

Можно сделать вывод о том, что эффективность использования РЧС эволюционирует вместе с развитием самих технологий ПС, и каждая последующая технология предлагает не только большее количество сервисов и услуг, но и демонстрирует более бережное и эффективное использование природного ресурса – РЧС.

Заключение. Предлагаемый методический подход к оценке эффективности использования РЧС позволяет операторам на основе достаточно прозрачных показателей проанализировать коммерческое использование частотного ресурса и обосновать комплекс управленческих решений оператора по переходу на новые технологии.

Отметим, что частичное решение проблемы дефицита РЧС за счет использования более экономичных перспективных

технологий не умаляет важности проведения широкомасштабной конверсии РЧС для осуществления эволюционного развития новых технологий гражданского назначения, что является важной государственной задачей.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Федеральный закон** "О связи" от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ/ "Российская газета" от 10 июля 2003 г., СЗ РФ, 2003, 28, ст. 2895.
2. **Рекомендация** МСЭ-Р SM.1046-1. Definition of spectrum use and efficiency of a radio system.
3. **Отчет** МСЭ-Р SM.2012. Economic aspects of spectrum management.

Получено 3.12.07

УДК 621.396.93

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАТЫ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЧС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.В. Бессилин, научный сотрудник НТЦ анализа ЭМС (НИИР)

Е.Е. Володина, доцент МТУСИ, к.э.н.

В.Н. Володин, вице-президент Национальной радиоассоциации, к.т.н.

Е.Е. Девяткин, начальник сектора НТЦ анализа ЭМС (НИИР)

В.А. Коваль, генеральный директор ООО "Научно-производственная фирма "ГЕЙЗЕР"

Введение. Как свидетельствует зарубежная практика, из экономических механизмов, стимулирующих повышение эффективности использования РЧС, наиболее широкое распространение получило установление платы за использование частотного ресурса.

В соответствии с Федеральным законом "О связи" от 7 июля 2003 г. для пользователей РЧС должна быть установлена разовая и ежегодная плата за его использование с целью обеспечения системы контроля радиочастот, конверсии РЧС и финансирования мероприятий по переводу действующих радиоэлектронных средств (РЭС) в другие полосы частот, что схематично представлено на рис. 1.

В настоящее время с пользователей РЧС взимается плата, устанавливаемая в соответствии с Положением об оплате использования РЧС в Российской Федерации, утвержденным постановлением правительства № 895 от 06.08.1998 г. В его основу положен затратный метод, учитывающий в размере платы только расходы государственной радиочастотной службы, размеры которых определяются самой службой. Пользователи спектром уплачивают ежегодную плату, определяемую стоимостью частоты (частотного канала) не как рыночного продукта, являющегося частью общегосударственного ресурса, а "в размере двукратного тарифа на услуги по управлению использованием РЧС, разрабатываемого государственной радиочастотной службой при Мининформсвязи России".

И, наконец, главное – механизм и размер взимаемой платы не стимулируют экономное расходование частотного ресурса

и развитие современных технологий. Не соответствует требованиям действующего Федерального закона "О связи" и порядок распределения платы: 50% направляется на возмещение затрат государственной радиочастотной службы по управлению использованием РЧС, 50% – в доход федерального бюджета.

Если возмещение затрат на обеспечение системы радиоконтроля еще можно в какой-то степени отнести к услугам по управлению РЧС, то расходование второй половины платы, поступающей в бюджет, остается непрозрачным. Из бюджета [1] должны субсидироваться затраты государственных структур, прежде всего, Минобороны России – на разработку новых РЭС и замену ими старых, занимающих "дефицитные" участки диапазона частот, т.е. на проведение конверсии РЧС. Из бюджетных средств также должно осуществляться финансирование мероприятий по переводу действующих РЭС в другие полосы частот, а именно, компенсация индивидуальным предпринимателям потерь, связанных с вынужденным, например, в связи с решением Государственной комиссии по радиочастотам, переводом своих РЭС в другие полосы частот.

