ТЕЛЕСПУТНИК
TGROUP

5G BROADCAST — НОВЫЙ ЛОКОМОТИВ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕВИДЕНИЯ?

15.11.2021 > 13:20

Фото: Depositphotos

Автор: Константин Быструшкин; Дмитрий Ткаченко

В 2019 году в России завершилась эпоха аналогового телевещания и был осуществлен перевод эфирного телевидения на цифровой формат. Этот грандиозный проект во многом стал успешным потому, что реализовывался в рамках федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009–2018 годы», в которой были четко определены ее цели, задачи и пути реализации. После того, как ФЦП была завершена, закономерно встает вопрос: что делать дальше?

Результаты заседания технического комитета Future of Broadcast Television (FOBTV), которое прошло 31 августа 2021 года, продемонстрировали, что одним из трендов развития эфирного телевидения за рубежом является создание гибридных сетей,

объединяющих объекты наземного цифрового телевещания и базовые станции 5G для передачи в интерактивном режиме мультимедийного контента на мобильные и стационарные устройства. При этом решаются не только задачи эффективного использования радиочастотного спектра и развития информационных сервисов, но и создается технологический задел для производителей абонентского и профессионального оборудования, поскольку потенциальные рынки его применения формируют огромные возможности для развития промышленности и создают многочисленные рабочие места.

Важность выбора путей дальнейшего развития отечественного телевидения очевидна для специалистов отрасли, и этот вопрос активно обсуждается в профессиональном сообществе. В том числе, обсуждаются перспективы внедрения технологии вещания поверх сетей мобильной связи пятого поколения (5G Broadcast) в дополнение к сети эфирного цифрового вещания DVB-T2 ФГУП РТРС.

ГЛОБАЛЬНЫЙ АПГРЕЙТ ЦИФРОВОГО ТВ

В эпоху интернета и обостряющегося информационного противоборства государств правительство заинтересовано в том, чтобы население продолжало интересоваться и доверять информации, сформированной внутри страны. Одним из наиболее эффективных инструментов, во многом формирующим общественное мнение в эпоху электронных СМИ, продолжает оставаться телевидение, которое, однако, стремительно теряет аудиторию. Во многом это является следствием устаревания технологической платформы телевещания, которая чем дальше, тем больше теряет привлекательность для зрителей по сравнению с альтернативными каналами получения информации (в первую очередь, интернетом), в том числе на мобильные устройства. Поэтому стандарты цифрового телевидения третьего поколения (ATSC 3.0, Advanced ISDB-T, DTMB-A и 5G Broadcast) в качестве так называемого «убойного предложения» предусматривают не только трансляцию программ в формате сверхвысокой четкости, но и обеспечение возможности мобильного приема сигналов средств массовой информации и развлечений, а также общественных услуг и сигналов оповещения на смартфоны и инфокоммуникационные комплексы в автомобилях.

По мнению разработчиков, такой крутой виток в развитии технологий позволит телевидению и дальше формировать информационную повестку, так как гибридные системы успешно сочетают в себе возможность качественной передачи сигнала на телевизоры с большими диагоналями и удобство получения мультимедийной информации в интерактивном режиме на мобильные устройства. Это допускает единая технологическая платформа на основе протокола IP. Судя по отчетам компаний, продвигающих IP-технологии в вещании, в ходе заседания технического комитета FOBTV, такой подход является перспективным, поэтому его популярность в США, Китае и Южной Корее растет.

Что касается европейской системы DVB, которая принята и в России, то в ходе ее развития было сделано несколько попыток обеспечить наряду со стационарным мобильный прием ТВ-сигнала абонентскими устройствами (DVB-H, DVB-T/T2-Lite). Однако в рамках принятого в DVB базового стандарта транспортного потока (контейнера) MPEG-TS эти попытки не были успешны. Поэтому дальнейшее развитие европейской системы цифрового телевидения также предусматривают переход на IP-платформу и интеграцию с интернет-сервисами (DVB-I).

