

Внедрение новых радиотехнологий происходит в условиях жесткого дефицита частот не только в России. Но, пожалуй, нигде в мире вопросы выделения радиочастотного спектра (РЧС) так сильно не связаны с работой радиоэлектронных средств (РЭС) специального назначения, как у нас. Проблемы оптимизации национального радиочастотного ресурса, обеспечения электромагнитной совместимости РЭС, механизмы взаимодействия пользователей РЧС разного типа с регулирующими органами и между собой рассматривались на 10-й конференции «Актуальные вопросы повышения эффективности использования национального радиочастотного ресурса», организованной Национальной радиоассоциацией. Доклады конференции и послужили основой данной тематической подборки.

## РАДИОЧАСТОТНЫЙ СПЕКТР: РЕСУРС ОГРАНИЧЕННЫЙ И НЕВОСПОЛНИМЫЙ

Главной задачей отрасли связи и телекоммуникаций является отработка в сжатые сроки технологий, которые обеспечивают мировые стандарты скорости и качества передачи информации. Важная роль в этом процессе отводится освоению новых диапазонов частот, конверсии РЧС. Процесс конверсии начался, но его необходимо активизировать. Весомый вклад в решение проблем использования РЧС и внедрение перспективных радиотехнологий на территории России вносит Ассоциация пользователей национальным радиочастотным ресурсом (Национальная радиоассоциация, [www.nga.ru](http://www.nga.ru)).

В начале июня состоялась 10-я юбилейная ежегодная конференция «Актуальные вопросы повышения эффективности использования национального радиочастотного ресурса».



На борту теплохода «Георгий Жуков», следовавшего по маршруту Нижний Новгород — Казань — Чебоксары — Нижний Новгород, собрался солидный состав участников. Это представители регулирующих органов в области управления использования РЧС, региональных радиочастотных центров (РЧЦ), радиочастотных органов Минобороны РФ, ведущих операторов связи, производителей и интеграторов телекоммуникационного оборудования («Гейзер», «ИнтерПроект», «Седиком», «Гвардия-плюс ТЛК»), научных и консалтинговых организаций (30 ЦНИИ МО

РФ, 16 ЦНИИ МО РФ, 2 ЦНИИ МО РФ, ФГНИИЦ РЭБ ОСЗ МО РФ, отделения «Информационные и телекоммуникационные технологии» РАЕН, НИИ Радио, «Национальное РадиоТехническое бюро (НРТБ)», «Гипросвязь», МТУСИ, «Лаборатория инфокоммуникационных сетей»). Солидность predeterminedелили и актуальные доклады, острые дискуссии, полезные рекомендации.

Радиочастотный спектр — ресурс ограниченный и невосполнимый, подчеркнул в своем приветствии участникам конференции президент НРА, генеральный директор НИИ Радио **В. В. Бутенко**. Круг проблем, которые всегда приходится решать ассоциации как органу, представляющему консолидированное мнение пользователей радиочастотным ресурсом, в минувшем году стал еще шире: в повестке дня все больше вопросов, связанных с внедрением технологий 4-го поколения, услуг сетей спутниковой связи, работающих в Ка-диапазоне, и т. д.

В минувшем году приоритетом НРА, сообщил вице-президент НРА, заместитель генерального директора НПФ «Гейзер» **В. Н. Володин**, стали НИР, направленные на повышение эффективности использования РЧС, и подготовка материалов к Всемирной конференции радиосвязи 2012 г. (ВКР-12).

**Совершенствование разрешительной работы в сфере связи.** Государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ) активизирует деятельность по повышению эффективности использования РЧС, в том числе по конверсии спектра. Высвобождение полос радиочастот и подготовка условий их использования позволили, в частности, разработать первый и второй программные мультиплексы цифрового телевидения, организовать мобильное цифровое ТВ стандарта DVB-H в опытных зонах в Москве, создать двухдиапазонные сети связи 3G стандарта IMT-MS. Благодаря



решению открыть полосу радиочастот 2300—2400 МГц для сетей мобильного ШПД Роскомнадзор в феврале-марте текущего года провел конкурсы на ее использование в 40 субъектах Российской Федерации (в 38, напомним, победителем стал «Ростелеком»). В 2011 г. планируется провести конкурсы на использование частот для мобильного ШПД еще в 22 регионах.

