



ЗНТЦ: ГЕНЕРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТАРТАПОВ И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

ZELENOGRAD NANOTECHNOLOGY CENTER: CREATING TECHNOLOGY STARTUPS AND DEVELOPING INNOVATIVE PRODUCTION

DOI: 10.22184/1993-8578.2017.72.2.8.15

А.А.Ковалев, генеральный директор ЗНТЦ, д.т.н.
A.A. Kovalev, CEO of ZNTC, D.Sc.



Зеленоградский нанотехнологический центр (ЗНТЦ) был основан в 2010 году госкорпорацией "Роснано" совместно с Зеленоградским инновационно-технологическим центром и Национальным исследовательским университетом "МИЭТ". В настоящее время ЗНТЦ входит в сеть наноцентров Фонда инвестиционных и образовательных программ (ФИОП) и, наряду с работой по развитию перспективных стартапов, сам является динамично развивающейся производственной компанией, которая специализируется в области нано- и микроэлектроники, а также микросистемной техники. О разносторонней деятельности наноцентра рассказал генеральный директор ЗНТЦ, доктор технических наук, Анатолий Андреевич Ковалев.

Zelenograd Nanotechnology Center (ZNTC) was founded in 2010 by Rusnanotech in collaboration with Zelenograd Innovation and Technology Center and MIET. Currently, the ZNTC is a member of a nanotechnology centers network created

by Fund for Infrastructure and Educational Programs (FIEP) and, along with the incubation of promising startups, it is dynamically developing production company, which specializes in the field of nano- and microelectronics and MEMS. Anatoly A. Kovalev, CEO of ZNTC, Doctor of Science, told us about the various activities of the nanotechnology center.

Анатолий Андреевич, каких результатов добился ЗНТЦ за первые годы работы?

За два года, прошедшие после окончания монтажа основного технологического оборудования в нашем производственном центре, мы прошли достаточно трудный путь постановки технологии, который включал отработку процессов и маршрутов, подбор материалов, обучение специалистов. Созданы центры сборки и корпусирования, а также испытания электронных

компонентов и МЭМС. Проведена сертификация испытательного центра и аттестация системы менеджмента качества производства в целом. В настоящее время производственное подразделение выпускает не только изделия нашей продуктовой линейки, но и работает в режиме фаундри для сторонних заказчиков. Например, реализуется контрактное производство оптических матриц и силовых интегральных схем - IGBT-транзисторов и др. Это позволило

выйти на окупаемость текущих затрат на производство.

Разработка новых изделий, проведение НИОКР для заказчиков – прибыльный бизнес, который мы намерены и дальше развивать тем более, что располагаем собственным современным производством, обеспечивающим существенное удешевление прототипирования, выпуска опытных, а затем – серийных партий изделий.

Какие возможности и компетенции ЗНТЦ заслуживают особого внимания?

Во-первых, мы располагаем полноценной функциональной промышленной линией для



Кристалльное производство ЗНТЦ
Chip manufacturing in ZNTC

Mr. Kovaley, what results were achieved during the first years of operation of the ZNTC?

For two years after completion of installation of the main process equipment in our production center, we went through a difficult path of development of the technology, which included refinement of processes and routes, selection of materials, the training of specialists. The centers for the assembly and packaging and for testing of integrated circuits and MEMS were established. Certifications of the testing center and of quality management system of production were carried out. Currently, the production division not only manufactures our products, but also operates as a foundry for third-party customers. For example, we implement contract manufacturing of optical matrices and power integrated circuits – IGBT, etc. It has allowed to achieve payback of current production costs.

The development of new products, R&D for customers are a profitable business, which we intend to further develop, because we have our own modern factory providing a significant reduction

in the cost of prototyping, pilot and mass production.

What capabilities and competencies of ZNTC deserve a special attention?

First, we have a full-scale industrial line for the manufacturing of MEMS with implementation of full cycle of operations from marking of wafers to functional control of structures. Second, the testing center is equipped with modern complex of control and measuring devices for high-temperature electronics, which allows to carry out testing both chips on the wafers and packaged devices. We also develop a new division of industrial advanced packaging. The Flip Chip process is already mastered, in the future we plan to introduce the Through Silicon Via (TSV) technology too. The project is implemented jointly with the Ruselectronics, MIET and Technounity innovative cluster.