Сети подвижной связи и широкополосного доступа в интернет (ШПД) испытывают сложности, связанные с увеличивающейся нагрузкой из-за роста потребления видеоконтента. Если использовать решения, основанные на IP (unicast), то нужно пропорционально наращивать пропускную способность сетей беспроводной связи. Однако цифровая модуляция уже подошла к пределу эффективности передачи данных (так называемый предел Шеннона), а экстенсивные пути улучшения характеристик сетей беспроводного ШПД (рост мощности передачи и числа базовых станций, расширение используемых полос частот) часто сталкиваются с инфраструктурными, экономическими ограничениями и ограничениями мощности электромагнитных излучений. Как результат, сложно ожидать, что территория такой страны как Россия в обозримом будущем будет охвачена сетями 5G миллиметрового диапазона, которые смогли бы обеспечить пропускную способность, необходимую для одновременной передачи видео в форматах HD, 4K и 8K каждому абоненту.

Одним из вариантов развития ШПД и вероятным ответом на вызовы, создаваемые непрерывным ростом мультимедийного трафика в сетях связи, является концепция гибридных сетей, объединяющих возможности эфирного вещания и сетей 5G в рамках технологии 5G Broadcast, предложенная группой зарубежных организаций и компаний, в которой роль международного лидера играет Rohde & Schwarz. Такие сети связи сочетают доставку данных каждому пользователю (unicast) с широковещательной многоадресной доставкой (multicast, broadcast), что позволяет значительно снизить требования к каналу передачи при сохранении качества услуг.

5G BROADCAST — КОММЕРЧЕСКИЙ ИЛИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ?

С учетом того, что стратегия развития национального телевещания находится в зоне ответственности правительства отдельной страны, в большинстве государств разрабатываются и реализуются меры по ее поддержке. В качестве примера можно привести решение китайских регулирующих органов выделить для строительства сетей 5G на территории страны частоты в диапазоне 700 МГц вещателю и оператору кабельного телевидения China Broadcasting Network (CBN). Это решение было неожиданным, поскольку китайские мобильные операторы могли бы справиться со строительством инфраструктуры 5G без CBN, если не была бы поставлена задача распространения в этой

сети телерадиовещательного контента. С другой стороны, оно логично, так как в отличие от большинства стран, где в эфире наряду с государственными каналами передаются программы коммерческих телекомпаний, эфирное телевещание в Китае практически полностью находится под контролем государства.

В других странах государство так же оказывает действенную поддержку национальным вещателям. Так, депутаты бундестага выступили с предложением сохранить диапазон 470–694 МГц для целей вещания (при этом упоминаются такие технологии как DVB-T2 и 5G Broadcast). В предложении подчеркивается, что использование этого диапазона нельзя оценивать только с точки зрения экономических критериев, поскольку он имеет важнейшее социальное и культурное значение для осуществления вещания, что соответствует интересам страны.

Правительство Великобритании приняло решение продлить лицензии для вещания пяти бесплатных мультиплексов эфирного цифрового телевидения до 2034 года. При этом отмечается, что это решение соответствует интересам населения и вещателей.

Аналогичные примеры поддержки эфирного телевизионного вещания можно найти и в других странах. Это позитивный тренд, так как опыт зарубежных стран свидетельствует, что существование и развитие технологий эфирного вещания (включая 5G-вещание) возможно только при наличии государственной поддержки.

