

РАДИОЧАСТОТНЫЙ СПЕКТР В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ*

Бьёрн ВЕЛЛЕНИУС
Исабель НЕТО

Оικονομία • Πολιτικά

OIKONOMIA • POLITIKA

1. Введение

Радиочастотный спектр представляет собой главный компонент инфраструктуры телекоммуникаций — фундамента информационного общества. При создании новых сетей и модернизации существующей инфраструктуры используются беспроводные технологии. Мобильная телефонная связь опережает в своем развитии стационарную и быстро распространяется среди групп населения с низким уровнем доходов. Стремительный переход к новым технологиям беспроводной стационарной связи способствует развитию инновационных моделей ведения бизнеса и действительно усиливает конкуренцию на всех сегментах рынка, ускоряет развитие инфраструктуры широкополосной передачи сигнала и позволяет обеспечить связь для малоимущего городского и сельского населения. Кроме того, радиочастотный спектр широко используется для телевизионного и радиовещания, а также в вооруженных силах, и играет важную роль в осуществлении большого количества других видов деятельности, включая правовое принуждение, энергоснабжение и транспорт, промышленное производство, медицинскую диагностику и терапию, глобальное позициони-

World Bank Policy Research Working Paper 3742, October 2005. Серия рабочих материалов по вопросам политических исследований предназначена для распространения информации, полученной в процессе текущих исследований, в целях активизации обмена идеями по проблемам развития. Серия нацелена на как можно более быстрое ознакомление даже с теми идеями, которые представлены в несовершенном виде. При публикации материалов указываются фамилии авторов, и, следовательно, на них необходимо ссылаться. Полученные данные, их интерпретация и заключительные выводы, представленные в данной статье, принадлежат исключительно авторам. Они не всегда отражают точку зрения Всемирного банка, его исполнительных директоров, а также представляемых ими стран. Материалы доступны в сети по адресу: <http://econ.worldbank.org>.

* Авторы благодарят за ценные комментарии и советы Йоханнеса Бауера, Кеннета Картера, Мартина Кейва, Эдриена Фостера, Роберта Хорвица, Роберта Джонса, Чарльза Кенни, Дона Маклина, Питера Смита и Ника Вильямса. С авторами можно связаться по адресам: wellenius@attglobal.net, ineto@worldbank.org.

рование¹, использование навигационных приборов и систем аварийного оповещения, исследования в области метеорологии и астрономии.

Однако за последние двадцать лет управление спектром радиочастот не успевало следовать за крупными изменениями в технологии, деловой практике и экономической политике. Оно далеко отстало от результатов реформ общемирового масштаба, приведших к развитию конкурентной отрасли телекоммуникаций. Вопросы реформирования управления радиочастотным спектром в целях преодоления устойчивых недостатков существующей системы продолжают активно обсуждаться. Эти дискуссии усиливаются и привлекают внимание широкой общественности². Несмотря на то, что это происходит в основном в странах с высоким уровнем дохода, таких как США и европейские страны, обсуждаемые вопросы имеют глобальное значение. Реформирование управления радиочастотным спектром дает странам с низким и средним уровнем дохода новые серьезные возможности, но одновременно вызывает проблемы. В данной статье рассматривается три вопроса: Каковы аргументы в пользу реформы управления радиочастотным спектром? Какие вопросы обсуждаются в ходе дискуссий? Что это дает развивающимся странам? Эти вопросы обсуждаются ниже. Далее в работе исследуются возможные действия развивающихся стран в связи с открывающимися возможностями и, соответственно, возникающими проблемами и выясняется, какую помощь в этом им могла бы оказать Группа Всемирного банка. В заключительном разделе статьи формулируются некоторые вопросы, на которые в этом случае можно было бы поискать ответы.

2. Каковы аргументы в пользу реформы управления спектром радиочастот?

В основе традиционной практики управления радиочастотным спектром лежит представление о нем как об ограниченном ресурсе, который должен распределяться государственными органами по отдельным направлениям использования и конкретным пользователям³. Наиболее интенсивно используемая часть спектра (до 3 ГГц) распределяется между отдельными видами услуг и в пределах каждого из них выделяется индивидуальным потребителям на исключительной или долеговой основе таким образом, чтобы по возможности избежать помехового взаимодействия между ними⁴.

¹ Система глобального позиционирования (Global Positioning System, GPS) позволяет при помощи спутникового ретранслятора и специального приемника осуществить быстрое автоматическое определение координат в любой точке мира и скорости перемещения различных объектов на поверхности Земли и в воздушном пространстве. — *Прим. ред.*

² Примером является семинар по управлению радиочастотным спектром, проведенный Международным союзом электросвязи (ITU, МСЭ) в феврале 2004 года. В Евросоюзе первый отчет о выполнении задач по проведению новой политики управления спектром был выпущен в июле 2004 года. Большая статья о политике управления спектром была опубликована в журнале «Econoplist» в августе 2004 года. Тематике реформирования управления спектром уделялось серьезное внимание на конференции по исследованию политики в области телекоммуникаций, состоявшейся в октябре 2004 года, а затем в 2005 году. Торговля правами собственности на спектр уже введена или вводится в Новой Зеландии, Великобритании и других странах ОЭСР. Коммерческие испытания широкополосной беспроводной связи проводятся в Перу, а в ряде других развивающихся стран государство ввело льготное лицензирование.

³ Государственное управление спектром иногда называют командно-контрольным.

⁴ Примерно 25% частот ниже 3 ГГц резервируется для исключительного государственного, 35% — для исключительного частного, а 40% — для совместного пользования. В целом в пригодном для употребления спектре доминирует совместное пользование, на которое выделяется более 90% частотного спектра от 0 до 300 ГГц.

Управление радиочастотным спектром сосредоточено главным образом на соблюдении правил и процедур решения технических проблем, функционирования соответствующих устройств, а также лицензировании и администрировании, уделяя меньше внимания экономическим аспектам и деловой практике. Нормы и стандарты, регулирующие пользование радиочастотным спектром, включая его распределение во всемирном и региональном масштабе по 40 видам услуг (например, мобильная связь, радиовещание, радиоастрономия), обсуждаются правительствами стран и периодически согласовываются в рамках международных договоров⁵. В пределах этого общего подхода управление радиочастотным спектром варьируется от страны к стране⁶.

Долгие годы государственное регулирование пользования радиочастотным спектром давало достаточно хорошие результаты и во многих случаях продолжает это делать и сейчас. Порядок, основы которого были заложены свыше 100 лет назад с появлением радиотелеграфа, отражал преобладающие технологии и давал достаточно хорошие результаты в условиях монопольного предложения, поскольку небольшое число ясно отличимых видов связи развивалось довольно медленно. В силу того, что спектра хватало, чтобы обслужить большинство или всех пользователей и соответствующим образом отделить друг от друга удовлетворение потенциально несовместимых потребностей, лицензии на большинство услуг связи предоставлялись в порядке очередности подачи заявок.

Однако за последние десять лет спрос на радиочастотный спектр резко вырос за счет изменения принципов его использования и роста спроса на беспроводную связь. Услуга мобильной телефонной связи, зародившаяся в середине 1990-х годов, получила беспрецедентное развитие. Сегодня число ее пользователей во всем мире составляет около двух миллиардов человек и продолжает расти⁷. Наиболее предпочтительной технологией, обеспечивающей совершенствование существующих и создание новых сетей в условиях быстро растущего конкурентного рынка телекоммуникаций, стала беспроводная связь. Широкое распространение получили новые беспроводные устройства (такие как беспроводные телефоны, компьютерные маршрутизаторы⁸, точки беспроводного доступа в Интернет, мобильный Интернет), требующие наличия еще больших запасов радиочастотного спектра. К настоящему времени весь спектр радиочастот ниже 275 ГГц распределен на международном уровне⁹. Во многих странах наиболее ценные компоненты спектра уже распределены между отдельными видами связи и выделены в индивидуаль-

⁵ Международный союз электросвязи предлагает общемировой подход к управлению радиочастотным спектром, определяет технические характеристики и процедуры осуществления беспроводной связи, а также координирует использование искусственных спутников в области коммуникаций, радиопередач и метеорологии. Это делается главным образом посредством проведения Всемирной конференции по проблемам радиосвязи, созываемой МСЭ каждые 3–4 года.

⁶ Nunno R. Review of spectrum management practices / International Bureau, Strategic Analysis and Negotiations Division, Federal Communications Commission, 2002. Работа доступна по адресу: http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-229047A1.pdf

⁷ Менее чем за десять лет мобильные телефоны завоевали то, на что потребовалось столетие развития стационарной телефонной связи.

⁸ Маршрутизатор — это программно-аппаратное устройство, физически объединяющее вместе две или более компьютерные сети, передавая с помощью специального программного обеспечения пакеты из одной сети в другую. — *Прим. ред.*

⁹ См.: Strategy for the future use of the Radio Spectrum in the U.K. / Radiocommunications Agency. April 2002.

