

## МЫ ДЕЛАЕМ ТО, ЧТО УМЕЕМ ДЕЛАТЬ ЛУЧШЕ ВСЕХ

О производстве широкополосных СВЧ-модулей рассказывают руководители компании "Микроволновые системы": генеральный директор С.А.Исаев и главный конструктор А.А.Кищинский

Производство СВЧ-техники в России воспринимается сугубо как вотчина государственных предприятий, с глубоким государственным финансированием. Уж больно специфичен российский рынок СВЧ-техники, чрезвычайно велик в нем крен в сторону военной и специальной техники. Тем показательнее появление на нем производственной компании, созданной всего пять лет назад, но уверенно завоевывающей свой сегмент рынка и постоянно его расширяющей. О том, за счет чего был достигнут такой результат, наш разговор с генеральным директором ЗАО "Микроволновые системы" Сергеем Алексеевичем Исаевым и главным конструктором Андреем Александровичем Кищинским.

**Уважаемые господа, кратко расскажите об истории и миссии компании "Микроволновые системы", об основных вехах ее развития.**

**С.И.** ЗАО "Микроволновые системы" было создано 16 декабря 2004 года специалистами, имеющими самое непосредственное отношение к российской микроэлектронике. Это разработчики СВЧ-электроники и менеджеры в области электроники с большим стажем работы. Предприятие было создано, чтобы выполнять заказы, связанные с разработкой и серийным производством твердотельных широкополосных СВЧ-усилителей. Сегодня мы расширили функциональный ряд и выпускаем не только усилители, но и приемопередающие модули для АФАР. Компания может выпускать и более разноплановые изделия, просто сегодня все мощности заняты заказами, связанными с широкополосными усилителями.

За пять лет мы прошли серьезный путь развития. Начинали с двух изделий, сегодня их более двух десятков. Сначала у нас был один заказчик – ФГУП "Калужский научно-исследовательский радиотехнический институт" (КНИРТИ). Сегодня продукцию компании регулярно потребляют более 20 фирм. Среди них – ОАО "Концерн "Созвездие", РНИИРС (Ростов-на-Дону), ряд предприятий Таганрога, Москвы, Воронежа, Брянска, Санкт-Петербурга, Саратова.

Начинали мы с разработки и производства изделий на основе арсенид-галлиевых транзисторов и монолитных ИС

(МИС). А сегодня мы активно используем элементы на основе карбида кремния, осваиваем GaN-приборы. Изначально мы делали усилители для диапазона 1–4 ГГц, теперь выпускаем приборы в диапазоне от 0,5 до 18 ГГц.

В 2005 году мы поставили 229 мощных широкополосных усилителей. В 2008 отгрузили уже около 2 тыс. изделий, причем широкой номенклатуры – и малошумящие усилители (МШУ), и предварительные, и мощные усилители, и гибридные интегральные схемы (ГИС). Все – только нашей разработки. Мы их создаем как по заказам сторонних фирм, так и в ходе внутренних ОКР. В денежном выражении в 2005 году было отгружено продукции на 15 млн. руб., в 2008 – на 107 млн. руб., в 2009 планируем объем реализации продукции и НИОКР порядка 130 млн. руб. Все это делает 40 человек.

В 2006 году компания "Микроволновые системы" стала лучшим малым предприятием по Центральному округу Москвы. В 2008 году на выставке "Чип-Экспо" компания была удостоена первого приза "Золотой чип" в номинации "За развитие отечественной радиоэлектроники". Кроме того, мы постоянно выступаем спонсором известной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии", А.А.Кищинский – член ее программного и организационного комитетов.

**А.К.** На момент создания в фирме работало менее 10 человек, включая руководство. Компания и сегодня невелика – постоянный штат 33 человека, плюс семь сотрудников-совместителей. Средний возраст сотрудников – 42 года. Есть уже свой "молодой специалист" – выпускник факультета радиоэлектроники летательных аппаратов МАИ.

