

## XVIII КОНФЕРЕНЦИЯ НРА: как обеспечить частотами 5G

П.Сергеев

DOI: 10.22184/2070-8963.2019.82.5.58.61



Восемнадцатая конференция Национальной радиоассоциации (НРА) под традиционным названием "Актуальные вопросы повышения эффективности использования национального радиочастотного ресурса" была организована в конце мая 2019 года на теплоходе "Дмитрий Фурманов", который совершил мини-круиз по водным путям Северо-Запада: Санкт-Петербург – Шлиссельбург – Мандроги – Валаам – Санкт-Петербург. Ключевой темой дискуссий стал вопрос частотного ресурса для российских сетей связи пятого поколения, на котором сконцентрирован данный репортаж.

В работе конференции приняли участие свыше 70 представителей Минкомсвязи, Роскомнадзора, ФГУП "Главный радиочастотный центр", гражданских и военных НИИ, ведущих операторов связи и других организаций.

Открывая событие, президент НРА, гендиректор ФГУП "НИИ Радио" Валерий Бутенко подчеркнул, что в связи с переходом к цифровой экономике выдвигается на первое место проблема обеспечения ее инфраструктуры радиочастотным ресурсом (РЧС).

Доминирующей стала тема РЧС для 5G. Это направление было задано уже в первом докладе, который Андрей Канцуров, директор департамента госполитики в сфере связи Минкомсвязи РФ, озаглавил: "Пятое поколение в России. Что происходит?"

Как он отметил, программой "Цифровая экономика" в рамках проекта "Информационная инфраструктура" предусмотрена разработка концепции создания и развития сетей 5G/IMT-2020 в России. Ее целевые показатели:

- к 31 декабря 2020 года реализовать пилотные проекты по созданию сетей связи 5G в пяти отраслях экономики, в том числе на территории не менее одного города с населением более 1 млн человек;
- к 31 октября 2021 года создать условия для развертывания сетей 5G на территории не менее 10 городов с населением более 1 млн человек;
- к 2024 году количество отраслей экономики, в которых внедрено использование сетей 5G, должно достичь пяти.

Концепция и план мероприятий по ее реализации в конце мая были направлены в правительственную комиссию по цифровой экономике. Предлагаемый план предусматривает такие мероприятия, как упрощение развертывания инфраструктуры сетей 5G (сокращение срока выдачи разрешений до 1,5 мес., изменение санитарно-эпидемиологических норм и правил и др.); упрощение внедрения виртуализации сетевых элементов и функциональности сетей связи; дополнение Требований к построению сетей подвижной радиотелефонной связи для сетей 5G положением о возможности построения комбинированных территориально-распределенных узлов связи, функции которых могут быть виртуализованы; обеспечение правовых основ проведения СОПМ на сетях 5G; выделение и использование РЧС в приоритетных полосах радиочастот. Последний блок мероприятий включает, в частности, осуществление конверсии РЧС в соответствии с Планом мероприятий по конверсии частотного спектра, утвержденным Указом Президента РФ.

Проект концепции обсуждался с операторским сообществом. По мнению докладчика, наиболее

острыми являются три вопроса: выбор оптимального сценария развития сетей 5G (единый инфраструктурный оператор в виде консорциума или совместное использование сетевой инфраструктуры мобильными операторами); конверсия и перераспределение спектра в диапазонах 694–790 МГц, 3,4–3,8, 4,4–4,99 и 24,25–29,5 ГГц; импортзамещение.

Остановившись на частотах, А.Канцуров отметил, что диапазон 3,4–3,8 ГГц является приоритетным во многих странах, в том числе в Европе, но в РФ он сильно загружен РЭС радиослужб гражданского, специального и правительственного назначения. Конверсия его затруднительна и маловероятна ввиду отрицательной позиции силовиков и Роскосмоса. Тем не менее Минкомсвязи РФ попытки сдвинуть этот "поезд" с мертвой точки не оставляет.

Вскоре министерство планирует открыть НИР по разработке плана конверсии РЧС в интересах внедрения технологии 5G в РФ с определением мероприятий для каждого диапазона радиочастот из следующих: 690–862, 2300–2400, 2570–2620, 3400–4200, 4400–5000, 5570–5670, 6425–7100 МГц, 10,4–10,6, 14,5–15,35 и 24,25–29,5 ГГц. Предполагается от имени администрации связи РФ предложить включить в повестку конференции ВКР-23 вопрос о рекомендации для сетей пятого поколения тех из упомянутых частотных полос, которые 3GPP пока не специфицировало для 5G.

