



Заглянуть за горизонт.
К 110-летию идеи использования радиоволн для определения положения объекта

МУЗЕЙ



Спецстрой России наращивает темпы строительства стартового комплекса космодрома «Восточный»

НОВОСТИ



Успешный старт «Протона» с космодрома Байконур

НОВОСТИ



Экономика инноваций: региональный ресурс.
Слово за ОПК российской глубинки

РЫНОК

ТЕМА НОМЕРА: НИОКР

МУЗЕЙ

Заглянуть за горизонт К 110-летию идеи использования радиоволн для определения положения объекта

Сегодня ОАО ЦНПО «КАСКАД» — одно из ведущих российских предприятий в области радиолокации. Работы на полигонах МО, объектах наземной инфраструктуры войск ВКО и ПРО в последние годы упрочили репутацию компании не просто как монтажной организации, но и как наукоемкой структуры, обладающей высоким инженерным потенциалом. Сейчас, оглядываясь сквозь толщу лет в прошлое, снимая, как археологи, слой за слоем, мы по крупицам восстанавливаем славные страницы истории Объединения, которому в этом году исполняется 95 лет. В свое время «КАСКАД» приложил руку к тому, чтобы в стране появилось само понятие «радиолокация».



Идея радиолокации немногим моложе идеи радиосвязи. Традиционно сильными позициями в этом вопросе обладала Германия. Еще в 1905 году был выдан германский патент Х. Хюльсмейеру по заявке от 30 апреля 1904 года. Идея развивалась и в других заявках, многие из которых очень интересны. Так, в 1919-м был выдан патент Л. Махтсу, где описывалось устройство со спиральной разверткой и визуальной индикацией положения объекта, обнаруживаемого с помощью радиоволн. Однако из-за несовершенства излучающих и принимающих устройств того времени возможностей

для практического осуществления предложенных идей не было. Первой публикацией, в которой описывались опыты по определению положения отражающего радиоволны объекта, можно считать статью 1924 года, написанную англичанами Е. Эглтоном и М. Барнетом. В приведенных в ней опытах измерялась высота ионосферы (слоя Кеннели — Хевисайда) путем наблюдения интерференции радиоволн, распространяющихся вдоль поверхности Земли, и волн, отраженных от ионосферы. Результирующая напряженность поля периодически менялась при изменении длины волны (вслед-

ствие изменения разности фаз этих волн), что и позволяло определить высоту ионосферы. Надо заметить, что на тот момент идея сулила просто сказочные возможности в военной сфере. Ведь недавно закончившаяся Первая мировая война породила целые классы оружия: авиацию, подводные лодки и пр., чье преимущество в бою определялось скрытностью. До того момента возможность обнаружить противника ограничивалась горизонтом. Военным необходимо было научиться «заглядывать за горизонт». И соответствующая задача ставилась перед учеными. При

этом ставка делалась не только на радиолокацию, но и на другие физические процессы. Так, во второй половине 20-х годов в войска разных стран, в том числе и молодого еще СССР, начали поступать звукоуловители, позволявшие засечь авиацию противника по звуку мотора вне визуального контакта. Проблема была отчасти решена, и радиолокация вновь не вышла за двери лабораторий. В начале 30-х годов американцы Б. Тревор и П. Картер опубликовали ряд статей, в которых описывалось периодическое изменение

Продолжение на стр. 2



НОВОСТИ

На стыке двух сред

Начата подготовка к X Международной выставке и научной конференции по гидроавиации «Гидроавиасалон-2014». Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 15 июля 2013 г. № 1221-р мероприятие пройдет с 4 по 7 сентября 2014 года на берегу Геленджикской бухты, на территориях испытательно-экспериментальной базы ТАНТК им. Г. М. Бериева и аэропорта «Геленджик».



Основная цель выставки — демонстрация авиации водного и корабельного базирования, показ перспектив ее развития и возможностей применения для перевозки пассажиров и грузов, туризма, выполнения патрульных и спасательных операций на море, оказания помощи при чрезвычайных ситуациях и экологических катастрофах.