В 2007 г. в интересах проведения конверсионных мероприятий из федерального бюджета было выделено около 1,1 млрд. рублей. Проведение масштабных мероприятий по конверсии и высвобождению РЧС для передовых технологий требует более значительных финансовых средств из государственного бюджета.

Вопросы введения платы за использование РЧС уже несколько лет обсуждаются участниками рынка радиотехнологий, разрабатываются методики, которые рассматриваются на различных уровнях структур, связанных с управлением использованием РЧС, однако до сих пор они не решены.

Чтобы разобраться в том, как решается этот вопрос в других странах, и на этой основе, с учетом конкретных технологий и российских особенностей, подготовить предложения регулирующим органам, Национальная радиоассоциация организовала проведение в НИИ Радио специальной научно-исследовательской работы "Основные принципы и общие условия платы за использование РЧС для организаций

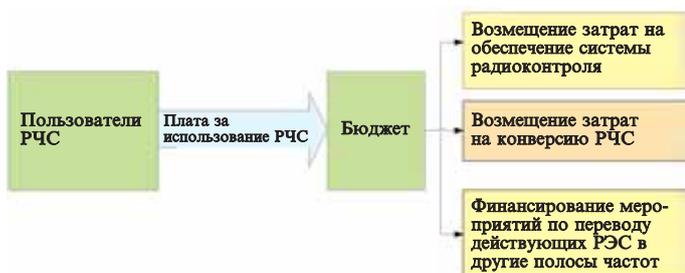


Рис. 1

любых форм собственности, оказывающих услуги связи на территории Российской Федерации". Обсуждение результатов работы было в центре внимания седьмой ежегодной конференции Национальной радиоассоциации, посвященной проблемам повышения эффективности использования радиочастотного ресурса, состоявшейся в июне этого года (см. "Электросвязь", 2007, № 8). Для учета замечаний и предложений, поступивших в ходе обсуждения, и доработки методик расчета платы за использование спектра была создана рабочая группа, которая представила отчет правлению Ассоциации.

В качестве предусмотренной законом разовой платы предложено рассматривать величину затрат федерального органа исполнительной власти в области связи на подготовку разрешения на использование РЧС для операторов связи. Это предложение обусловлено тем, что в мировой практике в большинстве случаев разовая плата отражает плату за доступ к использованию РЧС. В соответствии с российским законодательством [1] такое право оператору связи дает разрешение на использование полос частот, выданное органом исполнительной власти.

Для расчета ежегодной платы за использование РЧС в Российской Федерации предложено три альтернативных методики. Каждая из этих методик предлагает свой подход к определению принципов разработки тарифов за использование РЧС.

В первом случае, определение величины платы основывается на государственных затратах на конверсию, радиоконтроль и финансирование мероприятий по переводу действующих РЭС в другие полосы частот. В основу расчетов положен проект Плана проведения конверсии РЧС в Российской Федерации до 2015 года. Величина платы при этом для разных диапазонов частот увеличивается от 10 до 100 раз.

Во второй методике предложено учитывать затраты радиочастотных органов на управление использованием РЧС. Однако этот подход отражает существующее положение дел, о недостатках которого было сказано выше.

В третьем варианте в качестве базы для определения платы за использование РЧС принимаются доходы радиослужб, приведенные к 1 МГц.

Во всех вариантах методик введением корректирующих коэффициентов предусмотрено стимулирование эффективного использования спектра и учтен ряд технических и социально-экономических факторов, влияющих на возможности эксплуатации спектра различными радиослужбами.

С учетом мнений участников конференции Национальной радиоассоциации и обширных дискуссий в качестве основного был выбран третий вариант методики. Доработанный материал апробирован с участием операторов действующих сетей и представлен в Мининформсвязи России и Россызхозранкультуры для рассмотрения и возможного использования при подготовке проектов нормативно-правовых документов.

