

# РАДИОЧАСТОТНЫЙ СПЕКТР: ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕГУЛИРОВАНИЮ

ПРЕЗИДЕНТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО  
СОЮЗА

Александр Евгеньевич  
Крупнов



## СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО РЫНКА

В настоящее время инфокоммуникационными услугами, предоставляемыми в сетях связи нового поколения, пользуются более 450 млн. абонентов более чем в 150 странах, и ежемесячно их число увеличивается на 15 млн. Всего на шести континентах развернуто более 550 сетей связи третьего поколения (рис. 1, табл. 1). Происходит переход к более совершенным модификациям технологий третьего поколения – HSDPA, HSUPA, HSPA+ и 1xEV-DO (Rev.A и B), позволяющим в несколько раз повысить скорость передачи данных: так, только за два последних года развернуто около 250 коммерческих сетей HSDPA, а в продаже – более 1000 терминалов, поддерживающих работу в них. Основные тенденции развития инфокоммуникаций сегодня сомнений не вызывают. Зарубежные эксперты сходятся во мнении, что будущие сети подвижной связи будут характеризоваться повышенной экономической эффективностью, универсальностью построения сетевой архитектуры и подсистемы базовой станции, а их стоимость развертывания будет сопоставима или даже меньше по сравнению с развертыванием сетей UMTS. В результате эволюции и конвергенции технологий на наших глазах происходит соединение достоинств мобильной и фиксированной связи, Интернета и телевидения.

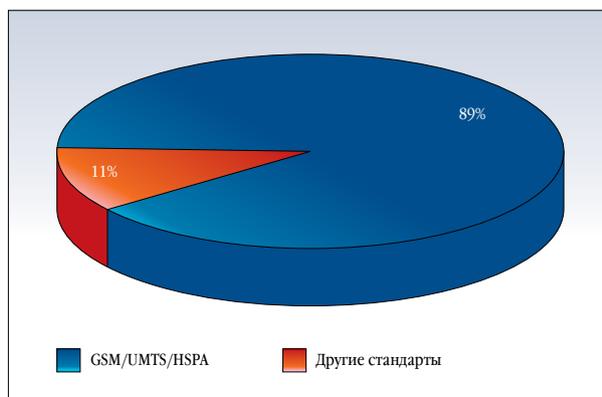
Движущей силой дальнейшего развития мировой телекоммуникационной индустрии становится предоставление широкого спектра новых инфокоммуникационных услуг, их персонализация. Новые услуги и бизнес-модели получают все большее распространение, плоские (безлимитные) тарифные планы становятся привлекательными для разных категорий абонентов, происходит экспоненциальный рост трафика передачи данных, который значительно опережает незначительное повышение голосового трафика (рис. 2). Мы постепенно приближаемся к пониманию того, что информация (контент), передаваемая по сети, будет иметь большую ценность, чем доступ к самой сети.

Отрадно, что в 2007 году связи третьего поколения был дан зеленый свет и в нашей стране. Россия первой из так называемых стран BRIC определилась с лицензиатами, в декабре 2008 года – Бразилия, в январе 2009 года – Китай, на очереди – Индия. Российские операторы-лицензиаты реализуют свои трехлетние инвестиционные планы в суммарном объеме несколько десятков миллиардов долларов: в настоящее время фрагменты сетей связи UMTS обеспечивают предоставление услуг населению более чем в 50 крупнейших российских городах, на очереди – Москва и Московская область. Кроме того, услуги высокоскоростной передачи данных предоставляются в 32 российских регионах, на территории которых компания «Скай Линк» развернула сети IMT-MS-450.

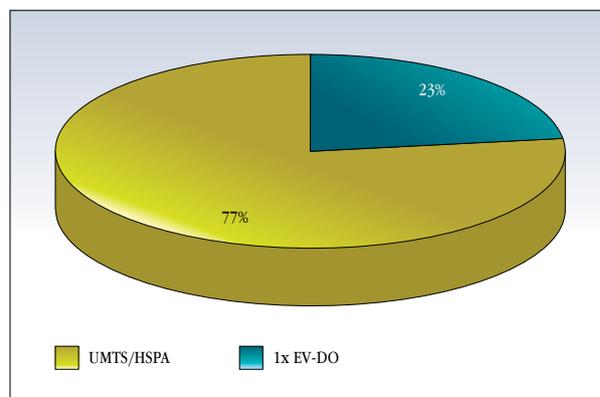
## ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Только своевременное внедрение перспективных сетей связи позволяет обеспечить абонентам высокоскоростную передачу/прием данных и мультимедиа независимо от их местоположения и скорости передвижения в соответствии с принципом «быть на связи всегда и везде». Сегодня существует множество технологий со-

1



АБОНЕНТЫ СОТОВОЙ СВЯЗИ (4 МЛРД. ЧЕЛОВЕК)



АБОНЕНТЫ СЕТЕЙ 3G (455 МЛН. ЧЕЛОВЕК)

Таблица 1

## СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ РЫНКА СОТОВОЙ СВЯЗИ

	Сети	Страны	Абоненты	Терминалы
UMTS/WCDMA	264	115	350 млн.	>2000
HSDPA/HSUPA	247/66	110/47	103 млн.	1300/200
CDMA2000 1x EV-DO	106 + 59	53 + 32	105 млн.	529 + 100
CDMA2000 1x	276	102	463 млн.	>2000

