

ОТ НОВЕЙШИХ РАЗРАБОТОК В ОБЛАСТИ СВЯЗИ – К РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ФГУП «НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ РАДИО»
Валерий Владимирович
Бутенко



Научно-исследовательский институт радио является системным институтом в области создания систем радиосвязи, спутниковых и наземных систем телевизионного звукового вещания и развития радиотехнологий.

Институт создан в 1949 году по постановлению Правительства СССР и в 2014 году отметил свое 65-летие. Он вносит весомый вклад в развитие современных инфокоммуникационных технологий, специалистами института выполняются актуальные научные исследования, осуществляется разработка перспективной радиоаппаратуры, реализуются проекты телекоммуникационных сетей.

На стыке 2009–2010 годов прошла реорганизация Научно-исследовательского института радио путем присоединения к нему двух региональных отделений – Ленинградского отраслевого научно-исследовательского института радио (ЛОНИИР) и Самарского (СОНИИР). Кооперация на основе головного ФГУП объединила материальные и интеллектуальные ресурсы трех научных школ. Теперь, спустя три с небольшим года, предприятие вполне может претендовать на роль инкубатора новейших разработок в области радиосвязи, телерадиовещания, инфокоммуникаций и готово к реализации сложных инновационных проектов.

Все направления деятельности института, подлежащие лицензированию, обеспечены соответствующими действующими лицензиями, общее число которых – 23.

Инновационный характер научных результатов и инженерных решений всегда был отличительной чертой работы института. Последние 10–15 лет серьезное внимание уделяется и созданию объектов интеллектуальной собственности. Практически все инновационные достижения защищены патентами. Только на разработки в сфере индивидуального спасения и объектовой навигации в последнее время получено 6 патентов. Еще более серьезные результаты достигнуты в космической и спутниковой сферах; ряд инновационных разработок института связан со специальной тематикой, и на них также получены патенты. Кроме спецзаказчиков научно-техническая продукция института сегодня актуальна для Минкомсвязи России, Роспечати, Роскомнадзора, а также Роскосмоса и многих других заказчиков.

Научно-исследовательскому институту радио удалось сохранить собственную школу и научный потенциал, а на базовых кафедрах МФТИ и МТУСИ вырастить новые кадры и принять в штат много молодежи с системным инженерным мышлением. Сейчас численность сотрудников ФГУП НИИР составляет 1,2 тыс. человек, из них 18 докторов наук, 75 кандидатов наук, 885 работников имеют высшее образование, 19 человек учатся в аспирантуре.

Институт занимает особое место в российской структуре разработки технологий связи. В его стенах трудятся ученые с мировым именем, а сотрудники участвуют в проектах, оказывающих существенное влияние на развитие отрасли связи. Предприятие внесено в сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса, а по некоторым позициям числится как единственный поставщик военной продукции, соответственно, значительная часть деятельности связана с обеспечением обороноспособности страны.

Еще одним важным направлением являются конструирование, изготовление и испытания спутниковых средств связи, бортовых ретрансляционных комплексов. В этом рыночном сегменте наблюдаются процессы укрупнения международных корпораций производителей спутников связи, средств доставки на орбиту, наземных

обслуживающих средств, операторов спутниковой связи и телевидения. Предприятие тесно сотрудничает с канадской компанией MDA, европейскими компаниями Thales Alenia Space и EADS Astrium. В результате международного взаимодействия в НИИР были внедрены современные технологии в области проектирования, сборки и испытаний полезных нагрузок. На предприятии существуют и свои собственные традиции в проектировании ретрансляторов, за последние годы освоены и внедрены отдельные процессы разработки бортовой аппаратуры, ничем не уступающие западным технологиям.

ФГУП НИИР является исполнителем работ по проектированию и изготовлению модулей полезных нагрузок для космических аппаратов «Экспресс» в интересах ФГУП «Космическая связь» (ГП КС). Продолжаются работы в исполнение заказа Федерального космического агентства по созданию системы и средств спутниковой связи для сбора телеметрической информации при запусках ракетносителей со строящегося космодрома Восточный. До 2017 года в рамках ОКР будут создаваться и вводиться в эксплуатацию новые изделия стационарного, морского и подвижного исполнения для жестких условий эксплуатации Крайнего Севера.