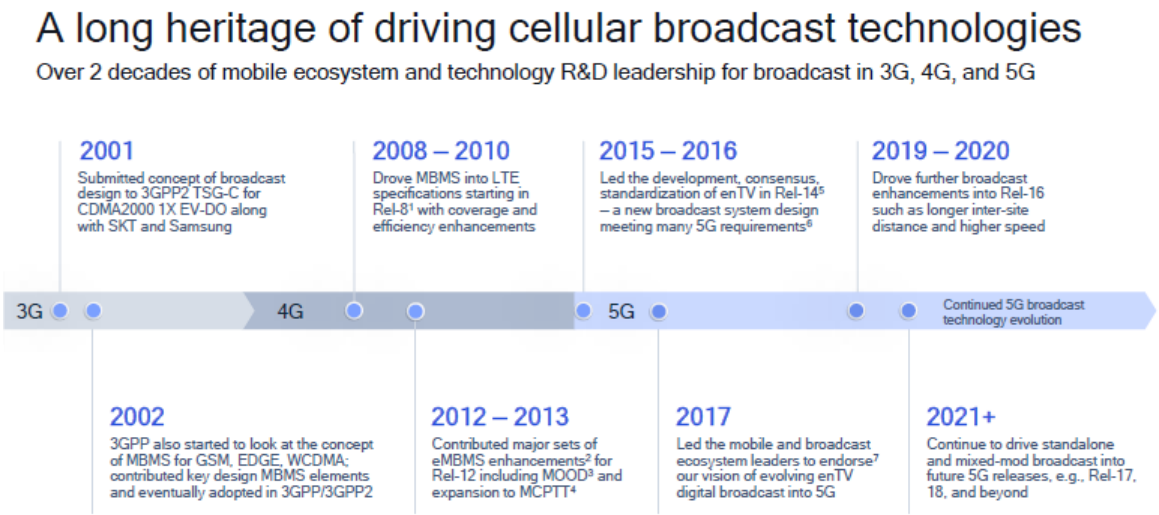
В России оператором сети эфирного цифрового телевещания является РТРС. Однако, для сохранения аудитории в условиях жесткой конкуренции за зрителей с другими электронными СМИ одной государственной поддержки недостаточно. Очевидно, что технологии эфирного цифрового вещания должны развиваться и предлагать зрителям и более высокое качество телевизионных программ, и дополнительные информационные сервисы на основе новых технологий. К сожалению, в рамках одного стандарта одновременно обеспечить выполнение обоих требований крайне сложно и часто приходится идти на технические компромиссы. В частности, использование режимов радиочастотной модуляции, обеспечивающих надежный прием на мобильные устройства, неизбежно приводит к уменьшению спектральной эффективности и, как следствие, затрудняет вещание телевидения сверхвысокой четкости в заданной полосе частот, и наоборот.

Проект по разработке и внедрению новых технологий 5G-вещания совместно с зарубежными партнерами, например, Германией или Китаем, мог бы стать реальным драйвером развития отечественной науки и техники. Однако для его успеха критически важно наличие государственной поддержки и финансирования, так как все зарубежные проекты в области 5G-вещания реализуются большей частью за счет госфинансирования либо специальных фондов, созданных при участии государства. В частности, опытная зона 5G Broadcast в Баварии финансировалась Bavarian Research Foundation, а исследовательский проект 5G-XCast получал средства в рамках европейской программы Horizon 2020/5G-PPP.

Еще одним аргументом важности проведения в России исследований в области 5G Broadcast является обсуждаемая возможность очередного перераспределения спектра в диапазоне ДМВ в пользу сотовых операторов на Всемирной конференции радиосвязи — ВКР-23. Наличие экспериментальных зон 5G Broadcast будет весомым аргументом вещательных компаний в вопросе сохранения диапазона ДМВ для ТВ-вещания. Тем более, что технология 5G Broadcast является разумным компромиссом, позволяющим операторам мобильной связи и вещателям осуществлять взаимовыгодное и эффективное совместное использование этого диапазона.