Источники: umts-forum.org, cdg.org, gsacom.com, gsmworld.com

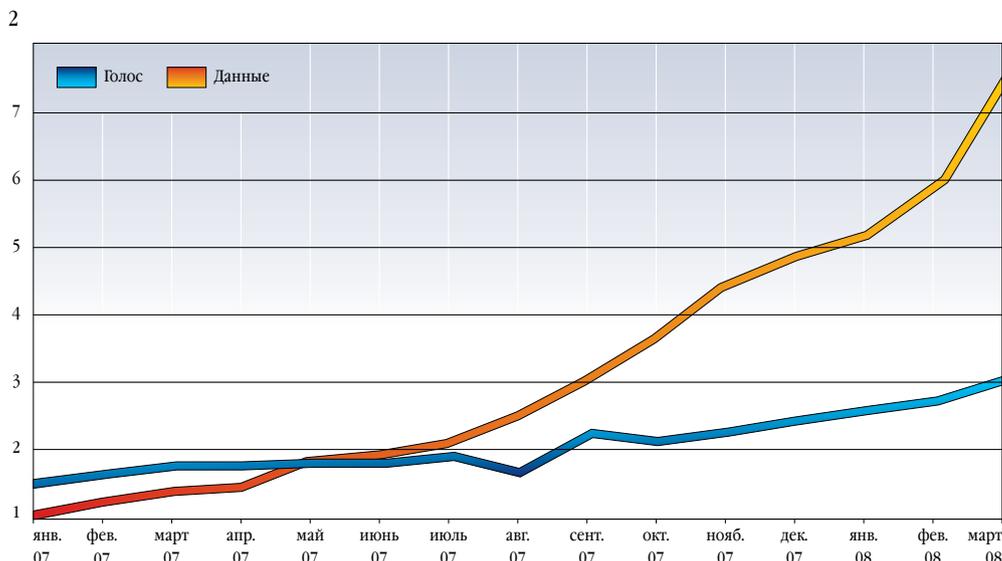
товой связи и беспроводного широкополосного доступа, имеющих различные сферы применения (рис. 3). Ряд операторских компаний уже рассматривает конкретные сроки завершения работы сетей связи второго поколения (GSM и CDMA) с целью более эффективного использования высвобождающегося радиочастотного ресурса сетями связи третьего поколения. Например, в Японии сети связи стандарта GSM предполагается вывести из эксплуатации уже в 2010 году. Что касается России, то эволюционное развитие технологий подвижной связи позволяет предположить, что сети стандарта GSM будут активно эксплуатироваться еще в течение 5–8 лет, обеспечивая предоставление базовых услуг большинству населения. С развертыванием сетей связи HSDPA/HSUPA открываются широкие возможности для предоставления новых услуг и сервисов, как уже отмечалось, происходит бурный рост трафика передачи данных, с учетом региональных особенностей формируется экосистема широкополосной мобильной связи. Значительно повысить скорость пакетной передачи данных (до 10 Мбит/с) позволяет технология высокоскоростной передачи данных HSPA+, к внедрению которой операторы планируют приступить уже в течение 2009 года. Скорости передачи данных в сетях связи HSDPA/HSUPA, HSPA+ уже сравнимы со скоростями, характерными для проводных систем высокоскоростной передачи данных. Возможно, что уже в ближай-

шие годы опережающий рост числа пользователей мобильного широкополосного доступа приведет к замещению им фиксированного доступа, как это произошло с телефонной связью (рис. 4).

В последние годы получили развитие и технологии беспроводного широкополосного доступа: увеличилось количество зон покрытия Wi-Fi, началось строительство сетей мобильного WiMAX (IEEE 802.16e). Расширение возможностей доступа в высокоскоростные сети является особенно актуальным для России, учитывая большую протяженность территории страны и относительно низкий уровень развития цифровой инфраструктуры связи. Однако, по мнению мировых экспертов, применение технологии WiMAX скорее всего будет носить ограниченный характер. Так, сети данного стандарта могут быть востребованы операторами фиксированной связи для строительства «последней мили», а в случае отсутствия лицензии 3G – и операторами сотовой связи: при необходимости обеспечения транспорта между элементами своей сети и в качестве дополняющих сетей. Кроме того, применение технологии WiMAX может быть целесообразным при отсутствии развитой телекоммуникационной инфраструктуры (на развивающихся рынках, в российских регионах и сельской местности).

Однако лавинообразный рост трафика уже не обеспечивает соответствующего роста доходов, как это





ОПЕРЕЖАЮЩИЙ РОСТ ТРАФИКА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО СРАВНЕНИЮ С ГОЛОСОВЫМ ТРАФИКОМ

Источник: Ericsson

было еще совсем недавно в отношении передачи голосовой информации (рис. 5), происходит разрыв между доходами операторов и расходами по расширению пропускной способности и увеличению емкости для обеспечения пропуска соответствующего объема трафика. Существенное снижение издержек операторов может быть обеспечено ускоренным внедрением более эффективных технологий следующего поколения с плоской архитектурой, таких, например, как LTE-SAE (рис. 6). Данный стандарт был утвержден международным партнерским объединением 3GPP в начале 2008 года – его применение позволяет увеличить скорость передачи данных до 100 Мбит/с, предусмотрена возможность дискретного расширения рабочей полосы радиочастот от 1,4 до 20 МГц. Технология LTE-SAE, являющаяся эволюционным продолжением стандарта UMTS, обладает весомыми техническими, экономическими и функциональными преимуществами, что позволяет считать ее внедрение движущим фактором для развития новых услуг и бизнес-моделей. Именно поэтому данная технология является первой и пока единственной признанной альянсом ведущих мировых операторов для применения на сетях связи следующего поколения NGMN (Next Generation Mobile Networks).

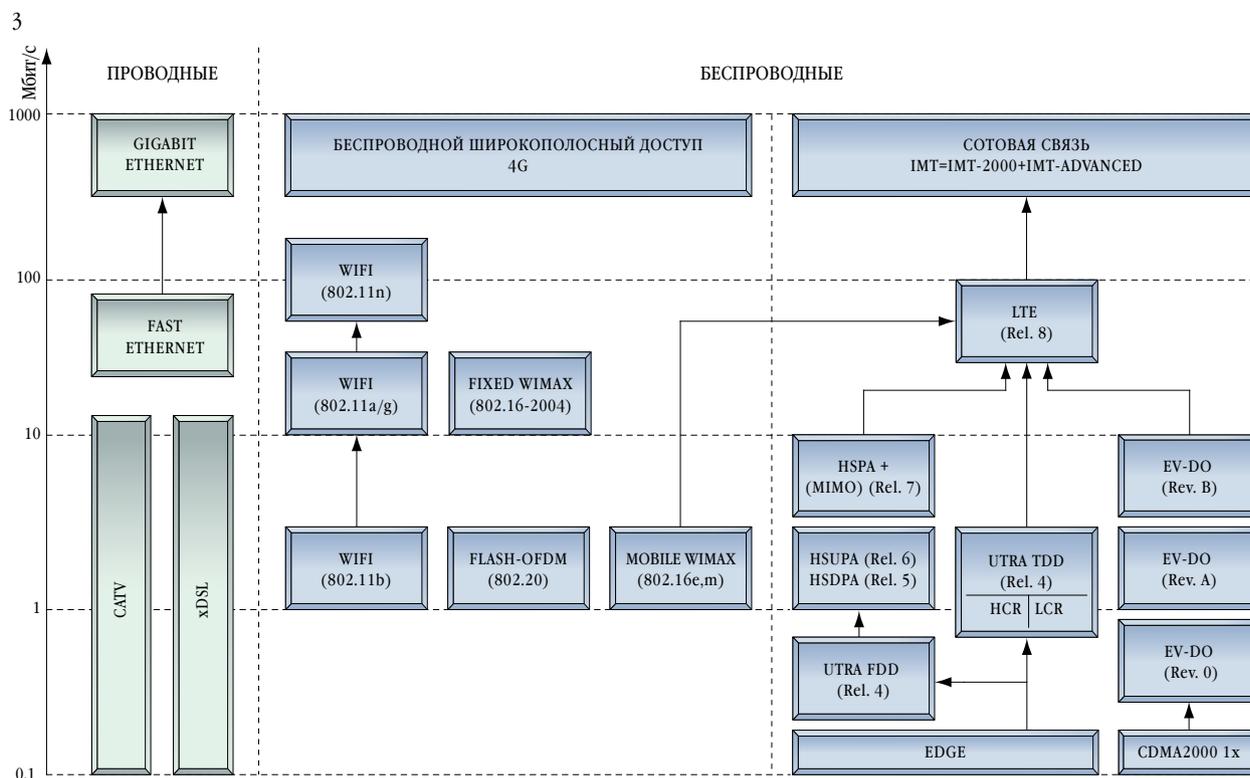
О своей заинтересованности в производстве оборудования LTE заявили все основные производители оборудования, 26 ведущих операторских компаний приняли решение об их предстоящем развертывании, причем 10 из них – уже в 2010 году. В их числе даже ведущие операторы сетей стандарта CDMA, такие как Verizon (США) и KDDI (Япония), которые рассматривают миграцию в направлении LTE с точки зрения эволюционного развития будущих технологий нового поколения. По мнению международных экспертов, миграция сетей связи разных стандартов (GSM, UMTS, CDMA, WiMAX) в направлении к LTE (2010 год) и далее к LTE-Advanced (2012 год), возможность пов-