Именно НИИР в свое время предложил ГП КС использовать многоручевые антенны в разных диапазонах с применением повторения частот. На основе таких решений сегодня изготавливаются спутники «Экспресс-АМ4R», «Экспресс-АМ5», «Экспресс-АМ6», заказан перспективный спутник «Экспресс-АМУ1». Кроме того, институт также предложил установить на борту КА «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6» в качестве экспериментальной многоручевую нагрузку в Ка-диапазоне. В настоящее время эти аппараты являются базовыми для развертывания российской спутниковой системы высокоскоростного доступа в Интернет.

Одним из перспективных направлений космической связи и вещания считается создание малых спутников. НИИР уже несколько лет проводит исследования в данной области. За последние годы подготовлено несколько интересных предложений по облику таких спутников и соответствующих систем в интересах различных потребителей. Исключительная особенность спутников малого класса – возможность их группового вывода на орбиту с использованием имеющихся средств выведения. Существенным дополнением к невысокой стоимости вывода малых спутников на геостационарную орбиту явилось многоручевое построение антенных систем полезных нагрузок в широко используемых диапазонах частот С и Ku. Предложенные технические решения позволяют увеличить количество активных транспондеров, пропускную способность полезных нагрузок за счет многократного использования ограниченного орбитально-частотного ресурса. Эти решения обеспечили резкое снижение себестоимости спутников малого класса по сравнению с заказанными в то время за рубежом полезными нагрузками космических аппаратов серии «Экспресс-А» и первых «Экспресс-АМ».

Многоручевые полезные нагрузки для малых спутников были одним из ведущих направлений развития

государственной группировки спутников связи и вещания гражданского назначения в разработанной НИИР «Программе-2015». Такие спутники могли бы стать экспериментальными и базовыми для освоения новых частотных диапазонов и создания перспективных спутниковых систем связи и вещания.

НИИР принял активное участие в проектировании российской спутниковой системы высокоскоростного доступа в Ка-диапазоне (проект РСС-ВСД). В кооперации с целым рядом отечественных научных и проектных организаций был разработан системный проект, проведено эскизное и рабочее проектирование основных элементов спутниковой системы связи. Выполнена большая работа по согласованию орбитальных позиций для реализации проекта.

Недавно ФГУП НИИР начало осваивать очень важное и перспективное новое направление – разработку системы оповещения и спасения людей в условиях чрезвычайных ситуаций на незнакомой территории. Разработана программа, которая устанавливается на смартфон, в случае непредвиденных ситуаций она позиционирует человека на местности, показывает на экране или сообщает голосом, где находится выход из помещения.

Эта система также может применяться в целях безопасности – чтобы позиционировать постороннего человека на охраняемой территории.

ФГУП НИИР стояло у истоков государственной программы цифровизации телевидения и принимает в ней активное участие. Еще в 1998 году Госкомсвязи России поручил НИИР в кратчайший срок детально исследовать возможности начала практических работ по внедрению наземного цифрового ТВ-вещания в нашей стране. На основе исследования, проведенного тогда НИИР, научно-технический совет Госкомсвязи России принял Концепцию внедрения наземного цифрового телевизионного и звукового вещания в России, за которой последовало постановление коллегии Госкомсвязи России от 26 марта 1999 года «О концепции внедрения цифрового телевизионного и звукового вещания в России». Специалистами НИИР было разработано оригинальное оборудование, используемое и сейчас в сетях по доставке мультиплексов цифрового вещания, а также абонентское оборудование, серийно производимое отечественными предприятиями. Также специалистами НИИР подготовлен раздел частотного плана «Женева-06», касающийся России и сопредельных стран, ставший далее основой для частотного плана цифрового наземного ТВ-вещания в России, разработанного Главным радиочастотным центром (ГРЧЦ). В НИИР разработаны нормативно-правовые акты и ГОСТы по различным вопросам цифрового ТВ-вещания.