Ожидается уникальная летная программа, в которой лучшие летчики России, прославившие национальную пилотажную школу, продемонстрируют возможности авиатехники в небе над Геленджикской бухтой. В полетах примут участие всемирно известные пилотажные группы. Научная конференция, проводимая в рамках выставки, рассмотрит проблемы применения гидроавиации в решении транспортных, противопожарных, спасательных, поисковых, экологических и других задач, а также вопросы разработки специальных комплексов и оборудования для морских летательных аппара-

тов. Участие в ней вновь предоставит специалистам ведущих предприятий аэрокосмической отрасли возможность для свободного обмена мнениями и выработки долгосрочной стратегии сотрудничества. В работе «Гидроавиасалона» традиционно участвуют представители Администрации Президента Российской Федерации, правительственных структур, федеральных округов и областей, министерств, ведущих предприятий авиационно-космической промышленности России и зарубежья, а также аккредитованные в России военные атташе и члены торговых представительств иностранных государств. Атмосфера курортного города позволит всем участникам выставки не только продуктивно поработать, но и хорошо отдохнуть. Те, кто хоть раз посетил «Гидроавиасалон», навсегда остаются его верными и горячими сторонниками и постоянными участниками.

МУЗЕЙ

Заглянуть за горизонт К 110-летию идеи использования радиоволн для определения положения объекта

Начало на стр. 1

величины сигнала, являющееся результатом наложения сигнала, отраженного летящим самолетом. Академик Ю. Б. Кобзарев, специалист в области статистической радиотехники и теории колебаний, основатель советской школы радиолокации, полагает, что именно в их статье 1933 года содержится первое упоминание об отражении самолетом радиоволн. В ней, в частности, говорится: «...самолет, пролетающий над полем, обуславливал хорошо выраженные вариации приема. Отраженный от самолета сигнал попеременно усиливал и ослаблял прямой луч передатчика. Это явление было особенно заметно, когда расстояние между передатчиком и приемником составляло 800 м. Интерференционные явления, обусловленные самолетом, были сильнее, когда самолет пролетал ближе к приемнику, но были заметны и в том случае, когда самолет находился на линии "передатчик — приемник"».

Звукоуловители, которые позволяли с достаточной точностью определять направление прихода звука, излучаемого мотором самолета, и оптические дальномеры все еще оставались очень несовершенными. Такая система — ее называли «прожзвук» — могла использоваться только при безоблачном небе, но и тогда ее эффективность была ничтожна, так как пилот, попав в луч прожектора, мог резко изменить курс и сделать

результат расчета прибора, управляющего зенитным огнем, непригодным. А при увеличившихся скоростях самолетов и высоте их по-

Главное артиллерийское управление (ГАУ) и Управление противовоздушной обороны (УПВО). Тогда-то на сцену впервые и вы-

1933 года был заключен договор, и под руководством Ю. К. Коровина начались работы над созданием установки для наблюдения

радиоволн, другое — для приема. Прием велся с помощью суперрегенеративного приемника на слух. Эффект Доплера приводил к возникновению биений между прямым и отраженным от самолета излучениями, которые и прослушивались в телефоне. Само по себе решение было на тот момент абсолютно новаторским, находящимся в контексте мировой научной мысли на этом направлении. Мир только подходил к техническому решению проблемы обнаружения объекта путем облучения радиоволнами. И сама такая возможность не была тогда очевидной.

Главным результатом работ стало то, что опыты Коровина убедили: пеленгование самолетов с помощью радиоволн возможно, и работы в этом направлении надо развивать. Таким образом, за Трестом, можно сказать, осталась первая опытно-конструкторская разработка в стране в области радиолокации.

Дальнейшие работы по теме были поручены Ленинградскому электрофизическому институту (ЛЭФИ) под руководством А. А. Чернышева как более профильному учреждению. Это был один из группы физико-технических институтов, идейно возглавлявшейся А. Ф. Иоффе. Работы в данном направлении велись в ЛЭФИ и ЦВИРЛ (Центральная военно-индустриальная лаборатория) вплоть до начала Великой Отечественной войны. Тема неод-

нократно передавалась от одной группы конструкторов к другой и получила развитие в разработках, связанных как с непрерывным из-



Памятник на месте расположения одной из первых отечественных радиолокационных станций «Редут» (РУС-2)

лета направление прихода звука и направление на самолет стали так сильно различаться, что система «прожзвук» оказалась вообще недееспособной. Необходимость создания принципиально новых средств для обнаружения самолетов стала очевидной. За организацию соответствующих работ в СССР взялись