семестного распространения сетей связи LTE позволяют предположить, что наступает эра мобильного широкополосного доступа (MBW – Mobile Broadband). По мнению аналитиков, услугами MBW уже в ближайшие пять лет захотят воспользоваться около 2 млрд. жителей нашей планеты (рис. 7). Для России внедрение мобильного широкополосного доступа позволяет решить государственную задачу преодоления «цифрового разрыва», способствует вовлечению населения в мировое информационное пространство.

Все возрастающие потребности в РЧС диктуют необходимость обоснования объема выделяемого ресурса с учетом перспективы развития соответствующего рынка услуг. Перспективы широкого распространения MBW по всему миру оказали большое влияние на решения, принятые в ходе Всемирной конференции радиосвязи, состоявшейся в ноябре 2007 года (ВКР-2007). В интересах развития сетей связи третьего поколения (IMT=IMT-2000+IMT-Advanced) на всемирной основе дополнительно было выделено ~136 МГц в диапазонах 450–470/790–806/806–862/2300–2400/3400–3600 МГц. Общие же потребности сетей IMT в радиочастотном ресурсе с учетом прогноза перераспределения трафика в пользу сетей связи третьего поколения и роста трафика передачи данных были определены в объеме ~1300 МГц к 2015 году. Предшествующими решениями ВКР в интересах развития сетей IMT уже было выделено ~400 МГц в радиочастотных диапазонах 900/1800/2100/2500–2690 МГц.

Одним из важнейших вопросов следующей Всемирной конференции радиосвязи (ВКР-2011) является рассмотрение путей улучшения международного регулирования использования радиочастотного спектра. Переход на цифровые методы передачи стирает различия между сигналами различных служб, допуская немыслимое ранее объединение их в единый информационный поток. По мере того как мир становится





ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ И ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

цифровым, эти потоки унифицируются, и в недалеком будущем образуют единое телекоммуникационное пространство. Этот неизбежный процесс размывает границы между различными радиослужбами, которые еще вчера были четко определены Регламентом радиосвязи, и привычные правила теряют первоначальный смысл – настало время сформулировать новые эффективные способы использования радиочастотного ресурса. Кроме того, в ходе ВКР-2011 предстоит принять решения по двукратному увеличению радиочастотного ресурса для поступательного развития рынка услуг МВВ.

Таким образом, повышение спроса на услуги высокоскоростной передачи данных и требований к их качеству, ограниченность ресурсов существующих сетей, снижение доходов и рост затрат при сохранении экстенсивного характера дальнейшего развития вынуждают операторов перейти к ускоренному внедрению мобильного широкополосного доступа. Повышение эффективности использования РЧС, возможность эволюционного, фрагментарного и взаимодополняющего построения сетей связи нового поколения, появление многорежимных терминалов являются важнейшими факторами, способствующими принятию операторами правильных и своевременных решений по дальнейшему развитию рынка услуг нового поколения. В этой связи показательным является недавнее сообщение о том, что даже в условиях экономического кризиса объем инвестиций одного из крупнейших операторов США, компании «AT&T», на развитие сетей широкополосного доступа (в том числе и LTE) только в 2009 году составит 18 млрд. долларов.

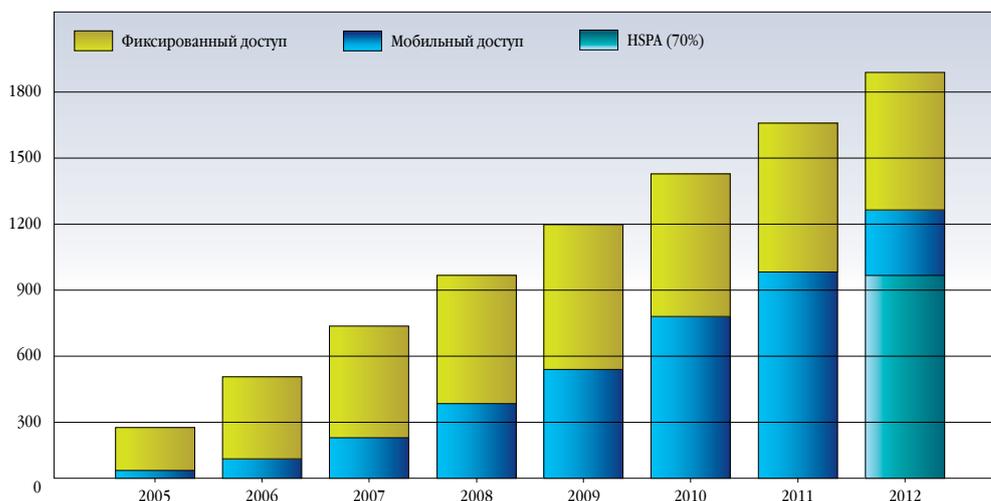
### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА

Единого критерия эффективности использования РЧС не существует. Например, можно говорить о технической эффективности, имея в виду скорость передачи информации в радиоканалах, либо об экономической эффективности, имея в виду себестоимость передачи данных, или же о функциональной эффективности, подразумевая количество разнообразных услуг, которые могут оказываться с использованием определенной полосы радиочастот. Рассмотрим возможности повышения эффективности использования РЧС в случае применения технологии LTE.