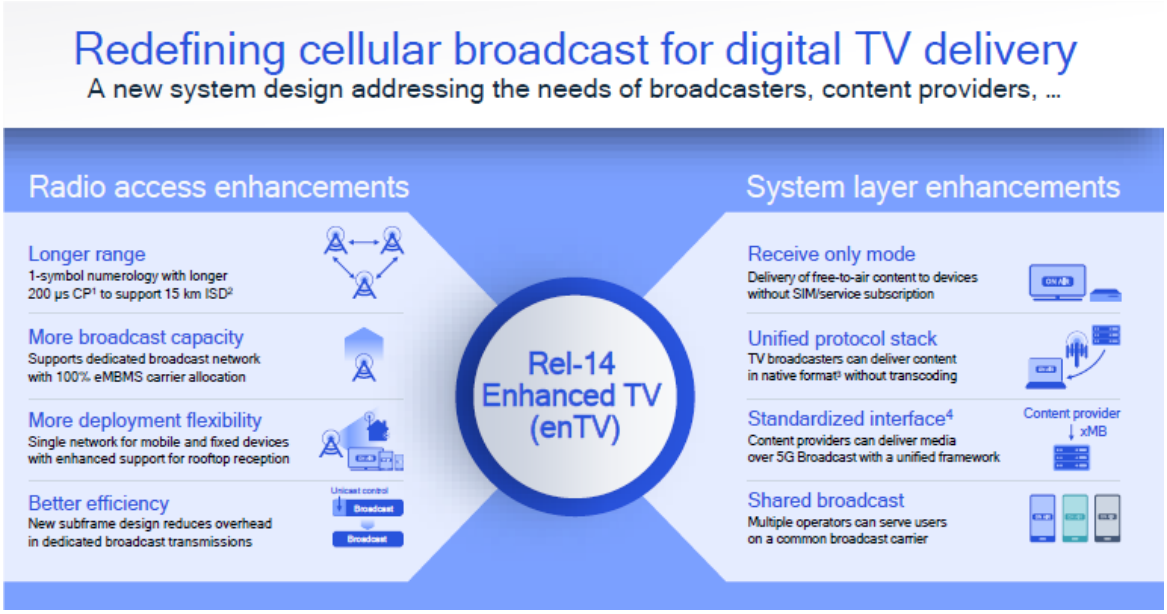
РАЗВИТИЕ 5G BROADCAST И СОЗДАНИЕ ОПЫТНЫХ ЗОН ВЕЩАНИЯ

Базовый формат для вещания телевизионных и видеопрограмм для сетей мобильной связи третьего поколения впервые появился в спецификациях (откроется pdf-файл) консорциума 3GPP (см. иллюстрацию 1).



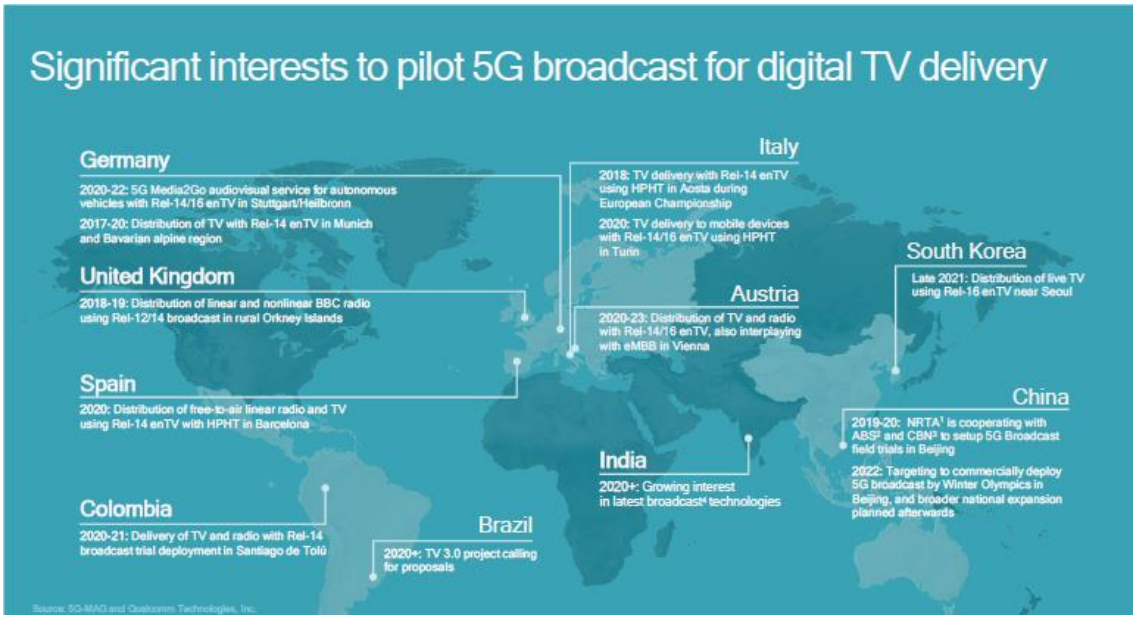
Илл. 1 Развитие технологий вещания в сетях мобильной связи 3G, 4G и 5G

