

УДК 378.651

# Управление эффективностью использования радиочастотного спектра на основе анализа расчета размеров платы в странах СНГ

Приведено понятие «управление использованием радиочастотного спектра (РЧС)». Рассмотрены основы методики расчета разовых и ежегодных платежей за использование РЧС. Проведен анализ методик расчета размеров платы в странах СНГ (Россия, Казахстан, Кыргызстан, Молдова) как одного из элементов управления эффективностью использования РЧС, дано их сравнение с методикой, используемой в Республике Беларусь. Предложено оценивать управление и эффективность РЧС с использованием технологии мультиагентов.

**В. А. ВИШНЯКОВ,**  
доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры  
цифровой экономики

**П. Ю. ЛАКИЗО,**  
соискатель кафедры  
телекоммуникационных систем

УО «Белорусская государственная  
академия связи»

## Ключевые слова:

радиочастотный спектр (РЧС), радиоэлектронные средства (РЭС), плата за использование РЧС, радиослужбы, пользователи РЧС.

**Введение.** Термин «управление использованием радиочастотного спектра» применяется для описания различных административных и технических процедур, которые должны гарантировать возможность такой работы радиостанций различных радиослужб, при которой в любой момент времени они не создают помех работе других РЭС и не испытывают помех со стороны других радиостанций [1].

Система управления радиочастотным спектром (РЧС) совершенствуется постепенно, плавно внедряются рыночные подходы, повышается эффективность применения РЧС. Использование платы за выделение РЧС операторам электросвязи дает возможность покрывать государственные расходы на управление использованием ресурса, осуществлять конверсию спектра и модернизацию РЭС, пополнять госбюджет. Следствием рационального управления использованием РЧС является расширение возможностей пользователей спектра повышать эффективность бизнеса; граждане получают новые виды современных высокоскоростных услуг передачи данных с высоким качеством обслуживания.

Плата за использование РЧС установлена во многих странах мира. Методики расчета разовых и ежегодных платежей за использование РЧС разрабатываются национальными радиочастотными службами с учетом особенностей страны, географического положения, уровня развития инфокоммуникационной инфраструктуры, а также потенциального спроса на услуги электросвязи [2].

Для Республики Беларусь актуальной задачей является определение эффективности использования РЧС уже действующими операторами связи и возможность оценки эффективности использования этого спектра предполагаемыми новыми операторами связи. При разработке методики оценки и расчета эффективности использования радиочастотного спектра в Республике Беларусь необходимо использовать зарубежный опыт в данном направлении.

**Анализ методик расчета размеров платы за использование РЧС в странах СНГ.** В России Постановлением правительства РФ от 16 марта 2011 г. № 171 «Об установлении размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра и взимания такой платы» были утверждены Правила установления размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в РФ РЧС и взимания такой платы.

Новые Правила установления размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в РФ РЧС и взимания такой платы вступили в силу с 1 января 2012 г. Во исполнение п. 3 постановления Минкомсвязи РФ разработано Методику расчета размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра (приказ Минкомсвязи РФ от 30 июня 2011 г. № 164). В свою очередь Роскомнадзор определил конкретную стоимость частоты для каждого пользователя РЧС в приказе от 1 декабря 2011 г.

№ 1062 «Об установлении размеров ежегодной платы за использование в Российской Федерации РЧС по разрешениям на использование радиочастот или радиочастотных каналов, выданным до 15 ноября 2011 года» [3].

Порядок установления размеров разовой платы и ежегодной платы, взимания такой платы, ее распределения и использования определяется правительством Российской Федерации исходя из того, что размеры разовой платы и ежегодной платы должны устанавливаться дифференцированно в зависимости от используемых диапазонов радиочастот, количества радиочастот и применяемых технологий. Размеры разовой платы и ежегодной платы, взимаемой за использование РЧС с применением радиоэлектронных средств (РЭС), используемых для нужд государственного управления, в т. ч. президентской связи и государственной связи, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка (в полосах радиочастот категории ПР), определяются равными нулю.