**С.И.** Как правило, в качестве целевых показателей компании называют технические параметры изделий, объемы выпуска и т.п. Но я бы поставил это на второе место. Самое главное – что фирма дает возможность сотрудникам самореализоваться, в этом и заключается ее миссия. Специалист должен реализовать свои амбиции в области разработки и производства современных электронных изделий. А компания – создать ему достойные условия для работы и отдыха. Если человеку интересно то, чем он занимается, – обязательно будут и достойные технические параметры.



## Какова специфика ваших изделий?

**С.И.** Исторически сложилось, что наши основные заказчики так или иначе связаны с системами радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Современные системы РЭБ во многих случаях делаются на основе активных фазированных антенных решеток (АФАР). В отличие от радарных АФАР, это малоэлементные, но очень широкополосные решетки. Мы выпускаем широкополосные усилители – кирпичики, из которых потом наши заказчики строят свои системы РЭБ. Наши устройства работают в гигагерцовом диапазоне в широких полосах: 2–18, 8–18, 4–8, 1–2, 1–4, 2–4 ГГц и т.п. Мощность составляет от 20 мВт (малощумящие усилители – МШУ) до 20–100 Вт. Есть и 200-Вт усилитель с рабочей полосой от 0,5 до 1 ГГц.

## Есть ли у вас поставки, не связанные с военной тематикой?

**А.К.** Прежде всего, мы не занимаемся выпуском непосредственно военной техники. Наша продукция – СВЧ-модули, которые могут применяться в различных радиосистемах. За все время продукцию у нас покупало более 30 предприятий, НИИ и вузов России. Десять из них никак не связаны с производством военной или специальной техники. Помимо военной тематики, наши изделия идут в системы, предназначенные для противодействия терроризму, – постановщики помех, подавители радиовзрывателей и т.п. Используются наши приборы и в научных исследованиях.

Конечно, мы ищем пути гражданского применения нашей продукции, но в России это не очень получается. С потенциальным заказчиком прорабатывался вариант использования наших устройств в медицинском оборудовании. Речь шла об облучении онкологических опухолей на определенных частотах. Нужно было в одном приборе сделать мощный СВЧ-источник на все медицинские диапазоны. Но проект развития не получил.

В системах связи, производящихся серийно, использовать наши усилители неоправданно дорого, поскольку их широкополосность достигается за счет усложнения (и удорожания) конструкции.

Реальные гражданские применения широкополосных усилителей – измерительная и испытательная (ЭМС-тестирование) техника.

## Известно, что рынок военной и специальной техники весьма специфичен и закрыт. Там не очень охотно принимают новых поставщиков. Как вам удалось за столь короткий срок завоевать доверие заказчиков?

**С.И.** Прежде всего, все наши сотрудники, сформировавшие костяк предприятия, были специалистами с большим опытом работы. Часть из них пришла из ЦНИИРТИ, в том числе – главный конструктор. В ЦНИИРТИ он возглавлял лабораторию твердотельных СВЧ-усилителей. Часть специалистов в разное время работали в ФГУП "НПП "Исток", часть – на Томилином заводе



### Сергей Алексеевич Исаев

окончил радиотехнический факультет МЭИ в 1985 году. С 1984 по 1998 год работал в ФГУП "НПП "Исток", прошел путь до ведущего инженера-разработчика. В 1997 году окончил курсы "эффективный менеджмент" и "финансовый менеджмент" Открытого университета Великобритании. С 1998 года работал в различных коммерческих и производственных структурах в качестве управленца среднего и высшего звена. С 2004 года – генеральный директор ЗАО "Микроволновые системы".

### Андрей Александрович

**Кишинский** окончил факультет радиотехнических систем и устройств МИРЭА в 1983 году. С 1980 по 2004 год работал в ФГУП "ЦНИРТИ им. академика А.И.Берга", прошел путь от лаборанта до начальника лаборатории твердотельных усилителей мощности. Кандидат технических наук. Автор более 60 научных работ. Награжден знаком "Почетный радист". С 2005 года – на предприятии ЗАО "Микроволновые системы". С 2004 года – главный конструктор ЗАО "Микроволновые системы".