шел «КАСКАД», который в те годы носил название «Трест заводов слабого тока». У предприятия имелась сильная производственная база, доставшаяся в наследство еще от Сименса, Гальске и Грейслера. Представитель ГАУ М. М. Лобанов обратился непосредственно в центральную лабораторию Треста. В октябре

отраженных самолетом радиоволн дециметрового (50–60 см) диапазона. В январе 1934-го состоялся первый испытательный полет: самолет обнаружился на расстояниях до 700 м при ничтожной (0,2 Вт) мощности излучения. Установка состояла из двух параболических зеркал диаметром 2 м: одно служило для излучения



РУС-2 «Редут». Первый серийный импульсный радиолокатор в СССР

лучением, так и с импульсным. В конечном итоге к 1940 году в промышленность поступили первые образцы РЛС под названием «РУС-2» (ее называли «Редут»). В ходе испытаний была продемонстрирована возможность обнаружения самолетов на расстоянии до 150 км. Эта РЛС и стала основой советской ПВО во время Великой Отечественной войны, а также отправной точкой отечественной военной радиолокации.

НОВОСТИ

Спецстрой России наращивает темпы строительства стартового комплекса космодрома «Восточный»

С началом потепления активизировались работы на объектах космодрома «Восточный» в Амурской области. Зимой 2013/14 года столбик термометра в районе будущего космодрома часто опускался ниже отметки -45°C , что потребовало максимальной концентрации усилий для соблюдения сроков выполнения бетонирования и всего процесса строительства сложного объекта.

Долгожданное потепление позволило Спецстрою России в полной мере активизировать строительные работы на основном объекте космодрома «Восточный» — стартовом комплексе. Сейчас на всех объектах стартового комплекса полным ходом ведутся строительные работы, не прекращающиеся ни на один день, в том числе в выходные и праздники. В первой декаде марта осуществлена заливка стен блоков «А» и «Б» стартового сооружения, лифтовой шахты блока «Б» — всего около 850 м². Выполнены устройство фундамента плиты коммуникационного тоннеля к центральному распределительному пункту, устройство фундамента насосной станции оборотного водоснабжения с резервуарами и градирнями, хранилища запчастей, завершено устройство кровли технологического блока для кислорода и азота. Укладка бетонной смеси идет в круглосуточном режиме.

Набранные темпы, а также значительное увеличение численности

персонала, задействованного на строительстве объектов наземной космической инфраструктуры, позволяют с полной уверенностью сказать, что Спецстрой России своевременно справится с поставленной перед ним задачей по возведению космодрома «Восточный» и выполнит все работы с надлежащим качеством.



НОВОСТИ

Успешный старт «Протона» с космодрома Байконур

Как сообщил представитель Роскосмоса, 16 марта ракета-носитель «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» и двумя российскими спутниками связи серии «Экспресс-АТ» стартовала с космодрома Байконур; разгонный блок «Бриз-М», призванный вывести на геопереходную орбиту указанные спутники, отделился от ракеты.

Запуск «Протона-М» с космическими аппаратами «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2» состоялся в расчетное время — в 3:08 по Москве. Произошло отделение головной космической части в составе разгонного блока «Бриз-М» и спутников от третьей ступени ракеты-носителя. Масса спутника «Экспресс-АТ1» составляет 1 т 726 кг, расчетный срок службы — 15 лет. Он будет расположен в точке стояния 56 градусов восточной долготы. «Экспресс-АТ2» — аналогичный спутник, но более легкий: он весит 1 т 427 кг. Расчетная точка стояния аппарата — 140 градусов восточной долготы. Спутники «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2» изготовлены ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М. Ф. Решетнёва» совместно с компанией Thales Alenia Space (Франция) по заказу ФГУП «Космическая связь» в рамках Федеральной космической программы России на 2006–2015 годы.



ФКА «РОСКОСМОС»: итоги прошедшего года

12 марта Федеральное космическое агентство провело заседание коллегии, на котором были подведены итоги развития космической деятельности в 2013 году и намечены задачи Федерального космического агентства и организаций ракетно-космической промышленности на 2014 год.

