

На пути к технологическим трендам

Связь сегодня – услуга первой необходимости. Отказаться от нее абонент вряд ли способен. Поэтому вполне объяснима заинтересованность ведущих белорусских операторов в освоении следующего поколения подвижной связи 5G.

*Об истоках таких решений, условиях и перспективе внедрения наиболее прогрессивных технологий рассказывает в интервью «ВС» начальник республиканского унитарного предприятия по надзору за электросвязью «БелГИЭ» (РУП «БелГИЭ») **Алексей Александрович ИВАШКИН**.*



– До недавнего времени эволюция систем подвижной связи насчитывала четыре поколения, – предваряя важность затронутой темы, начал беседу Алексей Александрович. – Развитие каждого последующего поколения по мере совершенствования технических и экономических возможностей и распространение доминирующих стандартов происходили примерно каждые десять лет.

В 2015 году в Секторе радиосвязи Международного союза электросвязи (МСЭ-R) был сформирован стандарт Международной подвижной электросвязи IMT-2020, который содержит ключевые требования к технологии нового поколения. На их основе международные организации начали работу по внедрению следующего поколения подвижной связи (5G), призванного повысить качество обслуживания конечных пользователей за счет предложения новых применений

и услуг, доставляемых на гигабитных скоростях, а также существенного повышения эффективности и надежности связи.

– Известно, что при каждом последующем внедрении нового поколения сотовой подвижной электросвязи (СПЭ) государственные регулирующие органы, операторы электросвязи сталкиваются с неизбежностью решения многочисленных проблем, которые необходимо преодолеть для успешного запуска и коммерческой эксплуатации сети СПЭ. Какими представляются пути решения этих проблем сегодня?

– Создание сетей связи для внедрения новейшей технологии 5G является основополагающим условием развития информационного общества и цифровой экономики. Именно сети 5G обеспечат возможность внедрять в повседневную жизнь производственную и хозяйственную

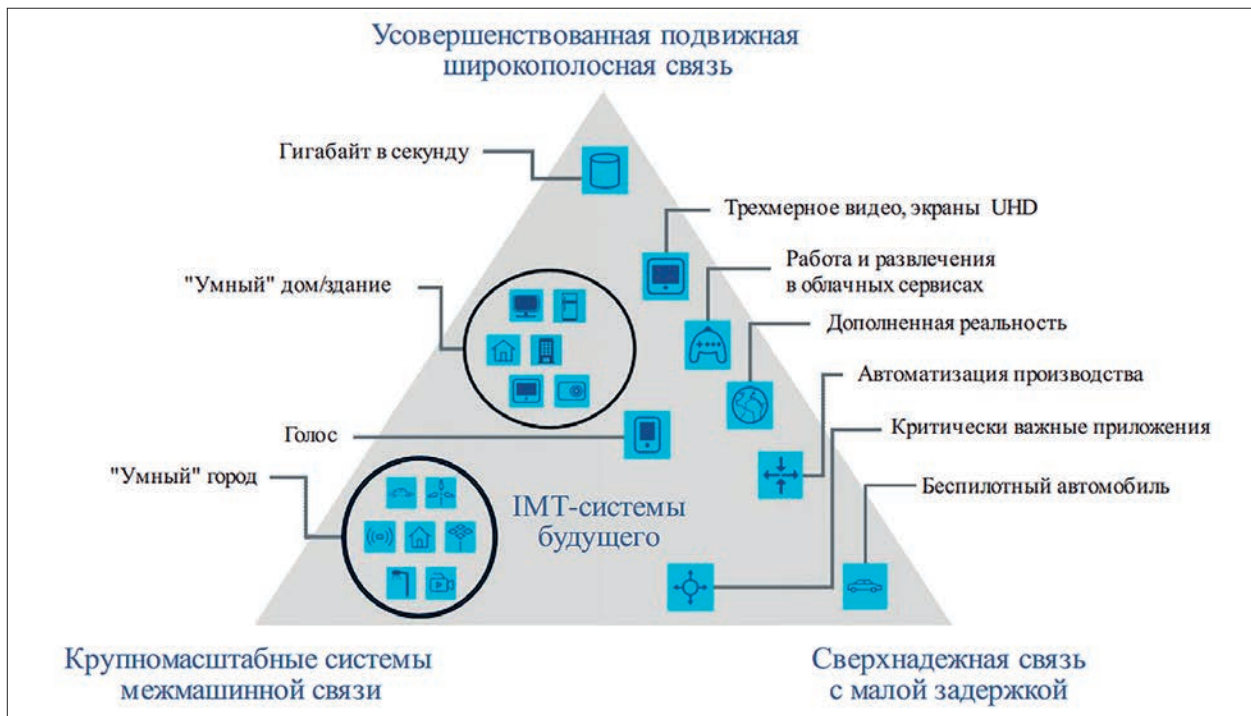


Рисунок 1 – Примеры сценариев использования ИТ, обозначенные в Рекомендации МСЭ-R М.2083