полупроводниковых приборов. Поэтому на определенный кредит доверия "Микроволновые системы" могли претендовать изначально, в силу профессионализма своих сотрудников.

На старте огромную помощь предприятию оказал Калужский научно-исследовательский радиотехнический институт (город Жуков Калужской области). Директор КНИРТИ, Евгений Сергеевич Качанов, в момент становления фирмы просто поверил в наши силы и возможности, в то, что мы способны выпускать сложные радиоэлектронные приборы и быть надежным поставщиком. Видимо, он не ошибся, поскольку из года в год наше взаимодействие развивается, объемы поставок в КНИРТИ растут. Изначально мы производили для КНИРТИ два наименования изделий, сейчас их уже более 15 типов. Некоторые устройства были созданы в результате ОКР по заказам КНИРТИ. Для нас такое сотрудничество очень важно, поскольку КНИРТИ – это лидер российской радиоэлектроники в области разработки и производства систем РЭБ.

**А.К.** Со временем круг потребителей расширился. И это понятно, ведь компания "Микроволновые системы" разрабатывает и выпускает лучшие в России по уровню технических параметров широкополосные усилители мощности СВЧ-диапазо-

на. У других производителей мы выигрываем и по соотношению цена-качество, и по уровню технической поддержки изделий.

**С.И.** Кроме того, у нас есть желание и возможности разрабатывать и производить более широкий спектр многофункциональных СВЧ-модулей. Как первый результат совпадения желаний с возможностями – сложный приемопередающий модуль двухсантиметрового диапазона для АФАР, который "Микроволновые системы" разрабатывают и поставляют заказчику в рамках ОКР. Для выполнения таких ОКР имеется необходимый комплект разрешительных документов. Ежегодно мы сертифицируем систему управления качеством предприятия по системе "Военэлектронсерт".

**Но ведь в России немало СВЧ-предприятий, занимающихся подобной тематикой. С огромной производственной базой, большими коллективами. Некоторые даже создают собственное полупроводниковое производство. Но при этом все они жалуются на огромные трудности. Как столь небольшой компании удалось достичь столь явных успехов?**

**С.И.** Действительно, если не рассматривать первый год, то объемы нашего производства удвоились за четыре года. Но результат нашего успеха, как нам кажется, – правильно выбранная и реализуемая стратегия развития. Мы, исходя из собственного опыта, постарались не делать тех ошибок, свидетелями которых были, работая раньше на других предприятиях. Во-первых, было решено, что предприятие будет заниматься разработкой и производством только перспективных изделий, которые пользуются большим спросом. А перспективность должна подкрепляться конкретными контрактами с потребителями – и такая работа по выявлению потребности была проведена. Второй определяющий момент – средства учредителей и авансы по первому крупному контракту были вложены в приглашение качественных специалистов и приобретение современного оборудования. Нам удалось собрать специалистов высочайшей квалификации – как инженеров, так и рабочих.

Немаловажно, что сразу было закуплено современное контрольно-измерительное оборудование – в нашей области это ключевое условие для эффективной работы. В результате удалось изначально избежать проблем низкого качества, ремонта и т.п. Мы продолжаем и сегодня вкладывать средства в контрольно-измерительное оборудование, но уже из собственной прибыли.

**А.К.** Крупные предприятия испытывают проблемы из-за того, что они отягощены большим грузом территорий, обслуживаемых зданий, энергетики, старого оборудования. Это приводит к лишним неэффективным расходам. Мы строились достаточно рационально и скромно, под конкретные объемы известных задач. Под них оптимизированы и численность сотрудников, и площади, и состав оборудования.

Я полагаю, что когда руководители государственных предприятий жалуются на свою судьбу и говорят о недостатке финансирования – это, кроме всего прочего, часть процесса добывания денег в государственных структурах. У нас подобных возможностей нет, поэтому мы стараемся никогда не унывать и живем по принципу: кроме нас самих никто не поможет.