Более детально о концепции создания и развития 5G в России рассказал Валерий Бутенко, гендиректор ФГУП "НИИР" – разработчика концепции. В проекте концепции определены основные характеристики сетей 5G, основные услуги, предоставляемые в таких сетях, а также их востребованность в России; сформированы подходы к созданию и использованию сети 5G в различных диапазонах частот; описаны технологические решения для радиointерфейсов; определены требования высокого уровня по построению сетевой инфраструктуры 5G с учетом виртуализации сетевых элементов и функциональности (SDN/NFV), внедрения облачных технологий радиодоступа (Cloud RAN) и виртуализации транспортной сети (Virtualized Backhaul); проанализированы финансово-экономические показатели различных вариантов развертывания сетей; сформированы направления по разработке НПА.

В.Бутенко охарактеризовал основные диапазоны частот, которые являются оптимальными для реализации той или иной группы услуг.

Так, диапазон частот ниже 1 ГГц имеет наилучшие характеристики распространения в условиях пригородной и сельской местности, обеспечивает эффективное радиопокрытие больших территорий,

а также покрытие в помещениях, но предоставляет лишь минимальный набор услуг 5G.

Диапазон 1-6 ГГц имеет как хорошие характеристики распространения, так и достаточную ширину для организации высокоскоростных каналов. Это базовый диапазон для развития сетей 5G.

Частоты выше 6 ГГц оптимальны для организации сверхвысокоскоростных соединений на небольших расстояниях от базовой станции (около 200 м) за счет использования каналов шириной до 400 МГц и обеспечения сверхмалых задержек.

Большое внимание докладчик уделил сравнению сценариев развертывания сетей 5G в России: преимущественно самостоятельное развитие, интенсивное совместное использование сети, а также строительство сети консорциумом – единым инфраструктурным оператором (ЕИО). Техничко-экономический анализ показал, что вариант ЕИО является наименее затратным как по совокупным капитальным вложениям на развертывание сети, так и на ее эксплуатацию, ввиду того, что ЕИО сможет не строить с нуля всю инфраструктуру сети, а максимально ее арендовать/использовать у существующих операторов связи. Тем самым разница совокупных затрат между самостоятельным развертыванием и ЕИО может отличаться более чем в два раза.

Виктор Стрелец, научный консультант НИИР, рассказал об обострении борьбы за доступ к РЧС между операторами спутниковой связи и консолидированным сообществом 5G в преддверии конференции ВКР-19, проведение которой намечено на 28 октября – 22 ноября текущего года. В некоторых диапазонах нельзя совместить 5G и спутниковую связь. Особую тревогу у "спутникового" сообщества вызывает широко используемый диапазон 28 ГГц.

Как подчеркнул В.Стрелец, Россия – огромная страна с различными географическими особенностями, поэтому стандартный подход (например, стран Европы) развития сетей 5G у нас будет трудно

реализуем. Только совместное использование наземного и спутникового сегментов позволит получить преимущества от использования 5G. Российской делегации на ВКР-19 необходимо обеспечить защиту спутниковых служб, предоставляющих услуги, которые невозможно реализовать наземным компонентом 5G, в диапазонах частот L, C, Ku, Ka, Q/V.

Большой интерес вызвал доклад д.т.н. Валерия Тихвинского, главного научного сотрудника ФГУП "НИИР", заместителя генерального директора АО "НИИТС" по инновационным технологиям "Динамическое управление радиочастотным ресурсом сетей 5G для различных видов доступа к РЧС".

Как он отметил, в качестве основных подходов, применяющих новые принципы использования спектра для повышения возможностей технологий мобильной связи 3GPP сегодня рассматриваются два:

- LAA (Licensed-Assisted Access), основанный на применении участков нелицензируемого спектра со свободным доступом пользователей для формирования дополнительных частотных каналов вторичных агрегируемых несущих (SCC) в групповом агрегируемом сигнале как в линии вверх, так и в линии вниз;
- LSA (Licensed Sharing Access), основанный на совместном применении участков лицензируемого спектра, выделенных операторам одной или разных радиослужб.

Второй подход пока не описан в российских НПА, чем надо незамедлительно заняться.

"ПЕРВАЯ МИЛЯ" планирует вскоре опубликовать статью В.О.Тихвинского на основе доклада.