деятельность бизнеса и государства технологии умного дома, умного города, умного предприятия, в том числе «интернет вещей» и искусственный интеллект, управляющий транспортом и иными устройствами в автоматическом режиме (рис. 1). Для реализации этих технологий в ближайшие годы необходимо создание благоприятных условий для скорейшего строительства инфраструктуры и развертывания сетей пятого поколения.

Разумеется, для сетей 5G ввиду повышенных требований к их пропускной способности требуется более широкая, чем для 4G, полоса спектра. Задача национальных регуляторных органов заключается в том, чтобы создать условия для формирования качественной инфраструктуры беспроводной связи, максимально эффективно используя имеющийся радиочастотный спектр. С этой целью национальным регулятором рассматриваются возможности использования спектра, согласованного на общемировом уровне. Его

согласование дает ключевые преимущества с точки зрения возможности глобального роуминга, потенциального уменьшения трансграничных помех и использования унифицированного оборудования.

– *Алексей Александрович, раскройте, пожалуйста, подробнее потенциальные сценарии использования радиочастот 5G.*

– Диапазон ниже 1 ГГц обеспечивает широкое покрытие и лучшее проникновение в здания, что больше подходит для применения дальнего действия с низкой пропускной способностью в сельской местности и поможет избежать усиления цифрового разрыва при меньших затратах, чем при использовании более высокочастотных диапазонов спектра.

Диапазон от 1 до 6 ГГц необходим

для решения проблем, связанных с перегрузкой сети в крупных городах, и обеспечивает компромисс между покрытием и пропускной способностью. Особый интерес в этом диапазоне представляет полоса частот 3,4–3,8 ГГц, которая согласована почти во всем мире и имеет хорошие перспективы для развития сетей 5G,





Рисунок 2 – Возможности использования спектра для 5G

учитывая наличие оптимальных технических решений.

Для применений с низкой задержкой, сверхвысокими скоростями и малой дальностью действия, которые могут использоваться в густонаселенных городских районах, подходят частоты выше 6 ГГц. Этот диапазон должен использоваться совместно с другими диапазонами более низких частот (рис. 2).

Требования, предъявляемые технологией 5G в отношении сверхвысокой пропускной способности, высокой скорости передачи и короткой задержки, обуславливают необходимость сети

транзитной передачи, способной удовлетворить эти высокие требования.

– **Какие решения возможны в подобной ситуации?**

– Наиболее подходящим типом транзитных каналов являются волоконные линии, характеризующиеся долговечностью, высокой пропускной способностью и надежностью, способностью поддерживать сверхвысокоскоростной трафик. Однако повсеместное покрытие оптоволоконной сетью существует не во всех городах, где планируется ввод в эксплуатацию первых сетей 5G,

не говоря уже о пригородных и сельских районах. Строительство новых волоконных сетей в этих местах нередко требует от операторов непомерно высоких затрат. В этом случае в дополнение к волоконным линиям применяются микроволновые линии связи и радиорелейные линии.

Учитывая все особенности использования различных диапазонов радиочастот и стоящие перед Администрацией связи задачи, в Беларуси распоряжением премьер-министра создана рабочая группа по разработке стратегии создания в стране сетей сотовой подвижной электросвязи 5G. К настоящему времени комиссией уже разработаны и представлены подходы к внедрению в стране сети 5G.