Кроме того, как показало время, мы правильно выстроили схему производства. Производственные участки оснащены современным оборудованием. Все оно выбрано строго исходя из решаемых задач. Не экономим на оборудовании, но и не позволяем себе ничего лишнего.

**С.И.** Мы широко используем кооперацию. При создании ЗАО "Микроволновые системы" не ставилась задача сосредоточить внутри предприятия замкнутый цикл производства, включающий в себя производство печатных плат, корпусов, гальванику и т.д. Сами мы делаем только то, что умеем делать лучше других в своей области – проектируем, разрабатываем документацию, собираем, настраиваем и поставляем твердотельные широкополосные усилители. Все остальные технологические операции заказываем сторонним организациям – лидерам в своих областях производства. Мы изучили возможности многих предприятий – потенциальных подрядчиков, прежде чем остановились на тех из них, которые в наибольшей степени удовлетворяли нашим требованиям: высокому качеству изготовления и культуре исполнения заказов в срок.

Например, уже давно и активно взаимодействуем с томской компанией ЗАО "НПФ "Микран" в части производства тонкопленочных СВЧ-плат на основе поликора. Хотя Томск и не близко, но другого предприятия со столь высоким качеством производства СВЧ-плат в России мы найти не смогли.

**А.К.** Вообще, по моему мнению, качество тонкопленочной технологии НПФ "Микран" сегодня лучшее в России. Мы заказываем там и прецизионные тонкопленочные платы на материале "поликор" с размерами элементов до 12–15 мкм, и так называемые пассивные интегральные схемы на арсениде галлия, применяемые нами в приборах двухсантиметрового диапазона. В таких ИС формируется структура на GaAs-подложке, на которой сосредоточены все пассивные компоненты – цепи согласования, питания, резисторы, конденсаторы и т.п. Фактически это монолитная ИС, но без транзисторов. Транзисторы в виде кристаллов производятся отдельно. В результате обеспечивается высокий выход годных и параметры, близкие к монолитным схемам. Мы надеемся, что в ближайшие два года нам удастся совместно разработать и внедрить в производство в "Микране" ряд заказных активных GaAs ИС для наших изделий.

**А как организовано ваше собственное производство?**

**С.И.** В цехе несколько производственных участков: установки компонентов, микросварки, настройки ГИС, настройки СВЧ-модулей, герметизации, блочного монтажа, испытаний. Сам цех

построен с применением технологий чистых помещений, имеет современную систему вентиляции и кондиционирования.

**А.К.** Нами разработана и запатентована достаточно дешевая технология – гибридная технология поверхностного монтажа и методов самосовмещения. Ее суть – в едином производственном цикле сформировать узел с керамическими тонкопленочными микрополосковыми платами и SMD-компонентами. Керамические платы монтируются на теплоотводящее металлическое основание (псевдосплав медь-молибден). Для этого и на само основание, и на контактные площадки микроплат наносится паяльная паста, устанавливаются SMD-компоненты. Конструкция металлического основания и контактных площадок на платах такова, что в процессе пайки происходит самосовмещение как керамических плат в узле, так и SMD-компонентов на плате. Узел паяется в едином цикле по технологии поверхностного монтажа. Затем происходит отмывка, после чего устанавливаются и развариваются бескорпусные СВЧ-компоненты. Такая технология отличается высокой надежностью и относительно низкой стоимостью.

Монтаж компонентов – ручной, что при наших объемах и номенклатуре наиболее эффективно. Микросварочное оборудование у нас в основном производства минской компании "Планар".

Собранные ГИС проверяются и настраиваются по параметрам. Для этого разработаны автоматизированные измерительные установки и специальные устройства контактирования. Для каждого типа ГИС пишется своя программа проверки. Аналогичные высокоэффективные измерительные стенды разработаны для настройки и проверки модулей. Например, полная проверка модуля 20-Вт усилителя с протоколированием параметров занимает порядка 20 секунд. В день один специалист может настроить до 100 ГИС и от 2–3 до 10–15 модулей в зависимости от их сложности.