Достаточно полный набор функциональности для вещания реализован уже в спецификациях 3GPP Release 14. (иллюстрация 2). Данная технология получила название FeMBMS, или LTE-based 5G Terrestrial Broadcast System, при этом по инициативе Европейского вещательного союза была принята спецификация (откроется pdf-файл) соответствующего европейского стандарта ETSI.



Илл. 2. Улучшенное ТВ-вещание в сетях мобильной связи (3GPP Release 14)

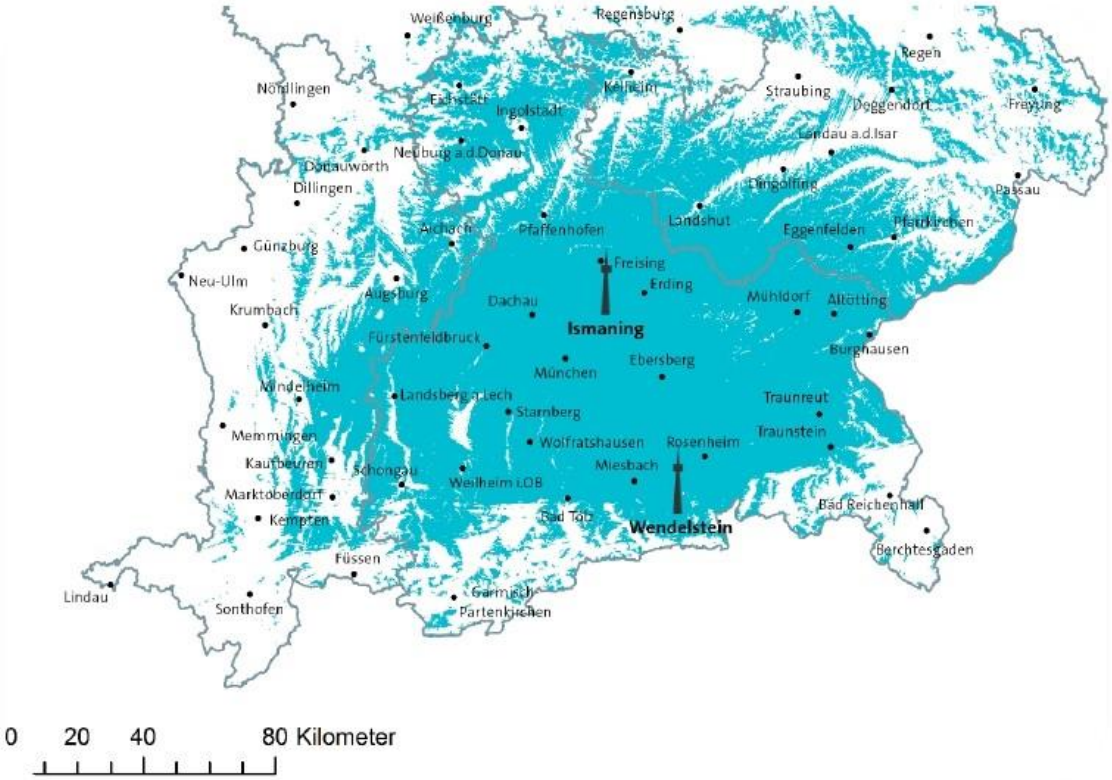
В настоящее время в целом ряде стран организовано значительное число опытных зон для тестирования этой технологии (иллюстрация 3).