ное пользование¹⁰. Этому способствует то, что технические характеристики многих служб связи рассчитаны лишь на определенные части спектра, а для освоения значимых новых услуг необходимо длительное время¹¹. Дефицит радиочастотного спектра препятствует выходу на рынок новых операторов и развитию новых видов связи¹². Лицензии на некоторые виды услуг беспроводной связи стоили огромных денег¹³.

Отчасти ограниченность радиочастотного спектра обусловлена самой системой управления. Дефицит спектра связан с его недостаточным или неэффективным использованием¹⁴. Частоты, выделяемые на исключительной основе, используются в течение ограниченного времени¹⁵. Лицензии, выдаваемые на использование спектра в масштабе всей страны, часто используются только в отдельных регионах¹⁶. Государственные органы не могут быстро привести существующее распределение в соответствие с изменившимся спросом. Радиочастоты, выделенные для новых видов использования, оказавшихся неперспективными, остаются неиспользованными¹⁷. В отсутствие адекватных стимулов лицензиаты редко возвращают неиспользуемые радиочастоты или заменяют старые технологии новыми, требующими меньшего частотного диапазона¹⁸. Издержки подобного неэффективного пользования

¹⁰ Благодаря различиям в возможностях распространения сигнала, некоторые частоты более желательны для конкретного применения, чем другие. По некоторым оценкам, 1% частот ниже 3 ГГц ценится намного выше, чем 99% частот от 3 до 300 ГГц (*Snider J. An Explanation of The Citizen's Guide to the Airwaves. Washington, DC: New America Foundation, 2003. Работа доступна по адресу: http://www.newamerica.net/templts/ssl_forms/download/airwaves.pdf*). Наиболее ценные частоты иногда называют «пляжным» спектром.

¹¹ Spectrum Framework review / Ofcom. Office of Communications. U.K., November 2004. Работа доступна по адресу: <http://www.g3psm.net/sfr1.pdf>.

¹² Наряду с широко распространенными в развивающихся странах намеренным сокращением числа лицензий на пользование спектром как средством ограничения конкурентного давления на действующих операторов или повышением платы за лицензию в качестве источника доходов государства.

¹³ Примером являются лицензии на использование третьего поколения беспроводной мобильной связи в Германии и Великобритании. Повышение цен, предлагаемых покупателям, может быть также вызвано завышенным курсом акций и особенностями проведения аукциона.

¹⁴ *Rosston G. Hazlett T. Comments of 37 Concerned Economists. In The Matter of Promoting Efficient Use of Spectrum Through Elimination of Barriers to the Development of Secondary Markets, Federal Communications Commission, 2001. Работа доступна по адресу: <http://www.aei-brookings.org/admin/authorpdfs/page.php?id=417>.*

¹⁵ По некоторым оценкам, только 5% спектра, принадлежащего правительству США, использовалось в тот или иной текущий момент (On the same wavelength. Special Report Spectrum Policy // *The Economist*. 2000. August 14–20. P. 61–63).

¹⁶ В Нью-Йорке третий телевизионный канал свободен, потому что он занят в Филадельфии. В 1950-е годы такое распределение каналов, возможно, и было необходимо, чтобы избежать помех при приеме сигнала мощными локальными станциями, однако сейчас технология изменилась (*Staple G. Werbach K. The Coming Spectrum Explosion — A Regulatory and Business Primer // Communications Lawyer*. 2003. Vol. 21. No 3. Работа доступна на сайте Министерства экономического развития Новой Зеландии: <http://werbach.com/docs/Staple&Werbach.reprint.pdf>).

¹⁷ Примерами являются Система наземной бортовой связи (Terrestrial Flight Telephone System, TFTS), Европейская система радиосообщений (European Radio Messaging System, ERMES) и в определенной мере цифровое наземное транкинговое радио (Terrestrial Trunked Radio, TETRA) (OFCOM, 2004).

¹⁸ Примерами являются некоторые старые радары, которые продолжают функционировать, а также телевидение на ультравысоких частотах. Спутниковое телевидение может предоставить те же местные каналы, что и нынешнее цифровое телевидение, одновременно высвобождая ценные для вещания компоненты спектра. При административном управлении спектром он не считается ценным активом, подлежащим купле-продаже. Некоторые авторы предлагают ввести правило «пользуйся или отдай» (*Cave M. Radio spectrum management review / An independent review for the DTI and HM treasury*. 2002. Работа доступна по адресу: http://www.Ofcom.org.uk/static/archive/ra/spectrumreview/2002review/1_whole_job.pdf).

спектром могут быть огромными. По некоторым оценкам, около половины общей стоимости спектра расходуется неэкономно¹⁹.

Чтобы преодолеть эти недостатки, был предпринят ряд мер. Определенная часть спектра была высвобождена в целях удовлетворения потребностей, связанных с ростом объема услуг связи и появлением новых ее видов. Это стало возможным благодаря перераспределению радиочастотного спектра между отдельными службами связи, повышению технической эффективности использования спектра, увеличению его объема, совместно используемого отдельными службами и пользователями, сдвигу в пользу более гибкого распределения²⁰ и расширению верхней границы радиочастотного спектра²¹. Экономическая эффективность выделения спектра и его использования повысилась за счет рыночных мер. Сейчас, когда число желающих получить лицензию превышает возможности спектра по удовлетворению потребностей (например, в сфере услуг мобильной связи), как правило, используются аукционы. По сравнению с выделением спектра административным путем аукционы делают этот процесс более справедливым и прозрачным, а пользование спектром — более экономным²². Предполагается, что введение за пользование спектром платы, которая по возможности адекватно отражает его предельную ценность, послужит стимулом к его эффективному использованию, а также к сбережению и возврату неиспользованных его компонентов²³. Введение платы за пользование спектром для государственных органов, включая вооруженные силы, может способствовать высвобождению существенной части спектра для ее применения альтернативными видами связи²⁴.

¹⁹ On the Same Wavelength. P. 61–63.

²⁰ В ряде случаев допускается использование в самых разнообразных целях (например, передача голосового сообщения или данных), что позволяет отчасти решить проблемы, вызванные жестким распределением, которое в прошлом было типичным явлением.

²¹ Хорошей иллюстрацией этого служат верхние пределы частотных таблиц Международного союза электросвязи, до 1947 года установленные на уровне 200 МГц, а в 1973 году повышенные до 275 ГГц (TRP, 2003).

²² Традиционная практика выделения частот административным путем включает использование принципа выдачи первому заявившему, лотерей, а также сравнения конкурсных заявок («конкурсы красоты»).

²³ В Великобритании рекомендовалось повысить цены на спектр, чтобы достигнуть уровня альтернативных издержек (даже в тех случаях, когда лицензии не подлежали продаже с аукциона), и по-новому определить перегруженные районы так, чтобы цены на спектр стимулировали бы его эффективное использование. В Австралии также введена плата за пользование спектром в военных целях и осуществляется переход к системе, в рамках которой оборонные службы должны приобретать лицензии. См. также: *Cave M. Op. cit.*

²⁴ Особое значение имеет эффективность управления спектром, используемым в военных целях. Во многих странах, в том числе в США и Великобритании, вооруженные силы являются самым крупным пользователем радиочастотного спектра. В Великобритании им выделено примерно 50% радиочастотных полос в диапазоне от 3 до 10 ГГц, а также множество частот в других диапазонах. В США на исключительное или совместное использование в федеральных целях (включая военные цели) выделено 64 % спектра ниже 3,1 ГГц. В странах бывшего СССР доля спектра, находящегося под контролем вооруженных сил, зачастую еще больше и, возможно, превышает 70%. До сих пор ответственность за эффективное использование выделенного спектра, как правило, является низкой, что отчасти объясняется политическими и стратегическими причинами. Были случаи, когда спектр, выделенный на военные цели, передавался гражданским службам. Например, Министерство обороны Великобритании передало спектр, предназначенный для осуществления мобильной телефонной связи первого поколения, для использования в гражданских целях. Однако в целом считается, что надлежащие механизмы и стимулы еще не созданы. С 1999 года Министерство обороны Великобритании столкнулось с почти такими же ценами за пользование спектром, которые выплачивались за его использование в гражданских целях. К 2002 году оно ежегодно платило около 23 млн ф. ст. за пользование большей частью мобильной радиосвязи и полосами стационарной связи. См. также: *Cave M. Op. cit.*; *Snider J. Op. cit.*

Несмотря на некоторые усовершенствования, сегодня многие считают не-удовлетворительным государственное управление спектром. Его следствием являются техническая и экономическая неэффективность, избыточное бремя регулирования, налагаемое на органы государственной власти и компании, ограниченные возможности сохранения спектра для критических нужд и создание препятствий технологическим инновациям. Существующие держатели лицензий в минимальной степени заинтересованы в более эффективном использовании спектра, лицензирование защищает их от конкуренции и инноваций²⁵. Усовершенствования рыночного характера принесли ограниченную пользу. Аукционами охвачено лишь около 2% выделенного спектра²⁶, и они неспособны компенсировать неэффективность распределения спектра по службам связи, а кроме того, могут сдерживать инвестиционную активность²⁷. Маловероятно, чтобы в процессе административного установления цен на пользование радиочастотным спектром можно было точно предугадать рыночную ценность. Подобные меры лишь вызовут еще больший рост издержек и создадут дополнительные барьеры, и их неизбежным итогом будет сокрушительный провал и новые дискуссии²⁸. Кроме того, в текущей практике не до конца используются возможности новых технологий и, в частности, способы управления помеховыми взаимодействиями.