**С.И.** Поскольку парк испытательного и контрольно-измерительного оборудования – важнейший элемент в СВЧ-электронике, ему уделяется особое внимание. Производственный цех и проектный отдел предприятия оснащены оборудованием компаний Agilent (векторные анализаторы цепей, анализатор спектра, измерители мощности), Anritsu, Rohde & Schwarz (векторные анализаторы цепей), НПФ "Микран" (скалярные анализаторы цепей).

После настройки корпуса модулей герметизируются, откачиваются и заполняются инертным газом. Откачные посты – отечественные. Корпуса и детали производят по нашим заказам новополюцкий завод "Измеритель", Санкт-Петербургская компания "Точная механическая обработка", зеленоградская фирма "Оптим-Пром" и ряд других контракторов.

Каждое изделие проходит 96-часовой термоэлектропрогон, причем температура на корпусе изделия в течение всего испытания поддерживается совсем не щадящая – 95°C. Термокаме-

ры – тоже отечественные, с программным управлением. Мощные источники питания (до 300 Вт), также с программным управлением для проверки и настройки модулей, разработаны и изготовлены специалистами нашего предприятия.

Более сложные климатические и механические испытания мы проводим их в 22 ЦНИИ МО РФ, сохранившем и поддерживающем свою испытательную базу в отличном состоянии.

В месяц мы отгружаем до 150–200 приборов. Из них порядка 50 – мощные, остальные – средней мощности и МШУ. Сейчас вводим новый участок по сборке блоков передатчиков системы РЭБ на основе собственных усилителей. Это для нас новый шаг. Он не бесспорен, но мы на него пошли, потому что для нас это – безусловное развитие: предприятие таким образом наряду с продолжающимся производством модулей СВЧ начинает производство блоков и подсистем.

У нас аккредитовано военное представительство, которое проверяет изделия, поставляемые в рамках гособоронзаказа (ГОЗ). Пока это только опытные образцы в рамках ОКР.

**Руководители многих государственных предприятий регулярно говорят, что развитию их предприятий мешает низкая заложенная норма прибыли при работе в рамках ГОЗ. У вас такая проблема возникает?**

**А.К.** Она возникает у всех. Но на самом деле нормы рентабельности не такие уж низкие. У нас, например, согласованы нормы рентабельности на уровне 20% – и они не превышают средние по стране. Этот параметр согласуется по конкретным результатам экономической деятельности, а у нас они достаточно высокие. Другое дело, что существующие правила формирования цен в области ГОЗ не позволяют отслеживать инфляцию. Например, увеличение цены изделия не должно превышать 6% в год (или 10% по НИОКР). Если инфляция составит 15%, от прибыли предприятия остаются крохи.

**С.И.** Поэтому мы стараемся, чтобы объем ГОЗ в портфеле наших заказов не превышал 20–30%. Для этого мы активно работаем с компаниями, которые экспортируют свои изделия. С экспортными поставками не возникает многих проблем, присутствующих у иностранных заказчиков есть реальные деньги, выплачиваемые в срок.

Вообще, по моему мнению, экспорт и иные коммерческие заказы должны составлять не менее 2/3 в объеме поставок предприятия. Первые годы мы работали вообще без оборонных заказов. Первый оборонный заказ был получен в 2007 году, сейчас в рамках ГОЗ у нас выполняется четыре ОКР и два НИР.

**Насколько вообще динамичен рынок, на котором работает компания "Микроволновые системы"?**

**С.И.** Объемы поставок нашей компании ежегодно растут, что говорит о динамике. Но ведь мы начали работать сравнительно недавно и планомерно завоевываем все больший сегмент рынка. Однако с нашей тематикой связано ограниченное число пред-



приятый, и через год-два список потенциальных заказчиков, с которыми мы еще не работаем, может исчерпаться. Сейчас мы работаем практически со всеми предприятиями в области авионики и РЭБ. Но у нас не установлены контакты с рядом радарных предприятий, мало контактов в области морской тематики. Надеемся, что со временем про нас узнают все.