В отношении технической эффективности внедрение сетей связи LTE позволит в одной и той же полосе радиочастот увеличить скорость передачи данных в 3 и 4 раза по сравнению с технологиями HSUPA и HSDPA соответственно. Применение полностью IP-технологии LTE существенно увеличивает пропускную способность и емкость сети, снижает время загрузки информации и время реакции сети, а также создает дополнительные возможности для гибкого использования РЧС. Что же касается экономической эффективности, то внедрение технологии LTE не только повышает стоимость РЧС как общественного ресурса, но и способствует сокращению затрат и росту доходов операторов, развитию добросовестной конкуренции на рынке, распространению «плоских» тарифов, повышению инвестиционной привлекательности отрасли подвижной связи, обеспечивает дополнительные доходы в гос-



4



РОСТ ЧИСЛА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЫСОКОСКОРОСТНЫМИ УСЛУГАМИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (ПРОГНОЗ)  
В СЕТЯХ МОБИЛЬНОГО И ФИКСИРОВАННОГО ДОСТУПА, МЛН. ЧЕЛОВЕК

Источник: Ericsson

бюджет. Так, например, себестоимость услуг передачи данных снижается в 6 раз по сравнению с сетями UMTS и в 2 раза – по сравнению с HSPA.

С внедрением технологии LTE повышается и функциональная эффективность: расширяется спектр оказываемых услуг и они становятся все более персонализированными. Принцип «быть на связи всегда и везде» приобретает дополнительную смысловую нагрузку – «всегда и везде иметь возможность обработать информацию любого вида и воспользоваться любыми сервисами, предоставляемыми Всемирной сетью». Становятся возможными перенос в сети мобильной связи практически любых сервисов, используемых в фиксированной связи, ускоренная конвергенция технологий и предоставление всех мультимедийных услуг в реальном режиме времени. Телефон становится персональным коммуникатором, а оператор мобильного широкополосного доступа постепенно превращается в «мастера на все руки», и в этом состоит его фундаментальное отличие от оператора сетей связи второго поколения.

Таким образом, повышение технической, экономической и функциональной эффективности использования РЧС способствует социально-экономическому и культурному развитию общества, а значит, представляет интерес для всех: для человека, общества, бизнеса и государства.

Методы повышения эффективности управления РЧС подразделяются на административные, экономические и организационно-технические. В настоящее время управление РЧС только административными методами не является достаточным. В развитых странах все большее значение приобретают экономические и организационно-технические методы управления РЧС. Однако для большинства стран, в том числе и России, наиболее актуальными продолжают оставаться вопросы совершенствования системы государственного управления РЧС, обеспечения его конверсии, технологической нейтральности и правильного сочетания механиз-

ма государственного регулирования с экономическими инструментами (конкурсы и аукционы, стоимость РЧС и плата за его использование, лицензионные условия, технологическая нейтральность). Рассмотрим подробнее международный опыт повышения эффективности управления РЧС в перечисленных направлениях.

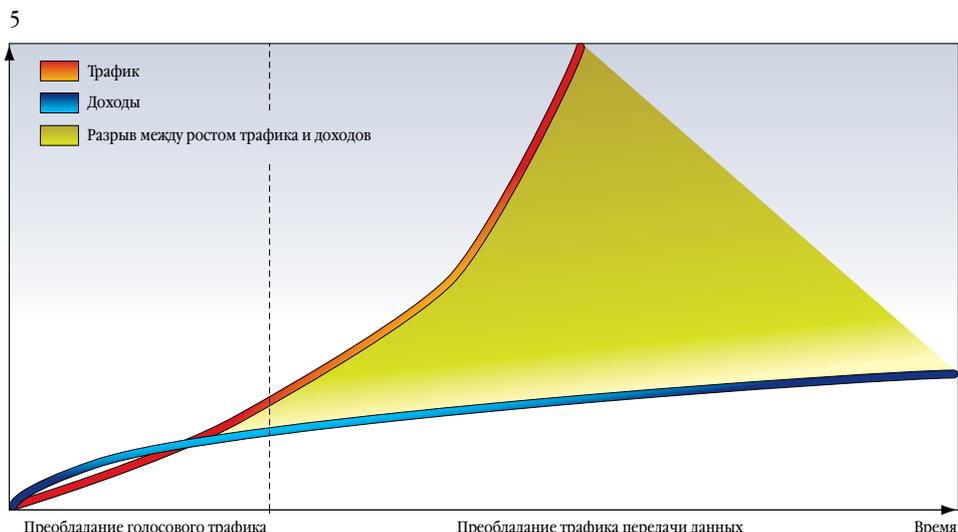
#### УПРАВЛЕНИЕ РАДИОЧАСТОТНЫМ СПЕКТРОМ В МИРЕ

Основные мировые тенденции в области управления РЧС в каждом конкретном периоде времени определяются соотношением противоборствующих между собой процессов гармонизации и либерализации его использования (рис. 8).

Гармонизация предполагает максимальное сближение распределений полос радиочастот в разных странах одного региона, например европейского, что позволяет использовать одни и те же радиосредства на территории различных стран, способствуя тем самым увеличению объемов их производства, ускоренному проникновению наиболее совершенных технологий и глобализации рынка. Наглядным свидетельством успеха такого подхода служит быстрое распространение по всему миру технологии GSM. Однако в настоящее время, когда на рынке существует великое множество эффективных технологий (GSM, UMTS, WiMAX, HSPA, CDMA, LTE и др. – рис. 2), строгое соблюдение принципов гармонизации может оказаться фактором, тормозящим дальнейшее развитие рынка.

В соответствии с Законом «О связи» и постановлением Правительства РФ от 26.05.2000 №413 задача сближения распределения полос радиочастот и условий их использования в Российской Федерации с международным распределением полос радиочастот уже давно признана необходимой. Однако за прошедший период





ЛАВИНООБРАЗНЫЙ РОСТ ТРАФИКА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СЕТЯХ СОТОВОЙ СВЯЗИ  
Источник: Unstrung

времени каких-либо значительных изменений в данном направлении не достигнуто: продекларировав гармонизацию почти 10 лет тому назад, Россия так и продолжает исповедовать сугубо свои, крайне непрозрачные и порою непредсказуемые, принципы управления РЧС.