Общие подходы. Плата за использование РЧС – один из эффективных рычагов регулирующих органов. При этом особое значение имеют критерии, определяющие размер платы, главными из которых являются:

- пропорциональность платы величине используемого РЧС, а не количеству частотных назначений;
- коммерческая ценность радиослужб и технологий, которая зависит от текущей доходности предоставления услуг и дальнейших перспектив коммерческого развития технологии;
- коммерческая ценность диапазонов частот относительно их свойств, которая позволяет стимулировать освоение пользователями новых более высоких диапазонов частот;
- качество выделенного радиочастотного ресурса, которое определяется пространственными и энергетическими ограничениями, наложенными при оценке ЭМС;
- плотность населения конкретного субъекта Российской Федерации, отражающая количество потенциальных абонентов и предполагаемый доход от использования РЧС;

Величина тарифов на услуги по управлению использованием РЧС в соответствии с действующей нормативно-право-



Рис. 2

вой базой определяется [2] количеством частотных назначений. Следствием этого может быть нерациональное использование РЧС, а также создание экономически невыгодных условий для операторов связи, более эффективно планирующих свои сети. Пример подобной ситуации показан на рис. 2. Видно, что оператор, более рационально использующий выделенную полосу частот, вынужден платить столько же (за то же количество частотных присвоений), сколько оператор, обладающий значительно большим частотным ресурсом.

Сеть одного оператора связи в общем случае представляет собой совокупность определенного количества базовых станций (БС), зоны обслуживания которых покрывают какую-либо территорию. Для более эффективного использования РЧС в сетях практикуется повторное использование частот различными БС.

В этом случае тарифы за использование РЧС определяют многократную плату за каждое повторяющееся частотное назначение (рис. 3). Следовательно, за конкретную полосу частот оператор должен платить столько раз, сколько каналов в ней назначит своим БС.

Предлагается взимать ежегодную плату не за частотные назначения, а за полосу частот, назначенную (присвоенную) пользователю для работы конкретных РЭС заданной радиослужбы и радиотехнологии на территории субъекта Российской Федерации. Такой подход стимулирует эффективность использования РЧС и исключает многократную плату за каждый радиочастотный канал, а также улучшает условия развития сетей операторов связи.

К общим подходам взимания платы следует также отнести следующие:

- плата должна осуществляться всеми организациями независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, а также индивидуальными предпринимателями, которым в установленном законодательством Российской Федерации порядке предоставлено право пользования РЧС;



Рис. 3

• в качестве оплачиваемой единицы частотного ресурса принимается полоса шириной 1 МГц.

Базовый размер платы. Выбор базового измерителя основывается на европейском опыте. В качестве базовой платы за использование полосы шириной 1 МГц ($P_{1\text{МГц}}$) предлагается принять величину, равную определенной доле доходов от услуг радиосвязи (в европейских странах принимается 1% от доходов). Тогда базовая плата за использование полосы шириной 1 МГц составит:

$$P_{1\text{МГц}} = dD_{\text{рф}} / F_{\text{трч}},$$

где d – доля доходов от предоставления услуг радиосвязи, определяемая в качестве базовой платы, %; $D_{\text{рф}}$ – суммарные доходы радиослужб РФ, руб.; $F_{\text{трч}}$ – доступная часть РЧС в Таблице распределения полос частот между радиослужбами РФ (ТРЧ), МГц.

Одно из преимуществ данного подхода – заинтересованность федеральных органов управления в увеличении доходов операторов связи, что напрямую ведет к увеличению бюджетных накоплений и финансирования процесса управления использованием РЧС.

В зависимости от коммерческих, технических и социально-экономических особенностей функционирования радиослужб базовая плата дифференцируется с помощью коэффициентов, которые приведены ниже.

Корректирующие коэффициенты:

• Коэффициент, учитывающий коммерческую ценность радиослужбы – $K_{\text{ком}}$.