В методике расчета размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации РЧС (приказ Минкомсвязи от 30 июня 2011 г. № 164) министерство определило [4]:

1) расчет количества используемых радиочастот (радиочастотных каналов) проводится по каждому разрешению на использование радиочастот или радиочастотных каналов. Таким образом, базой для расчета платы является выданное Роскомнадзором разрешение на использование номиналов частот. Помимо разрешения на номиналы частот, пользователь РЧС должен зарегистрировать РЭС, ввести сеть связи в эксплуатацию и только после оформления всех разрешительных документов он действительно может использовать радиочастоты;

2) ставка ежегодной платы установлена в размере 1400 рублей. Как следует из Методики расчета размеров разовой платы и ежегодной платы за использование РЧС, ставки являются фиксированными и не привязаны к финансовым результатам деятельности оператора связи. Если ставка фиксирована, то преимущество возникает у крупного оператора, т. к. при большом объеме реализации услуг плата за использование спектра не будет являться для него обременительной. В свою очередь для оператора с небольшим объемом реализации услуг плата ведет к ухудшению экономических показателей его деятельности и ставит оператора в неравные конкурентные условия;

3) порядок расчета ежегодной платы, который базируется на стимулирующем методе ценообразования. К факторам, влияющим на цену использования спектра, относятся диапазон используемых частот, количество радиочастотных каналов, используемые технологии.

Таким образом, методика установления платы за выделение РЧС, используемая в Российской Федерации, не может применяться в Республике Беларусь, т. к. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О порядке проведения тендера (конкурса) на использование радиочастотного спектра» от 30.09.2009 № 1259 не предусматривает проведение аукционных торгов.

Методики установления платы за использование РЧС в России и Беларуси схожи по принципу построения. В основе определения годовой платы за использование в обеих странах лежит базовая величина и набор коэффициентов, дифференцирующих годовую платеж в зависимости от используемых диапазонов радиочастот, количества радиочастот и применяемых технологий. Однако набор данных коэффициентов и их значение в России и Беларуси отличны. Так, например, если в России в расчете коэффициента КТЕХ учитывается численность населения в месте установки РЭС, то в Беларуси учитывается территориальное расположение РЭС.

Эффективность управления методикой расчета платы и эффективность контроля расчета платежа низкая. По системе управления РЧС методику начисления оплаты за использование РЧС можно отнести к фиксированной системе, т. к. платеж жестко привязан к ставке 1400 рублей, установленной законодательно и не предусматривает учета изменений ни в затратах государственных регулирующих органов, которые задействованы в процессе управления РЧС, ни финансового состояния операторов. Только изменение технических параметров сети может изменять годовую платеж. Плата за выделение спектра зависит прежде всего от спроса, предъявляемого на ту или иную полосу частот.

Эффективность использования РЧС достигается в первую очередь тем условием, что пользователь РЧС должен зарегистрировать РЭС, ввести сеть связи в эксплуатацию и только после оформления всех разрешительных документов он действительно может использовать радиочастоты.

Выдача разрешений на использование РЧС, эксплуатацию на территории Республики Казахстан РЭС и высокочастотных устройств гражданского назначения производится на основании Регламента государственной услуги «Выдача разрешения на использование радиочастотного спектра Республики Казахстан» (приложение 4 к приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 апреля 2015 г. № 531) [5].

При получении права на использование радиочастот по итогам конкурса победитель вносит разовую плату в государственный бюджет в порядке и размерах, установленных налоговым законодательством

Республики Казахстан. Ставки налогового сбора устанавливаются исходя из размера месячного расчетного показателя, установленного законом о республиканском бюджете (МРП) и действующего на 1 января соответствующего финансового года, в зависимости от численности населения, проживающего в населенном пункте, на территории которого предоставляются услуги телевидения и радиовещания, от мощности передающего средства и количества телевизионных и (или) радиовещательных каналов и колеблются от 5 до 3550 МРП.

Отметим, что с 1 января 2019 г. размер месячного расчетного показателя (МРП) составляет 2219 тенге (1 долл. США  $\approx$  379 тенге). При этом на оператора связи возлагаются обязательства по обеспечению услугами связи территории либо населенных пунктов, которые отражаются в разрешении на использование РЧС. В Казахстане приказом Министра связи и информации Республики Казахстан 29 сентября 2011 г. № 295 утверждена Методика расчета годовой платы за использование радиочастотного спектра.