В работе заседания приняли участие руководители предприятий ракетно-космической промышленности, представители Российской академии наук, Военно-промышленной комиссии, Совета Безопасности, Главного контрольного управления Президента России, Государственной Думы, Счетной палаты, министерств и ведомств. В докладе руководства Роскосмоса было отмечено, что в 2013 году задачи, предусмотренные федеральными целевыми программами, государственным заказчиком или государственным заказчиком-координатором, которым является Федеральное космическое агентство, в целом выполнены успешно. Россия обеспечила 32 запуска ракет-носителей (что составляет 40 % от всех запусков, осуществленных



в мире за 2013 год); начаты летные испытания РН «Союз-2» этапа 1в. На орбиту выведено 75 космических аппаратов (КА). Также обеспечено 2 запуска российских ракет из Гвианского космического центра. Российская орбитальная группировка космических аппаратов научного и социально-экономического назначения по состоянию на начало 2014 года включает 70 космических аппаратов, в том числе: 28 навигационных КА; 22 КА связи и вещания; 3 КА наблюдения Земли; 2 КА гидрометеорологического назначения; 1 КА научного назначения; 5 экспериментальных КА; 5 модулей МКС; 2 пилотируемых корабля; 2 грузовых корабля. Используется в штатном составе (в 24 КА) орбитальная группировка (ОГ) ГЛОНАСС, при этом еще 3 КА находятся в орбитальном

резерве и один — на этапе летных испытаний. Хорошо потрудились Россия и на Международной космической станции. Было выполнено 4 запуска грузовых кораблей «Прогресс» и 4 запуска пилотируемых кораблей «Союз». Обеспечено управление российским сегментом (РС) МКС по программам полета экспедиций МКС-34, 35, 36, 37, 38. Роскосмос выполнил в полном объеме задачи материально-технического обеспечения Международной космической станции и смены международных экипажей экспедиций. На борту РС МКС провели объемную работу по 65 космическим экспериментам. На заседании были утверждены приоритетные направления деятельности Федерального космического агентства на 2014 год.

РЫНОК

Экономика инноваций: региональный ресурс

Слово за ОПК российской глубинки

Современные рыночные условия требуют от компаний финансовой и производственной гибкости. Традиционно российский рынок высоких технологий связан с ВПК и довольно трудно приспосабливается к рыночным реалиям. Большинство компаний представляют собой производство полного цикла, на языке маркетинга — DIM-модель, когда производство и НИОКР объединены. В противовес ей существует модель Fables, в основе которой лежит известный принцип разделения труда, повышающий эффективность деятельности в условиях конкуренции. Отказываясь от содержания собственного производства, компания-разработчик получает возможность более эффективно использовать свои ресурсы и сосредоточить усилия только на исследованиях и проектировании конечного продукта. В свою очередь, контрактный производитель сосредоточен на поддержании конкурентоспособности заводских мощностей. Эта бизнес-модель как нельзя лучше подходит для выхода новых компаний на рынок, поскольку позволяет свести к минимуму стартовые инвестиции.

Структура рассредоточения высокотехнологичных производств, связанных с электроникой и способных выпускать конкурентоспособную продукцию, в России неоднородна. Можно выделить 10 регионов, в которых доля таких производств составляет значительный процент ВВП. В первую очередь это Москва и Санкт-Петербург (включая Московскую и Ленинградскую области), затем идут Новосибирская, Томская, Саратовская, Воронежская, Омская, Свердловская, Нижегородская области, Республика Удмуртия. Здесь есть развитая производственная база и соответствующие квалифицированные научные и инженерные кадры. В восьми из перечисленных регионов сформированы или формируются кластеры микроэлектроники/радиоэлектроники.

При этом, учитывая оборонный генезис большинства разработчиков, очень слабо развита международная кооперация. Зачастую это происходит не в силу административных барьеров или режима секретности, а просто вследствие определенной ментальности участников бизнеса на всех этапах. Из-за прекращения финансирования электронной отрасли в 1990-е годы системобразующие кооперационные связи научных учреждений и промышленных предприятий были утрачены. В период восстановления функционирования научно-производственного комплекса произошла реструктуризация технологического уклада под рыночные возможности и требования.

Поставщики оборудования и электронной компонентной базы перестали выпускать продукцию, в результате промышленные предприятия и научные организации вынуждены использовать зарубежное оборудование и импортную электронную компонентную базу для исследований, разработки и производства некоторых видов высокотехнологичного электронного оборудования.

