



# ЭКСПОРТ ВООРУЖЕНИЙ

Проблемы разработки, производства и экспорта обычных вооружений  
Состояние мирового рынка оружия

Беспилотные летательные аппараты  
против систем ПВО

Экономика Турции

Проблемы турецкой оборонной  
промышленности

Азербайджано-израильские отношения

Разгром вооруженного мятежа  
в эфиопской провинции Тыграй

6

# «Смотрим в будущее, сохраняя традиции»

**Интервью с Генеральным директором ПАО «Радиофизика» Борисом Аркадьевичем Левитаном**

*Левитан Борис Аркадьевич родился 13 декабря 1946 г. в г. Москве. Окончил Московский институт электронного машиностроения. С 1969 по 1986 гг. работал в НИИ радиоприборостроения. Занимал должности от инженера до заместителя главного конструктора. С 1987 г. переведен на работу в НИИРФ. С 2006 г. – Генеральный директор ПАО «Радиофизика». Заведующий базовыми кафедрами МФТИ и МАИ. Кандидат технических наук. Имеет звание «Почетный машиностроитель», «Почетный работник промышленности города Москвы», знак «Почетный радист», нагрудный знак ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» «За достижения в труде и профессиональное мастерство».*

**В этом году ПАО «Радиофизика» исполняется 60 лет. Какие основные вехи становления компании Вы могли бы выделить?**

Я бы выделил в нашей истории три этапа. Первый – с 1960 г. – это период работы нашего предприятия как конструкторского бюро, специализирующегося на разработке конструкторской документации крупногабаритных антенных систем различного назначения. Предприятие тогда носило наименование СКБ-38, а затем «Конструкторское бюро радиотехнических приборов (КБРП) им. академика А. А. Расплетина», занималось проектированием антенно-фидерных устройств систем С-125 и С-200, С-200М, антенны системы С-300. Поскольку задачи, решаемые предприятием, с научной точки зрения усложнялись, доля научно-исследовательских работ в общем объеме работ постоянно росла. Поэтому в 1981 г. КБРП им. академика А. А. Расплетина был присвоен статус научно-исследовательского института, и оно было переименовано в Научно-исследовательский институт радиофизики им. академика А. А. Расплетина (НИИРФ).

Начался второй этап развития предприятия, когда к собственно проектированию антенных систем добавился большой объем научной работы, а также конструирование отдельных узлов и блоков. В 1986 г. в НИИРФ были развернуты работы по созданию перспективных радиолокационных средств оборонного, двойного и гражданского назначения в миллиметровом диапазоне волн. Эти работы ведутся до настоящего времени. В 1993 г. предприятие было приватизировано и переименовано в Акционерное общество открытого типа «Радиофизика».

Третий этап развития начался приблизительно с 2007 г. и был связан с вхождением нашего предприятия в состав Концерна ПВО «Алмаз-Антей». Это период бурного развития и активного технического перевооружения. Благодаря этому тех-

первооружению мы смогли сохранить позиции предприятия как ведущего разработчика радиолокационных систем. При этом мы сохранили наши традиционные, сложившиеся еще в советское время компетенции – антенное оборудование, системы связи и телеметрии, плюс существенно расширили свою деятельность в области создания аппаратуры для системы управления воздушным движением и наладили оказание услуг по тестированию различного оборудования для сторонних заказчиков.

**В каких рыночных нишах ПАО «Радиофизика» является сегодня лидером в России, а может быть, и в мире?**

Из всего многообразия того, что делается и разрабатывается у нас, я бы выделил два направления, в которых ПАО «Радиофизика» является лидером в России и соответствует лучшим мировым стандартам. Первое – это разработка цифровых активных фазированных антенных решеток для радиолокации. Мы делаем АФАР с десятками и сотнями тысяч повторяющихся рекуррентных элементов. Для того, чтобы произвести даже опытный образец современной АФАР, прежде чем передать технологию на серийный завод, мы должны фактически освоить серийное производство этих элементов. Мы добились этого, и наши АФАР соответствует уровню лучших, по крайней мере из известных нам, американских образцов. Второе направление – это разработка, изготовление и поставка оборудования для организации сетей связи для системы управления воздушным движением Российской Федерации. Это большая и важная работа, как с точки зрения обеспечения национальной безопасности, так и с точки зрения обеспечения безопасности полетов, всей системы воздушного транспорта. Все находящиеся в воздушном пространстве России суда так или иначе обслуживаются аппаратурой, которую разрабатываем и поставляем мы. В мире всего несколько компаний обладают компетенциями, позволяющими