Маловероятно, что небольших починок в существующей системе будет достаточно. Чтобы обеспечить устойчивый рост, инновации и эффективность при условии сохранения баланса между целями и потенциальными возможностями государства, необходимо изменить политику и практику управления радиочастотным спектром.

²⁵ Snider J. Op. cit.

²⁶ On the same wavelength. P. 61–63.

²⁷ Способствуют ли аукционы повышению цен, остается под вопросом. Опыт США говорит о том, что использование аукционов не ведет к повышению цен на услуги связи, а скорее сопровождается сокращением прибыли соответствующих служб (*Kwerel E. Spectrum Auctions Do Not Raise the Price of Wireless Services: Theory and Evidence. Federal Communications Commission White Paper, 2000. Работа доступна по адресу: <http://wireless.fcc.gov/auctions/data/papersAndStudies/SpectrumAuctionsDoNotRaisePrices.pdf>; Bauer J. Impact of license fees on the prices of mobile voice service // Telecommunications Policy. 2003. Vol. 27, No 5–6. P. 417–434). См. также: *Noam E. 1998. Spectrum Auctions: Yesterday's Heresy, Today's Orthodoxy, Tomorrow's Anachronism. Taking the Next Step to Open Spectrum Access // Journal of Law & Economics. 1998. Vol. 41. Iss. 2. P. 765–790. Работа доступна по адресу: <http://www.citi.columbia.edu/elinoam/articles/SPECTRM1.htm>.**

²⁸ Иллюстрацией угрозы перебивания цен и финансового бремени, которое вследствие этого ложится на операторов, является применение лицензий на использование системы беспроводной связи третьего поколения (3G) в Европе в начале 2000 г. (*Klemperer P. How (Not) to Run Auctions: the European 3G Telecom Auctions // European Economic Review. 2002. Vol. 46. P. 829–845. Работа доступна по адресу: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=297907*). Проведенные в 1996 году в США аукционы по продаже полос спектра Службы персональной связи (PCS), предназначенных для малого бизнеса и других обозначенных объектов (блоки С и F) привели к тому, что некоторые фирмы оказались не в состоянии выполнить свои обязательства по оплате лицензий и обанкротились, что стало причиной угрозы аннулирования лицензий и судебных процессов, длившихся вплоть до решения Верховного суда, принятого в 2003 году (*Kurtin O. Next Wave Supreme Court Victory Ends Five-Year Struggle over US Wireless Auction Rules // Telecomfinance. 2003. No 99. Работа доступна по адресу: <http://www.salans.com/publications/pdf/pub1058lang1.pdf>*). После введения в Индии в 1995 г. лицензий на использование беспроводной связи операторы поняли, что они могут не выполнять свои обязательства, и после переговоров с ними у правительства не было иного выбора, как изменить финансовые условия. За этим последовал длительный судебный процесс, во время которого правительство и операторы отстаивали собственные трактовки отдельных статей закона. В конечном итоге дело разрешилось в трибунале по телекоммуникационным спорам и апелляциям, что потребовало значительных затрат времени и ресурсов. Подробнее об индийском случае см.: <http://tdsat.nic.in/Petition%20No.10%20of%202001.htm>

3. Какие вопросы обсуждаются в ходе дискуссий?

Испытав затруднения в удовлетворении растущего спроса на радиочастотный спектр посредством прямого государственного регулирования, все больше стран склоняется в пользу альтернативных моделей. Существует две важнейшие тенденции, первая из которых связана с рынком, а вторая — с технологическими инновациями²⁹. Разработаны практические методы решения проблемы, сочетающие признаки обоих подходов³⁰.

Рыночный подход к управлению радиочастотным спектром: права собственности на спектр

Эффективность пользования радиочастотным спектром можно повысить при помощи торговли³¹. Сначала административным или рыночным путем выделяется некоторая часть прав на спектр с тем, чтобы индивидуальные лицензии на заранее установленное исключительное использование можно было впоследствии продать на вторичном рынке. Существует большое количество способов торговли правами на спектр. Такая торговля может быть ограничена арендой или продажей определенных видов лицензий, не допуская каких-либо иных изменений. Или же пользователям может быть представлена большая степень свободы, например, в виде гибких лицензий (допускающих дальнейшее деление или объединение по географическим или частотным признакам), кратко- и долгосрочной аренды или совместного использования некоторых лицензионных прав, а также определенной степени изменений в направлениях использования и в технических стандартах³². Как только рынок прав на спектр создан, он может развиваться на основе механизмов частного сектора. Отдельные формы торговли правами на спектр уже используются некоторыми странами (примерами являются Новая Зеландия, Гватемала, Великобритания и США)³³, а в Евросоюзе они находятся в стадии утверждения³⁴. Несмотря на то, что к настоящему времени продаже подле-

²⁹ Inquiry Report — Review of Radiocommunication Acts and of the Market Based Reforms and Activities Undertaken by the Australian Communications Authority / Australian Communications Authority. 2002. Report No 22. Работа доступна по адресу: <http://www.pc.gov.au/inquiry/radiocomms/finalreport/radiocomms.pdf>;

³⁰ С начала 1980-х годов двумя главными движущими силами реформ в области телекоммуникаций были рынок и технологии. Но, несмотря на то, что в силу тесной взаимосвязи и неразделимости этих движущих сил пакет предложений по проведению реформы носит общий характер, с точки зрения обсуждения проблем управления спектром, их результатом стали совершенно разные решения: частная собственность и общая собственность. Впрочем, их можно сочетать.

³¹ Некоторая часть радиочастотного спектра уже предлагалась к продаже на рынке, хотя и окольным путем. Важнейшим примером является продажа теле- и радиостанций. Огромные цены, уплаченные за эти станции, отражают ценность частот, а не оборудования или даже клиентской базы.

³² См.: Review of Radiocommunication Acts...

³³ New Zealand Spectrum Management. A decade in review: 1989–1999 / New Zealand Ministry of Economic Development. Wellington, 2000. Работа доступна по адресу: <http://www.med.govt.nz/rsm/publications/pibs/pib35.pdf>; Review of Radio Spectrum Policy in New Zealand / New Zealand Ministry of Economic Development. Wellington, 2005. Работа доступна по адресу: <http://www.med.govt.nz/rsm/spp/review/report/report.pdf>; *Ibarguen G.* Liberating the Radio Spectrum in Guatemala // Telecommunications Policy. 2003. Vol. 7. P. 543–554

³⁴ См. также: *Bauer J.* 2002. A Comparative Analysis of Spectrum Management Regimes / Telecommunications Policy Research Conference. Arlington, Virginia, 2002. Работа доступна по адресу: <http://intel.si.umich.edu/tprc/papers/2002/85/SpectrumManagement.pdf>; *Hazlett T.* Assigning Property Rights to Radio Spectrum Users: Why Did FCC License Auctions Take 67 Years // The Journal of Law and Economics. 1998. Vol. 41. No 2, part 2. Работа доступна по адресу: <http://www>.

жит лишь небольшая часть прав на спектр и рынок еще не выполняет своей посреднической функции в том виде, в каком она осуществляется в других отраслях, по некоторым оценкам, в ближайшие годы торговлей правами могла бы быть охвачена подавляющая часть спектра³⁵.

Аргумент в пользу торговли правами на спектр заключается в том, что она способна уменьшить экономическую неэффективность, вызванную первоначальным выделением спектра пользователям, и реагировать на изменения в потребностях пользователей. В той степени, в которой правила допускают изменения в использовании, торговля правами на спектр также позволяет преодолевать некоторые искусственные ограничения, вызванные административным распределением спектра по отдельным направлениям использования³⁶. Конкурентная торговля позволяет держателям лицензий самостоятельно оценивать альтернативные издержки спектра, создает финансовые стимулы к его эффективному использованию и может способствовать возврату на рынок неиспользованных диапазонов³⁷. Она способна снизить входные барьеры за счет уменьшения риска инвестиций в лицензии, поскольку их можно перепродать, а также за счет возможности приобретения прав на спектр новыми участниками на рынке, а не путем лоббирования или ожидания новых административных решений³⁸.