При оценке перспективности тех или иных областей эксперты учитывали следующие параметры: объем производства электронного и оптического оборудования (объем отгруженной продукции в рублях); количество предприятий, работающих в данном секторе; выработку на одного работника, занятого в производстве электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи (руб./чел); долю затрат на технологические инновации в производстве электронных компонентов (в %); количество профильных вузов, НИИ, НПО (использовались данные Росстата за 2011 год и СПАРК-Интерфакс). В Московском регионе сосредоточены ведущие отечественные предприятия полупроводниковой промышленности. Многие из них располагаются в г. Зеленограде, который стал одним из

8 МАРТА



Человек, которого знает каждый



«КАСКАД» — оборонное предприятие, поэтому большую часть его сотрудников составляют суровые мужчины, у многих из которых за плечами опыт службы Родине, в том числе и боевой. Но есть другой «КАСКАД» — женственный, нежный и романтический. Можно с уверенностью сказать, что нет ни одного сотрудника центрального офиса, который бы не был лично знаком с Ольгой Васильевной Спириной, поскольку ее должность в Объединении — бухгалтер по заработной плате. В апреле исполнится

пять лет ее работы в «КАСКАДЕ». Пять очень непростых лет, которые «КАСКАД» пережил вместе со страной. «Ответственность» и «аккуратность» — слова, которыми характеризует Ольгу Васильевну руководство. А коллеги отмечают, что если о ком-то и можно сказать «душа компании», то именно о ней. Ведь «КАСКАД» — это не только напряженная работа, но и яркий совместный досуг. И если верно, что коллектив — вторая семья, то особенно очевидным это становится во время праздников,

когда все вместе садятся за стол, делятся сокровенным и мечтают о будущем. Коллеги знают, к кому можно обратиться за советом, кто поддержит в трудную минуту и всегда найдет добрые слова для друзей и подруг. Администрация и коллектив поздравляют Ольгу Васильевну с праздником и желают ей и впредь оставаться столь же активной и жизнерадостной, столь же обаятельной и веселой, как это было все годы, которые она провела с нами бок о бок, плечом к плечу, в одном каскадовском строю!

Продолжение на стр. 4

РЫНОК

Экономика инноваций: региональный ресурс

Слово за ОПК российской глубинки

Начало на стр. 3

самых перспективных кластеров микроэлектроники в России, объединив в себе как разработчиков, так и производителей. Москва — единственный регион, полностью охватывающий всю цепочку создания стоимости микроэлектроники — от разработки и производства материалов до изготовления конечной радиоэлектронной аппаратуры. Научный потенциал Москвы имеет весомое превосходство над другими регионами. Здесь располагаются ведущие технические вузы (МГТУ им. Баумана, МФТИ, НИУ МИЭТ, МАТИ,

кательной бизнес-среды и запуск 50 высокотехнологичных стартапов в год.

Одним из важных результатов развития кластера должно стать увеличение доли коммерческих потребителей за счет уменьшения доли оборонного заказа. Планируется, что к 2025 году их доля составит 65 % (рост более чем в два раза). Также более чем в два раза должна увеличиться доля экспорта на зарубежные рынки в общем объеме производства. Реализация программы развития кластера позволит повысить расхо-

включая подготовку кадров, проведение научных исследований и разработок.

В городе развиваются различные сегменты микроэлектроники, в том числе разработка и производство интегральных микросхем, диодов, конденсаторов, резисторов, датчиков, источников питания. Наиболее развитый сегмент — разработка и производство светодиодов. В Санкт-Петербурге присутствуют лидеры отечественного производства диодов: ОАО «Светлана» и ЗАО «Оптоган». По инициативе Санкт-Петербург-

строительство нового предприятия, основной задачей которого станет разработка и производство электронных компонентов (ЭКБ) для оборонно-промышленного комплекса. Для интеграции науки и производства предприятие будет располагаться вблизи от Академгородка. В кластере примет участие ряд институтов Сибирского отделения РАН и Новосибирский госуниверситет. В регионе также формируется кластер «Силовая электроника Сибири», объединяющий предприятия по производству электронных и элек-

электроники (ТУСУР) создал уникальный пример интеграции образования, науки и бизнеса в рамках так называемого инновационного пояса ТУСУР. На базе университета также существует бизнес-инкубатор: ТУСУР является учредителем более 20 компаний, в том числе работающих в области радиоэлектроники. Он же стал инициатором формирования инновационного территориального кластера «Информационные технологии и электроника Томской области», который включает пять университетов, три НИИ, свыше сотни сред-

ского применения — вакуумные выключатели). Центральный научно-исследовательский институт измерительной аппаратуры (ЦНИИА) специализируется на разработке оборудования, измеряющего параметры приборов СВЧ.