Она разработана в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 12 июня 2001 г. «О налогах и других обязательных платежах в бюджет», Законом Республики Казахстан от 5 июля 2004 г. «О связи», постановлениями Правительства Республики Казахстан от 11 сентября 2000 г. № 1379 «Об утверждении Таблицы распределения полос частот между радиослужбами Республики Казахстан в диапазоне частот от 3 кГц до 400 ГГц» и от 21 августа 2002 г. № 932 «О некоторых вопросах использования радиочастотного спектра Республики Казахстан», а также с учетом международного опыта управления использованием РЧС.

В основе методики расчета платы за использование РЧС лежит стимулирующий метод ценообразования. При этом к стимулирующим факторам относятся:

- частотный фактор, рассчитывается исходя из физической ширины используемого РЧС в МГц и коэффициента стимулирования работы пользователей и производителей оборудования на более высоких частотах;

- территориальный фактор, рассчитывается исходя из площади (в кв. км) охвата РЭС для  $i$ -го частотного назначения (ЧН) (рассчитывается на основе рекомендаций МСЭ), коэффициента плотности населения и коэффициента, учитывающего платежеспособность населения и юридических лиц;

- социально-экономический фактор, рассчитывается исходя из коэффициента, учитывающего коммерческую привлекательность направления использования  $i$ -го ЧН и коэффициента, учитывающего сложность и трудоемкость обеспечения радиоконтроля в зоне действия  $i$ -го ЧН.

Данные стимулирующие факторы применяются к величине, которая устанавливается на основании

затрат. Таким образом, можно сделать вывод, что метод установления платы за выделение РЧС, используемый в Республике Казахстан, может применяться в Республике Беларусь, т. к. выделение спектра в обеих странах осуществляется на основании конкурса. Разница в том, что в законе «О связи» Республики Казахстан предусматривается аукцион, в случае если в конкурсе выделено несколько предложений операторов для освоения полосы частот.

Методики установления годовой платы за использование РЧС в Казахстане и Беларуси различаются. Казахская методика использует стимулирующий подход, учитывающий затраты радиочастотного органа, территорию охвата РЭС, плотность населения, его платежеспособность, область используемых частот и др. Стоит отметить, что для использования данной методики необходим отдельный учет затрат государственных регулирующих органов и получение статистических данных о населении.

Эффективность управления методикой расчета платы и эффективность контроля расчета платежа достаточно высокая. По системе управления РЧС методике начисления оплаты за использование РЧС можно отнести к гибкой системе, т. к. платеж меняется в зависимости от затрат государственных регулирующих органов и платежеспособности населения в стране, а следовательно, привязан к инфляции. Результативность использования РЧС достигается прежде всего тем, что в методике представлены интересы государства, возможности оператора и платежеспособность населения и юридических лиц, которые пользуются услугами связи.

В 1998 г. Государственным агентством связи разработана модель лицензионных платежей, которая базировалась на затратном методе ценообразования. В основу платы как за выделение спектра, так и за его использование были положены платежи государственного органа на осуществление деятельности по назначению частот и выдаче частотных присвоений. В 2007 г. внесены поправки в законодательство, регулирующие правила выделения спектра, а в 2015 г. принята новая методика определения годовой платы за использование спектра.

В соответствии с дополнениями, внесенными в законодательство Республики Кыргызстан, выделение РЧС начало проводиться на конкурсной основе или на основе аукциона (дополнение к Закону «Об электрической и почтовой связи», статья 10-1). Аукцион проводится только на свободный частотный ресурс. При этом начальная цена аукциона определяется все тем же затратным методом ценообразования [6].

Лицензии на осуществление деятельности в области электросвязи на конкурсной или аукционной основе и в области распространения телерадиопрограмм

на конкурсной основе выдаются в том случае, если деятельность будет осуществляться с использованием радиочастот в диапазоне, по которому Государственной Комиссией Кыргызской Республики по радиочастотам рекомендовано ограничение по возможному числу операторов связи, действующих на определенной территории. Это связано с недостаточным объемом РЧС, доступного для оказания услуг электросвязи или услуг средств массовой информации с приемлемым уровнем качества.