Однако высказываются опасения, что торговля правами на спектр увеличит риск возникновения помеховых взаимодействий, позволит «накапливать» спектр игрокам, желающим ослабить конкуренцию, приведет к повышению транзакционных издержек агрегирования полос частот для соседних географических регионов и сокращению преимуществ согласования и стандартизации на международном уровне³⁹.

Кроме того, возможно, что вторичный рынок не получит достаточного развития. Лицензионные права, как правило, выдаются при условии соблюдения ограничений на соответствие, виды услуг и их реализацию, а также технических ограничений. Эти административные требования часто ведут к экономической неэффективности, которую рынки впоследствии, как бы хорошо они ни функционировали, не в состоянии преодолеть сами по себе⁴⁰.

manhattan-institute.org/hazlett/rahazl3.pdf; *Kwerel E. Williams J.* A proposal for a rapid transition to market allocation of spectrum. См. также: Study on conditions and options in introducing secondary trading of radio spectrum in the European Community, Analysis and Dot Econ, 2004. Работа доступна по адресу: http://www.dotecon.com/images/reports/secontrad_final.pdf.

³⁵ Возможно, что в 2010 году в Великобритании будет продаваться более 70% спектра (Spectrum Framework review / Ofcom. Office of Communications U.K., November 2004).

³⁶ См. *van Caspel M.* Spectrum trading: increasing the efficiency of spectrum usage, Industry comment. Analysis. Cambridge, 2000. Работа доступна по адресу: www.analysis.com/default_acl.asp?Mode=article&iLeftArticle=992&m=&n.

³⁷ В Новой Зеландии торговля правами на спектр позволила создать четвертую сеть радиовещания, охватывающую 70% населения. С ней также связывают дальнейшее распространение телефонной связи в Гватемале. См. также: *Valetti T.* Spectrum Trading // Telecommunications Policy. 2001. Vol. 25. P. 655–657

³⁸ См. *Cave M.* Radio spectrum management review.

³⁹ См. *Lie E.* Radio spectrum management for a converging world / Background paper. 2004. Работа представлена на семинаре по управлению спектром в условиях конвергенции парег, проведенном МСЭ.

⁴⁰ Квалификационные требования (например, резервирование полос спектра для малых предприятий) могут налагать на потребителей издержки, связанные с предоставлением преимуществ относительно неэффективным поставщикам или с искажениями рынка, вызванными необходимостью соблюдения правил. Требования к видам услуг, разрешающие оказывать одни из них и запрещающие – другие (например, запрет на выдачу лицензий на оказание услуг стационарной связи или радиовещания в стандарте PCS), могут препятствовать использованию спектра на оказание тех услуг, которые общество хотело бы получить в наибольшей степени.

Вместо этого, некоторые утверждают: именно рынки должны стать главным средством распределения средств между отдельными направлениями использования и конкретными пользователями. С этой точки зрения, права собственности, предоставляемые при помощи лицензий, следует расширить, обеспечивая гибкое использование распределенного спектра, и отменить все лицензионные требования, которые не связаны с помеховым взаимодействием и концентрацией, подрывающей основы свободной конкуренции⁴¹.

С учетом этих аргументов были выдвинуты предложения, чтобы рынки прав собственности на радиочастотный спектр развивались таким же образом, как и большинство других отраслевых рынков⁴². Держатели лицензий имели бы исключительные и подлежащие передаче права на использование определенных частот в пределах данной территории, причем во избежание помех права пользования регулировались бы в первую очередь техническими правилами. Лицензиаты имели бы право свободной продажи, аренды, раздела на части и объединения частей спектра без каких-либо ограничений в отношении направлений использования или технологий, отличных от правил, регулирующих помехи и конкуренцию. Потенциальным пользователям этих частот будет необходимо получить разрешение у держателей лицензий, а также оговорить с ними срок и условия своей деятельности.

Главный аргумент сторонников рынка прав на радиочастотный спектр заключается в том, что он позволит резко повысить экономическую эффективность пользования спектром. Одним из следствий выставления всего спектра на продажу на рынке было бы высвобождение настолько большой его части, что цена могла бы упасть практически до нуля⁴³. Дополнительными аргументами являются увеличение прозрачности (за счет ограничения возможностей для коррупции), более быстрая реакция на изменение технологии и спроса, а также снижение административного бремени, ложащегося на государственные органы и пользователей.

Возражения против установления прав собственности на радиочастотный спектр в первую очередь касаются риска злоупотребления рыночной властью, ослабления способности государства преследовать и защищать социальные цели, возможностей управлять помеховыми взаимодействиями и разрешать связанные с ними споры, а также сопоставимости технических стандартов⁴⁴. Особое беспокойство вызывает то, что полноценный режим

Технические ограничения (например, подробное описание технологии, которая должна использоваться при оказании конкретной услуги) могут сдерживать инновационный процесс. Требования к реализации (например, графики разворачивания услуг) налагают ограничения, которые могут не совпадать с бизнес-планами держателей лицензий.

⁴¹ См.: *Rosston G. Hazlett, T. Comments of 37 concerned economists, In the Matter of Promoting Efficient Use of Spectrum through Elimination of Barriers to the Development of Secondary Markets / Federal Communications Commission. Washington, DC, 2001. Работа доступна по адресу: www.aei-brookings.org/admin/authorpdfs/page.php?id=417*

⁴² Подход с позиции прав собственности на спектр также называют рыночным подходом. Несмотря на то, что убедительные аргументы в его пользу были высказаны еще в 1950-е годы, в качестве магистрального направления он начал разрабатываться лишь к 2000 году. Проблемы «... политической стабильности экономически неэффективных методов лицензирования» в США рассматриваются в работе: *Hazlett T. Op. cit.*

⁴³ Такой же подход будет введен в отношении спектра, предназначенного для использования государством, включая вооруженные силы. Аргумент в пользу этого заключается в том, что им следует точно так же платить за пользование спектром, как и за другие ресурсы. См также: *Faulhaber G, Farber D. Spectrum management: property rights, markets, and the commons / Working paper 02-12. AEI-Brookings Joint Center, 2002. Работа доступна по адресу: www.aei-brookings.org/admin/authorpdfs/page.php?id=217*

⁴⁴ См.: *Valetti T. Spectrum Trading.*

прав собственности может способствовать формированию коммерческих запасов прав на спектр, исключая конкурентов и возможности использования для некоммерческих и инновационных целей, в качестве услуг общественного пользования или в других направлениях, приносящих выгоду обществу в целом⁴⁵. Также опасения вызывает переход от существующей системы (и существующего распределения прав) к рыночному режиму прав собственности и их первичному распределению. Кроме того, некоторые утверждают, что движение в сторону рынка прав собственности на радиочастотный спектр только нарушит традиционный порядок выдачи лицензий единичным пользователям⁴⁶, считая при этом, что новые технологии вызовут все те же проблемы, вызванные внутренне присущей спектру ограниченностью и необходимостью его использования на исключительной основе, чтобы избежать помех.

*Стимулирование инноваций в процессе управления
радиочастотным спектром: совместное использование*

Вторым предметом дискуссий по вопросам радиочастотного спектра являются инновации. В настоящее время предлагаемые на рынке или находящиеся в стадии разработки технологии радиосвязи позволяют более эффективно использовать и легче делить спектр, и его ограниченность может остаться в прошлом. Ядро этих новых технологий составляет применение современных цифровых устройств, расширяющих возможности справляться с помехами. К числу главных достижений относятся сжатие (устранение избыточной информации), мультиплексирование (использование одного диапазона частот несколькими сигналами) и расширение спектра (распределение единственного сигнала по многочисленным частотам)⁴⁷. Кроме того, современные инновации включают смарт-радио и смарт-антенны, радиостанции с программным управлением, когнитивное («умное») радио, а также

⁴⁵ Гарантия того, что конкуренция будет справедливой, требует эффективного государственного надзора за конкуренцией в целом и в отраслевом разрезе. Это пойдет на пользу управлению спектром. Что касается социальных целей, то наблюдается тенденция к их достижению обособленно от коммерческого предложения услуг связи и сетевых услуг и скорее при помощи денежных субсидий на развитие универсальных видов связи, чем эффективного использования радиочастотного спектра и других видов ресурсов.

⁴⁶ Постоянная передача прав собственности на спектр также вызывает опасения, что государство может потерять контроль над общественными активами. Правительство Гватемалы активно вводило инновации в области управления радиочастотным спектром и одним из первых внедрило систему торговли правами. Раздав все права на спектр, впоследствии, когда ему понадобилось предоставить некоторые полосы в пользование на основе льготного лицензирования, оно столкнулась с серьезными трудностями (*Ibarguen G. Liberating the Radio Spectrum in Guatemala*).