Необходимость создания гибкой системы определения платы за использование РЧС обуславливает обеспечение зависимости размера платы от коммерческой ценности услуг, предоставляемых пользователем РЧС. Интегральным выражением коммерческой ценности выступает величина доходов, фиксируемых федеральной службой государственной статистики. Коэффициент также учитывает полосу частот, в которой получен доход от услуг связи конкретной радиослужбы, что позволяет объективно оценивать данный показатель.

Корректирующий коэффициент:

$$K_{\text{ком}} = \frac{D_{\text{сл}}}{D_{\text{мин}}} \cdot \frac{1\text{МГц}}{F_{\text{трч}}},$$

где $D_{\text{сл}}$ – доходы от предоставления услуг связи конкретной радиослужбой, руб.; $D_{\text{мин}}$ – минимальное (базовое) значение доходов от предоставления услуг связи конкретной радиослужбой, руб.; $F_{\text{трч}}$ – полоса частот радиослужбы в соответствии с ТРЧ, МГц.

• Коэффициент, учитывающий характеристики диапазонов частот – $K_{\text{д}}$.

Радиочастотный спектр непрерывен, неоднороден и в различных диапазонах имеет специфические свойства, которые можно классифицировать по особенностям распространения, проникновения, интерференции и т.п. Теоретически он бесконечен, однако по большей части не освоен, а, следовательно, имеет конечную степень загрузки.

Историческое освоение спектра началось с самых низких частот (акустических волн) к более высоким (радиоволнам). Как правило, чем выше диапазон, тем сложнее и дороже оборудование, которое способно в нем работать (рис. 4), а также шире минимально необходимая полоса радиоканала, что сказывается на увеличении используемого спектра.

В условиях единой платы за использование частотного ресурса пользователями, стремясь работать и развивать сети связи в более высоких и свободных диапазонах с учетом эволюции радиотехнологий, могут потерять стимул из-за необходимости объемных капиталовложений. Противовесом этой коллизии может служить снижение тарифов за использование спектра относительно диапазонов частот. При этом необходимо учесть и физическую возможность выделения полосы шириной 1 МГц в каждом диапазоне. Чем частота



Рис. 4

выше, тем эта возможность больше, а дефицит частотного ресурса меньше, что также может быть основанием для снижения тарифа.

Поэтому важным аспектом государственной политики регулирования использования РЧС является стимулирование освоения более высоких диапазонов частот, а также высвобождения наиболее загруженных из них путем реализации мероприятий по переводу действующих РЭС в другие полосы частот.

Одним из возможных инструментов этого стимулирования является дифференциация платы за использование частотного ресурса относительно ценности диапазонов частот – чем выше диапазон, тем меньше его ценность, а, следовательно, меньше плата за его использование.

Коррекция размера платы реализована с помощью коэффициента $K_{\text{д}}$, который рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{д}} = 1 / \lg F_{\text{ср}},$$

где $F_{\text{ср}}$ – средняя частота полосы, назначенной (присвоенной) пользователю для работы РЭС заданной радиослужбы и технологии на территории субъекта Российской Федерации, МГц.

Принципы расчета данного и ряда других коэффициентов соответствуют методологическим положениям отечественного и зарубежного опыта определения статистических показателей, отвечающим общим принципам построения обобщающих оценок. В этой формуле и приведенных далее применяется широко распространенный в научно-аналитической литературе [3, 4] математический прием "логарифмирование значений показателя", что уменьшает его разброс, а также влияние на расчетный коэффициент и итоговый размер платы.

• Коэффициенты, учитывающие уровень валового регионального продукта на душу населения и численности населения в регионе – $K_{\text{врг}}$, $K_{\text{нас}}$.

Радиочастотный ресурс используется для работы РЭС на определенной территории. В данной формулировке важным моментом является понимание факта привязки РЧС к местности. Условие ЭМС диктует невозможность многопользовательского доступа к частоте на одной площади. Увеличение зоны обслуживания оператора неизбежно влечет уменьшение зон других операторов, использующих ту же полосу.