Among the new products, I would like to mention our intelligent sensors and processing circuits for them, in particular, encoders. We have already formed a pool of orders for such products from more than 20 companies.

We are developing the manufacturing from the large-scale integrated circuit of encoder to the finished product in a package, which has the highest added value and is highly demanded in the market. It is planned that the creation of devices on the basis of our chips will be the main area of development of our product portfolio. The demand for such devices is on the market for civilian equipment, and special areas. The demand for such devices is significant both in the consumer market and in special areas.

What are the main priorities for the development of the nanotechnology centre?

We have defined four priority business areas for the next 5–6 years. The first one is to create the best in Russia technology platform for the manufacturing of MEMS with development of not only own product range, but with active participation of third-party customers. We strive to be an open foundry with own standard cell libraries, where any customer or developer of MEMS can order a prototype and then a serial product. ZNTC has the necessary infrastructure, both external and



Участок фотолитографии
Photolithography area

производства МЭМС, на которой выполняется весь цикл операций от первичных процессов маркировки пластин до функционального контроля структур. Во-вторых, центр испытаний оснащен современным комплексом контрольно-измерительной аппаратуры для высокотемпературной электроники, который позволяет выполнять тестирование как кристаллов на пластинах, так и корпусированных изделий. Также мы развиваем новый

участок промышленной 3D-сборки высокотехнологичных изделий с большой степенью интеграции. Уже освоена технология соединения кристаллов Flip chip, в будущем планируем добавить к ней технологию соединения пластин – так называемую 3D TSV. Этот проект реализуется совместно с АО "Росэлектроника", АО "Зеленоградский инновационно-технологический центр", МИЭТ и инновационным кластером "Техноюнити".

Что касается новых продуктов, то можно отметить интеллектуальные датчики и схемы обработки для них, в частности энкодеры – датчики угла поворота. Уже сформирован пакет заказов на такие изделия от более чем 20 предприятий. Мы последовательно развиваем производство от БИС датчика угла поворота к готовому изделию в корпусе с отладочными платами, которое имеет большую добавленную стоимость и высоко востребовано на рынке. Планируем, что создание приборов на базе наших чипов станет главным направлением развития продуктовой линейки ЗНТЦ. Спрос на такие приборы есть и на рынке гражданского оборудования, и в специальных областях.

Каковы основные приоритеты развития нанотехнологического центра?

На ближайшие 5–6 лет мы определили четыре приоритетных бизнес-блока. Первый – создание лучшей в России технологической платформы для выпуска МЭМС с развитием не

internal, and industrial grade equipment. Cooperation with Elektropribor and Girooptika from Saint-Petersburg and with design centers specializing in the development of MEMS is already established.

The second business area relates to high temperature electronics. It is relevant due to the fact that the sensors and signal processing ICs are located closer and closer to the actuators, and therefore, they should operate at increasingly high temperatures. In cooperation with the Mikron and MIET, we have completed the first phase of the project to

produce high temperature electronics. It is crucial that our products are based on mass and cheap silicon technology, and not on the use of special materials.

The third business area is the production of photonics components. According to our estimates, this segment in the coming years will grow faster than the market for conventional electronic components. Since optoelectronics is mainly supplied to Russia from abroad, so there are good prospects for import substitution. The project is implemented in cooperation with MIET, Ruselectronics and other

partners. It is planned to launch in ZNTC a line for the production of integrated optoelectronic devices based on silicon technology. In the first phase, two startups are created, which will develop a separate technological units and integrate them in the process routes. We will start with the splitters and optoelectronic switches, and in the future will develop new products for telecommunications and other applications, targeting both the consumer market and special applications.