⁴⁷ Например, 50 лет назад единственный телефонный разговор требовал выделения канала с частотой в 240 КГц. Сейчас уплотнение и сжатие позволяют осуществлять 100 000 телефонных вызовов в том же самом спектре, который прежде был предназначен для всего лишь одного вызова. Точно так же в 1960-е годы канал с частотой в 6МГц мог передавать стандартный аналог только одного телевизионного канала, тогда как сейчас он может передавать 10 таких каналов. Уплотнение и сжатие были испытаны свыше 50 лет назад для передачи сигналов главным образом посредством проводов и кабелей, однако своего нынешнего уровня они достигли благодаря внедрению и постоянному совершенствованию современных полупроводников (интегральных микросхем) и компьютеров. Примером технологии, использующей технологию расширенного спектра, является WiFi, позволяющая совместно пользоваться радиочастотами большому количеству пользователей, а также ультраширокополосное вещание (UWB), позволяющее передавать данные с высокой скоростью в широком диапазоне частот с использованием крайне низкой мощности. См. также: *Snider J. An Explanation of The Citizen's Guide to the Airwaves.*

сотовые, узкоспециализированные и «вирусные» сети⁴⁸. В целом эти технологии позволяют не допускать непреодолимых помех даже в том случае, если пользователи передают сигналы в одно и то же время, в одном и том же месте и используют одни и те же диапазоны спектра⁴⁹.

Подход к управлению радиочастотным спектром на основе совместного пользования содействует технологическим инновациям⁵⁰. Согласно данному подходу спектр должен быть доступен всем пользователям, которые придерживаются установленных технических стандартов (например, ограничений мощности) в целях предотвращения возможных помех. Права на спектр используются гибко, с минимальными ограничениями на направления использования спектра или при полном их отсутствии. В отличие от прямого регулирования или подхода с позиции прав собственности, в основе которых лежит идея об ограниченности спектра и его исключительном использовании, данный подход опирается на совместное использование спектра широким кругом пользователей, не гарантирующее отсутствие помех при совершении соответствующих операций. В рамках этого подхода делались попытки разработки и предложения конкретных моделей. Модель освобождения от лицензирования позволяет использовать определенные полосы частот без лицензии⁵¹. Иногда разрешение на использование таких полос выдается при условии соблюдения ряда ограничений, касающихся, к примеру, мощности передачи, радиуса действия или протокола⁵². Модель

⁴⁸ Смарт-радио позволяет учитывать контекст в процессе обработки сигнала, так что получатели могут различать сигналы, совместно используя одну и ту же частоту. Это напоминает способность человека слышать разницу между шумом и сигналом, сосредоточив внимание на конкретном разговоре, а не на других, которые ведутся рядом. Смарт-антенны могут различать сигналы, поступающие из разных источников. Компьютерное радио позволяет быстро реагировать на перегруженность спектра и шум путем переключения с одних задействованных частот на другие. Когнитивное («умное») радио воспринимает окружающее и реагирует на него, выбирая те коммуникационные характеристики, которые с ним совместимы (*Bauer J. Impact of license fees on the prices of mobile voice service*). Сети сотовой, узкоспециализированной и вирусной связи — это взаимосвязанные понятия из области сетевой топологии, которые тяготеют к понятию инкрементных или децентрализованных сетей, работающих, не нуждаясь в «становом хребте», инфраструктуре или организации, однако увеличиваются в масштабах, используя в качестве ресурса для коммуникации своих «соседей» (*Neto I. Wireless Networks for the Developing World: The Regulation and Use of License-Exempt Bands in Africa*. Cambridge, MA: MIT, 2004). Беспроводные сотовые сети представляют собой многоходовые системы, в пределах которых данные, особенно в неблагоприятных условиях, передаются при помощи радиоустройств, принадлежащих конечным пользователям.

⁴⁹ Несмотря на то, что эти технологии разработаны недавно и понадобится некоторое время на их широкое распространение, в конечном итоге они могут резко уменьшить ограниченность спектра.

⁵⁰ Мы пользуемся общим термином «совместное пользование», который также означает то, что разные авторы называют безлицензионным подходом, дерегулированием спектра или беспроводными сетями общего доступа. В основе всех этих терминов лежит совместное пользование спектром, а не отнесение на счет индивидуального пользования и отдельных пользователей.

⁵¹ Деревулирование доступа к спектру путем освобождения от лицензии (например, в целях использования технологий беспроводных локальных сетей — WLAN) может принести пользователям значительную выгоду, в особенности с точки зрения экономии затрат и удобства, связанного с возможностью использовать передающие устройства, не обращаясь с просьбой о разрешении. Кроме того, это полезно для инноваций, поскольку предприниматели могут экспериментировать с новыми технологиями или моделями ведения бизнеса (*Neto I. Wireless Networks for the Developing World: The Regulation and Use of License-Exempt Bands in Africa*).

⁵² Важно понять, что отсутствие лицензирования не означает отсутствие регулирования. Примером является принятая на Всемирной конференции по радиовещанию в 2003 году (WRC-03) Резолюция ИТУ-R 229 «Об использовании частотных полос 5150—5250 МГц, 5250—5350 МГц и 5470-5725 МГц при осуществления мобильной связи в системах беспроводного доступа, включая сети местного радиовещания». Эта резолюция позволила создать первые согласованные в общемировом масштабе полосы, распределив их для безлицензи-

открытых беспроводных сетей, которая носит более общий характер, предполагает, что компетентные пользователи самостоятельно регулируют пользование спектром как совместной собственностью посредством разумного использования технологии⁵³.

В некоторых странах уже введены в действие различные формы совместного пользования радиочастотным спектром, как правило, в виде полос, отводимых для использования промышленных, научных и медицинских приборов⁵⁴. Появление таких технологий, как WiFi, а совсем недавно — WiMax, открывает возможности широкополосного доступа к безлицензионным полосам с разным диапазоном действия. По данным Международного союза электросвязи⁵⁵, к концу 2004 года в 55 странах спектр распределялся на безлицензионной основе. По всему миру ведется подготовка к многочисленным опросам о возможности распространения совместного пользования на все новые услуги связи. Тенденция безлицензионного использования спектра нарастает. В некоторых странах уже разрешено использовать некоторые новые технологии, такие как ультраширокополосная связь (UWB), на диапазонах, где уже используются эксклюзивные пользовательские лицензии, признавая тем самым возможность совместного использования спектра. В США развивают эту идею дальше и обсуждают концепцию, согласно которой допускается использование уже выделенной частоты для любой передачи радиосигнала, помехи от которой не превышают определенного уровня⁵⁶. Однако реализация этих инициатив меркнет перед более широкой идеей открытых беспроводных сетей.

Аргументация в пользу совместного пользования спектром в основном сводится к тому, что оно содействует развитию новых эффективных техно-

онного пользования беспроводными локальными сетями. Однако, чтобы оградить от помех существующих пользователей этих полос, включая системы радаров, необходимо, чтобы беспроводная локальная сеть обладала способностью ликвидировать помехи и имела встроенные протоколы.

⁵³ Бенклер (*Benkler Y. Overcoming Agoraphobia: Building the Commons of the Digitally Networked Environment // Harvard Journal of Law & Technology. 1998. Vol. 11, No 287.* Работа доступна по адресу: www.benkler.org/agoraphobia.pdf) утверждает, что это такие средства беспроводной коммуникации, как Интернет с его минимальными стандартными протоколами и ограниченным количеством правил, установленных государством. Домены в интернет могут иметь децентрализованную структуру, поскольку сетевая информация сосредоточена в отдельных узлах — компьютерах (*Hatfield D. Spectrum Management Reform and the Notion of the Spectrum Commons // Southern African Journal of Information and Communication. 2005. Vol. 4 (Spring).* Работа доступна по адресу: <http://link.wits.ac.za/journal/j0401-hatfield-spectrum.pdf>). В «доменах» радиочастотного спектра узлами являются получатели радиосигнала, и этим обусловлены возможности развития смарт-радио и когнитивного радио. Однако можно утверждать, что первые модели управления интернетовскими доменами предполагали совместное пользование, хотя сейчас необходимо вводить интеллектуальную собственность и административное управление (ICANN). Главной проблемой управления доменами как Интернета, как и радиочастотного спектра, является поиск правильного соотношения между разными моделями управления.

⁵⁴ По оценкам Американской ассоциации бытовой электроники, в пользовании находится около 350 млн освобожденных от лицензирования устройств, таких как беспроводные телефоны, открыватели гаражных ворот, игрушки с дистанционным управлением, устройства для слежения за младенцами, домашние системы безопасности и системы отпирания автомобиля без помощи ключа (*Hatfield D. Spectrum management reform and the notion of the spectrum commons*).

⁵⁵ См. *Trends in Telecommunication Reform 2004/2005: Licensing in an Era of Convergence*, International Telecommunication Union, Geneva, 2004.