От выбора места развертывания сети, или от района применения РЭС, зависит перспективность развития и рентабельность работы. Рыночный спрос на радиочастотный ресурс в регионах прямо пропорционален показателям их социально-экономического развития.

В субъектах РФ с большой плотностью населения и высоким уровнем ВРП на душу населения ощущается дефицит и перегруженность спектра. Следствием этого могут быть низкие возможности для внедрения и развития перспективных технологий.

Большие территории с малой численностью населения и низким душевым доходом представляются слабо пригодными для развития бизнеса и характеризуются низкой заинтересованностью операторов предоставлять какие-либо услуги связи. Важным моментом в регулировании использования РЧС в удаленных и малонаселенных субъектах РФ является экономическое стимулирование – уменьшение платы за использование РЧС на данной территории.

Таким образом, пропорциональность платы уровню жизни населения субъекта может обеспечить рациональное пользование частотным ресурсом.

Изменение размера платы с учетом указанных выше факторов реализовано с помощью коэффициентов: $K_{ВРП}$ – коэффициент, учитывающий уровень валового регионального продукта на душу населения, отн.ед.; $K_{нас}$ – коэффициент, учитывающий плотность населения субъекта РФ, отн.ед.

Расчет этих коэффициентов производится относительно усредненного значения показателей, что математически может быть записано в виде:

$$K_{ВРП} = ВРП_{суб} / ВРП_{ср},$$

где $ВРП_{суб}$ – валовой региональный продукт субъекта (региона) использования назначенной (присвоенной) полосы частот, руб.; $ВРП_{ср}$ – среднее значение валового регионального продукта по территории Российской Федерации, руб.

$$K_{нас} = П_{суб} / П_{ср},$$

где $П_{суб}$ – плотность населения субъекта (региона) использования назначенной (присвоенной) полосы частот, чел./км²; $П_{ср}$ – среднее значение плотности населения Российской Федерации, чел./км².

• *Коэффициент, учитывающий территорию использования РЧС* – $K_{мощ}$.

Радиочастотный спектр используется на территории различных субъектов Российской Федерации (республика, область, край, автономная область, автономный округ и город федерального значения). Зона обслуживания сети может отличаться от площади субъекта, в которой она находится. В связи с этим в методике важно определить фактор, отражающий пространственную составляющую частотного ресурса.

Основным фиксируемым параметром, отражающим размер зоны использования РЧС, является показатель разрешенной мощности излучения. Чем больше мощность, тем больше зона покрытия. Данная закономерность отражена при расчете платы за использование РЧС с помощью коэффициента $K_{мощ}$, вычисляемого по формуле

$$K_{мощ} = \lg P_{ср},$$

где $P_{ср}$ – усредненная мощность излучения РЭС определенной радиослужбы, использующих полосу частот, назначенную (присвоенную) оператору на территории субъекта РФ, Вт.

Общая модель платы. Обобщив все приведенные выше показатели и корректирующие коэффициенты платы за использование РЧС для определенной радиослужбы, радиотехнологии, диапазона частот и территории РФ получим следующее выражение:

$$П = П_{1МГц} \cdot K_{ком} \cdot K_{д} \cdot K_{ВРП} \cdot K_{нас} \cdot K_{мощ}.$$

К достоинствам данного подхода, безусловно, можно отнести ясность, прозрачность и простоту. Все необходимые данные для расчетов могут быть получены из документов, выдаваемых радиочастотными органами для выделяемой полосы частот, а также федеральной службы статистики и операторов связи.

Заключение. Предлагаемая методика, несомненно, стимулирует пользователей:

- экономно и эффективно использовать частотный ресурс;
- работать в относительно свободных высокочастотных участках РЧС;
- развивать свой бизнес в удаленных и малонаселенных регионах страны;
- повышать спектральную эффективность оборудования за счет внедрения перспективных радиотехнологий.