После принятия правительством Федеральной целевой программы «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009–2015 годы» ФГУП НИИР выполнило в ее рамках целый комплекс работ. Среди них, в частности, был разработанный по заданию ФГУП РТРС комплексный проект «Развитие цифрового вещания Российской Федерации», ставший далее основой для системных проектов региональных сетей цифрового



эфирного ТВ-вещания. ФГУП НИИР выполнило оптимизацию частотно-территориального плана для первого мультиплекса цифрового эфирного вещания, а также в значительной мере для второго. Именно специалисты НИИР первыми выдвинули предложение использовать для наземного цифрового ТВ-вещания в России новейший стандарт DVB-T2, и в том, что именно этот стандарт был выбран для вещания в нашей стране, есть заслуга и НИИР. Работы в рамках ФЦП продолжаются и сегодня.

Близится к завершению переход от аналогового ТВ-вещания к цифровому. В условиях исторического перехода ТВ-вещания из аналоговой в цифровую эру мировая общественность отдает должное важной роли нашей страны в целом и НИИР в частности в стратегии развития, инновациях, международной стандартизации цифрового ТВ-вещания. Международные изыскания и исследования в этой сфере начались в 1972 году под руководством доктора технических наук, профессора Марка Иосифовича Кривошеева, который вот уже более полувека плодотворно работает в НИИ радио.

Первой была разработана исследовательская программа по цифровой компрессии. Она вошла в историю цифрового ТВ как старт международной консолидации и координации усилий по эффективному кодированию ТВ-сигналов для сжатия цифрового потока. Особо отмечается значимость реализации концепции по передаче компрессированных цифровых ТВ-сигналов в стандартных радиоканалах, предложенной в самом начале международных изысканий, и путей ее осуществления.

Высокую международную оценку получил вклад М.И. Кривошеева в новую методологию, использованную при его участии в создании более 150 рекомендаций, ставших в итоге мировыми и региональными ТВ-стандартами для телецентров, наземных и спутниковых систем ТВ-вещания и связи – фундаментом внедрения цифрового ТВ-вещания в России и мире.

Следует выделить результаты, достигнутые институтом в интересах старта следующего периода развития многофункционального цифрового ТВ-вещания, предложенного в виде модели принципиально новой технологической платформы. Она ориентирована на комплексное развитие и интеграцию достижений Международного союза электросвязи. Важная отличительная особенность платформы в том, что ее основные компоненты: интерактивность, цифровое многопрограммное ТВ-вещание 2D/3D, ТВ сверхвысокой (ультравысокой) четкости, видеоинформационные системы (ВИС), вещательный роуминг, экологическая защита зрителей, сопряжение с мобильной связью и Интернетом и др. – являются результатами международных изысканий, начатых по инициативе М.И. Кривошеева еще задолго до возникшей острой необходимости в них. Благодаря этому был задан вектор дальнейшего прогресса важнейшей компоненты глобального информационного общества.

Участие в работе международных и региональных организаций связи – одно из основных направлений деятельности ФГУП НИИР. Активная и плодотворная работа в международных и региональных организациях поднимает престиж России, усиливает ее вес при выра-

ботке скоординированной позиции по вопросам международного сотрудничества в области ИКТ, а также при двустороннем взаимодействии с администрациями связи иностранных государств, межправительственными и международными неправительственными организациями. При этом зачастую на международных форумах высокого уровня отстаивание и продвижение позиции России является не только техническим вопросом, но и результатом взаимодействия с администрациями иностранных государств и бизнес-структурами. Поэтому для эффективного продвижения интересов России необходимо наличие человеческого ресурса, обладающего профессиональными качествами и авторитетом в области международного регулирования связи.

Специалисты ФГУП НИИР на протяжении многих лет осуществляют научно-методическую поддержку администрации связи Российской Федерации в области электросвязи, работая в выборных должностях рабочих и высших органов Международного союза электросвязи (МСЭ), Европейской конференции администраций почт и электросвязи (СЕПТ), Регионального содружества в области связи (РСС), а также в руководящем составе международных конференций и форумов.