разрабатывать системы управления воздушным движением. Вот две ниши, в которых, как мне кажется, мы можем назвать наше предприятие лидером, чьи компетенции соответствуют лучшим мировым стандартам.

**Какими производственными мощностями располагает предприятие? Расскажите, пожалуйста, об участке микроэлектроники предприятия.**

Повторюсь, даже для создания единичного опытного образца цифровой активной фазированной антенной решетки требуется фактически организация серийного производства ее сложных функциональных узлов, как правило, их называют модулями, иногда элементами. Для того чтобы самостоятельно производить эти модули, мы взяли на вооружение большое количество высокопроизводительного оборудования. От металлорежущего оборудования, многокоординатных обрабатывающих центров, центров искровой обработки, принтеров 3D-печати и заканчивая автоматизированными линиями по производству электронных компонентов, в том числе, с применением низкотемпературной керамики (Low Temperature Co-Fired Ceramic, LTCC — технология низкотемпературной совместно обжигаемой керамики, используемая для создания микроволновых устройств с высокой степенью интеграции (плотностью монтажа элементов — прим. ред.). Благодаря этому оборудованию мы можем изготовить разработанный нами опытный образец здесь, у себя. Проверить, испытать его для того чтобы в дальнейшем была возможность передать на серийный завод не просто конструкторскую документацию, как это было раньше, а технологию производства как самих элементов, так и АФАР в целом со всеми тонкими производственными нюансами. Пожалуй, единственный тип производственных процессов, который у нас отсутствует — это группа производственных процессов, связанных с загрязнением окружающей среды и требующих соответствующего оборудования для очистки, фильтрации, очистных сооружений. Это литье, покрытие, изготовление пластиковых компонентов. Все-таки мы находимся в Москве, в пределах мегаполиса (ПАО «Радиофизика» находится в Москве в районе метро «Планерная») и считаемся с экологическими ограничениями, накладываемыми большим городом. Все остальные производства, необходимые для создания опытного образца, у нас есть.

**ПАО «Радиофизика» входит в состав Концерна ВКО «Алмаз-Антей». Расскажите, как строится взаимодействие с Концерном?**

В Концерне выстроено две вертикали. Во-первых, административная, управленческая и коммерческая во главе с генеральным директором. Во-вторых, техническая, во главе которой стоит генеральный конструктор. Есть функциональное взаимодействие с отдельными подразделениями Кон-

церна — экономическими, юридическими, кадровыми службами. Мы руководствуемся единой для Концерна нормативно-технической базой, единой отчетной, организационно-плановой документацией. ПАО «Радиофизика» выполняет в Концерне функцию высокотехнологичного предприятия-разработчика, мы обеспечиваем серийные заводы конструкторской документацией и технологиями, необходимыми для создания серийных комплексов вооружения. Я бы охарактеризовал взаимоотношения с Концерном как рабочие.

**Каково участие предприятия в работах Концерна ВКО «Алмаз-Антей» по совершенствованию системы управления воздушным движением?**

