



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭКБ

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT AND IMPORT SUBSTITUTION OF SPECIAL TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR ELECTRONICS

Рассказывает А.Н.Алексеев, генеральный директор компании "Научное и технологическое оборудование", к.ф.-м.н.
Interview with Alexey Alekseyev, Director General of the SemiTEq JSC, Ph.D.



Компания "Научное и технологическое оборудование" (ЗАО "НТО") с 2001 года работает на российском рынке специального технологического оборудования (СТО) для производства электронной компонентной базы (ЭКБ). В непростых рыночных условиях ЗАО "НТО" успешно развивает свой бизнес и постоянно совершенствует линейку выпускаемого оборудования. О новых разработках, участии компании в подготовке государственных мер по стимулированию развития СТО и перспективах политики импортозамещения рассказал генеральный директор ЗАО "НТО" Алексей Николаевич Алексеев.

SemiTEq JSC since 2001 working on the Russian market of special technological equipment (STE) for production of electronic components. In a difficult market environment SemiTEq successfully develops its business and constantly improves the range of manufactured equipment. About new developments, participation of

the company in the preparation of government program to stimulate the development of STE and prospects of the import substitution policy spoke Alexey Alekseyev, General Director at SemiTEq.

Алексей Николаевич, ваша компания на рынке уже почти 15 лет, каковы результаты работы за этот период?

Действительно, в следующем году ЗАО "НТО" будет отмечать 15-летие своей работы. За эти годы мы смогли создать крепкую компанию, которая активно развивается на сложном рынке СТО. Самое важное – нам удалось собрать отличную команду профессионалов. Наши сотрудники являются лицом компании и позволяют ей успешно реализовывать технически сложные, интересные проекты.

ЗАО "НТО" начало свою работу в 2001 году с модернизации советских систем молекулярно-лучевой эпитаксии, постепенно развивая компетенции и

налаживая собственное уникальное производство под брендом SemiTEq. Ключевой компетенцией компании, как и 15 лет назад, остается разработка и производство сверхвысоковакуумных систем молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) для полупроводниковых материалов А3Н, А3В5 и широкозонных материалов А2В6. Предприятие успешно реализовало более 20 проектов поставки и технологического запуска систем молекулярно-лучевой эпитаксии. Российский рынок был и остается приоритетным для нашей продукции, однако системы МЛЭ востребованы также в ведущих лабораториях Канады, Индии и других стран.

Основа конкурентного преимущества продукции SemiTEq – комплексный подход к разработке и



поставке оборудования вместе с базовыми технологическими процессами, что позволяет реализовать концепцию быстрого производственного запуска. При этом выпуск новых систем, включающих ноу-хау компании, сопровождается получением патентов.

С 2006 года в нашем продуктовом портфеле также представлено несколько линеек оборудования для формирования тонкопленочных структур полупроводниковых приборов, которые мы постоянно расширяем, в том числе: системы электронно-лучевого и магнетронного осаждения, системы быстрого термического отжига и процессинга, системы плазмохимического травления и осаждения.

Мы регулярно разрабатываем новые модели установок, а также инвестируем в усовершенствование своих систем. Создание новой разработки – длительный, трудоемкий и затратный проект, ключом к успеху которого является полноценное понимание задач заказчика с учетом его положительного или часто даже отрицательного опыта при работе со схожим оборудованием. Убежден, что каждый такой проект позволяет нам получать уникальный опыт и

делать очередной шаг вперед в развитии нашей компании.

Расскажите, пожалуйста, более подробно о ваших последних разработках.

В апреле 2015 года наша компания выпустила усовершенствованную систему МЛЭ STE35. Базовая версия установки STE35, сконфигурированной для роста материалов A₃B₅ на подложках диаметром до 100 мм, была разработана и впервые введена в эксплуатацию в 2007 году. Сейчас несколько систем данной конфигурации успешно используются российскими исследовательскими центрами и предприятиями радиоэлектронной отрасли для проведения новых разработок. Большой опыт применения системы в различных условиях, тесная кооперация с конечными пользователями позволили нашим специалистам модернизировать конструкцию установки. Основу обновленной системы составляет принципиально новая ростовая камера, которая обеспечивает повышение эффективности использования жидкого азота при охлаждении криопанелей, увеличение количе-

Mr. Alekseyev, your company has been in the market for almost 15 years, what are the achievements during this period?

