

Будущее новых поколений связи в России

Михаил Сподобаев: «Для нашей страны важно заранее накапливать собственные компетенции в области 6G»



Федеральное государственное унитарное предприятие «Ордена Трудового Красного Знамени Российский научно-исследовательский институт радио имени М.И. Кривошеева» (НИИР) является крупнейшим научно-техническим центром телекоммуникационной отрасли. Специалисты института проектируют системы и средства связи и телерадиовещания, проводят работы по созданию бортовых ретрансляторов для спутников, активно участвуют в исследовательских комиссиях Международного союза электросвязи, заняты в деятельности по обеспечению обороноспособности страны. RSpectr расспросил и. о. генерального директора ФГУП НИИР Михаила Сподобаева о том, какие новые проекты появились у предприятия в последнее время, в каких диапазонах целесообразно развивать 5G в России и что необходимо сделать для того, чтобы наша страна не отстала в развертывании сетей связи шестого поколения.



Михаил Юрьевич, не можем обойти стороной тему пандемии коронавируса. Как она отразилась на работе НИИРа? Переходил ли коллектив института на удаленную работу?

Михаил Сподобаев (М. С.): Сразу отмечу, что случаев заболевания коронавирусом на предприятии мало. Как в Москве, так и в наших филиалах в Санкт-Петербурге, Самаре и Севастополе.

Мы смогли оперативно перевести большую часть сотрудников на удаленную работу. Кроме тех, кто связан с выполнением гособоронзаказа. Явных провалов не получили. У нас много работ, которые требуют командирования сотрудников, и здесь был вынужденный простой. Но сейчас мы начали наверстывать упущенное.

Многие сотрудники НИИРа и сейчас работают дистанционно. А для тех, кто вышел, мы создали условия для соблюдения мер санитарной безопасности: предоставляем маски, санитайзеры, на входе в здание просим измерять температуру тела.

Какие новые проекты появились у НИИРа в последнее время?

М. С.: По итогам конкурсных процедур, которые в мае-июне текущего года проводила Россвязь, институт получил контракты на четыре научно-исследовательские работы (НИР) в рамках нацпрограммы «Цифровая экономика».

Одна из НИР предполагает разработку предложений по построению российской государственной группировки спутников связи и вещания с использованием гибких полезных нагрузок. Срок выполнения – три года.

В рамках исследования наши специалисты проанализируют мировые

тенденции развития спутниковых систем связи и вещания гражданского назначения, технологии создания полезных нагрузок и состояние действующих российских орбитальных группировок серий «Экспресс» и «Ямал».

Говоря простым языком, использование гибкой полезной нагрузки поможет отказаться от существующей практики, когда каждый космический аппарат (КА) создается уникальным под определенную позицию на орбите. Можно будет делать некий универсальный пакет оборудования. Такой подход к построению КА позволит до 25% сократить стоимость и сроки создания спутниковой группировки.

Работа не предполагает орбитальных испытаний. Мы должны будем представить опытный образец комплекса аппаратуры.

Добавлю, что в настоящее время на российских спутниках связи применяется преимущественно зарубежное оборудование полезных нагрузок (в основном Thales Alenia Space). НИИР подготовил предложения для перспективных проектов на полностью отечественных ретрансляторах.

Надеемся в ближайшее время реализовать эти проекты, но сделать это без поддержки государства очень тяжело, поскольку необходимо провести комплекс работ, связанный с наземной отработкой, а зарубежные компании имеют возможности демпинга и поставки в короткие сроки без отработки.

Представители телекоммуникационной отрасли неоднократно заявляли о безальтернативности для развития 5G диапазона 3,4–3,8 ГГц, который в России недоступен для гражданского применения. Насколько эта проблема является