Илл. 3. Опытные зоны 5G Broadcast в различных странах

Опытные зоны играют очень важную роль в исследовании и разработке технических решений, испытания функциональных возможностей новых технологий и создания перспективного оборудования. В частности, на иллюстрации 4 приведена карта опытной зоны 5 G Broadcast в Баварии, организованной на оборудовании компании Rohde & Schwarz. Проект стартовал в конце 2020 года в районе Штутгарта — он обеспечивает пользователям доступ к медиаконтенту и услугам при нахождении в автомобиле или общественном транспорте. Испытания показали, что возможность приема мультимедийных программ в движении в автомобиле заинтересовала представителей вещательной, автомобильной и телекоммуникационной отраслей. Сочетание линейного и нелинейного контента в интегрированной информационно-развлекательной системе автомобилей знаменует собой важный шаг в этом направлении.

Технология 5G Broadcast рассматривается в качестве способа доставки контента во многих странах, таких как Германия, Китай, Бразилия, Великобритания, Италия, Франция, Австрия, Финляндия, Испания и Филиппины, где уже проводятся испытания.



Илл. 4. Опытная зона 5G Broadcast в Баварии (источник: Rohde & Schwarz)

Проведению испытаний в опытных зонах предшествуют исследования, проводимые в научных лабораториях. Так, в Университете Цинхуа (Пекин) не только разрабатываются перспективные системы цифрового телевидения, но и проводятся исследования по совместимости эфирного цифрового вещания в стандарте DTMB и сетей 5G (см. фото).