Более двадцати лет мы работаем над созданием и развитием сети авиационной фиксированной спутниковой связи (АФСС) для организации воздушного движения (ОрВД) на территории Российской Федерации. Мы изготовили и разместили в разных районах нашей страны уже более 150 станций спутниковой связи. Причем в основном станции размещаются в удаленных северных и дальневосточных регионах России, там, где использование других систем связи, кроме спутниковой, либо затруднено, либо фактически невозможно. Эти станции служат для обеспечения связи между авиационными диспетчерами в процессе пролета воздушных судов через воздушное пространство Российской Федерации. Помимо этого, мы создали единый центр мониторинга и контроля сети АФСС, он находится в Госкорпорации по ОрВД, и запасной резервный центр мониторинга, находящийся у нас, на территории ПАО «Радиофизика». Из этих основного и резервного центров осуществляется управление и контроль всеми станциями спутниковой связи на территории России, благодаря чему все авиационные диспетчеры получают полный объем необходимой информации для своей работы. В данном случае ПАО «Радиофизика» выступает подрядчиком Концерна ВКО «Алмаз-Антей», который является головным разработчиком системы ОрВД, а мы разрабатываем и поставляем ключевые для функционирования системы компоненты спутниковой связи. Причем в отношении системы авиационной фиксированной спутниковой связи (АФСС) мы ведем весь комплекс работ по обеспечению жизненного цикла — начиная от разработки и производства, заканчивая строительством и вводом в эксплуатацию, технической поддержкой, ремонтом и модернизацией станций. Мы гордимся этой работой, она важна не только для государства, но и для простых людей. Когда я сам куда-то лечу в командировку, мне приятно думать, что безопасность этого полета обеспечивает созданное нами оборудование.

**ПАО «Радиофизика» в течение ряда лет разрабатывает и производит оборудование передачи и приема телеметрической информации с космических аппаратов и ракет-носителей. Каковы достижения предприятия в этой сфере?**

Это тоже давний наш проект, наша давняя компетенция. Есть ракета-носитель «Протон», с помощью которой выводятся на орбиту искусственные спутники земли, в том числе, работающие в интересах России и других стран на высоких геостационарных орбитах. Перед каждым пуском мы осуществляем проверку радиотехнической аппаратуры, которая находится непосредственно на ракете, подтверждаем исправность этой аппаратуры и только после этого принимается решение о пуске. Мы обеспечиваем к настоящему времени более двухсот пусков. Эта работа продолжается и сегодня – до десяти пусков в год мы обеспечиваем. Разрабатываем аппаратуру телеметрии, производим ее, монтируем на стартовой площадке, осуществляем контроль, предоставляем соответствующие отчеты. Причем каждый раз эта аппаратура немного разная, потому что каждый раз выводятся разные спутники с разной аппаратурой связи, и нам приходится подстраиваться под их особенности. Помимо классических систем связи, мы работаем и над другими способами передачи и получения телеметрической информации с космических аппаратов. На базе технологий цифровых АФАР мы делаем аппаратуру приема телеметрической информации для мобильного и морского применения. С помощью нашего оборудования можно принимать телеметрию с космических аппаратов в любых отдаленных районах мирового океана.

**С какими оборонными программами ПАО «Радиофизика» связывает свое будущее? Есть ли у российской «оборонки» по-настоящему прорывные проекты в области радиолокационной аппаратуры?**

Мы сейчас активно работаем в программах по совершенствованию аппаратуры контроля космического пространства и систем предупреждения о ракетном нападении. Эти направления являются важными с точки зрения обеспечения национальных интересов и прорывными с технической точки зрения. Это вечное противостояние между мечом и щитом. Настолько же, насколько важным является совершенствование средств нападения, о которых говорит президент, настолько же важны и средства стратегической обороны, о которых может быть, меньше говорят. Они позволяют уберечь хотя бы часть своего ракетно-ядерного потенциала от первого внезапного удара и тем самым снизить саму вероятность этого удара. Поэтому если где-то и ожидать существенного прорыва в области радиолокации, так это в средствах контроля космического пространства и систем предупреждения о ракетном нападении. И там, и там разрабатываемая нами аппаратура играет важную роль.