**А.К.** Кроме того, у компании пока небольшая "кредитная история" – наши приборы еще не попали в реальную эксплуатацию: они находятся в образцах, у заказчиков и т.п. Мы не можем предъявить историю 20–30 лет надежной работы и обслуживания. Это – тоже определенный сдерживающий фактор, который со временем будет исчезать. Поэтому для нас насыщение рынка еще далеко не наступило.

### **Активные компоненты каких производителей вы используете? Есть ли среди них отечественные предприятия?**

**А.К.** В выпускаемых приборах мы используем, за редким исключением, активные компоненты (транзисторы и интегральные схемы) зарубежного производства. Это приборы на основе технологий GaAs (большая часть) и SiC (несколько новых изделий, включая усилитель в диапазоне 500 – 1000 МГц с мощностью 200 Вт).

### **Используете ли вы транзисторы на основе нитрида галлия?**

**А.К.** GaN-транзисторы стали промышленным продуктом в 2008 году. Мы уже год как могли бы осваивать эти компоненты, но, к сожалению, запаздываем – пару лет мы потратили на SiC-транзисторы, которые появились в серийном производстве несколько раньше. На GaN-транзисторах мы только в этом году начали два проекта широкополосных приборов в диапазоне частот до 4 ГГц. Переход в трехсантиметровый диапазон пока сдерживает отсутствие серийно поставляемых кристаллов GaAs-транзисторов и МИС этого диапазона. Но они ожидаются уже в текущем году.

### **Нитрид галлия обещал прорыв – и в температурах эксплуатации, и в КПД. Он произошел?**

**А.К.** Прорыва в температурах эксплуатации пока нет. Сегодня GaN-транзисторы демонстрируют едва ли не худшие показатели термоустойчивости, чем GaAs-приборы. Например, при температуре активной структуры 350°C среднее время между отказами для GaAs-транзисторов составляет 10–100 часов, а GaN – менее 10 часов (данные испытаний 2007 года). Технология GaN-приборов будет совершенствоваться, но в любом случае тепло в GaN-приборах снимается с площади, в 10 раз меньшей по сравнению с GaAs, поэтому проблем хватит. Коэффициент полезного действия у GaN-транзисторов действительно высокий, 60–65%. Но это – не прорыв, у современных GaAs pHEMT-транзисторов КПД достигает 55%.

Прорыв GaN-приборов – в удельной мощности, снимаемой с единицы ширины затвора транзистора, и как следствие – с единичного кристалла МИС. Сегодня с одного кристалла GaAs МИС в диапазоне 10 ГГц можно снять примерно 15–20 Вт. Например, такие приборы в 2008 году выпускала компания M/A-COM. Но это можно считать пределом, дальше кристалл становится слишком большим и хрупким. С кристалла GaN МИС можно будет снимать до 100 Вт. Эта цель достижима, уже продемонстрирован монолитный GaN-усилитель с выходной мощностью около 40 Вт.

### **Как это повлияет на параметры вашей аппаратуры?**

**А.К.** Цель наших разработок в этой области – повысить выходную мощность модулей при сохранении широкой полосы и габаритов изделий. С кристалла GaAs-транзистора в полосе 8–18 ГГц мы снимаем 1–1,5 Вт непрерывной мощности (при ширине активной структуры затвора 2 мм). С такой же площади GaN-транзистора мы ожидаем получить более 10 Вт. Для систем РЭБ, например, это – качественный скачок: на порядок возрастает потенциал станций помех.

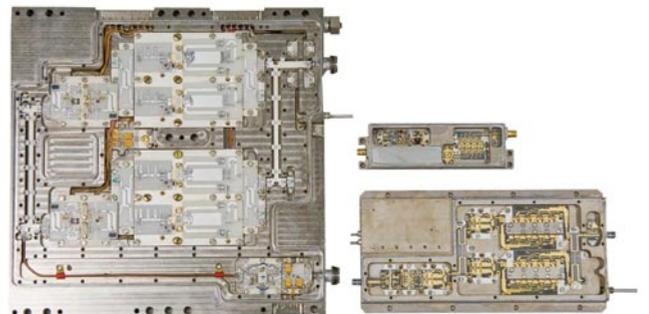
**С.И.** Поэтому мы активно осваиваем технологии применения GaN-транзисторов и вскоре будем готовы предоставить заказчикам изделия, мощность которых будет в три–пять раз больше существующих, при прежних габаритах.