Indeed, next year SemiTEq will celebrate the 15th anniversary. Over the years, we have been able to create a strong company that successfully develops in a complex market of STE. The most important thing is that we have managed to assemble a great team of professionals. Our employees are the face of the company and enable us to successfully work on technically challenging and interesting projects.

Our company started its work in 2001 with the modernization of the molecular beam epitaxy (MBE) systems produced in the USSR. Gradually developing competencies, we started our own unique production under the SemiTEq brand. The company's key competence, as 15 years ago, remains the development and manufacture of ultrahigh vacuum MBE systems for A₃N, A₃B₅ and wide gap A₂B₆ semiconductors.

The company has successfully implemented more than 20 projects in the field of delivery and technological starting-up of MBE systems. The Russian market remains a priority for our products, however, our MBE systems are also in demand in the leading laboratories of Canada, India and other countries.

A strong point of SemiTEq is an integrated approach to the design and supply of equipment along with basic technological processes, which allows quick production start. In this issue of new systems, including know-how, followed by obtaining patents. Thus, the release of new systems that include know-how of the company is accompanied by the obtaining of patents.

Since 2006, our product portfolio also includes several ranges of equipment for thin film deposition for semiconductor devices, which we are constantly expanding, including electron-beam deposition and magnetron sputtering systems, rapid thermal annealing and rapid

thermal processing systems, plasma etching and plasma enhanced chemical vapor deposition systems.

We regularly develop new models of equipment, as well as invest in the improvement of our systems. The new development is a long, laborious and costly project, which requires full understanding of the customer's tasks, taking into account its positive or even negative experience with similar equipment. I am convinced that each project allows us to get a unique experience and to make the next step forward in the development of our company.

Please tell us more about your latest developments.

In April 2015, our company has released an improved STE35 MBE system. Basic configuration of STE35 for growth A₃B₅ materials on substrates with a diameter up to 100 mm has been developed and introduced in 2007. Now several systems of this configuration have been successfully used for new developments in



Система молекулярно-лучевой эпитаксии STE35

SemiTEq STE35 MBE system

ства портов для установки источников материалов до 10, а также полный визуальный контроль над источниками материалов и заслонками.

Наши специалисты считают, что важным аспектом применения технологии МЛЭ является возможность реализации ряда технологических операций

по нанесению функциональных слоев на гетероструктуру непосредственно после ее выращивания, без выноса на "атмосферу". Пример такого подхода – разработка технологии нанесения высококачественного диэлектрика (SiNx) на гетероструктуру HEMT-транзистора на основе нитрида галлия.

Russian research centers and enterprises of electronic industry. Long-term operation testing in different conditions, as well as close cooperation with end-users, allowed our experts to create a new improved system design. The basis of the updated system is a fundamentally new growth chamber that optimize the use of liquid nitrogen for cooling of cryopanels, increase the number of ports to install sources of materials to 10, as well as realize the possibility of complete visual control over the sources of materials and shutters.

Our experts believe that an important aspect of the MBE is the possibility to implement a number

of technological operations for the deposition of functional layers on the heterostructure immediately after its growing. An example of this approach is the development of technology for deposition of high-quality dielectric (SiNx) on the heterostructure of HEMT transistor based on gallium nitride. Our partners from NRC "Kurchatov Institute" (where in 2009 has been installed MBE system STE3N3) and Institute of Ultra-High Frequency Semiconductor Electronics of RAS among the first began to use this technology, which opens new opportunities for the development and manufacture of microwave transistors and MMIC.

Another important aspect of the development of the MBE equipment is to increase the level of localization in a number of important components, such as nitrogen-plasma sources and valve sources of V-th group. Development of production-oriented MBE system built on domestic key functional units with a high level of automation and additional technological capabilities, is one of the most urgent tasks, the solution of which is important for technological security of the Russian Federation in the near future.