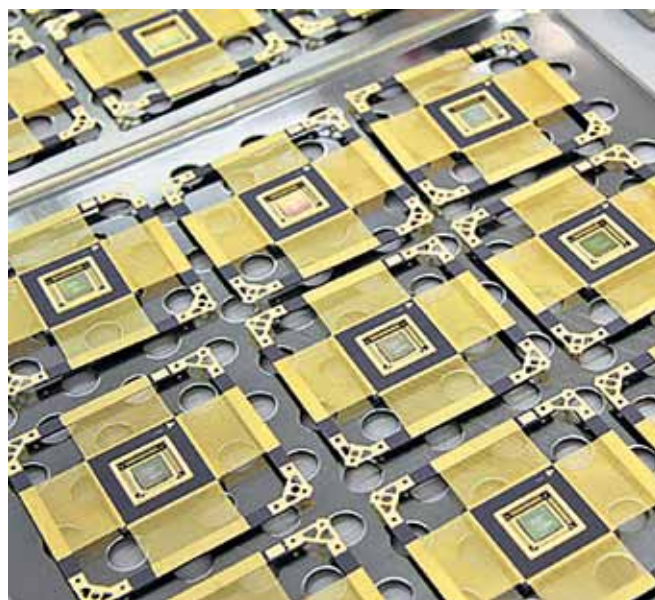
And finally, the fourth business area – creation of technology



только собственной продуктовой линейки, но и активным привлечением внешних заказчиков. Мы стремимся стать открытым фаундри, располагающим библиотеками проектирования, чтобы любой заказчик или разработчик МЭМС мог сделать у нас сначала прототип, а потом наладить серийное производство продукции. Для этого ЗНТЦ располагает необходимой инженерной инфраструктурой, как внешней, так и внутренней, и комплексом оборудования промышленного класса. Уже налажено сотрудничество с Санкт-Петербургскими компаниями АО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор" и АО "Гирооптика", а также дизайн-центрами, специализирующимися в области разработки МЭМС.

Второе направление связано с высокотемпературной электроникой. Его актуальность обусловлена тем, что датчики и интегральные схемы обработки сигналов располагаются все ближе к исполнительным механизмам, а значит, им приходится работать при все более высоких температурах. В настоящее время в сотрудничестве с заводом "Микрон" и МИЭТ завершен первый этап проекта по выпуску изделий высокотемпературной электроники. Принципиально важно, что наши изделия основаны на массовой и дешевой кремниевой технологии, а не на использовании специальных материалов.

Третье направление – производство изделий фотоники. По нашим оценкам, этот сегмент



Корпусирование кристаллов микросхем
Integrated circuit packaging

в ближайшие годы будет расти быстрее рынка традиционных электронных компонентов. Пока оптоэлектроника в основном поставляется в Россию из-за рубежа, поэтому имеются хорошие перспективы для импортозамещения. Проект реализуется совместно с МИЭТ, АО "Росэлектроника" и другими партнерами. Планируется запустить в ЗНТЦ линию по выпуску устройств интегральной оптоэлектроники по кремниевой технологии. На первом

startups – is traditional for FIEP's nanotechnology centers. A new trend in this area is the diversification of the portfolio, which, besides micro- and nanoelectronics now includes the development of biomedical products.

Does product range of the nanocenter develop in the framework of project companies?

Only partly. Manufacturing of certain devices requires certifications, existence of a quality management system, various licenses, which is difficult for a startup. I believe that the project companies should focus on

development of products on the basis of our chips and on launching them on the market. We are planning to launch several such startups in the near future.

How developed is the market of startups in Russia?

Such market has developed in the field of information technology, and the Russian IT-startups are demanded by both Russian and major international companies. Technology startups in the field of micro- and nanoelectronics require larger investments with higher risks. Nevertheless, we specialize in the development

of technological companies. We use the competencies of other nanotechnology centers, launch joint projects, which proved to be very effective, as it reduces risk and the financial burden on each of the investors. We are actively cooperating with the nanotechnology centers of Troitsk, Ulyanovsk, Saransk, Dubna.

What is the role of nanotechnology centers in the development of innovative economy?