Михаил Юрьевич Сподобаев

и. о. генерального директора ФГУП НИИР

- Трудовую деятельность начал в 1995 году инженером-программистом на предприятиях Самары.
- С 1999 по 2007 год, работая на Федеральном государственном унитарном предприятии «Самарский отраслевой научно-исследовательский институт радио» (ФГУП СОНИИР), прошел путь от младшего научного сотрудника до руководителя крупной лаборатории.
- В 2007–2011 годах работал в должности проректора по информатизации в Поволжском государственном университете телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ) и занимался преподавательской деятельностью.
- В 2011–2016 годах возглавлял филиал ФГУП НИИР – СОНИИР.
- В 2016 году переведен на должность первого заместителя генерального директора ФГУП НИИР.
- 13 января 2020 года назначен исполняющим обязанности генерального директора Федерального государственного унитарного предприятия «Ордена Трудового Красного Знамени Российской научно-исследовательский институт радио имени М.И. Кривошеева».
- Основные сферы научных интересов – радиотехника, антенная техника, электромагнитная безопасность, создание и внедрение информационных систем и технологий.
- Автор более 150 научных публикаций, 7 монографий (в соавторстве), ряда федеральных нормативных документов (в соавторстве). В настоящее время работает над докторской диссертацией.
- Награжден ведомственной наградой – «Почетный радист».

серьезным препятствием для запуска 5G в РФ?

М. С.: Полноценное использование полос частот в 3,4–3,8 ГГц будет возможно только в случае перевода основной части работающих на них средств в другие диапазоны. По оценкам Минобороны России, ФСО, ГК «Роскосмос», РТРС и ФГУП НИИР, на разработку оборудования, использующего другие полосы частот, и замену существующего необходимо более 300 млрд рублей. Время проведения работ – около десяти лет.

Таким образом, сейчас этот диапазон не может оцениваться как приоритетный для внедрения 5G на территории Российской Федерации.

В спецификациях, разработанных 3GPP¹ для сетей пятого поколения, определена полоса радиочастот 4400–5000 мегагерц. В частности, диапазон 4,8–4,99 ГГц в России загружен не так сильно. И требует гораздо меньших усилий для освобождения. Хотя в нем также нужно провести конверсионные мероприятия.

Опыт эксплуатации сетей 5G в диапазонах 3,6 ГГц и 4,9 ГГц в Китае показал, что плотность базовых станций (БС) для

снизить их цену практически до уровня БС для диапазона 3,6 гигагерц. Разница в стоимости ожидается не более 15 процентов.

Таким образом, старт развития сетей 5G целесообразно начинать в других диапазонах, например, в 4800–4990 МГц, где затраты на конверсию существенно ниже затрат на высвобождение 3,4–3,8 ГГц и где уже появляется соответствующее оборудование для развертывания сетей. При этом оценка капитальных затрат операторов связи для 5G в полосах радиочастот 3400–3800 МГц и 4800–4990 МГц является сопоставимой.

Технейтральность позволяет с наименьшими затратами – только за счет обновления ПО существующих БС² – обеспечить покрытие достаточно больших территорий.

С: **Какие есть ограничения для развития пятого поколения на частотах предыдущих поколений?**

М. С.: Конечно, развертывание 5G на базе принципа технейтральности имеет существенные ограничения. Прежде всего, полосы радиочастот, выделенные для 2G/3G/4G, намного более узкие (как правило, 10–15 МГц на одного оператора), чем каналы, предусмотренные стандартом 5G для достижения максимально возможных значений производительности сети (до 100 МГц в диапазонах ниже 6 ГГц). Это не позволит получить сверхвысокие скорости передачи данных, являющиеся одним из главных «козырей» сетей 5G.

Также возможно незначительное ухудшение параметров обслуживания абонентов LTE и 3G, так как некоторая часть ресурсов этих сетей будет использоваться абонентами сетей 5G.

Кроме того, при одновременной работе сетей LTE и 5G в одной полосе радиочастот понизятся достигаемые величины скорости передачи данных и емкости сети.

Тем не менее сейчас, когда все ломают копыя вокруг 3,4–3,8 ГГц, мы говорим: давайте использовать 4,8–4,99 ГГц плюс вводить принцип технейтральности.

Еще одно направление, над которым надо активно работать, чтобы не остаться за бортом, – создание собственного телеком-оборудования, своих базовых станций 5G.

НИИР подготовил предложения для перспективных проектов на полностью отечественных ретрансляторах

обоих может быть одинакова. Существует незначительная разница в части затухания сигнала в пространстве, но она компенсируется увеличением числа элементов антенной системы. На стоимости БС это практически не отражается.

Об этом также свидетельствуют данные Международного союза электросвязи и консорциума 3GPP, которые не делают различий в плотности БС для этих двух диапазонов частот. Стоимость развертывания сетей 5G в РФ в диапазонах 3,6 ГГц и 4,9 ГГц, без учета необходимости проведения конверсионных мероприятий, рассчитывается несущественно.