Саратовская область будет развиваться по заданному вектору. Преобладающим направлением в регионе останется сегмент СВЧ-электроники. Соответствующей продукции за 2011 год создано на 19 млрд рублей.

Нижегородская область — один из крупнейших научных и промышленных центров в России. Она является лидером в атомном машиностроении (ОКБМ, Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики).

Предприятия региона, занятые в сфере полупроводниковой промышленности, специализируются на разработке и производстве интегральных схем (НИИ измерительных систем им. Ю. Е. Седакова), СВЧ-компонентов и модулей (ОАО «НПП «Салют»», ОАО «ФНПЦ «НИИПИ «Кварц» им. А. П. Горшкова»). Серьезное развитие получило направление связи, радиолокационных комплексов, радиоизмерительной аппаратуры. Ряд предприятий специализируется на выпуске пассивных компонентов (резисторы): ОАО «Рикор Электроникс», ОАО «НПО «Эркон»», ОАО «КБ «Икар»».

Итак, заказы оборонно-промышленного комплекса позволили Нижегородской области развить компетенции в области систем связи и радиолокации. Перспективным направлением является электроника для атомной промышленности.

В Удмуртской республике находится ряд предприятий, работающих на оборонно-промышленный комплекс (средства связи, ПВО, заказы Роскосмоса) и автомобильную промышленность. Большинство из них обладают собственной микроэлектронной базой. Так, Ижевский радиозавод — один из ключевых поставщиков приемников ГЛОНАСС/GPS.

В регионе планируется создать автомобильный кластер со специализацией на производстве автокомпонентов (включая электронные). Он будет сформирован вокруг головного предприятия — Ижевского автомобильного завода, контролируемого АвтоВАЗом. В рамках стратегии развития региона, принятой в 2009 году, рассматриваются возможности совершенствования научной базы в области радиоэлектроники путем создания следующих объектов инновационной инфраструктуры: технологического парка, лабораторного (научного) парка на базе Ижевского государственного технического университета, дизайн-центра. В Удмуртской республике также возможно развитие электронной компонентной базы для спутниковой связи.

Как видим, сухая статистика дает довольно обнадеживающие результаты относительно развития российских регионов. Потенциал внушительный. Остается лишь правильно реализовать его.



1. Москва
2. Санкт-Петербург
3. Новосибирская область
4. Томская область
5. Саратовская область
6. Воронежская область
7. Омская область
8. Свердловская область
9. Нижегородская область
10. Удмуртская республика

* Свалом обведены регионы, где сформирован или формируется кластер микроэлектроники/радиоэлектроники

МИФИ и др.), а также институты Российской академии наук (Институт проблем проектирования в микроэлектронике, Институт нанотехнологий микроэлектроники, Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов, Институт сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники РАН, Научно-технологический центр микроэлектроники и субмикронных гетероструктур, Научно-исследовательский институт системных исследований). По состоянию на 2011 год высокотехнологичной электронной продукции здесь производилось на 290 млрд рублей.

Сформированный кластер микроэлектроники в Зеленограде, широкий научный потенциал (НИИ, вузы, институты РАН), высокие доходы населения делают модель Fabless наиболее жизнеспособной. Деятельность кластера осуществляется на территории Зеленограда, в котором исторически сложился мощный наукоёмкий комплекс предприятий, специализирующихся в сфере электронной промышленности, и характеризуется высокой степенью инновационной активности. Так, удельный вес инновационной продукции и услуг предприятий — участников кластера достигает 84 %. Одной из важных особенностей кластера является акцент на развитии стартапов и малых инновационных предприятий: доля малых и средних предприятий в его экономике составляет 21 %. Предполагается создание инвестиционно привле-

ды на НИОКР с 2,5 млрд рублей в 2009 году до 7,1 млрд к 2016-му. За последние пять лет объем затрат на исследования и разработки, развитие инновационной инфраструктуры организаций — участников кластера, а также региональных и местных органов власти составил 8,8 млрд рублей.