**Какие главные технологические вызовы стоят перед разработчиками РЛС? Можно ли говорить о появлении в ближайшее время нового поколения средств радиолокации?**

Если не уходить глубоко в научные рассуждения, то я бы выделил два ключевых прикладных технических вызова. Первый связан с продвижением радиолокационных технологий в более высокочастотные диапазоны. Сейчас большая часть радиолокации работает в дециметровых и сантиметровых диапазонах. В этих диапазонах наша и мировая радиолокация достигла очень больших технологических высот, но потенциал развития в них по большому счету исчерпан. Мы связываем будущее радиолокации с продвижением в миллиметровые и субмиллиметровые диапазоны волн, вплоть до границы оптического диапазона. В них могут быть получены очень хорошие результаты, резко повышены возможности радиолокации, но это требует внедрения новых технологий в области полупроводниковой техники, материалов и других областях. Второе – продвижение в направлении оптического диапазона позволяет перейти к освоению и внедрению радиодифракционных технологий. Освоение и применение радиодифракционных технологий в связи, в радиолокации даст настоящую революцию в этих областях.

**Можно ли говорить о том, что в последние годы происходит успешная диверсификация научно-производственной программой предприятия? Каковы достижения и как Вы оцениваете перспективы предприятия на рынке ПГН?**

Мы приняли решение, что развитие гражданских программ нужно строить, отталкиваясь от наших оборонных компетенций, от того, что мы хорошо умеем делать. Рынок гражданской продукции настолько сложен и конкурентен, что попытаться сделать что-то, в чем у тебя нет опыта и знаний, практически невозможно. Невозможно достичь такого качества и цен, которые есть у компаний, всю жизнь работающих в этих гражданских нишах. Поэтому нужно отталкиваться от своих оборонных компетенций. В нашем случае это, например, технологии спутниковой связи с упором на продвижение в более высокочастотные диапазоны. Спутниковая связь сейчас – это в основном сантиметровый диапазон, а продвижение в сторону миллиметровых и субмиллиметровых диапазонов сильно затруднено отсутствием в достаточном количестве приемных станций. Поэтому одно из ключевых для нас перспективных гражданских направлений – это разработка эффективных, надежных и недорогих станций спутниковой связи для приема и передачи информации в миллиметровых и субмиллиметровых диапазонах волн. Это первое направление нашей диверсификации.

Второе связано с предоставлением услуг. Наши компетенции, измерительное и испытательное оборудование и мощности, уникальные безэховые камеры, включая единственную в Российской Федерации большую безэховую экранированную камеру, позволяют в интересах любого заказчика осуществлять весь цикл испытаний его продукции, радиоэлектронной аппаратуры на

электромагнитную совместимость, электромагнитную безопасность, на шумовые излучения, на воздействие на эту аппаратуру внешних полей. Мы также можем проводить испытания радиоэлектронной техники на воздействие механических и климатических факторов – на виброустойчивость, на воздействие линейных ускорений, на ударную нагрузку, определение резонансных частот конструкции, на воздействие повышенной и пониженной температуры, повышенной или пониженной влажности, атмосферных осадков, солнечной радиации, воздействие песка и пыли. У нас для этого есть все оборудование, сертифицированные лаборатории и соответствующие специалисты высокой квалификации. Соответственно мы можем по итогам испытаний выдавать сертификаты безопасности и соответствия заявленным характеристикам для всей радиоэлектронной техники. Мы живем в радиоэлектронном мире, нас повсюду окружают различные образцы радиоэлектроники, поэтому комплекс услуг по тестированию и сертификации радиоэлектронной техники пользуется большим спросом. Я ежедневно получаю предложения и запросы от различных предприятий с просьбой испытать их устройство, блок, систему, мы проводим испытания бытовой техники, антенных устройств. Большой объем заказов от телекоммуникационных компаний – мы испытываем для них на электромагнитную совместимость, электромагнитную безопасность, механическую и климатическую стойкость их аппаратуры – от станций сотовой связи 3G/4G до спутников связи. Иногда мы получаем неожиданные заказы. Скажем, мы проводили комплекс исследований электромагнитной безопасности автомобилей семейства Augus, созданных для перевозки и сопровождения первых лиц государства.