– **На чем основано ваше видение подходов к внедрению в стране сети связи пятого поколения?**

– Прежде всего на мониторинге реального потенциала операторов связи, в том числе с учетом международного опыта. Беларусь является членом двух региональных организаций в

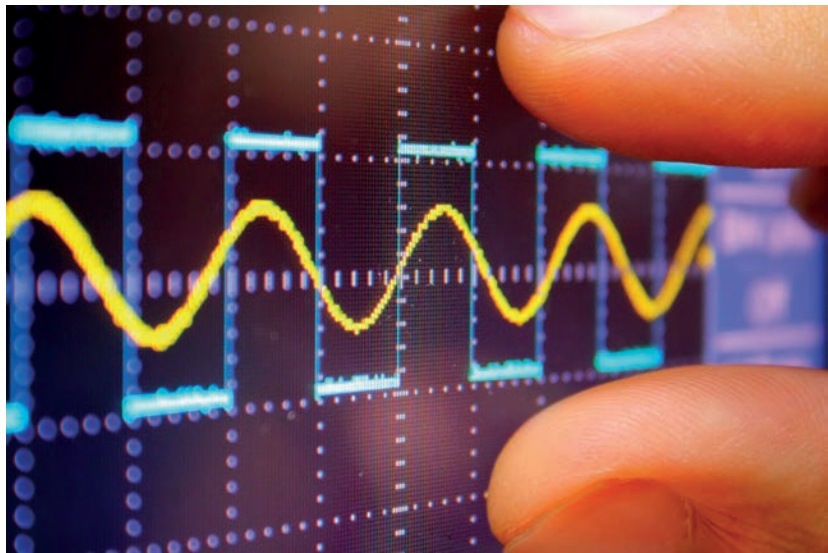


Рисунок 3 – Региональные организации в области связи, в состав которых входит Беларусь

области связи – Европейской конференции Администраций почт и электросвязи (СЕРТ) и Регионального содружества в области связи (РСС) (рис. 3). Представители Администрации связи Республики Беларусь, включая специалистов РУП «БелГИЭ», активно участвуют в работе Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит и ее рабочих группах, которые занимаются вопросами внедрения 5G, определением общих для стран РСС задач по развертыванию сетей и актуальных стратегических элементов. Кроме продвижения своих идей и интересов, принимаются во внимание решения и опыт других стран, в том числе учитывается информация, предоставляемая такими организациями, как Всемирная Ассоциация поставщиков средств подвижной связи (GSA) и Международная Ассоциация операторов связи (GSMA), которые занимаются анализом практических решений внедрения 5G.

В целом в нашей стране предполагается использование согласованных для Европейского региона диапазонов радиочастот 700 МГц, 3,6 ГГц и 26 ГГц, а также обсуждается возможность повторного использования имеющегося у операторов сотовой связи радиочастотного спектра.

В ближайшее время (2021–2022 гг.) к выделению для использования сетей 5G рассматривается ряд полос радиочастот в среднем и верхнем диапазонах. Следует отметить, что из стран – участников РСС только в Узбекистане и Таджикистане уже выделены полосы радиочастот для 5G и начинается процесс развертывания сетей на условиях исключительного использования в самом востребованном диапазоне радиочастот от 3,4 до 3,8 ГГц. Другие страны РСС еще только



планируют выделение полос радиочастот для 5G или выделяют их для проведения тестирования.

– Алексей Александрович, какой, по-вашему, видится ближайшая перспектива использования сетей 5G в нашей стране?

– После 2022 года в Республике Беларусь предполагается использование еще ряда радиочастот в нижнем и среднем диапазоне. Таким образом, в ближайшем будущем, вероятно, Беларусь будет опережать большинство стран РСС по задействованию всех трех диапазонов радиочастот для внедрения сетей 5G.

Относительно проблем совместного использования радиочастот и совместимости с другими службами радиосвязи известно, что в тех странах, где полосы радиочастот выделены на условиях исключительного использования, таких проблем нет. В таких странах проведено перераспределение радиочастот, ранее выделенных другим службам, и в полосах радиочастот, выделенных для 5G, не предусмотрено их совместное использование.

В Республике Беларусь пока такие проблемы присутствуют, но они успешно решаются. В

частности, предусмотрено высвобождение полосы радиочастот 694–790 МГц от систем цифрового наземного телевизионного вещания, ориентировочный срок завершения работ – 2022 год.

Ведется также работа по выделению полос радиочастот в диапазоне 3400–3800 МГц. Залог успешного решения проблемы – в тесном сотрудничестве с Министерством обороны Республики Беларусь, которое использует в этом диапазоне системы связи специального назначения. Найдено взаимопонимание по перспективе данного диапазона для внедрения сетей 5G. Для положительного решения вопроса необходимо согласовать условия конверсии, обеспечения электромагнитной совместимости и частотно-территориальный план.