In June 2015 we are introduced to the market an upgraded e-Beam evaporation system STE EB71. Basic



Одними из первых данную технологию, открывшую новые возможности для разработки и производства СВЧ-транзисторов и МИС миллиметрового диапазона, реализовали наши партнеры из НИЦ "Курчатовский институт" (с 2009 года успешно эксплуатирующие установку МЛЭ нашего производства STE3N3) совместно со специалистами из ИСВЧПЭ РАН. Другим важным аспектом развития оборудования МЛЭ является повышение уровня локализации по ряду важных комплектующих, таких как плазменные источники азота и вентильные источники материалов V группы. Разработка импортозамещающего аналога производственно-ориентированной установки МЛЭ с высоким уровнем автоматизации, построенной полностью на отечественных ключевых функциональных узлах и обладающей дополнительными технологическими возможностями, – одна из наиболее актуальных задач, решение которой важно для технологической безопасности РФ в ближайшей перспективе.

В июне 2015 года мы представили рынку обновленную систему электронно-лучевого напыления STE EB71. Базовая система для работы с пластинами 3×3 дюйма и 6×2 дюйма в одном процессе с возможностью реализации технологии lift-off была представлена в 2008 году. Целый ряд инсталляций за 7 лет продемонстрировал эффективность данной шлюзовой сверхвысоковакуумной системы электронно-лучевого напыления для решения задач, требующих глубокого предпроцессного вакуума. По результатам эксплуатации в конструкцию STE EB71 был внесен ряд доработок, которые позволили рас-

ширить технологические возможности установки, а также существенно улучшить удобство ее использования и технического обслуживания. В частности, максимальное расстояние от мишени до подложки увеличено до 500 мм с целью снижения косвенного воздействия технологического процесса напыления металлов на электронные резисты, рабочая высота обслуживания снижена на 180 мм, обеспечен максимально упрощенный доступ для монтажа и регламентного обслуживания ионного источника, расширены возможности программы автоматического управления технологическим процессом.

Кроме уже представленных обновленных систем, в 2015 году анонсирован выпуск модернизированной установки электронно-лучевого напыления, которая обеспечит групповую обработку пластин 20×3 дюйма и 12×4 дюйма в одном процессе с реализацией технологии lift-off.

Я надеюсь, что своей работой мы демонстрируем возможности развития отечественного СТО. Мы заинтересованы, в том числе, в развитии российского производства ключевых стандартных элементов вакуумных систем – систем вакуумной откачки, средств измерения высокого вакуума, запорно-вакуумной арматуры и т.п.

Как, по вашему мнению, изменился рынок СТО за последний год?

Ситуацию можно оценивать по-разному, в зависимости от того, с какой стороны посмотреть. Достаточно большое число организаций, которые

version of the system for processing of 3×3 inches and 6×2 inches wafers in the same process with the implementation of lift-off technology was released in 2008. A number of installations for the last 7 years has demonstrated the effectiveness of this ultra-high vacuum e-Beam evaporation system for tasks that require high preprocessing vacuum. A number of design modifications that take into account operating experience, allowed to expand the technological capabilities of STE EB71, and also significantly improve the ergonomics and ease of maintenance. In particular, the maximum distance from the target to the substrate have been

increased up to 500 mm to reduce the impact on the electron resist, the working height have been reduced by 180 mm for the better ergonomic as well as for providing of better access for easy installation and maintenance of the ion source, and have been expanded software features for automatic control of technological process.

Besides the already presented systems, in 2015, we announced the release of the upgraded e-Beam evaporation system STE EB65 for batch processing of 20×3 inches and 12×4 inches wafers in the same process with the implementation of lift-off technology.

I hope that we demonstrate the possibility of development of domestic STE. We are interested in the development of the Russian production of standard key elements of vacuum systems: vacuum pumping systems, high-vacuum measurement devices, vacuum valves, etc.

How, in your opinion, has changed the market of STE over the past year?

The situation can be assessed differently. Quite a large number of organizations that complete the technical upgrade or have the appropriate financial capacity, continue to buy foreign machinery, which supplies



имеют финансовые возможности или завершают текущие проекты по техническому перевооружению, продолжают закупать иностранное оборудование, поставки которого из США и стран ЕС могут быть ограничены или полностью запрещены в любой момент, подобные precedents уже были. Тем не менее, если оборудование необходимо для оснащения радиоэлектронных производств уже сегодня, такое решение можно назвать обоснованным, так как на отечественном рынке зачастую отсутствуют решения, которые могут сравниться по эксплуатационным характеристикам и производительности с зарубежными образцами. Вместе с тем, в текущей непростой международной обстановке возникают серьезные риски для развития отечественной радиоэлектронной отрасли. В остальном можно говорить о том, что рынок по большей части замер в ожидании, старт многих новых проектов и государственных программ планируется только в следующем году. При этом ориентация на импортозамещение в сегменте СТО для создания ЭКБ в значительной степени будет зависеть от политической воли государства – если это произойдет, то рынок в ближайшие годы ждет серьезные изменения, включая ускорение развития и обострение внутренней конкуренции производителей СТО.

