заводе используют уже четвертое поколение разработанного здесь оборудования. Кристаллы растут в течение нескольких недель

продажи), в то время как ситуация на рынке монокристаллов не самая блестящая. Большинство участников отрасли работают с убытками, а «Монокристалл» в 2017 году остался в положительной зоне с рентабельностью четыре процента (для сравнения: рентабельность сельскохозяйственного направления «Энергомеры» в 2016-м была на уровне 32%). При этом, по мнению Олега Качалова, в нормальной ситуации на рынке компонентов для электроники можно зарабатывать 10–15%. «И такое иногда бывает», — добавляет он. Впрочем, в 2016 году «Монокристалл» уходил в убытки из-за

у представителей бизнеса и у обычных людей. То, что мы видим, скорее политические движения», — рассуждает Олег Качалов. — По крайней мере, мы из-за этих событий на мировой арене не лишились ни одного покупателя».

«Монокристалл» ждет бума на рынке светодиодов, который, впрочем, постоянно откладывается: очень уж медленно люди отказываются от более традиционных источников света. Бума этого ожидали еще в 2011 году, но придется потратить время: светодиодные лампы все еще недостаточно дешевы для того, чтобы рынок по-настоящему «взорвался», — по

крайней мере, если говорить о бытовом применении.

Спрос на сапфир мог бы резко вырасти, если бы из него начали массово делать экраны для смартфонов, но сейчас это касается только некоторых люксовых моделей. Чтобы «драгоценные» стекла появились и в бюджетных смартфонах, сапфировые пластины должны очень серьезно подешеветь.

«Сапфир действительно по ряду параметров уникальный компонент, но называть его универсальным было бы неверно», — считает Иван Андриевский. — Много зависит от сферы применения. Например, в экранах смартфонов пока выгоднее использовать химически закаленное стекло, которое имеет повышенную ударопрочность. По сравнению с ним сапфир имеет некоторые ограничения — он не только дороже, сапфировые пластины не дают нужной тонкости производителю, кроме того, сапфир может разбиться при сильном ударе, а не треснуть. Стекольная промышленность тоже не стоит на месте, так что растет число вариантов продукции, которые могут заинтересовать производителя». Но в целом сфера применения сапфиров расширяется из-за снижения цены.

Повод для оптимизма у производителей сапфира есть. Они ждут роста рынка благодаря набирающему популярность новому продукту LED-индустрии — микросветодиодам, которые используются для подсветки экранов мобильных устройств и телевизионной техники. По словам Олега Качалова, Samsung и LG внедряют их в производство телевизоров уже в этом году: «Весь телевизор будет представлять собой матрицу светодиодов. Если сегодня, когда светодиоды используются для подсветки экрана, на один телевизор нужно сотни штук, то теперь потребуются миллионы». Новая технология позволит радикально улучшить светопередачу и контрастность картинки при снижении энергопотребления. Аналитики прогнозируют, что массовое применение микросветодиодов начнется в 2022 году.

Технологии советской закалки в сочетании с восточными принципами бережливости обеспечили «Монокристаллу» возможность годами удерживаться на мировом рынке. Теперь вопрос лишь в том, как долго компании удастся увеличивать объемы производства, вкладывая дорогие заемные средства при невысокой рентабельности и нестабильности цен. «Китайские компании будут оказывать все большее давление на рынок и могут потеснить российского производителя, тем более что Китай — один из основных потребителей сапфиров», — предупреждает Иван Андриевский.

■ Фотографии предоставлены компанией