По оценке разработчиков, общая сумма взимаемой таким образом платы за один год на территории Российской Федерации может составить порядка 5 млрд. руб. Указанную сумму в соответствии с предварительным анализом целесообразно распределять в указанных законом [1] целях следующим образом:

- 3/5 средств на обеспечение системы контроля радиочастот,
- 1/5 на конверсию РЧС,
- 1/5 на финансирование мероприятий по переводу действующих РЭС в другие полосы частот.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Федеральный закон "О связи"** от 07.07.2003 № 126-ФЗ
2. **Постановление** правительства № 895 от 06.08.1998 г. "Об утверждении положения об оплате использования радиочастотного спектра в Российской Федерации"
3. **Линник Т.Г.** Экономический федерализм: сущность, модели, механизм функционирования. – Тюмень: Вектор Бук, 2000. – 304 с.
4. **Социальная статистика: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисевой.** 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика. 2001. – 480 с.

Получено 3.12.07

ИНФОРМАЦИЯ

ГИПРОСВЯЗЬ ПЕРЕВЕЛА IPTV НА РУССКИЙ

Впервые в России специалистами ОАО "Гипросвязь" выполнен комплексный анализ международных стандартов и даны рекомендации по развертыванию услуг IPTV. Научно-исследовательская работа (НИР), касающаяся концепции проектирования платформ для предоставления услуг IPTV, выполнялась специалистами ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" при отсутствии нормативной базы и отраслевых стандартов и базировалась на результатах анализа зарубежного опыта и подходов к созданию нормативной базы.

В рамках НИР "Исследование архитектурных решений и разработка предложений по концепции проектирования платформ для предоставления услуг IPTV, включая предложения по требованиям к порядку и параметрам активизации и конфигурации услуг" предусмотрено предоставление услуг IPTV, включая предложения по требованиям к порядку и параметрам активизации и конфигурации услуг в соответствии с концепцией triple play. Разработаны предложения по унифицированным требованиям к порядку и параметрам активизации и конфигурации услуг, обеспечивающим качественную трансляцию федеральных, региональных и мест-

ных ТВ каналов, а также в проект общих требований для проектирования платформ предоставления услуг IPTV в составе системного проекта сети связи.

На основе анализа зарубежного опыта и подходов к созданию нормативной базы разработана доменная архитектура предоставления услуг IPTV, обеспечивающая взаимодействие участников процесса предоставления услуги - пользователя, оператора сети связи, поставщика услуги и поставщика контента услуги.

В соответствии с проведенными исследованиями даны рекомендации по созданию единой архитектурной и технологической среды для проектирования и развертывания платформ предоставления услуг IPTV на сетях связи, в том числе по составу и функциям платформ, по процессам и параметрам активизации и конфигурации услуг, а также общие рекомендации и предложения по типовым документам для проектирования платформ предоставления услуг IPTV.

Кроме того, рассмотрены вопросы обеспечения безопасности в рамках комплекса предоста-

вления услуг IPTV, в том числе защиты от несанкционированного доступа, информационной безопасности, защиты контента.

Услуги IPTV были разносторонне исследованы и проанализированы. Результатом анализа стали разработанные предложения в проекты требований и рекомендации по различным аспектам услуг IPTV.

Задача на концептуальном и архитектурном уровне решена в соответствии с современными достижениями в этой области. То, что многие, но не любые решения можно уложить в концепцию, подтверждает ее значимость для отрасли. За рубежом такие разработки принимаются в качестве руководящих документов, на базе которых операторы могут принимать конкретные решения и выбирать соответствующие продукты, исходя из собственных технико-экономических обоснований. ОАО "ГИПРОСВЯЗЬ" предлагает взять концепцию за основу для разработки отраслевых нормативных документов по проектированию и корпоративных стандартов.