Другое важное решение ГКРЧ — о применении малых базовых станций (фемтосот) по упрощенной процедуре. Его принятию способствовала НИР по оценке возможности использования на территории России в сетях связи стандарта IMT-2000/UMTS (3G) радиооборудования фемтосот, проведенная НРА. Это исследование, по словам заместителя министра связи и массовых коммуникаций **Н. С. Мардера**, имело эпохальное значение, поскольку в нем впервые были сформулированы условия расширения возможностей для операторов по зоне обслуживания.

Впрочем, какими бы прогрессивными ни были решения регулирующего органа, внедрению перспективных технологий и стандартов, как показывает практика операторского бизнеса, препятствует действующая система оформления разрешительных документов. Сегодня для создания, запуска и коммерческой эксплуатации сети связи необходимо по-



В.В. Бутенко

лучить права: на оказание услуг связи, на использование РЧС и на эксплуатацию РЭС, являющихся источниками электромагнитного излучения. Это «удовольствие» растягивается подчас «на период времени, неопределенный по продолжительности, обычно год» (реплика из зала: «И до трех доходило!»).

О направлениях совершенствования разрешительной работы в сфере связи и предложениях по устранению регуляторных барьеров операторской деятельности сообщила заместитель начальника управления разрешительной работы в сфере связи Роскомнадзора В.Н. Угрюмова. Главная новация — сокращение сроков получения разрешения на использование радиочастот. Такую возможность сулит новый вариант **Положения о порядке рассмотрения материалов, проведения экспертизы и принятия решения о присвоении (назначении) радиочастот или радиочастотных каналов для РЭС в пределах выделенных полос радиочастот** (на конференции обсуждался проект, а сам документ был принят на заседании ГКРЧ позже — 23 августа).

Как в идеале может происходить присвоение радиочастот? Заявитель приносит пакет документов на бумажном носителе в региональный РЧЦ, где в течение 10 дней (раньше этот срок не был определен) их проверяют на правильность заполнения сведений заявителя о себе. Удостоверившись в комплектности и легитимности документов, территориальное управление сканирует их и направляет в центральный



В.Н. Угрюмова

аппарат службы по электронным сетям и по почте. Получив электронный пакет документов, специалисты ГКРЧ, не дожидаясь поступления оригиналов заявки, оформляют разрешения или лицензии, поэтому, когда по почте придет пакет бумаг, бланки разрешений и лицензий уже будут заполнены и их сразу отправят заявителю. Оператор может приступить к оказанию услуг или строительству сети, как только получит документы по электронным каналам. Такой алгоритм позволяет с марта 2010 г. оформлять разрешения на частоты за 60 дней — вместо 120, установленных прежним Положением.

В целом в соответствии с новым регламентом сроки оформления документов и получения разрешения на оказание услуг на определенных частотах должны сократиться на 90 рабочих дней: с 260 дней до 170.

Роскомнадзор, по словам В.Н. Угрюмовой, разрабатывает концепцию, согласно которой на смену бумажному документообороту придет электронная версия порядка выдачи документов, а разрешительная работа будет сведена к заявительной практике. Подтверждением воли заявителя на получение частоты должна стать уплата госпошлины.

«Слабое звено» в этой стройной схеме — база данных по частотам, точнее, ее отсутствие. Впрочем, как заявляют представители Роскомнадзора, уже разработана Федеральная автоматизированная информационно-аналитическая система (ФАИС), где «собраны сведения обо всех разрешениях на использование радиочастот, обо всех действующих РЭС гражданского назначения, данные лицензий на услуги связи с использованием РЧС». Пока система работает в тестовом режиме.

Планы ведомства на ближайшее будущее — осуществить переход от моносервисных лицензий к мультисервисным. Тогда оператор на основании одной лицензии сможет оказывать несколько услуг связи (телематика, передача голоса, передача данных плюс, возможно, ТВ и т.д.) в едином пакете, ему не придется одну и ту же сеть сдавать разным надзорным ведомствам пять раз. Предполагается (как во всем цивилизованном мире) отойти от термина «разрешение», оставив только термин «лицензия», т.е. объединить процедуры присвоения радиочастот и лицензирования деятельности в области оказания услуг связи. Причем лицензию на оказание услуг связи можно будет изменять, в частности вносить в нее новые полосы радиочастот. На сокращение сроков получения разрешительных документов (одного!) наце-



лено также расширение номенклатуры РЭС, не требующих регистрации.