Законодательные меры по либерализации управления РЧС в некоторых зарубежных странах уже действуют, в других – предполагается принять в ближайшее время. Либерализация повышает гибкость использования РЧС, позволяет его пользователям менять технологию предоставляемых услуг и перераспределять имеющиеся в наличии радиочастоты. Утвержденные правила обеспечивают прозрачность всех процедур, связанных с выделением радиочастотных полос и назначением радиочастот. Завершение жизненного цикла технологий прошлого века, ускоренная разработка, внедрение и конвергенция множества новых технологий и услуг, все более явное отставание административных способов нормативно-правового регулирования от жизненных реалий, бурный рост числа абонентов и перераспределение трафика, эффективная реализация цифрового дивиденда, актуальность рефарминга диктуют необходимость дальнейшей либерализации системы управления РЧС путем внедрения в практику принципа технологической нейтральности.

Примером успешной реализации принципа технологической нейтральности является недавнее изменение бизнес-модели предоставления услуг компанией Telstra, являющейся крупнейшим оператором сотовой связи Австралии. Всего пару лет назад это была типичная громоздкая и неповоротливая компания с неоправданно большими расходами, которая одновременно эксплуатировала две сети – стандарта GSM900/1800 и стандарта CDMA850. Финансовые показатели деятельности компании были удручающими – ежегодно абонентская база сокращалась на 6%. Руководство компании приняло решение о смене технологии CDMA на технологию третьего поколения HSPA, для чего не тре-

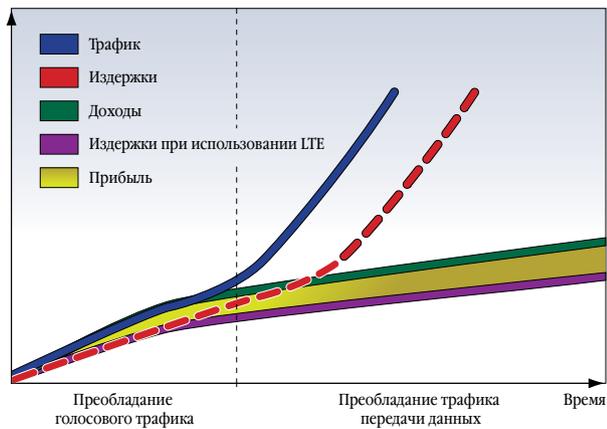
бовалось вносить изменения в существующую лицензию. Новая сеть была построена в рекордно короткие сроки – всего за десять месяцев, причем для обеспечения должного покрытия территории Австралии в этом радиочастотном диапазоне понадобилось всего около шести тысяч базовых станций. С вводом сети в коммерческую эксплуатацию абонентская база компании стала расти, через полтора года доля пользователей сети HSPA выросла с 5 до 38%, а в декабре 2007 года доходы от новой сети впервые превысили доходы от сети связи GSM – в первую очередь за счет мобильного Интернета.

Последовавшая вскоре модернизация сети HSPA позволила увеличить пиковую скорость передачи данных с 3,6 до 14,4 Мбит/с. «Скорость действительно убивает, если говорить о том, что ощущает наш абонент, когда выходит в мобильный Интернет», – восхищался Сол Труджило, руководитель компании Telstra. В настоящее время доля передачи данных в ARPU Telstra компании составляет более 30% – выше только в Японии.

Примером другого подхода к реализации принципа технологической нейтральности является предоставление операторам сетей связи стандарта GSM права на развертывание в используемых ими полосах радиочастот диапазона 900 МГц сетей связи нового поколения стандарта UMTS. Такие решения, обусловленные перераспределением трафика между сетями связи второго и третьего поколений, уже приняты во Франции, Финляндии, Австралии, Новой Зеландии и ряде других стран (рефарминг спектра). В Финляндии, например, три оператора уже развернули сети третьего поколения в диапазоне 900 МГц и начали предоставлять услуги. В. Реддинг, комиссар Европейской комиссии, направила в Европарламент предложение об отмене закрепления за технологией GSM полос радиочастот в диапазонах 900 МГц, которое, как ожидается, будет принято в ближайшие месяцы. По мнению экспертов, рефарминг позволяет операторам примерно в 2 раза сократить затраты на развертыва-



6



СНИЖЕНИЕ ИЗДЕРЖЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ LTE

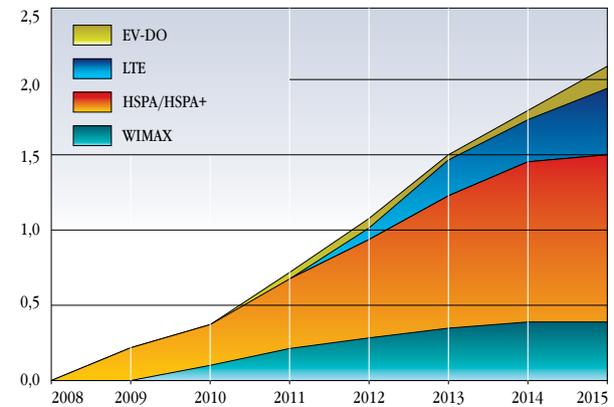
Источник: Nokia Siemens Networks

ние сетей связи нового поколения. Арун Сарин, ранее занимавший пост руководителя компании Vodafone, уверен, что «разрешение использовать GSM-частоты для развертывания сетей связи нового поколения сэкономит европейским странам миллиарды евро». Для России с учетом ее территориальной протяженности аналогичное решение может создать уникальные возможности для ускоренного распространения МВВ среди населения страны: ведь для покрытия одной и той же территории потребуется в три раза меньшее количество базовых станций, чем в диапазоне 2,1 ГГц.

Международный союз электросвязи и ЕС уже признали необходимость выдачи лицензий операторам на использование полос радиочастот, нейтральных относительно используемых технологий и предоставляемых услуг. Это означает, что операторы получают право свободного выбора как технологии для построения своей системы связи, так и предоставляемых оператором услуг не будут оговариваться в лицензиях на использование выделяемых ему полос радиочастот. Ведь не смотря на то что спектр услуг постоянно расширяется, технические возможности по их предоставлению являются практически неограниченными. Другим перспективным направлением либерализации управления РЧС и технологической нейтральности является расширение «нелицензируемых» полос радиочастот, которые операторы могут использовать вообще без получения лицензии.

Регуляторы многих развитых стран ведут активную работу по либерализации системы управления РЧС (США, Великобритания, Франция, Германия и др.). В процесс управления РЧС в большинстве развитых стран вовлечены, помимо органов государственного регулирования, практически все заинтересованные участники рынка: операторы, телерадиовещатели, производители оборудования, поставщики услуг, профессиональные объединения и представители общественности. Причем необходимо отметить, что некоммерческие объединения участников рынка играют все

7



ПРОГНОЗ РОСТА ЧИСЛА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА В МИРЕ, МЛРД. ЧЕЛОВЕК

большую роль в разработке международной и государственной технической политики, в совершенствовании правовых основ управления РЧС. Регулярно проводятся общественные слушания, рассылаются вопросы к участникам рынка, в открытой печати публикуются аналитические отчеты и проекты документов для их всестороннего анализа, обсуждения и корректировки.