Suffice to say that the network of nanotechnology centers have generated about 300 active



Сборка интегральных схем
Assembly of Integrated circuits

этапе созданы две стартап-компании, которые должны освоить отдельные технологические узлы и интегрировать их в технологические маршруты. Начнем со сплиттеров и оптоэлектронных переключателей, в дальнейшем будем осваивать новые продукты для систем телекоммуникации и других применений, ориентированные как на массовый рынок, так и на специальные задачи.

И, наконец, четвертый бизнес-блок – традиционная для наноцентра ФИОП генерация технологических стартапов. В этой области новой

стала диверсификация портфеля решений, в который, помимо микро- и наноэлектроники, теперь входит разработка биомедицинских изделий.

Продуктовая линейка наноцентра развивается в рамках проектных компаний?

Только отчасти. Для многих изделий требуется сертификация, наличие системы менеджмента качества, оформление различных лицензий, что бывает затруднительным для стартапа. Считаю, что для развития приборного направления оптимальна схема, когда проектные компании будут концентрироваться на разработке изделия на базе наших кристаллов и выводе его на рынок. В ближайшее время планируем запустить несколько таких стартапов.

Есть ли в России рынок стартапов?

В области информационных технологий такой рынок есть, IT-стартапы покупают не только российские, но и крупные международные компании. Технологические стартапы в области микро- и наноэлектроники требуют других объемов вложений при более высоких рисках. Тем не менее, наш профиль – именно технологические компании. Мы используем компетенции других наноцентров, организуем совместные проекты, что оказалось весьма эффективным, так как сокращает риски и снижает финансовую нагрузку на каждого из инвесторов. Активно сотрудни-

technology startups. According to our estimates, no more than 500 such companies operate in the whole country. I would like to emphasize that the nanotechnology centers attract private investments in their projects, not public money, and we are very serious about the examination before making a decision about investing. It is significant that other development institutions such as Skolkovo Foundation and the Fund for promotion of innovation often also participate in the financing of our portfolio companies. Thus, the contribution of nanotechnology centers in the

development of startups is quite significant.

What are the requirements for startups and how long is the examination?

In addition to the viability of the business idea, it is important that along with the developers the team includes an entrepreneur, who would deal with marketing issues and understand how the startup will make money. If needed, we find such an entrepreneur or offer someone from management of our center. It is necessary that the startup was managed by the director, who is

responsible not for product but for business development.

As for the timing between the arrival of the company or people with idea and making a decision about investing, on average it takes three months. Two meetings of investment committee, examination by our or involved experts, and also the board of directors are held during this time. Only two representatives of the nanotechnology center are members of the constantly acting investment committee, and the other members are independent experts from other companies. Final decision is made by the

чаем с наноцентрами из Троицка, Ульяновска, Саранска, Дубны.

Какова роль наноцентров в развитии инновационной экономики?

Чтобы оценить ее, достаточно сказать, что сеть наноцентров сгенерировала около 300 активно работающих технологических стартапов. В целом по стране таких компаний, по нашей оценке, не более 500. Отмечу, что наноцентры вкладывают в свои проекты средства частных инвесторов, а не государственные деньги, и мы очень серьезно подходим к проведению экспертизы перед принятием решения об инвестировании. Показательно, что другие институты развития, например фонд "Сколково" и Фонд содействия инновациям, нередко также участвуют в финансировании наших портфельных компаний. Таким образом, вклад наноцентров в развитие стартап-движения достаточно значим.

Какие требования предъявляются к стартапам и сколько времени занимает проведение экспертизы?

Помимо состоятельности бизнес-идеи, важно, чтобы наряду с разработчиками в команде был предприниматель, который бы занимался рыночной составляющей, понимал, как стартап будет зарабатывать. Если такого предпринимателя нет, мы его находим или предлагаем кого-то из менеджмента наноцентра. Необходимо, чтобы стартапом управлял дирек-

тор, занимающийся не технической составляющей и разработкой продукта, а развитием бизнеса.

Что касается сроков, то от прихода в наноцентр компании или людей со своей идеей до принятия решения об инвестировании в среднем проходит три месяца. За это время проводятся два заседания инвестиционного комитета, экспертиза нашими или привлеченными специалистами, а также совет директоров. В постоянно действующий инвестиционный комитет входят только два сотрудника наноцентра, остальные члены – независимые специалисты из других компаний. Окончательное решение выносит совет директоров, в который входят представители соучредителей – ФИОП и Зеленоградского инвестиционно-технологического центра.