Это свидетельство признания компетенции и квалификации сотрудников НИИР на самом высоком международном уровне – в Международном союзе электросвязи.

В работе исследовательских комиссий (ИК) и рабочих групп МСЭ принимают участие около 70 сотрудников НИИ радио. В нескольких ИК они занимают выборные позиции руководителя или заместителя руководителя, поэтому стандарты, резолюции, рекомендации принимаются с их участием. Специалисты предприятия внесли существенный вклад в решения по системам подвижной связи семейства стандартов IMT, вещательным стандартам DVB-T и DVB-T2, системам беспроводного доступа, фиксированной спутниковой и вещательной спутниковой служб, устройствам малого радиуса действия.

Сейчас идет подготовка к Всемирной конференции радиосвязи 2015 года (WCR-15). В качестве результата ее работы следует ждать перераспределения спектра между радиослужбами и выделения полос частот для развития передовых технологий связи, усовершенствования процедур, связанных с координацией радиочастот, обеспечением электромагнитной совместимости (ЭМС).

Наиболее обсуждаемой темой является технология IMT-Advanced. При подготовке к конференции нужно решить два важных вопроса: определить общую потребность в спектре и дифференцировать потребности в зависимости от диапазона частот (выше и ниже 1 ГГц) для этой технологии. Пока эксперты значительно расходятся во взглядах даже на методологию получения такой оценки. Нет понимания, как разделить потребности по диапазонам частот и как учитывать разнородный трафик, который способны пропускать сети, построенные на основе этой технологии. К WCR-15 планируется разработать частотные планы в различных диапазонах частот и закрепить их в соответствующих стандартах. Предстоит также определить основные технические характеристики базовых и абонентских станций IMT-Advanced,



которые будут применяться для оценки совместимости технологии в различных кандидатных полосах частот. Для каждого из предложенных диапазонов есть свои важные и сложные технические вопросы, которые требуется решить, чтобы выработать условия использования IMT-Advanced.

Также на ВКР планируется окончательно решить вопрос с земными станциями спутниковой связи на морских судах с малой апертурой антенн (ESV) в диапазоне C и Ku. Эта технология уже достаточно давно используется и позволяет предоставлять услуги связи, включая подключение к Интернету, на борту судов. Но из-за частых помех, которые они создают для расположенных на берегу станций, были установлены ограничения на использование станций ESV: их приходилось выключать при приближении к суше. Подключение к наземным сетям GSM или LTE также невозможно из-за большого удаления корабля от берега. Были вопросы, связанные с обеспечением ЭМС со спутниками-ретрансляторами: из-за того что судно находится в движении, сложно точно навести судовую спутниковую станцию на геостационарный спутник. Но за последние годы технология ESV была существенно улучшена, понижены мощность излучения и уровни боковых лепестков антенн, и сейчас имеется возможность для снятия ряда ограничений, что и будет рассмотрено на ВКР-15.

Большой интерес представляют новые технологии беспроводной связи на борту воздушных судов (WAIC). Например, самолет Airbus A380 весит около 270 т, причем 2,5–3% от общей массы – это провода. Если убрать их, то появится около 9 т полезного веса, который может использоваться, чтобы взять на борт больше топлива или какого-либо груза. На ВКР-15 предстоит решить целый ряд важнейших технических задач, начиная с выбора диапазона частот и определения необходимого частотного ресурса и заканчивая разработкой технических условий использования полос частот на борту самолета.

Еще одна интересная технология – сверхширокополосные автомобильные радары, которые уже работают в различных диапазонах частот по всему миру. Их особенность – высокая точность определения расстояния между машиной и различными объектами и снижение спектральной плотности мощности за счет использования сигналов с полосой частот более 1 ГГц. Вероятно, что на ВКР-15 для этой технологии будет выбран диапазон 77 ГГц, который позволит использовать сигналы с полосой частот до 4 ГГц при некоторых ограничениях допустимой мощности излучения. Такие радары могут предупреждать о столкновении и обеспечивать водителю активную защиту, а также облегчать парковку.