Так, в настоящее время во многих европейских странах (Германия, Франция и др.) обсуждаются предложения правительственных органов о возможности использования РЧС для строительства сетей мобильного широкополосного доступа в диапазонах 790–862 МГц, высвобождающегося в результате прекращения эксплуатации систем аналогового телевидения и перехода в период с 2008 по 2012 год большинства европейских стран к цифровому телевидению (Digital Dividend). Однако, по мнению Всемирной ассоциации GSMA, 72 МГц недостаточно для полноценного развития МВВ. Предлагается данную полосу радиочастот гармонизировать среди европейских стран, которые должны выделить дополнительный объем РЧР (~30 МГц) уже с учетом своих возможностей. Ожидается, что итоги общественных консультаций будут подведены в середине года, предложения представят на утверждение законодательным органам и можно ожидать, что до конца 2009 года решения о выделении соответствующих полос радиочастот будут приняты.

Практически во всех странах мира регулирование использования РЧС как ограниченного общенационального ресурса признается исключительным правом государства. Как правило, правительство делегирует все полномочия в этой области специально образованному органу государственного регулирования (регулятору). Наличие единого органа, подчиненного правительству, существенно упрощает процесс рассмотрения заявок и выделения РЧС, однако может вызвать определенные трудности при решении политических и общегосударственных задач в области использования РЧС.

В некоторых странах политические (стратегические) и собственно регуляторные (надзорные) функции



8



ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ РЧС

государственного управления РЧС разделены. К политическим функциям, как правило, относятся:

- перспективное планирование использования радиочастотных полос для удовлетворения потребностей всех групп пользователей РЧС;
- утверждение национальной таблицы распределения радиочастот;
- допуск на рынок новых технологий;
- определение основных принципов лицензирования и платности использования РЧС;
- решения о проведении конкурсов и аукционов;
- представление страны на международной арене.

Решения по данным вопросам принимаются на коллегиальной основе специально образованным органом, в состав которого обычно назначаются 5–10 политических деятелей. Другой уполномоченный орган (организация) разрабатывает способы реализации принятых решений и организует всю текущую работу по их исполнению, в том числе определяет условия использования РЧС, одобряет применение определенных стандартов и типов РЭС, осуществляет радиочастотные назначения, организует их регистрацию и учет, непосредственно контролирует соблюдение правил использования РЧС. Делегирование государственным регулятором некоторых прав по управлению РЧС в определенных полосах радиочастот частным компаниям или крупным операторам также является одним из признаков либерализации управления РЧС, например в таких странах, как Великобритания и Новая Зеландия.

При наличии двух органов, разделяющих использование РЧС в интересах гражданских и военных пользователей, их полномочия, как правило, распространяются на отдельные полосы радиочастот. Сужение круга решаемых задач увеличивает эффективность работы каждого из органов, однако при этом

увеличиваются сроки принятия решений, усложняется и становится менее прозрачной процедура рассмотрения заявок и назначения радиочастот, возникают трудности в представлении государственных интересов в международных организациях и на международных переговорах. Международный союз электросвязи настоятельно рекомендует, чтобы все полномочия для решения вопросов по координации и управлению использованием спектра на международном уровне были отданы отдельному агентству или регулирующему органу, который и должен выступать в качестве администрации связи. Создание единого государственного органа, отвечающего за использование РЧС с учетом интересов как гражданских, так и военных пользователей, является одной из современных тенденций в области повышения эффективности управления РЧС во многих развитых странах. Примерами такого подхода являются, например, США, Великобритания и Франция.

Развитие рыночных отношений в телекоммуникациях и повышение их общественной значимости, внедрение новых технологий и услуг, резкий рост потребностей в РЧС и числа его пользователей, стремление повысить эффективность использования РЧС вызывают необходимость постоянного совершенствования системы управления РЧС. В частности, эти факторы способствовали появлению органов государственного регулирования, имеющих достаточное финансирование, квалифицированный персонал, не зависящих от отраслевых министерств (ведомств) и подотчетных непосредственно правительству, парламенту или президенту. Так, в 1990 году самостоятельные регуляторные органы осуществляли деятельность в 12 странах, и только два из них не зависели от отраслевых министерств. В 1998 (2006) году число стран с самостоятельными регуляторными органами возросло до 98 (141), среди которых уже 52 (102) органа были независимыми. В настоящее



время во всем мире только 39 регуляторов из 141 зависят от отраслевых министерств и ведомств (28%).

Во многих развитых странах гражданским пользователям РЧС выделено не менее 70% радиочастотного ресурса (категория ГР), а для правительственных нужд – около 30% (категория ПР). В европейской Таблице распределения полос радиочастот для нужд обороны стран ЕС в диапазоне до 100 ГГц выделено только 30% общего ресурса. Тем не менее с целью повышения эффективности использования РЧС в зарубежных странах уже более 10 лет последовательно проводится конверсия РЧС. Так, во Франции в течение 1997–2000 годов на вывод РЭС различного назначения, действовавших в полосах радиочастот, предназначенных для развертывания сетей связи третьего поколения, было затрачено более 60 млн. евро. В США предполагается затратить около 1,5 млрд. долларов на высвобождение до 2010 года полос радиочастот общей шириной более 250 МГц для использования в интересах РЭС гражданского применения.

В Европейском сообществе продолжают активно разрабатывать новые принципы управления РЧС, реализация которых, как предполагается, предоставит пользователям спектра свободу выбора используемых технологий и оказываемых услуг. Так, в 2004 году при Европейской комиссии была сформирована рабочая группа по разработке политики использования РЧС, которая сформировала концепцию развития современных телекоммуникационных услуг и обеспечения доступа к ним с помощью современных радиосистем, сокращающее наименование WAPECS – Wireless Access Policy for Electronic Communications Services. Предполагается, что реализация концепции WAPECS позволит упростить доступ пользователей к РЧС при максимально эффективном его использовании. В перспективе станет возможным заменить национальные таблицы распределения полос радиочастот между различными радиослужбами, когда спектр будет поделен на полосы радиочастот независимо от радиослужб и категорий. Доступ к каждой полосе будет ограничен лишь рядом минимальных требований по электромагнитной совместимости, выполнение которых позволит оператору оперативно внедрять перспективные радиосистемы и предоставлять любые услуги. Другими перспективными концепциями либерализации управления РЧС являются разрабатываемые программы SUR (Spectrum Usage Rights) и CUS (Collective Use Of Spectrum), реализация которых позволит еще в большей степени облегчить доступ пользователей к РЧС с одновременным увеличением эффективности и гибкости его использования.