⁵⁶ Этот уровень получил название «температуры помех». См.: *Notice of Enquiry and Notice of Proposed Rulemaking — Establishment of an Interference Temperature Metric to Quantify and Manage Interference and to Expand Available Unlicensed operation in Certain Fixed, Mobile and Satellite Frequency Bands / Federal Communications Commission. Washington, DC., 2003. ET Docket No 03-237.*

логий передачи радиосигналов⁵⁷. Совместное пользование также препятствует формированию запасов спектра, может уменьшить его ограниченность⁵⁸, а также потребность в капитале⁵⁹. Содействуя технологическим инновациям, данный подход ведет к снижению входных барьеров и усилению конкуренции. Поскольку пользователи не нуждаются в получении исключительных прав в силу того, что новые технологии сами по себе предоставляют более дешевые альтернативные возможности ограничения помех, снижается административное и финансовое бремя, налагаемое на всех игроков. Кроме того, лицензирование на исключительной основе плохо подходит для выдачи разрешений на использование этих новых технологий и тем самым препятствует получению связанных с ними выгод⁶⁰.

Главное возражение против совместного пользования радиочастотным спектром заключается в том, что в тех пределах, в которых, несмотря на технологические изменения, сохраняется его ограниченность, существует риск слишком интенсивного использования спектра и появления чрезмерных помех⁶¹. В дополнение к этому существуют риски формирования запасов спектра и намеренного создания помех⁶². Обеспокоенность вызывают такие вопросы, как принуждение к выполнению⁶³, споры, касающиеся управления спектром⁶⁴,

⁵⁷ В силу того, что при совместном пользовании спектром никто не владеет им на исключительной основе, у пользователей имеются стимулы создавать эффективные технологии, позволяющие применять любой доступный спектр, тогда как при его лицензировании на исключительной основе типичной является ситуация, когда держатель лицензии не использует спектр сам и не передает его никому другому (Report of the Spectrum Rights and Responsibilities Working Group, Federal Communications Commission Spectrum Policy Task Force, 15, 2002. Работа доступна по адресу: www.fcc.gov/sptf/files/SRRWGFinalReport.doc). Совместное пользование может также содействовать технологическому развитию определенного рода, в процессе которого устройства, которые более устойчивы для помех, будут привлекать все больше покупателей и постепенно вытеснят с рынка менее приспособленное для этого оборудование. В ряде развивающихся стран, в которых спектр еще не столь перегружен, предпочтительными также могут стать новые беспроводные системы связи. Это обусловлено более низкими по сравнению с традиционными системами первоначальными капитальными затратами, а также простотой применения и перемещения.

⁵⁸ Благодаря ожидаемому в результате внедрения новых технологий повышению эффективности и изменению спроса на спектр в результате появления новых структур (например, сетей сотовой связи).

⁵⁹ Капитальные затраты можно распределить между пользователями (например, через системы сотовой связи), а не возлагать исключительно на традиционную инфраструктуру.

⁶⁰ См.: *Ikeda N.* Spectrum Buyouts: A Mechanism to Open Spectrum / Research Institute of Economy, Trade, and Industry. Tokyo, 2003. Работа доступна по адресу: www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/02e002.pdf; *Benkler Y.* Some economics of wireless communications // Harvard Journal of Law and Technology. 2002. Vol. 16. No 1. Работа доступна по адресу: <http://jolt.law.harvard.edu/articles/pdf/v16/16HarvJLTech025.pdf>; *Reed D.* Why spectrum is not property: the case for an entirely new regime of wireless communications policy, 2001. Работа доступна по адресу: www.reed.com/dprframeweb/dprframe.asp?section=paper&fn=openspec.html

⁶¹ Несмотря на развитие технологии, существует ограничение на количество одновременно работающих устройств. Для того, чтобы поддерживать помехи на управляемом уровне в регионах с высокой степенью освоенности, необходимо, чтобы устройства имели определенные технические параметры. Если спектр по-прежнему остается ограниченным, даже в этом случае у спектра не может быть слишком много пользователей. Как это было прежде с добычей рыбы в международных водах, чрезмерным выпасом скота на общественных пастбищах и другими подобными ситуациями, данный случай можно отнести к категории «трагедии совместного пользования».

⁶² Можно провести параллель между данной ситуацией и спамом в Интернете.

⁶³ Определенная степень государственного принуждения может оказаться необходимой для предотвращения чрезмерных помех и решения проблемы «безбилетника» (*Hatfield D.* Spectrum management reform and the notion of the spectrum commons).

⁶⁴ В целом считается, что дерегулирование спектра лишает его пользователей защиты. Кто должен нести ответственность за разрешение споров о помехах?

существования с имеющимся оборудованием⁶⁵, а также необратимость дерегулирования и связанной с этим потерей контроля над спектром со стороны государства⁶⁶. Кроме того, по некоторым признакам, режим совместного пользования может оказаться не столь привлекательным для инвесторов, как система исключительных прав⁶⁷.

*Комбинированный подход: прямое регулирование,
права собственности и совместное пользование*

Как ожидается, по крайней мере, в среднесрочном периоде, дискуссии о реформе управления радиочастотным спектром не приведут к немедленной и массовой смене существующей политики и практики. Скорее, будет меняться соотношение между прямым регулированием, рынком прав на спектр и его совместным использованием. Несмотря на то, что, возможно, рынок прав или совместное пользование лучше традиционного прямого регулирования, какой из этих подходов был бы наиболее выигрышным в долгосрочной перспективе, остается неясным.

Результаты сравнений различных моделей управления радиочастотным спектром зависят от комплексных результатов выбора коэффициентов и от характеристик данных моделей⁶⁸. Рынок прав собственности на спектр, по видимому, будет работать лучше там, где спектр ограничен и транзакционные издержки его переключения на удовлетворение потребностей с высокой, а не низкой ценностью, невелики. Если транзакционные издержки высоки, модель прав собственности по-прежнему предпочтительнее административной, однако осуществить некоторые экономически эффективные корректировки будет невозможно⁶⁹. В среднесрочном периоде при необходимости осуществления крупномасштабных инвестиций в сетевую инфраструктуру, более подходящими могут стать исключительные права собственности на спектр (независимо от того, предоставлены ли они в режиме прямого регулирования или рынка прав). Совместное пользование приносит выгоду в случае коммуникаций в пределах узкого частотного диапазона, в условиях относительно ограниченного пространства (например, в офисах, гостиницах или аэропортах) или там, где плотность коммуникации и использования спектра невелики, например, в сельской местности.

⁶⁵ В то время как новые устройства могут прекрасно работать, не мешая друг другу, традиционные технологии не всегда могут это делать, и возможны ситуации, когда и те, и другие одновременно применяются на одних и тех же или соседних радиочастотных полосах. Все без исключения маломощные устройства с узким частотным диапазоном, предназначенные для продажи на рынках товаров массового потребления, имеют ограниченные возможности приема радиосигнала, а именно слабую селективность, делающую их уязвимыми для помех, вызванных более мощными устаревшими устройствами, работающими на соседних выделенных полосах.

⁶⁶ С точки зрения управления спектром, процесс дерегулирования использования радиочастотных полос было бы очень трудно повернуть вспять, поскольку не существовало бы учета используемого оборудования и не было бы иной возможности потребовать прекращения его использования, кроме как ждать, когда оно окончательно выйдет из строя (Strategy for the Future Use of the Radio Spectrum in the UK / Radiocommunications Agency. London, 2002).

⁶⁷ Фирмы, нуждающиеся в крупных инвестициях в основной капитал, могли бы иметь проблемы с его привлечением из-за отсутствия гарантий, что впоследствии помех не будет. См. также: Notice of Enquiry and Notice of Proposed Rulemaking...

⁶⁸ См. Ting C., Wildman S., Bauer J. Modeling the efficiency properties of spectrum management regimes / Working paper. Telecommunications Research Project. Department of Telecommunication, Information Studies, and Media. Michigan State University. Lansing, MI, 2004. Работа доступна по адресу: <http://quello.msu.edu/wp/wp-04-03.pdf>

⁶⁹ См. Report of the Spectrum Rights and Responsibilities Working Group.

Различные модели не обязательно исключают друг друга⁷⁰. Совместное пользование может работать параллельно с рынком прав до тех пор, пока оно способствует снижению транзакционных издержек. Несколько диапазонов частот может находиться в совместном пользовании определенных субъектов, но представлять собой исключительную собственность по отношению к третьим лицам. Операторы мобильной связи обладают правом использования определенных частотных полос, однако их клиенты совместно с ними пользуются этими полосами, что обусловлено самой технологией⁷¹. Поставщики оборудования могут владеть исключительным правом на спектр, в пределах которого покупатели их продукции будут действовать как совместные пользователи. Радилюбительская связь представляет собой вид связи, предполагающий, что многочисленные пользователи, имеющие индивидуальные лицензии, совместно пользуются определенными компонентами спектра⁷².