Начавшийся массовый выпуск БС, работающих в диапазоне 4,9 ГГц, позволил

С: **НИИР ведет исследования в части технологической нейтральности. Позволит ли этот принцип ускорить запуск 5G в России?**

М. С.: Из последних проектов: Ericsson и НИИР подписали договор на выполнение работы, в рамках которой будут созданы предложения по использованию полос радиочастот, выделенных мобильным сетям предыдущих стандартов, для развертывания 5G.

На их основании Государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ) сможет принять решение о возможности введения принципа технейтральности для сетей пятого поколения в России.

Этот путь поможет ускорить и упростить процесс развертывания 5G.

¹3GPP (англ. 3rd Generation Partnership Project) – консорциум, созданный операторами и вендорами для разработки спецификаций мобильной связи.

²Активируется функционал динамического перераспределения спектра, так называемый режим dynamic spectrum sharing, DSS.



Q: Участвует ли НИИР в проектах по созданию базовых станций 5G отечественными компаниями?

М. С.: Мы консультируем наших производителей по научной части, по вопросам использования радиочастотного спектра и участвуем в подготовке специалистов. В частности, сотрудничаем с ГК «Ростех». Кроме того, входим в состав консорциума вместе с лидирующим исследовательским центром на базе компании «ГлобалИнформСервис».

Надо понимать, что создавать цикл разработки с нуля – непростая задача, которая к тому же требует времени. Чтобы не получить перебои в работе после ввода оборудования в коммерческую эксплуатацию, надо провести всесторонние испытания.

«ГлобалИнформСервис» заявил, что планирует запуск БС 5G в производство в 2023 году. Я считаю, что такие сроки не только не затянуты, но достаточно оптимистичны.

Тут я, с одной стороны, констатирую, что резкого прорыва в сфере создания БС мы не совершим, но, с другой стороны, тем не менее делать это надо. Если мы на этот путь не встанем сейчас, то рискуем отстать навсегда.

Q: На Ваш взгляд, насколько целесообразно уже сейчас вести исследования в области 6G?

М. С.: В мире уже началась технологическая гонка по запуску будущих сетей 6G, поэтому для устойчивого роста и развития отечественной телекоммуникационной отрасли важно заранее накапливать собственные компетенции в данной сфере.

На текущий момент насчитывается более десятка исследовательских

проектов по 6G. Их ведут международные организации (работа фокус-группы NET 2030 сектора Стандартизации Международного союза электросвязи), научные сообщества (проект 6G университета в г. Оулу, Финляндия), отдельные страны (Китай, США, Южная Корея, Япония), крупные вендоры, такие как ZTE, Huawei, Nokia, Ericsson, Samsung.

и надеемся, что эта деятельность получит поддержку государства. В первую очередь, необходимо понимать, в каких диапазонах сети шестого поколения целесообразно строить, какие основные сервисы они будут предлагать. России нужно активнее работать на международных площадках. Прежде всего – взаимодействовать с консорциумом 3GPP.

Оценка капитальных затрат операторов связи для 5G в полосах радиочастот 3400–3800 МГц и 4800–4990 МГц является сопоставимой

Финляндия, например, в рамках стратегии развития цифровой инфраструктуры страны планирует выделить на исследование сетей связи шестого поколения 300 млн евро.

Q: Что делается у нас в сфере 6G? Занимается ли этим вопросом НИИР?

М. С.: В настоящее время институт по заданию Минцифры России выполняет работы по определению основных направлений стратегии внедрения сетей связи шестого поколения в Российской Федерации и разработке проекта дорожной карты (с указанием сроков реализации перечня мероприятий) по основным направлениям развития 6G в части радиочастотного обеспечения, оборудования и сервисов/услуг.

Контракта с министерством у нас нет, в нацпрограмму «Цифровая экономика» эти исследования пока не попали. Но как институт, позиционирующий себя системным в этой сфере, мы поддерживаем группу специалистов, которые отслеживают все мировые тенденции в области 6G,

Было бы правильным, если бы наши операторы, предприятия и концерны туда входили, отстаивали свою позицию и участвовали в разработках.