«Изжить косный подход прошлых лет. Важнейшая задача – обеспечить владельцам радиочастот свободу в выборе технологий и услуг. Свобода должна превратиться в твердую реальность», – так определила В. Реддинг свое видение необходимых преобразований в области управления РЧС. Необходимо отметить, что в настоящее время Европейская комиссия проводит большую работу по гармонизации правовых основ управления РЧС во всех европейских странах – чле-

нах ЕС, что будет способствовать повышению гибкости и эффективности его использования.

В соответствии с разработанными в европейских странах законами роль административных методов управления РЧС будет постепенно снижаться, а значение экономических методов – возрастать. Так, предполагается, что цена спектра будет определяться на основе рыночных механизмов, например путем организации торгов, а право на его использование можно будет переуступать, радиочастотные полосы можно будет сдавать в лизинг и пр. Спектр, как и любой другой ограниченный ресурс, постепенно превратится в товар, способы преодоления дефицита которого хорошо известны экономистам. Рядом зарубежных стран правовые акты, определяющие правила торговли РЧС, уже приняты (Германия, Великобритания, Австралия, Новая Зеландия и др.).

В мировой практике накоплено достаточно примеров, на основе которых можно сделать вывод о рыночной стоимости радиочастотного спектра, как общенационального достояния, рачительное использование которого может принести многомиллиардные доходы государству.

Так, к 1998 году доходы правительства США от аукционов на право использования РЧС составили более 23 млрд. долларов. В Европе первыми аукционы в 2000 году провели Великобритания и Германия – их государственные бюджеты пополнились на 35 и 50 млрд. долларов соответственно. В последнее время аукционы получили широкое распространение во многих странах мира, в числе которых: Великобритания, США, Канада, Швеция, Австрия, Нидерланды, Норвегия, Австралия, Новая Зеландия. 20 марта 2008 года стали известны победители аукционов на использование полос радиочастот диапазона 700 МГц, высвободившихся в США вследствие внедрения цифрового телевидения. Более 100 операторов стали обладателями более 1000 лицензий на право использования РЧС, а общие доходы в бюджет составили около 20 млрд. долларов. В следующие 10 лет правительство США предполагает выручить от «радиочастотных» аукционов еще около 5 млрд. долларов. Примерно столько же доходов предполагается получить в качестве ежегодной платы за использование РЧС – ведь в большинстве развитых стран использование РЧС платное для всех пользователей. Если в 2008 году платежи за РЧС в США составляли 50 млн. долларов, то в 2009 году их ежегодный объем возрастет до 200 млн. долларов, а в 2013–2019 годах – до 550 млн. долларов. Показательным примером внимательного отношения к РЧС со стороны государства является то, что новый размер ежегодной платы за его использование был утвержден администрацией президента США всего через месяц после его инаугурации в январе 2009 года.

К организационно-техническим методам повышения эффективности управления РЧС, в частности, относятся:

- внедрение и взаимодополнение новых технологий (IMT, FEMTO, NAPS, MIMO и др.);
- совместное использование сетей, внедрение ВСПС, расширение спектра услуг;



- динамическое распределение РЧС (SDR-«программное» и CR-«когнитивное радио»);
- расширение нелицензируемых полос радиочастот.

Применение данных методов особенно интересно, так как, во-первых, они часто могут быть применены без изменения действующих разрешений на использование РЧС, а, во-вторых, именно развитие технологий может привести к кардинальному пересмотру принципов управления использованием РЧС. Так, перспективным направлением повышения эффективности использования РЧС, реализация которого может коренным образом изменить правовые основы управления РЧС, является внедрение интегрированной системы связи на базе технологии IP, в которой выделенная широкая полоса радиочастот будет использоваться путем динамического назначения частотных каналов абонентам, выходящим в эфир. При этом право на использование РЧС не надо будет закреплять в лицензии за конкретным оператором. Этим правом будет обладать на время выхода в эфир каждый из пользователей подобной системы. По прогнозам экспертов, подобные системы могут появиться уже через 10 лет. И если сегодня РЧС выделяется под конкретные технологии, крайне неравномерно загружен и используется, по некоторым оценкам, всего на 3% в каждый конкретный момент времени, то уже через некоторое время РЧС станет общим ресурсом для обеспечения совместной работы РЭС различного назначения в соответствии с определенными правилами.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЧС В РОССИИ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕГУЛИРОВАНИЮ

В отличие от таких ограниченных природных ресурсов, как нефть или газ, радиочастотный спектр является неисчерпаемым, но только в том случае, если постоянно заботиться о повышении эффективности его использования, что является одной из важнейших задач любого уважающего себя государства. Однако анализ российской системы управления РЧС, действующей в настоящее время, подтверждает ее узковедомственный и непрозрачный характер:

- жесткие административные методы и процедуры, разобщенность деятельности структурных элементов, мнение участников рынка не учитывается;
- отсутствие внятной государственной политики в области повышения эффективности использования РЧС, отсутствие экономических (рыночных) методов;
- низкая эффективность использования РЧС морально и физически устаревшими РЭС военного назначения, отсутствие инвентаризации использования РЧС силовыми структурами и обобщенной (интегрированной) базы данных о радиочастотных назначениях;
- сутобо теоретический характер конверсии РЧС, крайне низкая эффективность использования

- средств, выделяемых из госбюджета, отсутствие контроля и практических результатов;
- непрозрачность выделения полос РЧС и назначения радиочастот, отсутствие условий для предварительного анализа возможности назначения тех или иных радиочастот, неравномерная загруженность РЧС, высокая вероятность злоупотреблений;
- административный, устаревший и затратный подход к определению платы за использование РЧС (постановление Правительства РФ №552 от 2 июня 1998 года);
- отсутствие понятия совокупной стоимости РЧС, методик ее определения и способов повышения.

Быстрый рост потребностей гражданского сектора экономики в радиочастотном ресурсе и повышение его роли при оказании общественно-значимых услуг, расширение возможностей по использованию информационных технологий, баз данных и вычислительных мощностей для ускоренного анализа ЭМС и назначения радиочастот не привнесли, по сути, никаких изменений в структуру, функции и методы работы органов государственного управления РЧС в России.

Почти сорокалетняя история существования ГКРЧ свидетельствует о том, что не только в СССР, что было вполне объяснимо с учетом тогдашних реалий, но и в России в первую очередь и, как правило, безо всякого обоснования удовлетворяются потребности силовых министерств и ведомств. Причем все вопросы использования РЧС в стране фактически решаются представителями Минкомсвязи и Минобороны России. Телерадиовещатели, операторы сетей связи, производители оборудования, деятельность которых обеспечивает весьма значительный экономический и социальный эффект, приносимый использованием РЧС, при решении вопросов использования РЧС никакого голоса не имеют, а выделение полос радиочастот для них, если и происходит, то по остаточному принципу.