Рынок прав собственности на спектр может быть устроен так, что сможет принести почти такие же выигрыши, как и модель совместного пользования. Одним из вариантов предоставления исключительных прав собственности было бы наложение на держателей лицензий предписываемых государством сервитутов⁷³. Такие сервитуты, к примеру, позволяли бы другим пользователям вести передачи на тех же частотах без лицензии, что обеспечивало бы отсутствие помех при оказании услуг связи лицензиатами⁷⁴. Этот вариант годится в случае высоких транзакционных издержек, которые в противном случае легли бы на плечи пользователей некоторых новых технологий, в настоящее время появляющихся на рынке (примерами являются ультраширокополосное вещание, а также компьютерное радио), обладающих потенциальными возможностями сбережения спектра и выгодных с точки зрения развития сетей, однако требующих обеспечения доступа к широкому диапазону спектра⁷⁵. Такие сервитуты могли бы также реагировать на высокие транзакционные издержки пользователей, которым необходим немедленный,

⁷⁰ Если провести аналогию с землей, то даже в странах с высокоразвитой рыночной экономикой частная и совместная собственность (примером служат земельные участки, расположенные в стороне от парков или больших дорог) соседствуют друг с другом (*Haftield D. Spectrum management reform and the notion of the spectrum commons*).

⁷¹ Например, клиенты системы GSM могут совместно пользоваться спектром за счет выделения им разных слотов, а также путем использования технологии расширения спектра.

⁷² Любительское радио — это хобби, доставляющее радость почти трем миллионам людей во всем мире. Они используют распределенные на международном уровне полосы для проведения экспериментов и коммуникации, применяя технологии по передаче голосовых сообщений, видеосигналов и другой информации. Операторы любительской радиосвязи имеют лицензии, и государственные органы выдают им индивидуальные идентификационные позывные для проверки соответствующих технических и нормативных характеристик. Любительское радиовещание подлежит регулированию в любой стране. Принуждение к выполнению правил и регулирование помех осуществляются главным образом путем добровольного соблюдения правил поведения.

⁷³ В римском праве и в праве некоторых современных государств сервитут — это установленное законом право пользования чужим имуществом. — *Прим. ред.*

⁷⁴ Федеральная комиссия связи США недавно обнародовала два решения, дающие право на помехи пользователям, не имеющим лицензии, а также неисключительное право пользования разных полос держателям лицензий (*Allocations and Service Rules for the 71–76 GHz, 81–86 GHz and 92–95 GHz Bands / Federal Communications Commission. Washington, DC, 2003. Работа доступна по адресу: <http://wireless.fcc.gov/services/millimeterwave>*). См также: *Faulhaber G, Farber D. Spectrum management: property rights, markets, and the commons*.

⁷⁵ Примером служат технологии, которые предполагают одновременное использование широкого радиочастотного диапазона маломощными устройствами (например, ультраширокополосное вещание) и краткосрочного доступа к отдельным частотам за пределами данного спектра (например, компьютерное радио).

но краткосрочный доступ к определенным компонентам спектра (примером являются органы государственной безопасности) или всемирный доступ к спектру в соответствии с согласованными правилами (пример — операторы искусственных спутников)⁷⁶.

Уже намечены пути быстрого перехода от одного подхода к другому, например, от прямого регулирования к рынку прав собственности на спектр⁷⁷. Однако, по-видимому, в большинстве стран смена режима должна происходить постепенно. Может оказаться необходимым и возможным проведение экспериментов с правами собственности и совместным использованием в масштабе, достаточном большом для того, чтобы получить достоверные результаты, но при этом сохранить возможность впоследствии выбрать тот или иной подход⁷⁸.

Согласно более реалистичным сценариям перехода от прямого регулирования к рынку прав собственности на спектр или совместному его использованию, прямое регулирование будет по-прежнему играть существенную, хотя и все меньшую, роль⁷⁹. Это означает признание того факта, что существуют широкий круг заинтересованных лиц и необратимые затраты, связанные с реализацией того или иного подхода. Кроме того, для согласования различных целей государственной политики, преодоления несовершенства рынка, решения проблемы помех, а также гарантии выполнения международных обязательств вмешательство со стороны государства будет неизбежным. В частности, то, в каких пределах может быть преобразовано управление радиочастотным спектром, будет зависеть от способности той или иной страны сдерживать тенденции к монополизации рынка, в том числе, стратегическое поведение фирм, действующих на рынках радиочастотного спектра. Может быть усовершенствована и существующая практика административного управления спектром. Например, в тех случаях, когда спрос на отдельные услуги связи в основном приходится на регионы с высокой плотностью населения, за их пределами те же частоты могли бы использоваться другими службами связи. Частоты, применяемые в работе военных установок, расположенных в отдаленных районах страны, могут одновременно использоваться в гражданских целях где-либо в другом месте⁸⁰. В большинстве развивающихся стран имеется

⁷⁶ Инженеров волнует наличие еще более серьезных ограничений на радиоустройства, предназначенные для распознавания среды, в которой они функционируют (что может послужить предпосылкой разработки соответствующего подхода). Пути выхода из данной ситуации могут включать соблюдение существующими пользователями идентификационных характеристик, которые могут облегчить их обнаружение. Над этим вопросом нужно еще поразмыслить, и, по-видимому, одного лишь заявления о том, что устройства могут работать на любой частоте до тех пор, пока они не производят помех, недостаточно. См. Также Report of the Spectrum Rights and Responsibilities Working Group.

⁷⁷ В США переход от прямого регулирования к рынку прав собственности на спектр мог бы осуществляться с использованием двустороннего аукциона, на котором одновременно Федеральная комиссия связи могла бы предлагать к продаже нераспределенный спектр в виде полос, а держатели лицензий — перегруженный спектр. За 2-5 лет применение этого подхода, несмотря на его ограниченную сферу применения, позволило бы высвободить ценную часть спектра с частотой, превышающей 400 МГц, для применения в новых целях. В случае успеха этот подход можно было бы окончательно распространить на подавляющую часть спектра (*Kwerel E. Williams J. A proposal for a rapid transition to market allocation of spectrum*). Тем не менее, Джим Снайдер из Фонда «Новая Америка» (New America Foundation) утверждал, что подобный подход принесет радиовещательной отрасли 780 млрд долл. непредвиденного дохода.

⁷⁸ См. *Benkler Y. Op. cit.*

⁷⁹ К выгодам относятся четко определенные роли и ответственность за управление спектром и производимые помехи.

⁸⁰ См. *Strategy for the Future Use of the Radio Spectrum in the UK. Op. cit.*

значительный потенциал доведения практики административного управления спектром до уровня лучших современных образцов⁸¹.

Изменения в управлении радиочастотным спектром на национальном уровне будут определяться соответствующим прогрессом на международном уровне. Необходима определенная степень координации, если не согласования характеристик распространения радиосигнала различных устройств, позволяющих избежать помех. Кроме того, в интересах потребителей желательно поддерживать определенный уровень международной унификации, чтобы реализовать экономию от масштаба в производстве радиотехнических приборов и устройств и при распространении сигналов в общемировом масштабе, например, при роуминге. Обсуждая вопросы о направлении и траектории изменений в национальной системе управления радиочастотным спектром, государствам следует подумать о том, каким образом использовать в процессе координации и гармонизации региональные инструменты координации и гармонизации, а также обсуждения проблем на международном уровне⁸².

4. Что все это дает развивающимся странам?

Наш разговор о реформе управления радиочастотным спектром имеет непосредственное отношение к развивающимся странам. Можно утверждать, что к обсуждению этой проблемы подтолкнули обстоятельства, характерные в первую очередь для стран с высоким уровнем дохода: крайняя степень ограниченности спектра в сочетании с широким распространением его недостаточного использования, сильная заинтересованность производственного сектора экономики в развитии рынков новых технологий, наличие динамично развивающегося частного сектора, заинтересованного в расширении возможностей ведения бизнеса и способного мобилизовать необходимые навыки и финансовые ресурсы, а также сложившиеся институты, способные решать сложные проблемы и обеспечивать соблюдение законов и правил, регулирующих конкуренцию на отраслевом и общеэкономическом уровне. Ни одно из этих условий не характерно для стран с низким и средним уровнем дохода. Тем не менее, происходящие изменения имеют общемировое значение. Ниже приведены некоторые причины того, почему все вышесказанное может иметь отношение к развивающимся странам.

- Обычно управление радиочастотным спектром далеко отстает от отраслевых реформ, ведущих к формированию конкурентного частного рынка телекоммуникаций. Это все в большей степени препятствует дальнейшему развитию данной отрасли. Совершенствование административного управления спектром может принести значительную выгоду, однако правительства стран могут сделать выбор в пользу рынка прав собственности на спектр или его совместного использования. Развивающиеся страны, находящиеся на ранней стадии построения

⁸¹ Международный союз электросвязи и *infoDev* планируют подготовить учебник по регулированию телекоммуникаций в онлайн-режиме, в котором будет раздел по управлению радиочастотным спектром. См. http://www.infodev.org/section/programs/enabling_access/telecom_toolkit.