Существует ли реальный тренд к импортозамещению уже сегодня?

Да, определенные изменения уже можно отметить. Потребители СТО всерьез озабочены рисками, связанными с приобретением и, глав-

from the USA and EU may be restricted or totally prohibited at any time, such precedents are already known. However, if equipment is needed for the electronic industries today, such a decision can be called reasonable, as often there are no domestic solutions that can compare in performance and productivity with foreign models. However, in the current difficult political situation poses serious risks for the development of the domestic electronics industry. In other respects, we can say that the market is mostly waiting for the start of many new projects

and state programs, which are planned until next year. The focus on import substitution in the segment of the STE would largely depend on the political will of the state, if this happens, then the market in the coming years will change dramatically, including accelerating the development and growth of competition between domestic manufacturers of STE.

Is there a real trend towards import substitution today?

Yes, some changes can be noted. Consumers are concerned about the risks associated with the

purchase and, more importantly, maintenance of imported STE.

Сегодня перед страной стоят серьезные задачи по увеличению выпуска ЭКБ для критически важных направлений создания продукции гражданского, специального и двойного назначения. Производство современной ЭКБ базируется на постоянно развивающихся технологиях, которые, в свою очередь, неразрывно связаны с функциональными возможностями соответствующего СТО. Импортозамещение в России должно рассматриваться не только как разработка аналогов конкретных электронных компонентов, но и в большей степени как создание технологического базиса, позволяющего проектировать и производить электронные компоненты с заданными техническими и эксплуатационными характеристиками. Решению этой задачи будет способствовать разработка и развитие производства отечественного технологического оборудования, что осознают все игроки рынка.

Необходимо понимать, что рынку требуются десятки новых разработок оборудования с последующим их тиражированием. При этом для обеспечения серийности поставок необходима определенная гарантия стабильного спроса на долгосрочную перспективу. Речь идет не только о введении мер поддержки производителей отрасли, но и, прежде всего, о стимулировании спроса на СТО со стороны предприятий радиоэлектронной промышленности, которые по большей части находятся под контролем государственных корпораций и холдингов. Только развитое серийное

purchase and, more importantly, maintenance of imported STE.

Today Russia faces major challenges to increase the production of electronic components for the critically important technologies of civil, special and dual purpose. The production of modern electronic components is based on constantly developing technologies, which, in turn, are inextricably linked with the functionality of the corresponding STE. Import substitution in Russia should be considered not only as the development of analogues of specific electronic components, but also as the creation of a



Система электронно-лучевого напыления STE EB71
SemiTEq STE EB71 e-Beam evaporation system

производство оборудования обеспечит выведение его технических и эксплуатационных характеристик на мировой уровень в сжатые сроки.

Что необходимо сделать для развития отрасли и какие инструменты поддержки может предложить государство?

Государство сегодня как никогда заинтересовано в эффективном развитии радиоэлектрон-

ной отрасли, а значит и сегмента СТО. В 2014 году, впервые после долгого отсутствия системных мер господдержки, СТО для ЭКБ было включено Департаментом радиоэлектронной промышленности Минпромторга России в перечень приоритетных направлений для государственной поддержки в рамках Государственной программы "Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на период 2013-2025 годы". ЗАО "НТО" было привлечено в качестве представителя и эксперта от сообщества отечественных производителей СТО при подготовке аналитических материалов и предложений в дорожную карту развития направления. На ее основе Минпромторгом подготовлен проект подпрограммы "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники в области создания специального технического оборудования на период до 2025 года", ориентированный на поддержку экономически эффективных предприятий. Мы надеемся, что подпрограмма будет запущена в 2016 году.

Как вы оцениваете возможный результат от реализации подпрограммы? Как может измениться рынок и ваш бизнес в частности?