В среднесрочной же перспективе ведомство намерено перейти от частотно-территориальных планов (ЧТП) развертывания сетей к частотным — если лицензии на мобильную связь и широкополосный беспроводной доступ получены по конкурсу или аукциону. Это позволит оператору самому определять конкретные точки установки базовых станций.

Переход от частных решений к обобщенным означает усиление регулирующей составляющей, а также возможность исключения коррупционных схем. В то же время правоприменительная практика, несмотря на положительную динамику процесса рассмотрения заявок и выдачи разрешений на использование спектра, требует большой работы по совершенствованию нормативной базы (о ее масштабах можно судить по такому примеру: чтобы перейти к мультисервисным лицензиям, придется внести изменения в 87 постановлений). Предложения Роскомнадзора сегодня рассматриваются в правительстве, и если они будут внесены в законодательство, то количество разрешительных документов уменьшится в четыре раза, а сроки их получения сократятся до 30 дней. Прогноз весьма оптимистичный.

**«Шаг вперед или сохранение status quo?»** Круглый стол под таким названием был посвящен тому, как пользоваться новым Положением. Документ, при его несомненном достоинстве в плане сокращения сроков получения разрешений на использование РЧС, построен по тому же принципу, что и предыдущие. А операторам нужна конкретика, чтобы, например, небольшой оператор, устанавливая свои «РЭС, одновременно используемые при проведении выставок» (п. 28 Положения), делал это на законных основаниях. Практика же такова, что на время мероприятия он «бросает» сеть безо всякого разрешения, потому что просто непонятно, как, да и зачем (ради трех дней), проходить «оперативное согласование в рабочем порядке» с Роскомнадзором, РЧЦ, Минобороны и ФСО.

Для каждой операции по взаимодействию оператора с регулирующими органами нужны пошаговые инструкции, четко прописанные процедуры по реагированию на данный тип заявки и строго обозначенные сроки. «Белые пятна» в новом варианте Положения, по мнению участников конференции, пока остались в области порядка взаимодействия регулирующих органов с силовыми ведомствами и в сфере проведения натурных испытаний. НРА ждет (до 1 декабря с.г.) от игроков рынка предложения по итогам правоприменительной практики, чтобы провести их анализ и затем направить в Роскомнадзор РФ.

Участники конференции отметили положительный тренд на сокращение сроков получения разрешения на частотный ресурс.

**Выделение полос радиочастот для беспроводной наземной связи.** Тон обсуждению этой темы задал в своем докладе «Перспективы развития технологий беспроводной наземной связи в России и проблемы выделения для них полос радиочастот» заместитель директора НТЦ анализа ЭМС НИИ Радио **И. О. Гурьянов** (см. ЭС № 8'2010, с. 14). Он выделил три основные категории сетей беспроводного широкополосного доступа (БШД) и проанализировал существующий порядок использования полос частот для их развертывания. Докладчик привел перечень частот, уже используемых в РФ (или планируемых к использованию), и обозначил проблемы внедрения сетей мобильного БШД в данных диапазонах с точки зрения необходимости конверсии, в том числе ограничений, которые могут наложить РЭС специального назначения на внедрение данных технологий в полосах 791—821/832—862, 880—915/925—960, 1920—1980/2110—2170, 2300—2400, 2500—2690 и 3400—3600 МГц.

С обзором результатов рассмотрения проектов ЧТП сетей сухопут-



*Делегацию «МегаФона» возглавлял начальник департамента радиочастотных ресурсов В. А. Шульгин, вице-президент НРА (второй справа)*

ной подвижной радиосвязи стандарта IMT-2000/UMTS выступил с.н.с. ФГУ «2 ЦНИИ МО РФ» **П. А. Сай**. Начальник отдела НПФ «Гейзер» **И. М. Малыгин** рассказал об iBurst — мобильной системе широкополосного беспроводного доступа нового поколения стандарта IEEE 802.20.