Ряд докладов был посвящен непростым вопросам конверсии РЧС в интересах развития систем 5G. Так, ведущий научный сотрудник НИИЦ РЭБ ВУНЦ ВВС "Военно-воздушная академия" Сергей Яньшин отметил, что одним из ключевых является вопрос обоснования потребностей в спектре. Дифференцированное по районам задание потребностей позволило бы





снизить затраты. Кроме того, внедрение 5G в различных территориальных районах и полосах частот будет, вероятно, растянуто на годы. Информация о сроках процесса позволила бы оптимизировать сроки реализации мероприятий по конверсии.

Выбор предпочтительных мер по конверсии РЧС предполагает выполнение каждым из ведомств процедур по определению допустимого их перечня применительно к конкретным РЭС, оценку затрат на реализацию. Кроме чисто научной составляющей, предлагаемые меры по конверсии РЧС должны быть согласованы с органами военного управления, найти отражение в нормативных документах, что также может потребовать значительного времени. Выработка согласованных решений по тому, какие мероприятия по конверсии должны быть возложены на то или иное ведомство – эта работа, как представляется, далеко не нескольких месяцев.

Заключая, С.Яншин подчеркнул, что военная подсистема управления использованием РЧС ни в коей мере не стремится затруднить внедрение системы 5G на территории РФ. Но для выработки действительно продуманных решений по конверсии, учитывающих интересы обороны страны, обеспечивающих необходимые темпы развития данной системы и при этом минимизирующих затраты на их реализацию, целесообразно снизить остроту ряда проблемных вопросов.

Вячеслав Высочин, представитель ЦНИИ ВВС Минобороны России, остановился на проблемах и задачах использования для 5G диапазона 700 МГц. Одной из основных проблем в этом диапазоне частот будет обеспечение ЭМС с азимутально-дальномерным радиомаяком (АДРМ). Анализ показал, что без организационных и организационно-технических мероприятий использование данных частот на значительной территории РФ будет практически невозможным. Потребуется, в частности, доработка АДРМ, повышающая его избирательность, и предоставление частотного ресурса только одному оператору 5G.

Горячий вопрос обеспечения ЭМС сетей пятого поколения в полосе частот 3,4–3,8 ГГц осветил Роман Андреев, начальник отдела ООО "Гейзер-Телеком", рассказавший о результатах проведения совместных работ с компаниями Nokia и Huawei. Исследования показали, в частности, что влияние сети 5G на типовую земную станцию (ЗС) спутниковой связи диапазона 3,4–4,2 ГГц приводит к блокированию приемного устройства последней, причем вне зависимости от того, в какой полосе этого диапазона работает ЗС. Требуемое защитное расстояние от типовой ЗС для базовой станции 5G составляет порядка 100 км, для абонентского терминала – 1,5 км.

Весомым результатом работы конференции НРА стали ее рекомендации. В документе, в частности, сформулированы следующие положения, которые руководству ассоциации поручено довести до федеральных органов исполнительной власти, регулирующих использование радиочастотного спектра:

- обратиться в ГКРЧ с просьбой предоставить возможность операторскому сообществу продолжить исследования вопросов построения сетей связи пятого поколения, в том числе путем создания пилотных зон в полосах частот ниже 6 ГГц и миллиметровом диапазоне волн. Обеспечить Министерство обороны РФ информацией о сценариях использования и построения сетей связи пятого поколения для более полного учета их особенностей при проведении исследований по конверсии;
- обратиться в министерства образования и науки РФ, цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ и Федеральное агентство связи с предложением о необходимости разработки учебных программ по подготовке специалистов по сетям мобильной связи пятого поколения и Интернета вещей;
- продолжить работы по совершенствованию научно-методического обеспечения оценки ЭМС и эффективности использования РЧС в сетях мобильной связи пятого поколения и Интернета вещей;
- обратиться в Минкомсвязи РФ с предложением по совершенствованию методики определения платы и оплаты экспертизы ЭМС для пользователей РЧС в сетях связи пятого поколения;
- исследовать и подготовить предложения по совершенствованию регуляторной базы для использования полосы частот 5725–5825 МГц на нелицензионной основе LTE и 5G;
- подготовить предложения по внесению изменений в "Порядок проведения экспертизы возможности использования заявленных радиоэлектронных средств и их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами, рассмотрения материалов и принятия решений о присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотных каналов в пределах выделенных полос радиочастот", предусматривающих продление сроков действия разрешений на использование частот в связи с необходимостью выполнения требований правовых актов по проведению уточнений значений географических координат мест размещения действующих РЭС в части изменения сроков подачи заявлений на продление разрешений. ■