Действие государственной программы и подпрограммы, в частности, рассчитано на период до 2025 года. В случае ее старта в 2016 году первые существенные изменения появятся уже через 2-3 года вместе с окончанием первых НИОКР и выпуском новых продуктов на рынок. Очень важно, что речь идет о реализации проектного подхода к разработке новых типов

technological basis that allows to design and to produce electronic components with specified technical and operational characteristics. All market players are aware that this task requires the development of domestic production of technological equipment.

It should be understood that the market requires dozens of new developments of equipment and their subsequent replication. In order to provide serial production a certain guarantee of stable demand in the long term is necessary. It's not only about measures of support of producers, but primarily about stimulating demand

for STE in Russian electronic industry, which for the most part is controlled by state corporations and holdings. Only serial production of the equipment will improve its technical and operational characteristics to the world level in a short time.

What should be done for the development of the industry and what support can offer the state? The government today is more than ever interested in the effective development of the electronics, and hence of the STE sector. In 2014, for the first time after a long absence of systematic measures of

state support, STE was included by the Department of radio-electronic industry of Ministry of industry and trade of the Russian Federation in the list of priorities for state support under the State program "Development of Electronics and Radio-Electronics industry in 2013-2025". SemiTEq was involved as a representative of domestic STE manufacturers and expert in the preparation of analytical reports and proposals for the roadmap. Based on this roadmap, the Ministry of industry and trade has drawn up the project of the subprogram "Development of electronic component base and



СТО, включающего не только ОКР, но и полный цикл запуска серийного производства новой продукции, в том числе стадию расширения производства. Для того, чтобы получить поддержку, исполнитель не просто должен показать соответствующий научно-технический задел в определенной области, но и доказать, что данный продукт востребован на рынке на годы вперед. Я очень надеюсь, что данная схема работы даст возможность таким компаниям, как наша, отвоевать место на рынке у западных конкурентов.

На мой взгляд, приоритетные проекты для поддержки должны отбираться на основе концепции постепенного выстраивания технологических цепочек оборудования, способных заместить критически важные позиции технологических маршрутов с учетом особенностей создания отечественной ЭКБ. Предполагается, что в ходе реализации подпрограммы значительная часть выбранных для поддержки критических видов оборудования будет замещена отечественными образцами, что несомненно повысит технологическую независимость радиоэлектронной отрасли и страны в целом. Эта работа должна изменить отечественный рынок. Здесь важен комплексный подход государства, в том числе различные меры нефинансовой поддержки как производителей, так и потребителей. Ожидается, что российские производители смогут увеличить свою долю на рынке до 30% к 2025 году, а рынок СТО будет расти на 20% ежегодно.

Как я отмечал ранее, ЗАО "НТО" никогда не останавливало проведение собственных разработок. На протяжении всех 15-ти лет мы инвестируем в

НИОКР по созданию новых образцов оборудования, на которые видим спрос со стороны заказчиков и партнеров. Тем не менее, нам хватало собственных ресурсов только на создание систем для pilotного производства ЭКБ, что же касается оборудования большей производительности, то мы не были уверены в спросе, так как его стабильно покрывали зарубежные производители с большим опытом в данном сегменте. Сегодня ситуация впервые может переломиться в пользу российских предприятий. Для нашего бизнеса это означает, в первую очередь, большую ответственность перед самими собой, государством, а также нашими заказчиками. ЗАО "НТО" планирует расширять производство, что, конечно, приведет и к созданию новых рабочих мест. Я считаю, что мы имеем хороший опыт и необходимый научно-технический задел для реализации такого рода проектов в ближайшем будущем.

Уверен, что реализация наших усилий, равно как и усилий наших коллег, при должном внимании государства неизбежно приведет к изменению конъюнктуры российского рынка СТО и позитивно отразится на развитии отечественной радиоэлектронной отрасли в целом. Это важно и для имиджа страны, так как самостоятельные компетенции по созданию конкурентоспособного СТО для производства ЭКБ – визитная карточка наиболее развитых в технологическом отношении мировых экономик.

Спасибо за интересный рассказ.

radio-electronics in the field of creation of special technological equipment for the period up to 2025" aimed at supporting cost-effective investment projects. We hope that it will be launched in 2016.

How do you assess the possible result of the start of the sub-program? How it can change the market and your business in particular?