Каким образом наноцентр участвует в управлении портфельными компаниями?

Ежегодно обязательно проводится собрание учредителей с отчетом генерального директора о результатах и планах развития. Деньги, вложенные наноцентром, подлежат жесткому контролю и целевому расходованию. Например, на первом этапе средства направляются, в первую очередь, на развитие технологии, чтобы показать, что она имеет перспективы.

Какие стартапы ЗНТЦ добились наибольшего технологического или коммерческого прогресса?

board of directors, which members are representatives of the cofounders – FIEP and Zelenograd Innovation and Technology Center.

How ZNTC participates in the management of portfolio companies?

The meeting of founders with the report of the CEO on results and development plans is annually held. The investments of the nanotechnology center, are subject to strict controls and targeted spending. For example, in the first stage resources are allocated primarily to the development of

technology to show that it has prospects.

What startups of ZNTC have achieved the highest technological or commercial progress?

The most commercially successful project is the NPP IIS with well-known brand of PICASO 3D, which develops 3D printers. For three years the company sold over 2000 printers, occupying about 15% in the appropriate segment of the market of 3D printers. This project doesn't need our further support, therefore we are negotiating the sale of our stake.

Also I would like to mention the companies developing optoelectronic devices. They started to work recently and will develop today's highly competitive technology with the full use of the infrastructure of the nanotechnology center. Such projects are beneficial to us, because, first, they use our chip production capacities, and secondly, after achievement of a certain level of development, we will be able to sell them profitably.

Who might be interested in buying a technology company?



3D-принтер Picaso
3D printer Picaso

Наиболее коммерчески успешным проектом стала компания НПП ИИС, известная по бренду PICASO 3D, которая производит 3D-принтеры. За три года компания продала в общей сложности уже более 2000 принтеров, занимая около 15% в своем сегменте рынка 3D-принтеров. Этот проект уже не нуждается в нашей поддержке, поэтому ведутся переговоры о продаже доли наноцентра.

Также хотелось бы отметить компании, разрабатывающие оптоэлектронные приборы. Они

созданы недавно и будут осваивать современные высоконкурентные технологии с полномасштабным использованием инфраструктуры наноцентра. Такие проекты нам выгодны, так как, во-первых, позволяют загружать наше кристалльное производство, во-вторых, после достижения определенного уровня развития мы сможем их выгодно продать.

Кто может стать покупателем технологической компании?

На стадии формирования бизнес-модели стартапа оцениваются перспективы и способы будущего выхода наноцентра. Вариантов выхода может быть несколько. Например, в случае с НПП ИИС обсуждается выкуп доли ЗНТЦ учредителями. Есть потенциальные покупатели и на высокотехнологичные стартапы, разрабатывающие электронные компоненты и приборы. Например, это компании группы "Росэлектроника". Когда технологии будут доведены хотя бы до стадий прототипирования и выпуска мелких серий, мы будем обсуждать их дальнейшее развитие. Также возможно, что мы не станем продавать свою долю в компаниях, которые обеспечивают хорошую загрузку нашего производства, а будем получать с них дивиденды. Каждый случай обсуждается индивидуально с соучредителями и ФИОП.

Вы упомянули о диверсификации портфеля стартапов. Каковы ее направления?

At the stage of formation of the startup's business model, we assess the prospects and ways of the future exit of the nanotechnology center. There are different options of exit. For example, in the case of NPP IIS, we discuss the purchase of our share by cofounders. High-tech startups that develop electronic components and devices, can also find their buyers, for example, members of Ruselectronics group. When technologies will be developed at least up to the stage of prototyping and production of small series, we will going to discuss their future. It is also possible that we

won't sell our stake in the companies that intense use production capacities of the center, and will receive dividends. Each case is discussed individually with the co-founders and FIEP.

What are the areas of diversification of the startups portfolio?