Конкретные условия использования радиочастотного спектра будут разработаны после определения модели реализации сетей 5G. Выбор модели обсуждался регулятором совместно с операторами сотовой связи, и на данный момент рассматриваются три варианта:

– инфраструктурная модель, предполагающая строительство

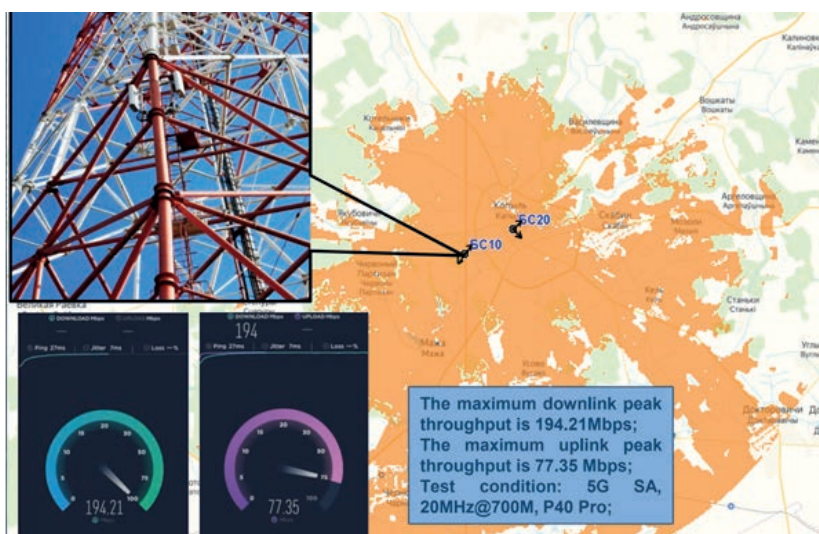


Рисунок 4 – Тестирование сетей 5G

инфраструктуры сети 5G единым инфраструктурным оператором;

- конкурентная модель, предполагающая строительство инфраструктуры (пассивной и активной) сетей 5G каждым из операторов. При этом в целях оптимизации расходов предполагается кооперация операторов при строительстве транспортной инфраструктуры (волоконно-оптических линий связи);

- модель совместного использования пассивной инфраструктуры, предполагающая строительство активной инфраструктуры сетей 5G (радиооборудования) каждым из операторов в пределах выделенного оператору радиочастотного спектра, а строительство пассивной инфраструктуры (транспортная сеть, антенно-мачтовые сооружения, волоконно-оптических линий связи) – единым инфраструктурным оператором.

Совместное использование активной и пассивной инфраструктуры может также осуществляться консорциумом всех имеющих операторов при условии внесения соответствующих изменений в законодательство, регулирующее порядок использования радиочастотного спектра. От выбора модели будет зависеть скорость развертывания

сети, объем инвестиций, заинтересованность операторов в развитии сети.

– Что сегодня можно сказать об уровне интереса операторов электросвязи к продвижению сетей 5G?

– К выделению радиочастотного спектра для внедрения сетей 5G операторы электросвязи проявляют достаточно большой интерес. Например, опытные зоны сетей 5G были развернуты операторами СООО «Мобильные ТелеСистемы», УП «А1», СООО «Белорусские облачные технологии», РУП «Белтелеком» в Минске, Копыле, Гомеле, индустриальном парке «Великий камень» (рис. 4).

Вместе с тем в ходе реализации мероприятий по внедрению 5G в Республике Беларусь, были выявлены проблемы, требующие дополнительной проработки. Они связаны с доступностью радиочастотного спектра, выполнением требований по защите населения от воздействия электромагнитных полей, расчетом платы за выделение и использование радиочастотного спектра для стандарта 5G и др.

Специалисты РУП «БелГИЭ» активно участвуют в

проводимых работах по совершенствованию методики расчета платы за выделение и использование радиочастотного спектра для всех видов радиосвязи, по доработке требований к качеству и методам контроля предоставления услуг СПЭ. С целью совершенствования системы контроля качества услуг связи закупается технические средства и программное обеспечение контроля с поддержкой новых стандартов. Носимая система тестирования качества предоставляемых услуг операторами СПЭ позволяет контролировать зону уверенного приема оборудования, поддерживающего стандарты GSM, UMTS, LTE, NB-IoT, 5G, Wi-Fi, и параметры качества услуг сетей СПЭ в технологиях LTE-FDD, LTE-TDD, VoLTE, HSDPA, HSUPA, HSDPA DC, EDGE, GPRS, GSM.