Операторы связи, для которых от ситуации с частотами во многом зависит доходность бизнеса, на конференции больше слушали. От этого представительного отряда («ВымпелКом», МТС, «МегаФон», «КОМСТАР-ОТС», «Tele2-Russia», «Волгоград GSM», «Престиж Интернет», «Газпром — Космические системы» и др.) был лишь один докладчик: ведущий эксперт ОАО «ВымпелКом» **А. В. Воробьев** поделился опытом использования автоматизированной информационной системы в процессах радиочастотного обеспечения компании-оператора связи.

[В то же время у бизнеса есть конкретные предложения по новым подходам к регулированию использования РЧС. Комментарии члена комиссии по телекоммуникациям и ИТ Российского союза промышленников и предпринимателей **И. И. Родионова** см. на с. 41.]

**LTE: требуется гармонизация спектра.** Таков главный вывод выступавших на эту модную и в то же время болезную для российского телекома тему (нерешенность вопроса со сроками и участниками проекта создания тестовых зон сетей LTE — еще одно тому подтверждение). О возможностях и особенностях использования частотного ресурса в сетях мобильной связи 4-го поколения говорили практически все.

Теме LTE отдали дань заместитель генерального директора ОАО «Гипросвязь» по инновационным технологиям, председатель отделения ИТТ РАЕН **В. О. Тихвинский**, начальник отдела НПФ «Гейзер» **В. П. Уродливченко**, начальник отдела ФГУ «30 ЦНИИ МО РФ» **К. О. Дю** и др.

В докладе «Особенности использования РЧС в сетях мобильной связи технологий LTE и LTE Advanced» **В. О. Тихвинский**, в частности, остановился на таких заманчивых для операторов возможностях, как расширение применения традиционных полос частот сотовых систем связи в полосы частот 700 МГц, «цифрового дивиденда», а также 2,3; 2,6 и 3,5 ГГц. Говоря о возможностях масштабирования канального ресурса в сетях LTE и различных сценариях использования частотного ресурса и диапазонов частот, основанных на принципах агрегирования частотных каналов в сетях LTE Advanced, **В. О. Тихвинский** подчеркнул, что для развития IMT Advanced в варианте LTE Advanced специфицированы дополнительные полосы частот, увеличившие их общее число до 22 полос для режима частотного дуплекса FDD и до 9 полос — для режима временного дуплекса TDD. Но для систем LTE Advanced (IMT Advanced) необходимо дополнительно 200 МГц в диапазоне 3,4—3,6 ГГц (диапазоны 22 и 41), а также возможно инверсное использование полос частот для еще одного специфицированного диапазона — диапазона «цифрового дивиденда» 790—862 МГц (диапазон 20). Привлекательно в стандарте и то, что для сетей LTE Advanced в диапазоне 3,4—3,6 ГГц возможно одновременное использование полос 3410—3500 и 3510—3600 МГц для режима как FDD, так и TDD без разделения на перекрывающиеся полосы FDD и TDD, как это сделано для диапазона 2500—2690 МГц.



*И. О. Гурьянов*



*В. П. Уродливченко*



*К. О. Дю*



*В.О. Тихвинский*

**Обеспечение электромагнитной совместимости РЭС.** Особенности проведения экспериментальных работ по определению условий электромагнитной совместимости РЭС, работающих в полосе частот совместного использования, рассмотрел начальник отдела НПФ «Гейзер» **В.П. Кузьмин**. Анализ электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств на объектах и узлах связи дал начальник отдела ФГУ «16 ЦНИИ МО РФ» **О.Ю. Перфилов**.

Технические решения обеспечения ЭМС РЛС управления воздушным движением с РЭС цифрового телевизионного вещания при реализации локально-территориального принципа проведения конверсии РЧС осветил начальник отдела ФГУ «30 ЦНИИ МО РФ» **О.Ю. Благостов**. Важность этой работы в том, что применение локально-территориального принципа обеспечения ЭМС РЛС УВД с РЭС ЦТВ при проведении конверсии РЧС позволит частично реализовать новые ЧТП разветвления сети цифрового ТВ-вещания во многих регионах страны.

О результатах экспериментальной оценки помехозащищенности приемных устройств (тестовых и бытовых приемников) системы цифрового ТВ-вещания стандарта DVB-T при воздействии помех от РЭС воздушной радионавигационной службы (ВРНС) и радиолокации в условиях совместного функционирования в общей полосе частот шла речь в выступлении начальника отдела НПП «Перспективные технологии-30» **В.П. Большакова** — и эта работа тоже в копилку цифрового ТВ. Докладчик также дал сравнительную оценку бытовых ТВ-приемников, представленных для реализации в России.