Следует понимать, что развертывание системы связи 6G – это сложная многофакторная задача, требующая совместной работы компетентных ведомств и организаций для создания научно-технического задела по переходу от 5G к системам шестого поколения. Проведение долгосрочных фундаментальных и прикладных исследований по наиболее емким и сложным вопросам развития 6G, а также создание коммерчески благоприятных условий для отечественных производителей возможно путем образования консорциума (с определением состава и роли участников). Это позволит обеспечить формирование единой научно-технической политики и координацию работы всех заинтересованных структур для создания перспективных сетей.

Так как ФГУП НИИР имеет соответствующий опыт и квалификацию, мы предлагаем определить наше предприятие

головной организацией Консорциума 6G.

В качестве обязательных членов объединения предлагаются:

- Госкорпорация «Ростех» – в качестве производителя оборудования, имеющего соответствующие компетенции в проектах по развитию 5G;
- ПАО «Ростелеком» – в качестве разработчика и поставщика перспективных сервисов, услуг и оценки потребностей сетевого ресурса в рамках экосистемы сетей связи 6G;

М. С.: В мае 2019 года проходила аттестация сотрудников ФГУП с целью выявления тех, кто хотел бы заняться научной деятельностью с последующей подготовкой и защитой кандидатских и докторских диссертаций. В список вошел 21 человек, среди них как руководители крупных НТЦ, так и молодые специалисты.


Определен план работы по этому направлению, включающий подготовку и сдачу кандидатских экзаменов, выбор и обоснование тем

здравоохранения – «Не существует уровня излучения, который можно было бы признать абсолютно безопасным». Международное агентство по исследованию онкологии внесло все радиочастотное излучение, куда входит и мобильный сигнал, в категорию «возможных канцерогенов».

Но в этом же ряду можно увидеть маринованные овощи и тальк. При этом алкоголь и обработанное мясо попали в потенциально более опасную категорию.

Мы прошли этапы эволюции сотовой связи сравнительно спокойно. Надо понимать, что 5G – это такой же этап, только более технологичный. Ничего принципиально нового относительно 4G, влияющего на здоровье, в этой технологии нет.


Кроме, может быть, растущей плотности базовых станций. Но когда БС больше, то их мощность меньше. Поэтому все страхи по поводу электромагнитной безопасности 5G полностью не соответствуют действительности.

К сожалению, сегодня крайне не хватает компетентных специалистов, которые квалифицированно разбираются в природе и свойствах электромагнитных полей, их механизмах распространения и взаимодействия с веществом, в том числе с биологическими объектами. Раньше в отраслевых вузах изучали электродинамику, техническую электродинамику, распространение радиоволн, антенны, технику СВЧ. Сейчас такие дисциплины исчезли либо сокращены. В результате мы получили массовое невежество в этой области знаний и широкие возможности для популизма и шарлатанства. 

России нужно активнее работать на международных площадках. Прежде всего – взаимодействовать с консорциумом 3GPP


- ФГУП НИИР – в качестве научно-технологического центра, определяющего технологическое развитие экосистемы 6G, а также в части обеспечения деятельности администрации связи России в работе международных исследовательских организаций и ассоциаций по вопросу сетей связи шестого поколения.

Основная задача консорциума – формирование единой научно-технической и инновационной политики для обеспечения планов мероприятий по развитию 6G, создание кооперации, направленной на расширение технического потенциала и организацию коммерчески благоприятных условий для отечественных производителей.

-  **Расскажите, пожалуйста, что предпринимает НИИР для стимулирования научной деятельности сотрудников?**

предполагаемых диссертаций, написание научных статей, участие в конференциях различного уровня.

В настоящий момент все экзамены успешно сданы. Уточнены темы диссертаций, опубликовано 23 статьи в журналах «Электросвязь», «Труды НИИР», других специализированных изданиях. Коллеги принимали участие в работе пяти отечественных и зарубежных конференций.

-  **В конце беседы хотелось бы задать вопрос, волнующий более широкую аудиторию. Почему, на Ваш взгляд, в мире возникла волна страхов по поводу размещения базовых станций 5G? Поясните, почему эта боязнь не имеет под собой оснований?**

М. С.: Вы затрагиваете очень актуальную, многогранную проблему. Попытаюсь разъяснить основные моменты.

Прежде всего, приведу тезис Всемирной организации