Biomedical technology has become a new area for us. Currently, several startups work in this area. In particular, the development of hemostatic materials is quite successfully. We have created a well-equipped laboratory and we hope that it will be the base for several biomedical

startups. The second area of diversification is the development of devices based on our components, for example, of the already mentioned encoders.

Who are the main technological partners of the ZNTC?

NIIME and Mikron are important partners for us. In cooperation with Pulsar we develop the production of combined bipolar ICs. Together with Elektropribor and Girooptika we develop control circuits and inertial systems for silicon sensing elements using MEMS technology for gyroscopes and accelerometers. We are

Новой областью стали биомедицинские технологии. В настоящее время в этой сфере работают несколько стартапов. В частности, достаточно успешно продвигается разработка кровоостанавливающих материалов. Мы создали хорошо оснащенную лабораторию и рассчитываем, что она станет базой для нескольких биомедицинских стартапов. Второе направление диверсификации – развитие производства приборов на базе наших компонентов, например, уже упоминавшихся энкодеров.

Кто является основными технологическими партнерами ЗНТЦ?

Важные партнеры – АО "НИИМЭ" и ПАО "Микрон". Совместно с НПП "Пульсар" осваиваем технологию производства совмещенных биполярных ИС. С компаниями АО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор" и АО "Гирооптика" сотрудничаем в области создания схем управления и инерциальных систем для кремниевых чувствительных элементов по МЭМС-технологии для гироскопов и акселерометров. Активно развиваем отношения с институтами Fraunhofer (Германия), в частности, в области развития МЭМС-линейки. У нас есть совместные проекты, когда часть работы выполняется в Германии, часть – у нас с последующим объединением результатов. Мы считаем, что интеграция в международные технологические цепочки очень важна, чтобы чувствовать конкурентную среду, уровень развития технологий. Несколько

совместных международных проектов ведутся вместе с университетом МИЭТ, например, развитие технологии Minimal Fab с японскими компаниями Yokogawa и Tokyo Boeki. С конца 2016 года начали сотрудничать вместе с МИЭТ с центром IMEC (Бельгия). В рамках этого проекта обсуждается создание на базе университета современного минифаба, который бы расширил возможности по исследованию и разработке новых технологий и подготовке высококвалифицированных специалистов.

Повлияли ли международные санкции на развитие ЗНТЦ?

На определенном этапе были трудности с поставками материалов, но сейчас проблема решена. ЗНТЦ – открытая публичная компания, которая не должна иметь ограничений в получении технологий, оборудования и материалов любой сложности от зарубежных поставщиков. Надеемся, что в таком режиме будем работать и дальше.

Можно ли сказать, что ЗНТЦ располагает всем необходимым для дальнейшего развития?

Да, мы уверенно смотрим в будущее. У нас выстроены четкие планы развития бизнеса и технологий. Мы приглашаем к сотрудничеству активных разработчиков, компании, выпускников технических вузов, чтобы вместе создавать и развивать технологические стартапы.

Интервью: Дмитрий Гудилин

actively developing relationships with institutes of the Fraunhofer Society, in particular, in MEMS area. We have joint projects, when one part of the work is done in Germany and the other part – in Russia with consolidation of the results. We believe that the integration into the global technology flows is very important in order to feel the competitive environment, the level of technology. Several joint international projects are conducted together with the MIET, for example, the development Minimal Fab with Japanese companies Yokogawa and Tokyo Boeki. With the end

of 2016, together with MIET we started to cooperate with IMEC. In this project, the creation of a modern minifab is discussed, which would expand opportunities for research and development of new technologies and training of highly qualified specialists in the university.

Did international sanctions affected the development of ZNTC?

At some stage there were difficulties with the supply of materials, but now the problem is solved. ZNTC is an open public company which should not have limitations

in obtaining technologies, equipment and materials of any complexity from foreign suppliers. We hope that we will continue to operate in this regime.

It is true that ZNTC has all necessary for further development?

Yes, we are confident about the future. We have built a clear business and technology development plans. We invite active developers, companies, graduates of technical universities to work together to create and develop technology startups.

Interview: Dmitry Gudilin