Дискуссию вызвали выводы, сделанные заместителем начальника отдела НПП «Перспективные технологии-30» **М.И. Недобежковым** в докладе о новых технических решениях по совершенствованию параметров РЭС ВРНС и РЭС сухопутной подвижной радиослужбы стан-

дарта IMT-2000/UMTS в интересах обеспечения их ЭМС. Действительно применение фильтров может существенно повлиять на условия обеспечения их ЭМС или же фильтры не должны создавать помех?.. Этот вопрос требует дополнительных исследований и натурных экспериментов.

На конференции активно обсуждались новые технологии и результаты работ по обеспечению ЭМС РЭС сетей радиосвязи гражданского назначения с РЭС специального назначения и изысканию дополнительного радиочастотного ресурса. Большой резонанс получил доклад начальника отдела ФГНИИЦ РЭБ ОСЗ МО РФ **М.В. Богатырева** об итогах анализа работы по расчетам ЭМС РЭС гражданского назначения с РЭС систем государственного и военного управления. Она проводилась в ходе экспертизы заявок на присвоение частот в рамках «одного окна». Те семь месяцев, что предприятие активно участвует в данной деятельности (после того как ему были переданы полномочия ГРЧЦ), показали состоятельность и дееспособность введенного в 2009 г. порядка организации таких работ. Конечно, пока не все идеально. Так, например, среднее время заключения договоров между ФГНИИЦ РЭБ ОСЗ и ГРЧЦ на проведение расчетов ЭМС по поступившим заявкам по всем стандартам связи составило не 10 рабочих дней, как в нормативах, а 14, и среднее время проведения расчетов — не 45 рабочих дней, а 48. Тому есть свои причины: недоработанность схемы взаимодействия, нерешенность вопроса об объеме расчетов ЭМС. Но эти проблемы преодолимы, что и показал опыт сотрудничества ФГНИИЦ РЭБ ОСЗ с операторами «большой тройки» по разработке единых форм выдачи заключений.

Результаты работ по обеспечению ЭМС РЭС сетей сухопутной подвижной радиосвязи стандарта GSM-900 с РЭС специального назначения представил технический директор НРТБ **В.Г. Калугин**. Данные исследования, по-



*В.Г. Калугин*

зволнившие изыскать дополнительный радиочастотный ресурс в интересах развития сетей в полосе частот E-GSM на территории Москвы — в пределах Садового кольца, подтверждены летними экспериментами с применением новой летающей лаборатории.

Опыт использования информационных технологий для обеспечения условий ЭМС РЭС мобильной и фиксированной связи с РЭС специального назначения поделился начальник отдела ПО и ИТ НРТБ **Ю.В. Тваровский**.

Об индустриальных радиопомехах подвижным объектам связи и мерах по снижению их мешающего действия на радиоприемные устройства рассказал начальник лаборатории ФГУ «16 ЦНИИ МО РФ» **О.Е. Басынин**.

**Результаты работы конференции** были зафиксированы в следующих рекомендациях:

- принять активное участие в подготовке материалов для делегации АС России на ВКР-12;
- продолжать исследования, направленные на обеспечение ЭМС РЭС систем связи 4-го поколения с РЭС специального назначения;
- осуществлять координацию деятельности пользователей радиочастотным ресурсом по вопросам эффективного использования РЧС, электромагнитной совместимости РЭС с учетом соблюдения приоритетов в развитии новых радиотехнологий, обобщать предложения и вносить их на рассмотрение регулирующих органов;
- комплексно подходить к научным и экспериментальным исследованиям при решении проблем обеспечения ЭМС;
- до 1 декабря с.г. осуществить анализ правоприменительной практики порядка рассматривания материалов, проведения экспертизы и принятия решения о присвоении радиочастот или радиочастотных каналов для РЭС в пределах выделенных полос радиочастот. Полученные предложения направить в Минкомсвязи России и Роскомнадзор;
- продолжить поиск путей решения проблем совместного использования РЧС РЭС различного назначения и внедрения перспективных радиотехнологий на территории России;
- довести рекомендации конференции до федеральных органов исполнительной власти, регулирующих использование РЧС.

**И.А. Богородицкая**