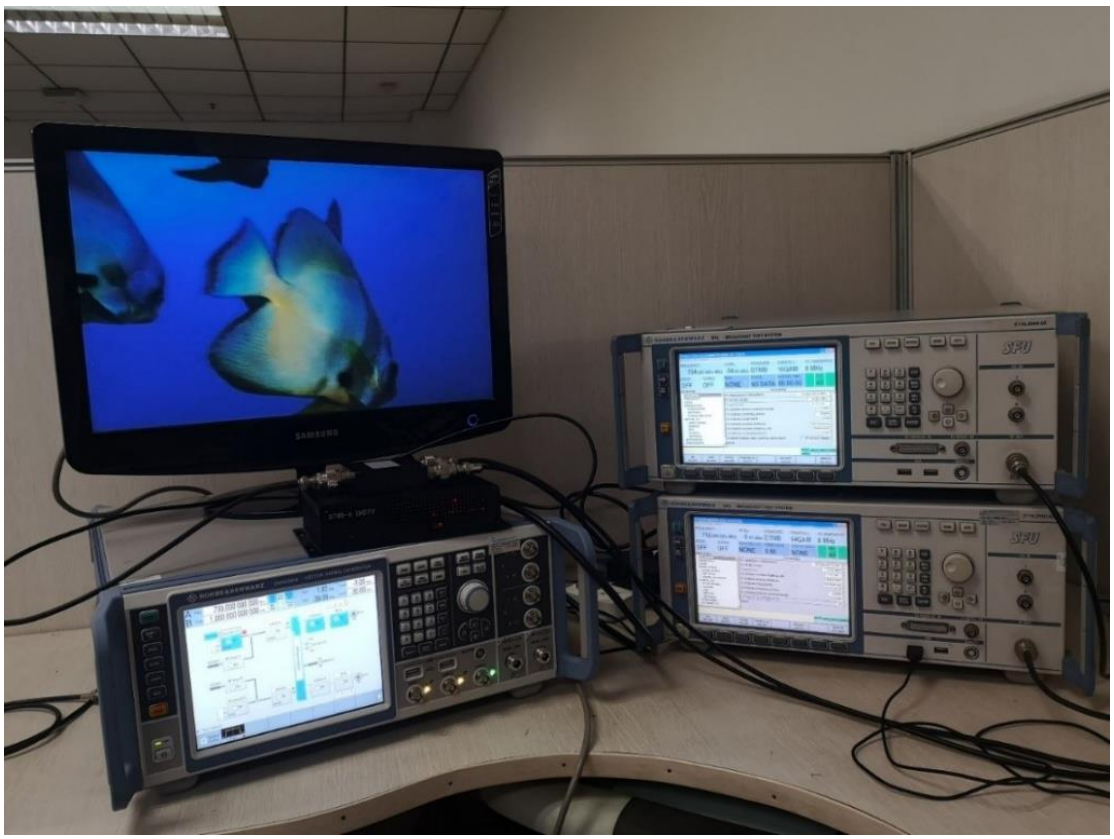


Фото. Лаборатория для исследования совместимости эфирного ТВ и 5G (Университет Цинхуа, Китай)

В настоящее время CBN начал строительство сети 5G в диапазоне 700 МГц совместно с крупнейшим оператором мобильной связи China Mobile. В этой сети предполагается использование технологии 5G NR Multicast/Broadcast Services. На очередном заседании консорциума 3GPP предполагается включение этой технологии в спецификации 3GPP Release 17.

Еще одним заслуживающим внимания примером государственной поддержки развития технологий телевидения является бразильский проект TV 3.0, который проводится при финансовой поддержке Министерства связи Бразилии и при участии Бразильского национального совета по научному и технологическому развитию. В проекте участвует около 70 исследователей из 7 бразильских университетов, а также большое число международных и бразильских организаций и крупных компаний. В рамках проекта ведется широкомасштабное исследование перспективных технологий телевещания с целью их внедрения. 5G Broadcast является одной из основных технологий, рассматриваемых в рамках этого проекта.

Эффективное использование радиочастотного спектра является одним из важнейших вопросов при планировании и построении систем вещания. В США диапазоны частот 600 и 700 МГц были приобретены операторами мобильной связи на аукционах. Это позволило выручить около $40 млрд. Значительная часть этой суммы была использована в масштабной программе по переносу ТВ-вещания на более низкие частоты с обновлением парка вещательного оборудования и приобретением новых цифровых ТВ-передатчиков. В Европе диапазон 700 МГц также планируется передать (откроется pdf-файл) для развития сетей беспроводной связи. В Китае планируется перевод эфирного цифрового ТВ-вещания системы DTMB из диапазона 700 МГц на более низкие частоты диапазона ДМВ, а в отдельных случаях — в диапазон МВ. В диапазоне 700 МГц в Китае функционировало около 6000 эфирных ТВ-передатчиков. Поскольку аукционов на ТВ-частоты в Китае не

было, этот масштабный проект будет финансироваться фактически за счет государственных средств.

В настоящее время в Международном союзе электросвязи обсуждается возможность официального признания технологии 5G Broadcast в качестве международной технологии вещания. Существуют предложения на международном уровне разрешить использование технологии 5G Broadcast также и в нижней части диапазона ДМВ, отведенной для телевидения (470–694 МГц). Также в рамках спецификаций 3GPP Release 17 ожидается принятие решения об использовании технологии 5G Broadcast в полосах частот каналов ДМВ диапазона 6/7/8 МГц (в настоящее время системы 5G Broadcast имеют ширину полос 5 или 10 МГц, что соответствует системам мобильной связи).

В случае внедрения такого подхода откроются новые возможности и для телевещателей, и для операторов подвижной связи. Строительство гибридных сетей 5G Broadcast может стать крупным государственным комплексным проектом, учитывающим интересы вещателей, операторов сотовой связи, университетов, научных организаций, предприятий промышленности и, конечно, населения. При этом для снижения вероятности взаимных помех целесообразно обеспечить единообразие топологии сетей эфирной цифры и сетей 5G Broadcast, работающих в общих или смежных диапазонах.