К слову, в РУП «БелГИЭ» особое внимание уделяется развитию автоматизированной системы управления радиочастотным спектром (АСУ РЧС) – основной системе технического надзора и радиоконтроля, созданной и используемой на предприятии. По итогам работы за 2020 год осуществлен



технический надзор за параметрами радиоизлучений 102 491 радиоэлектронного средства, выдано 5125 заключений по результатам приемки объектов электросвязи (подробная информация о результатах работы предприятия за 2020 год размещена на сайте www.belgie.by), а с внедрением 5G эти показатели существенно возрастут. Стратегией развития предусмотрена не только планомерная техническая модернизация подсистем АСУ РЧС (в 2020 году произведена замена 14 мониторинговых приемников), но и повышение теоретических и практических знаний специалистов РУП «БелГИЭ» по работе с новыми технологиями сотовой подвижной электросвязи, что позволит подойти к внедрению 5G в полной готовности.

Специалисты РУП «БелГИЭ» участвовали в тестировании сети СПЭ 5G в полосе радиочастот 694–790 МГц, целью которого являлось уточнение условий совместного использования радиочастотного спектра и определения порога перегрузки для приемных устройств цифрового телевидения DVB-T/T2 при помехе от сигналов

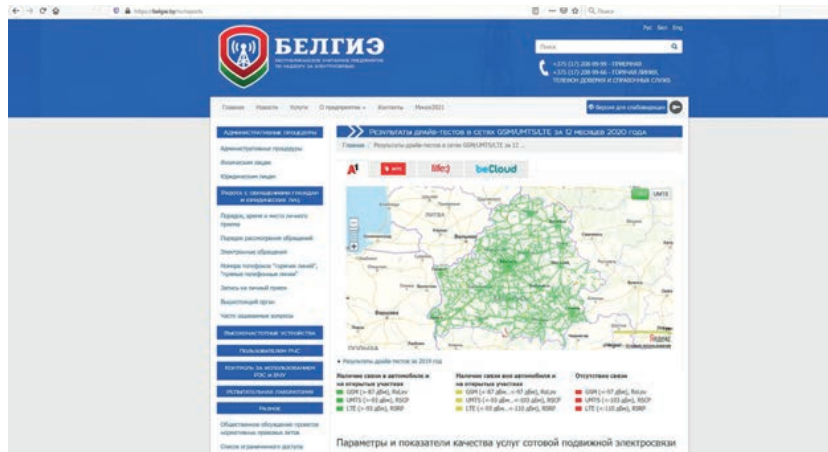


Рисунок 5 – Результаты контроля покрытия и качества оказания услуг в сетях СПЭ

базовой станции в различных режимах работы. В ходе работ были изучены возможности сети СПЭ нового поколения, определена зона покрытия, а также проведены экспериментальные исследования электромагнитной совместимости систем 5G и средств наземного цифрового телевизионного вещания.

В связи с предстоящими изменениями СТБ 1904-2011 «Услуги сотовой подвижной электросвязи, в РУП «БелГИЭ» в 2021 году инициирована процедура закупки новых систем тестирования качества предоставляемых услуг операторами СПЭ, которые не только позволяют контролировать зону покрытия сети

связи пятого поколения 5G, но и тестировать качество услуг с использованием мобильных терминалов.

На сайте предприятия регулярно публикуются актуальные результаты контроля покрытия и качества оказания услуг в сетях СПЭ. Систематический контроль качества услуг СПЭ с периодической оценкой их показателей и публикация информации о результатах контроля дает возможность абонентам получать объективную информацию по инструментальной оценке показателей качества услуг в сетях сотовой подвижной электросвязи и по радиопокрытию стандартов GSM, UMTS и LTE на интересующей территории. Такие меры призваны подтолкнуть операторов к дополнительным мероприятиям по развитию сетей и повышению качества обслуживания абонентов (рис. 5).

Ожидается, что внедрение сетей 5G в Республике Беларусь уже через несколько лет позволит таким услугам, как телемедицина, умный дом, слежение за собственностью, удаленный контроль, стать неотъемлемой частью инфраструктуры как в городах, так и в регионах. Но прежде всего сети 5G обеспечат повышение скорости передачи данных и качества покрытия.