The state program, and subprogram in particular, cover the period up to 2025. In the case of its launch in 2016, the first significant results will appear after

2-3 years with the end of the first R&D and introduction of new products to market. It is very important that we are talking about the implementation of the project approach to the development of new types of STE, including launch of serial production and the expansion of production capacity. To get support, the contractor should not only have the appropriate scientific and technical potential in a certain area, but also to prove that this product is demanded for years to come. I very much hope that this approach will enable companies like ours to win a place in the

market in competition with foreign companies.

In my opinion, the priority projects for support should be selected in accordance with the concept of gradual building of production chains, capable to replace critical positions of technological routes with consideration of the peculiarities of domestic electronics. It is expected that the implementation of the subprogram allows to replace significant share of critical types of equipment by domestic systems, which undoubtedly will increase the technological independence of the Russian electronics and the state as a whole. This

OCSiAl СОЗДАЕТ КАУЧУК БУДУЩЕГО

Компания OCSiAl объявила о планах по выпуску в текущем году пробной партии маслобензостойких уплотнительных колец из бутадиен-нитрильного каучука, обогащенного нанотрубками. Устойчивые к температурам и агрессивным средам изделия будут изготовлены на базе предприятия-партнера компании.

Бутадиен-нитрильный каучук широко используется в производстве деталей различных аппаратов, например, для трубопроводной системы и мягких топливных баков самолетов. Главное достоинство такого каучука – устойчивость к низким температурам и способность выдерживать большие нагрузки в движении. Применение нанотрубок увеличивает прочность

бутадиен-нитрильного каучука, а значит, повышает надежность и безопасность технических устройств.

Благодаря введению в состав каучука нанотрубок, его остаточная деформация снижается вдвое при росте прочности и маслобензостойкости. В долгосрочной перспективе это позволит замедлить износ деталей, находящихся под действием абразивных и динамических нагрузок в среде масел и химикатов, а значит – в разы продлит срок службы оборудования нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, авиации и автопрома.

OCSiAl

ПЕРВАЯ РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФЕНА

С 7 по 12 сентября в Новосибирском Академгородке состоялась Первая российская конференция "Графен: молекула и 2D-кристалл", организованная совместными силами Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова РАН, Института неорганической химии им. А.В.Николаева СО РАН, Института катализа им. Г.К.Борескова СО РАН, Института физики полупроводников им. А.В.Ржанова СО РАН и Новосибирского государственного университета.

Конференция была посвящена обсуждению результатов и перспектив исследований графена и родственных материалов. Были рассмотрены проблемы синтеза и диагностики графена, исследования его физических и химических свойств, производства и применения графена в электронных приборах, биомедицинских, электрохимических приложениях, в катализе, а также

вопросы токсичности и экологии. Большое внимание докладчики уделили перспективам использования уникальных свойств графена для инновационного развития гражданских и оборонных отраслей. Кроме того, обсуждались вопросы исследования и применения неуглеродных 2D-материалов и родственных sp₂ углеродных композитных и гибридных материалов.

"Конференция показала, что графен объединяет специалистов разных направлений: физиков, химиков, технологов. Мы узнали не только о плодах фундаментальных исследований, но и о результатах практического применения графена", – прокомментировал мероприятие сопредседатель конференции, заведующий лабораторией углеродных наноматериалов НГУ, профессор Александр Окотруб.

НГУ

should modify the domestic market. Important is the integrated approach of the state, including various measures of non-financial support to both producers and consumers. It is expected that Russian producers will be able to increase its market share up to 30% by 2025, and the market of STE will grow by 20% annually.

As I mentioned earlier, SemiTEq never stopped their own developments. Throughout the 15 years we have been investing in R&D to create new models of equipment, which are demanded by our customers and partners. Nevertheless, we had enough

resources only for creation of systems for pilot production of electronic components, we were not sure of the demand for higher performance equipment, because it was covered by foreign manufacturers with great experience in this segment. Today, the situation may change in favor of the Russian enterprises. For our business this means, primarily, a great responsibility to ourselves, government and our customers. SemiTEq plans to expand production, which of course will lead to the creation of new jobs. I think we have a good experience and the technological capacity to

implement such projects in the near future.

I am confident that the implementation of our efforts and the efforts of our colleagues, with the support of the state will inevitably lead to change of a conjuncture of the Russian market of STE and will have a positive impact on the development of the domestic electronics in general. It is also important that own competencies to create competitive STE for production of electronic components is an element of the image of the most technologically advanced world economies.

Thanks for the interesting story.