Методика расчета ежегодной платы за использование номиналов и (или) полос радиочастот радиочастотного спектра утверждена Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 07.07.2015 № 460, и содержит следующие базовые элементы [7]:

- начисление ежегодной платы производится по выделенным частотным присвоениям на право эксплуатации РЭС. В случае отсутствия частотных присвоений расчет производится по полученной лицензии в зависимости от заявленной территории;

- ежегодная плата не начисляется за использование спектра радиолюбительскими службами, радиотелефонами, радиостанциями, работающими в диапазоне 26,965–27,860 МГц (СВ), службами экстренной помощи, правоохранительными органами и другими силовыми структурами, а также для работ, проводимых в целях обеспечения национальной обороны, безопасности, охраны правопорядка, в чрезвычайных ситуациях;

- размер годовой платы зависит от базовой ставки и географической зоны установки РЭС или заявленной территории, плотности населения, ширины используемой полосы радиочастот или номинала радиочастот, весового коэффициента, включающего в себя коммерческую цену и социальный фактор, расчетного показателя, коэффициента эффективности использования номинала или полосы радиочастот [2];

- базовая ставка оплаты устанавливается 970 сомов (1 доллар  $\approx$  69,85 сомов).

Таким образом, метод установления платы за выделение РЧС, используемый в Республике Кыргызстан, не может применять в Республике Беларусь, т. к. в данной стране, помимо конкурса на свободный частотный ресурс, возможен аукцион, а плата за выделение спектра производится на основании затратного метода ценообразования, что не предусматривается белорусским законодательством.

Методики установления платы за использование РЧС в Кыргызстане и Беларуси схожи по принципу построения. В основе определения годовой платы за использование РЧС в обеих странах лежит стимулирующий метод, зависящий от набора коэффициентов, дифференцирующих годовую платеж в зависимости от зоны установки РЭС, ширины используемой полосы

радиочастот и других факторов. При этом набор данных коэффициентов и их значение в Кыргызстане и Беларуси отличны. Так, например, в Кыргызстане плата зависит от плотности населения и эффективности использования номинала или полосы радиочастот.

Эффективность управления методикой расчета платы и эффективность контроля расчета платежа средняя. По системе управления РЧС методику начисления оплаты за использование РЧС можно отнести к условно-фиксированной системе, т. к. платеж привязан к ставке, выраженной в национальной валюте, установленной законодательно. При этом, меняя технические параметры сети, а также коэффициент эффективности использования радиочастот, оператор может влиять на сумму платежа.

Эффективность использования РЧС достигается прежде всего тем условием, что в расчет годовой платы включен показатель эффективности использования номинала или полосы радиочастот.

Государственным органом, уполномоченным проводить на территории Республики Молдовы контроль за РЭС, излучающими электромагнитные волны гражданского назначения, является Государственная Инспекция по Связи. Она осуществляет администрирование и мониторинг радиочастот, контролирует и налагает санкции, в т. ч. штрафные.

Тарифы на использование радиочастот должны быть оптимальны, чтобы развить услуги электросвязи и одновременно обеспечивать уполномоченный орган осуществлять на территории страны контроль и мониторинг РЧС, имея возможность создать условия операторам в области электросвязи для предоставления качественных услуг.

В основу расчета тарифов для разных служб положена конкретная методика, и на данный момент действуют следующие тарифы:

- тариф, который взимается при выдаче конкретной частоты пользователю. Этот тариф рассчитывается исходя из проведенных работ по определению частоты с учетом технических параметров станции и включает затраты на выполнение расчетов, координирование частоты и регистрацию в международных регистрах;

- тариф за эксплуатацию, который взимается за использование оборудования на конкретной частоте, для осуществления необходимого мониторинга спектра в период использования данной частоты.