### **Но ведь в России ведутся программы по созданию технологических линий для твердотельных СВЧ-компонентов?**

**А.К.** Да, ведутся. В частности, работы по разработке технологий GaN СВЧ-транзисторов ведутся в ФГУП "НПП "Пульсар", ФГУП "НПП "Исток", ОАО "Светлана", ЗАО "Элма-Малахит", в ряде институтов РАН. Путь этот непростой. Мы не ждем появления серийных отечественных приборов на основе GaN раньше чем через восемь–десять лет.

### **Участвуете ли вы в каких-либо федеральных целевых программах?**

**А.К.** Нет. Мы работаем по заказам конкретных заказчиков, которым нужны конкретные приборы с теми или иными параметрами.



**СВЧ-модули компании "Микроволновые системы"**

**Ваша компания постоянно развивается – это видно и из роста объемов поставок, и из расширения номенклатуры. Но ведь только за счет заказных НИОКР это едва ли возможно?**

**А.К.** Источником развития компании является прибыль, получаемая нами от основной производственной деятельности и, в меньшей степени, от заказных НИОКР. Порядка 85% годовой прибыли мы пускаем на обновление оборудования и внутренние ОКР. Например, сейчас ведем проект по созданию собственной GaAs МИС в двухсантиметровом диапазоне. Производить ее пока будем на зарубежной фабрике, а со временем, надеемся, – в НПФ "Микран". Этот проект финансируется полностью на наши средства.

**С.И.** Совместно с ОАО "Плутон" мы прорабатываем вопрос производства комплексированных изделий на основе ЛБВ, выпускаемых этим предприятием. ОАО "Плутон" – еще одно предприятие, с которым нас связывают тесные продуктивные отношения: ведь свой производственный цех мы построили именно на арендованной у него территории. Исторически "Плутон" занимается производством вакуумной СВЧ-техники – магнетронов и ЛБВ. На наш взгляд то, как "Плутон" сохранил специалистов и свою производственную базу в непростые времена, а также установившиеся конструктивные отношения с администрацией этого – замечу – тоже негосударственного предприятия, – позволяют надеяться на реальные результаты нашей совместной деятельности в будущем.

**Поставляете ли вы продукцию на экспорт?**

**К.А.** Сегодня мы не стремимся напрямую экспортировать наши модули. Это – достаточно сложный процесс во всех смыслах, особенно в части технической поддержки, ремонта, соответствия западным стандартам. А вот экспорт в составе аппаратуры, выпускаемой предприятиями радиоэлектроники мы всячески приветствуем.

**Каковы трудности современного этапа развития вашего предприятия?**

**С.И.** Конечно, – как и многие другие предприятия электронного комплекса России, – ЗАО "Микроволновые системы" испытывает трудности в связи с разразившимся кризисом: снова возникла проблема неплатежей заказчиков, откладываются этапы некоторых ОКР. Однако даже в этих условиях наше развитие поступательно: ритмично отгружается продукция заказчикам, объем заказов на текущий год, по крайней мере, не уменьшился по сравнению с предыдущим. В условиях, когда многие предприятия сокращают штаты, мы приняли на работу двух специалистов. Все это позволяет нам смотреть в будущее с определенной долей оптимизма.

Приглашаем всех заинтересованных специалистов на стенд ЗАО "Микроволновые системы" на выставке МАКС-2009, павильон F1 (ОАК), совместный стенд с КНИРТИ.

**Спасибо за содержательный рассказ. Желаем вашей компании новых интересных проектов.**

*С С.А.Исаевым и А.А.Кищинским беседовали  
Г.А.Логинова и И.В.Шахнович*