**Для того комплекса работ, который осуществляет ПАО «Радиофизика» нужны высококвалифицированные кадры. Как предприятие выстраивает кадровую политику с учетом того, что оно находится в Москве и вынуждено вести борьбу за квалифицированные кадры с множеством конкурентов?**

Мы уделяем очень большое внимание кадровому направлению нашей работы. Благодаря этой работе мы не испытываем особых кадровых проблем. Более того, благодаря притоку молодых специалистов мы каждый год примерно на год молодеем. Средний возраст сотрудников на предприятии сейчас около 42 лет, что очень неплохо для нашей отрасли и существенно ниже, чем в целом по ОПК. Это наша традиция – в течение многих десятилетий мы готовим кадры для себя сами на базовых кафедрах в двух учебных заведениях. Во-первых, это Московский физико-технический институт, МФТИ, там у нас есть базовая кафедра, где мы готовим в год 10–12 специалистов очень высокого уровня квалификации. Часть из них остается у нас, часть разбирают другие предприятия. Большинство руково-

дителей подразделений ПАО «Радиофизика» являются выпускниками Физтеха.

Во-вторых, у нас есть базовая кафедра в Московском авиационном институте, МАИ. Там мы выпускаем порядка 25–30 человек в год, из которых 10–15 человек оставляем себе. Это инженеры, специализирующиеся на конструировании радиотехнической аппаратуры, антенных устройств. Преподавание на этих кафедрах ведут наши же специалисты, руководители подразделений. Они же принимают экзамены. Ребята-студенты, начиная с третьего курса, работают у нас, помимо стипендии от государства они получают зарплату у нас на предприятии, дипломные работы они также выполняют у нас. Благодаря собственной системе подготовки, мы не испытываем проблем с молодыми кадрами. Кроме того, мы прилагаем большие усилия для удержания уже состоявшихся специалистов, а также тех, кто пришел на наше предприятие со стороны. У нас есть программы материального стимулирования, социальной поддержки, помогаем с транспортом, частично гасим ипотеку. Среди наших специалистов мы проводим различные конкурсы, конференции, у нас есть Совет молодых специалистов при Генеральном директоре, который создан в целях реализации молодежной политики предприятия. Поддерживаем спортивную активность сотрудников, у нас есть своя команда в Ночной хоккейной лиге (российская любительская спортивная организация, созданная по инициативе Владимира Путина – прим. ред.). Активная работа с молодежью позволяет и привлекать, и удерживать ценные кадры.

**Вопрос на злобу дня. Как предприятие преодолевает нынешние трудности, вызванные пандемией коронавирусной инфекции COVID-19 и связанные с ней карантинные ограничения? Как произошел переход на удаленную работу, какие решения используются для ее организации?**

Мы проводим все необходимые противоковидные мероприятия, все, что предписано постановлениями Роспотребнадзора, мэрии города Москвы. Контроль температуры на входе, дезинфекция рабочих пространств, обеспечение персонала и посетителей средствами личной защиты – масками, перчатками, выборочное тестирование сотрудников – все это мы делаем. Не хочу сглазить, но пандемия нас пощадила – болеет не более одного процента сотрудников, а их у нас около 1100. И этот небольшой процент держится – кто-то возвращается, кто-то заболевает, у кого-то заболевают родственники, и мы вынуждены отправлять сотрудника на карантин. Всех, кто старше 65, мы также отправили на удаленку, это потеря, но ничего не поделаешь. Нужно честно признаться, удаленная работа у нас не очень получается. Все-таки специфика нашей работы предполагает применение большого количества специальной аппаратуры и оборудования, проведение экспериментов в наших безэховых камерах. Дома, удаленно,

их не проведешь. Наша работа требует присутствия сотрудника на рабочем месте, коллективного труда. Но все же мы постарались весь персонал, для которого удаленная работы возможна, скажем, тех людей, чья работа связана с подготовкой конструкторской документации, на удаленку перевести. Мы создали внутреннюю защи-

щенную сеть для проведения совещаний в формате видеоконференции, ввели дистанционное обучение студентов на наших базовых кафедрах. Но личного общения, коллективного интеллектуального труда полностью не заменить.

**Интервью взял Сергей Денисенцев**