Для бюджетных организаций за использование радиочастот предусмотрен коэффициент 0,2 от уровня тарифов. Для национального оператора в области трансляций программ радио и телевидения также предусмотрена скидка за использование радиочастот, составляющая 70 %.

Таким образом, можно заключить, что метод установления платы за выделение РЧС, используемый в Молдове, не может применяться в Республике Беларусь, т. к. плата за получение лицензии производится на основании затратного метода ценообразования, что не предусматривается в белорусском законодательстве. В основе методики установления платы за использование РЧС в Молдове и Беларуси лежит стимулирующий метод.

Эффективность управления методикой расчета платы и эффективность контроля расчета платежа средняя. По системе управления РЧС методику начисления оплаты за использование РЧС можно отнести к гибкой системе, т. к. платеж привязан к затратам регулирующего органа и техническим параметрам сети, а следовательно, изменяется с учетом инфляции и развития операторов. Эффективность использования РЧС достигается прежде всего тем условием, что расчет годовой платы зависит от выделенной полосы частот и обслуживаемой площади.

**Предложения.** Анализ показал необходимость разработать для Республики Беларусь модель системы поддержки принятия решений и ее ИТ-поддержку, позволяющую обеспечить оценку

многокритериальных решений для расчета оценки эффективности использования РЧС в сложной динамической среде. В связи с тем, что пользователи РЧС – множество станций, распределенных по территории республики, и другие потребители (агенты), предложено оценивать управление и эффективность РЧС с помощью технологии мультиагентов.

**Заключение.** Управление РЧС непосредственно и в постоянно возрастающей степени связано с экономическим и социальным аспектами развития страны, обеспечением национальной обороны, безопасности и правопорядка, а также с деятельностью хозяйствующих субъектов и иных юридических и физических лиц.

Проведен анализ методик расчета размеров платы в странах СНГ как одного из элементов управления эффективностью использования РЧС. Анализ показал, что нужно разработать для Республики Беларусь модель системы поддержки принятия решений. Это будет способствовать многокритериальным решениям в целях расчета оценки эффективности использования РЧС в динамической среде.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем: учебное пособие / А.Л. Бузов [и др.]; под ред. М.А.Быховского. – М.: Эко-Трендз, 2006. – 10 с.
2. Экономические аспекты управления использованием спектра. Отчет МСЭ-R SM.2012-4. – Женева, 2015.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 мая 2014 г. № 480 «О торгах (аукционах, конкурсах) на получение лицензии на оказание услуг связи». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.grfc.ru/rfs/norm\\_doc/detail/?ID=178](http://www.grfc.ru/rfs/norm_doc/detail/?ID=178). – Дата доступа: 19.08.2019.
4. Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, 27 дек. 2011 г., № 357 «Об утверждении Административного регламента предоставления Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций государственной услуги по осуществлению лицензирования деятельности в области оказания услуг связи». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70167468>. – Дата доступа: 24.03.2019.
5. Постановление Правительства Республики Казахстан от 21 мая 2002 г. № 543 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по радиочастотам Республики Казахстан». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zakon.uchet.kz/view/10017>. – Дата доступа: 21.07.2019.
6. Постановление Правительства Кыргызской Республики от 07.07.2015 года №460 «Методика расчета ежегодной платы за использование номиналов и (или) полос радиочастот радиочастотного спектра, утверждена». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/97706?cl=ru-ru>. – Дата доступа: 20.05.2019.
7. Закон Республики Кыргызстан от 15 августа 2007 г. № 152 «Об электрической и почтовой связи». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medialaw.asia/document/-1660>. – Дата доступа: 04.05.2019.

---

*The concept of radio frequency spectrum control (RFS) is given. The fundamentals of the methodology for calculating one-time and annual payments for the use of RFS are considered. Analysis of methods of calculation of fees in UoIS countries (Russia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Moldova), as one of the elements of performance management of RFS, compared to the methodology used in the Republic of Belarus. It is proposed to evaluate the management and efficiency of RFS using multi-agent technology.*

*Key words: radio frequency spectrum (RFS), radio-electronic means (REMs), the fee for the use of the radio frequency spectrum, radio services, users of radio spectrum.*

Получено 02.09.2019.