Несмотря на высокие темпы развития телекоммуникационной отрасли, внедрение новых технологий и услуг, существующее распределение РЧС предусматривает использование на первичной основе для РЭС гражданского назначения не более 3% спектра, остальная его часть либо недоступна вообще, либо радиочастотные назначения осуществляются на вторичной основе со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями для гражданских пользователей.

При этом российская ГКРЧ, состоящая в основном из представителей силовых ведомств, сочетает в себе функции как регулятора, так и коллегиального органа по принятию решений. Причем потребности в РЧС большого числа министерств и ведомств, в том числе силовых, не анализируются и не контролируются с момента формирования ГКРЧ, что не создает ни малейших предпосылок для повышения эффективности использования РЧС либо его перераспределения в интересах социально-экономического развития страны. Многие ведомства и организации попросту хотят сохранить за собой статус-кво, занимая радиочастоты и не используя их в полной мере. Однако РЧС



– общенародное достояние и его невозможно использовать эффективно в условиях противопоставления интересов социально-экономического развития страны и все более возрастающих нужд государственных структур, под какой бы вывеской это ни делалось. Создание единой государственной системы управления РЧС (радиочастотной службы), реализация механизма учета мнения и интересов участников рынка, несомненно, будут способствовать переходу от традиционных командно-административных методов управления к рыночно ориентированным.

Одной из основных экономических задач повышения эффективности управления РЧС, решаемых на основе анализа спроса и предложения, является установление платы за его использование. Ее размер должен стимулировать повышение эффективности использования РЧС за счет ускоренного внедрения новых технологий и услуг. В России силовые министерства и ведомства, в пользовании которых находится большая часть РЧС, используют его на бесплатной основе. В большинстве же стран мира, за исключением США, военные и правительственные органы платят за использование выделенных им радиочастот. Но в США, в отличие от России, процесс конверсии практически завершен, а за военными структурами закреплены строго определенные полосы РЧС. В Канаде же после введения платы военные освободили 75% занимаемых радиочастот.

Работы в области конверсии РЧС проводятся в России уже 15 лет, государственная программа конверсии финансируется правительством с 2005 года, однако практические результаты по высвобождению конкретных полос или хотя бы номиналов радиочастот до сих пор никому не известны. По оценке Минкомсвязи России, стоимость конверсии РЧС составляет около 60 млрд. рублей, однако до сих пор не известно, когда и какие конкретно полосы радиочастот будут доступны для использования в интересах РЭС гражданского назначения и на какой основе – первичной или вторичной.

Первоочередной задачей для России является создание базового закона о РЧС прямого действия, позволяющего вести эффективную государственную политику в области распределения и регулирования использования РЧС, а также быстро реагировать на меняющиеся условия рынка. В течение 2008 года рабочей группой при Комиссии Совета Федерации по естественным монополиям после проведения детального анализа международных принципов управления РЧС и российских реалий в этой области была разработана концепция федерального закона «Об использовании радиочастотного спектра в Российской Федерации». При разработке концепции учитывалась возросшая роль РЧС в жизни общества и государства, необходимость повышения эффективности его использования для ускорения социально-экономического развития страны. Исходя из признания того, что РЧС является ограниченным ресурсом и достоянием всего общества, предлагается законодательно закрепить норму об использовании на первичной основе не менее 50% РЧС в интересах РЭС гражданского назначения, определить

основные принципы конверсии РЧС, функции единой государственной радиочастотной службы, расширить применение экономических методов управления РЧС. В частности, аукционы, которые характеризуются наибольшей прозрачностью, минимальным временем организации и объективным подходом к определению победителей, позволяют государству получать максимальные доходы и заинтересовать лицензиатов в наиболее эффективном использовании выделенных им полос радиочастот.

Таким образом, наиболее актуальными задачами в области совершенствования российской системы управления РЧС являются:

- разработка и принятие базового закона прямого действия «Об использовании РЧС»;
- создание единого органа государственного регулирования в области использования РЧС и единой государственной системы управления РЧС (радиочастотной службы);
- либерализация системы управления РЧС, внедрение принципа технологической нейтральности, учет мнения участников рынка (НКО);
- внедрение экономических методов управления РЧС, организация аукционов и конкурсов, определение экономически обоснованного размера платы за использование РЧС для всех его пользователей;
- разработка государственной политики повышения стоимости и эффективности использования РЧС;
- инвентаризация и конверсия РЧС в интересах социально-экономического развития страны;
- разработка плана (концепции) перспективного использования РЧС после 2012 года с учетом внедрения и конвергенции новых технологий и услуг;
- разработка и внедрение прозрачных и открытых процедур распределения и использования РЧС в интересах развития добросовестной конкуренции, определение порядка общественного контроля;
- создание единой (интегрированной) базы данных о номиналах радиочастот действующих РЭС гражданского и правительственного назначения с возможностью открытого доступа участников рынка к анализу возможности присвоения новых радиочастотных назначений;
- разработка новых и уточнение существующих методик расчета ЭМС РЭС различного назначения.

С началом 2009 года появились первые признаки того, что Минкомсвязь России предпринимает определенные шаги по решению наиболее актуальных проблем управления РЧС, в том числе в области внедрения цифрового телевидения, установления платы за использование РЧС, создания интегрированной базы данных по радиочастотным назначениям. Отрадно и то, что руководство Минкомсвязи России участвует в общественных обсуждениях вопросов повышения эффективности использования РЧС. Однако без комплексного и научно обоснованного подхода к решению всех нако-



пившихся проблем управления РЧС, непосредственного и заинтересованного участия государственного регулятора в разработке и общественном обсуждении федерального закона «Об использовании радиочастотного спектра в Российской Федерации» все правильные шаги в этом направлении не принесут тот громадный эффект, на который вправе рассчитывать участники рынка и общество в целом.

#### ВЫВОДЫ

В Российской Федерации РЧС используется неэффективно, командно-административная система управления РЧС нуждается в модернизации, в част-

ности, необходим переход к экономическим методам, обращенным к постоянно растущему множеству РЭС различного назначения.

Разработка правовых основ управления РЧС должна осуществляться с учетом международного опыта и мнения участников рынка на основе современных научно обоснованных подходов.

Создание эффективной и прозрачной рыночно ориентированной системы управления РЧС, переход к его практической конверсии, ускоренное внедрение новых технологий, повышение эффективности использования РЧС и его стоимости способствуют социально-экономическому развитию страны, преодолению цифрового разрыва и интеграции населения страны в мировое информационное пространство.