Итак, ожидаемые результаты деятельности кластера в Зеленограде на 2016 год: увеличение доли гражданского сектора в общем объеме валового регионального продукта (ВРП) Зеленограда с 30 до 50 %; устойчивый рост ВРП гражданского сектора от 30 % в год; увеличение в 1,5 раза доли экспорта в гражданском секторе экономики Зеленограда; создание инвестиционно привлекательной бизнес-среды; организация ежегодного международного форума и выставки в Зеленограде по ключевым технологиям кластера; через четыре года — запуск 50 высокотехнологичных стартапов в год; появление бренда Made in Zelenograd.

Санкт-Петербург — один из лидеров в сфере микроэлектроники как в части производства, так и в части исследований и разработок, о чем свидетельствует наличие крупных предприятий, НИИ и университетов. Участниками рынка высоких электронных технологий в Северо-Западном регионе являются более 30 предприятий, 10 НИИ и 10 университетов. Санкт-Петербург обладает значительным научным потенциалом для развития микроэлектроники,

ской ассоциации предприятий радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций и НП «Руссофт» был создан кластер информационных технологий, радиоэлектронных технологий, радиоэлектронных технологий, средств связи и инфокоммуникаций. Ассоциация является связующим звеном между предприятиями и правительствами и образовательными организациями города. Помимо этого, она непосредственно занимается внедрением инновационных технологий в проекты Санкт-Петербурга и всего Северо-Западного региона, а также создает сквозную систему подготовки кадров (от школы до предприятия), проводит маркетинговые мероприятия (конференции, выставки). Высокотехнологичной продукцией в 2011 году здесь было изготовлено на 154 млрд рублей. Новосибирская область во времена СССР сконцентрировала в себе значительное число предприятий электронной промышленности. Регион не имеет выраженной специализации — здесь производятся микросхемы, конденсаторы, продукция силовой электроники. К концу 2014 года в Новосибирске планируется создать научно-производственный кластер микроэлектроники с суммарным объемом инвестиций в проект, равным 2 млрд рублей. На базе трех предприятий (ОАО «НПП «Восток»», Новосибирский завод полупроводниковых приборов и ОАО «Оксид»), входящих в холдинг «Росэлектроника», предполагает-

тротехнических систем для энергоэффективных технологий.

Новосибирская и Томская области создали Сибирский центр компетенции по СВЧ-микроэлектронике. Он является некоммерческим партнерством промышленных предприятий, научных организаций и вузов данных областей. В 2011 году здесь было произведено инновационной продукции электронного сектора на 27,3 млрд рублей. На базе Новосибирского техникума электроники и вычислительной техники создается ресурсный центр в сфере микроэлектроники и информационных технологий. Его цель — развитие кадрового потенциала в этих областях.

Таким образом, Новосибирская область располагает достаточным научным и производственным потенциалом в области микроэлектроники. Регион активно участвует в межрегиональной кооперации (в Сибири). Перспективные направления развития — СВЧ-электроника и силовая электроника.

Томская область лидирует по относительным затратам на НИОКР в области микроэлектроники. Ряд предприятий занимает лидирующие позиции в России. Регион специализируется на разработке и производстве СВЧ-компонентов, светодиодов. Крупнейшие компании — НПФ «Микран» и ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов».

Томский государственный университет систем управления и радио-

электроники (ТУСУР) учрежден Российский союз инновационных территориальных кластеров по направлению «Информационные технологии и электроника». Он является некоммерческим партнерством промышленных предприятий, научных организаций и вузов данных областей. В 2011 году здесь было произведено инновационной продукции электронного сектора на 27,3 млрд рублей. На базе Новосибирского техникума электроники и вычислительной техники создается ресурсный центр в сфере микроэлектроники и информационных технологий. Его цель — развитие кадрового потенциала в этих областях.

Таким образом, Новосибирская область располагает достаточным научным и производственным потенциалом в области микроэлектроники. Регион активно участвует в межрегиональной кооперации (в Сибири). Перспективные направления развития — СВЧ-электроника и силовая электроника.

Томская область лидирует по относительным затратам на НИОКР в области микроэлектроники. Ряд предприятий занимает лидирующие позиции в России. Регион специализируется на разработке и производстве СВЧ-компонентов, светодиодов. Крупнейшие компании — НПФ «Микран» и ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов».

Томский государственный университет систем управления и радио-