⁸² Проблема выбора модели управления радиочастотным спектром может иметь политические и географические аспекты. Скажем, выбор между прямым регулированием и рынком прав собственности на спектр может определяться политическим режимом и промышленной политикой данной страны. Например, с учетом тесных экономических связей между Европой и Африкой, африканские страны могут совершать свой выбор под влиянием европейского опыта.

системы управления радиочастотным спектром, могут выиграть, с самого начала применяя новые методы⁸³. Этот путь может оказаться наиболее подходящим для стран с низким и средним уровнем дохода⁸⁴.

- При развитии существующих и создании новых сетей предпочтительной является технология беспроводной связи. Развивающиеся страны имеют возможность импортировать новые технологии по ценам, равным предельным издержкам. В свою очередь, это увеличивает масштабы мирового производства, еще в большей степени снижая затраты и усиливая инновационный процесс⁸⁵. Развивающиеся страны также могут послужить благодатной почвой для тестирования возможности коммерческого применения на ранних его этапах. Таким образом, несмотря на то, что развивающиеся экономики (даже не столь крупные, как экономика Китая или Индии) еще не готовы предложить образцы технологий, которые отличаются от принятых на ведущих рынках отрасли, они играют активную роль в осуществлении технологических инноваций⁸⁶.
- Правительства стран, желающие извлечь выгоду от применения новых технологий, обязаны устранить препятствия к их использованию. Это требует осведомленности о новых возможностях и проблемах, выявления тех аспектов законодательства, которые препятствуют их быстрому внедрению, и развития способности использовать новые методы в быстро меняющихся условиях мировой внешней среды.
- Новые методы управления радиочастотным спектром нельзя применять без тщательного сравнительного анализа их преимуществ в тех или иных конкретных условиях. Не все развивающиеся страны поступят правильно, копируя лучший опыт стран с высоким уровнем дохода. Несмотря на то, что движущие силы и принципы изменений, по всей вероятности, одинаковы для широкого круга стран, может возникнуть потребность в разработке хитроумных специфических методов, а траекторию изменения определять в зависимости от ситуации.
- Развивающиеся страны могут создать дополнительные стимулы к реформированию управления спектром. Методы, оправдавшие себя в ряде стран с высоким уровнем дохода, могут привлечь к себе внимание

⁸³ Это имеет некоторое сходство с заимствованием в середине 1980-х годов странами Латинской Америки новых тенденций по отказу от государственной монополии в пользу частных конкурентных рынков, которые позволили им развиваться быстрее, чем большинству других развивающихся стран, где эти тенденции изначально возникли.

⁸⁴ К примеру, в развивающихся странах часто имеется многочисленное сельское население, проживающее в районах с низким уровнем пользования спектром или риском возникновения помех. Для таких районов могла бы подойти модель совместного пользования, тогда как в густонаселенных городских районах можно выбрать курс на развитие рынка прав. Однако институциональные возможности могут быть весьма ограниченными, так что меры, требующие интенсивного государственного контроля, будет невозможно осуществить в краткосрочном периоде.

⁸⁵ Примером является широкое распространение в развивающихся странах сетей мобильной телефонной связи и клиентского оборудования.

⁸⁶ Можно также утверждать, что вследствие предпринятых в развивающихся странах изменений в политике управления радиочастотным спектром радиотехническое оборудование будет устаревать, и его можно будет покупать по ценам ниже предельных издержек производства нового оборудования. Подобные ситуации возникали в прошлом, например, когда на смену электромеханическим коммутаторам пришли электронные, которые предлагались в развивающихся странах по низким ценам. Однако опыт прошлого говорит о том, что устаревшие технологии в развивающихся странах настолько же неэкономичны, как и в развитых странах.

новаторов из некоторых развивающихся стран. Исходные достижения могут быстро распространиться по всему развивающемуся миру, как это произошло с реформированием отрасли телекоммуникаций⁸⁷.

- Развивающиеся страны играют заметную роль в управлении радиочастотным спектром на международном уровне. Большинство из них являются активными участниками Международного союза электросвязи, а растущее число подписывает торговые соглашения, имеющие отношение к телекоммуникациям. Им выгодно принимать действенное участие в процессе изменения глобального и регионального подхода к управлению спектром, однако этому, как правило, препятствует недостаток финансирования.

5. Заключение

Продолжающиеся дискуссии относительно альтернатив традиционному государственному управлению спектром касаются всех стран. Несмотря на то, что они ведутся главным образом в странах с высоким уровнем дохода, они могут дать информацию, полезную для принятия политических решений в более широком круге стран. По-прежнему следует систематически проводить сравнительную оценку преимуществ каждого подхода в условиях конкретной страны, и политические решения отдельных стран будут разными, однако всегда может возникнуть ряд характерных вопросов:

- Какие из подходов к управлению радиочастотным спектром дадут результаты в развивающихся странах? В этих странах часто встречаются слабая власть, недостаточно развитая сетевая инфраструктура, большое количество сельских жителей с минимальным доступом к услугам связи, быстрый рост и сохранение устаревшего оборудования⁸⁸. С учетом того, что в прошлом многие из них испытывали трудности в установлении и соблюдении отраслевых правил, можно ли ожидать, что альтернативные модели управления спектром дадут лучшие результаты? Будет ли достаточно институциональных возможностей и хватит ли опыта, чтобы внести изменения в существующий режим?⁸⁹

⁸⁷ Так случилось с конкуренцией в области телекоммуникаций и приватизацией, последовавшими за новаторскими реформами, предпринятыми в конце 1980-х годов в ряде латиноамериканских стран. Впоследствии такую же ведущую роль сыграло Марокко, послужив катализатором изменений в других странах Северной Африки в конце 1990-х годов.

⁸⁸ В реальных политических условиях развивающихся стран более подходящим путем может оказаться создание возможности принятия децентрализованных, идущих снизу вверх решений: при наличии многочисленных институциональных и отраслевых входных барьеров освобождение от лицензий может создать благоприятную среду для развития предпринимательства, снижая входные барьеры и риск поглощения бизнеса государством. Кроме того, было доказано, что оправданием упрощения доступа к спектру и смягчения технологических требований (например, лимитов на мощность) может послужить снижение риска возникновения помех (например, в сельской местности) (*Neto I. Wireless Networks for the Developing World: The Regulation and Use of License-Exempt Bands in Africa*). С другой стороны, в условиях ограниченности ресурсов (что характерно для развивающихся стран) вполне вероятно, что старое оборудование будет служить долго.

⁸⁹ Например, нам мало известно о том, каким образом будут применяться профессиональная этика и правовое принуждение в области пользования спектром. Вербач (*Werbach K. Supercommons: Toward a Unified Theory of Wireless Communication // Texas Law Review. 2004. Vol. 82. P. 863–973. Работа доступна по адресу: <http://werbach.com/research/supercommons.pdf>*), настаивает на том, что для решения этой проблемы достаточно общего права. Отчасти может также помочь закон о конкуренции. Однако в этих областях развивающиеся страны часто обладают слабыми институциональными возможностями.

- Сколько усилий следует приложить, чтобы усовершенствовать государственное управление спектром? Здесь открываются широкие возможности, однако как далеко следует пойти правительству в построении системы, которая, как ожидается, будет постепенно терять свою роль? Что бы произошло, если бы развивающиеся страны сохранили существующую политику управления спектром? Что и когда побудило бы их к изменениям? Вместо того, чтобы переходить к другой модели, не будет ли лучше привести в порядок, оценить и более эффективно контролировать соблюдение правил пользования спектром, совершенствуя государственное управление?
- Каким образом государственные органы могли бы решать проблему помех и разрешать споры? Подлежит ли эта функция аутсорсингу в условиях слабого отраслевого регулирования, а зачастую и при отсутствии закона о конкуренции и мер принуждения? Совместное пользование спектром предполагает, что пользователи в той или иной степени способны к саморегулированию. Можно ли ожидать того же в условиях развивающихся рынков?
- Следует ли повсеместно вводить рыночный подход к управлению радиочастотным спектром или существует опасность, что спектр сосредоточится в руках нескольких влиятельных игроков? Как можно ограничить стратегическое поведение действующих участников рынка? Какой объем спектра государство должно выставить на рынок?
- Кто будет нести издержки по регулированию спектра в том случае, если все большие его сегменты будут предоставляться в безлицензионное пользование? Каким образом отучить государственную казну от крупной ренты, которую она привыкла получать за счет лицензирования пользования спектром?
- Как лучше всего увязать политику управления спектром с реформированием отрасли телекоммуникаций и радиовещания, а также с экономической политикой в целом? Каким образом можно примирить интересы различных заинтересованных сторон? Какие институциональные решения позволят этого добиться? Насколько серьезно касается проблема спектра вооруженных сил и органов государственной безопасности?