В точках зрения вещателей и операторов мобильной связи в вопросах возможного использования диапазона ДМВ имеются существенные различия

Однако не все так просто — в точках зрения вещателей и операторов мобильной связи в вопросах возможного использования диапазона ДМВ имеются существенные различия. С точки зрения вещателей диапазон ДМВ является ключевым для развития линейного вещания. Сети эфирного цифрового телевидения успешно используются в 106 странах Региона 1 (по классификации ITU), обеспечивают универсальное покрытие и бесплатный доступ к телевидению. Ни одна другая платформа не имеет такой общественной значимости, как эфирная цифра.

При этом многие зарубежные вещатели, являющиеся членами Европейского вещательного союза, планируют использовать технологию 5G Broadcast для развития линейного вещания наряду с DVB и внедрять ее в диапазоне ДМВ на основе плана GE06. Соблюдение технологической нейтральности в рамках данного плана позволит вещателям применять любую технологию, совместимую с уже используемой в полосе выделенных частот.

Это хорошо иллюстрирует положение о том, что внедрение технологии 5G Broadcast не заменяет эфирное цифровое вещание DVB-T2, а дополняет его, обеспечивая мобильным абонентам доступ к вещательному и мультимедийному контенту, а также интерактивные сервисы. Следует отметить, что в России в соответствии с указом президента не допускается перераспределение частот, предназначенных для эфирного ТВ-вещания без согласия вещателей.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ 5G BROADCAST

Первым шагом к реализации в России проекта 5G Broadcast должно стать комплексное исследование целесообразности возможного внедрения технологий телевещания поверх

сетей 5G. Комплексный проект по организации опытной зоны с использованием отечественного и зарубежного оборудования позволит создать научно-техническую кооперацию университетов, отраслевых институтов, промышленности и операторов для совместного решения задач, стоящих перед отраслью. На начальном этапе работ исследования могут проводиться в рамках университетских лабораторий для оценки перспективности внедрения новых технологий вещания.

Первым шагом к реализации в России проекта 5G Broadcast должно стать комплексное исследование целесообразности возможного внедрения технологий телевещания поверх сетей пятого поколения

Для дальнейшего развития отрасли необходимо формирование четкой государственной технической политики в этой области. При этом государственные интересы должны сочетаться с интересами бизнеса и населения. Особенно важно формирование перспектив развития отечественной науки и промышленности.

Возможным вариантом решения этой задачи могло бы стать использование диапазона 694–790 МГц для строительства сетей для приема программ телевизионного вещания на мобильные устройства. В рамках госпрограммы можно предусмотреть полный или частичный перенос мультиплексов цифрового телевидения DVB-T2 из диапазона 700 МГц на более низкие частоты, строительство новых мультиплексов телевидения высокой и сверхвысокой четкости (HD, 4K, 8K), строительство совместной сети оператора ТВ-вещания (ФГУП РТРС) и операторов мобильной связи, учитывая организационный опыт Китая. При этом возможно соблюдение требования об использовании диапазона ДМВ для целей вещания (с применением технологий DVB-T2 и 5G Broadcast).

В начале ноября на сайте Министерства промышленности и торговли РФ был опубликован проект новой редакции «Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». Данная стратегия определяет приоритеты развития отечественной электронной и радиоэлектронной промышленности, а также содержит перечень перспективных технологий и механизмов их разработки и реализации. Одним из ключевых изменений, содержащихся в проекте, является предложение включить технологии высокоскоростной связи пятого поколения (5G) в перечень приоритетных направлений развития электронной промышленности в России. На стр. 17 указанного документа отмечается: «Приоритетными продуктовыми направлениями научно-технического развития электронной промышленности являются: - телекоммуникационное оборудование, в том числе в области перехода на технологии связи пятого поколения…»

Таким образом, разработка и организация производства отечественного профессионального и абонентского оборудования для 5G Broadcast будет полностью соответствовать целям и задачам новой редакции «Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года».

Авторы выражают благодарность за существенную помощь и ценные советы при подготовке статьи А.В. Стрельцову, Д.С. Семенову (ФГУП РТРС), Е.А. Игнатьеву, М.А. Тага (Rohde&Schwarz).