

УДК 338.2

## АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНЫМ СПЕКТРОМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Дмитрий Борисович Шмаков,**  
ассистент кафедры телевидения и управления  
Томского государственного университета  
систем управления и радиоэлектроники (Россия, Томск)  
РИНЦ SPIN-код: 2159-8020 / ORCID: 0000-0002-9193-9157  
E-mail: dshrfc@gmail.com

**Аннотация.** Предмет работы. В статье рассматривается проблема недостаточной эффективности экономических методов управления радиочастотным спектром, используемых в настоящее время на территории Российской Федерации. Цель работы состоит в том, чтобы дать оценку наиболее спорным положениям нормативно-правовых актов в области управления радиочастотным спектром в России и предложить возможные решения для их усовершенствования.

Методы и методология. В работе используется метод анализа нормативно-правовых актов, регулирующих использование в России радиочастотного спектра, подробно рассматриваются отдельные положения Методики расчета размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра, а также Правил ее установления и взимания.

Результаты. В статье показана недостаточная обоснованность и эффективность применяемых экономических методов управления радиочастотным спектром в Российской Федерации, сформулированы предложения по их усовершенствованию.

Область применения результатов. Результаты, полученные в ходе проведенного анализа могут быть применены для совершенствования нормативно-правовой базы, регулиющей использование в России радиочастотного спектра.

**Ключевые слова:** эффективность использования радиочастотного спектра, экономические методы управления радиочастотным спектром.

**ANALYSIS OF THE ECONOMIC ASPECTS OF SPECTRUM  
MANAGEMENT SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION**

**Dmitry B. Shmakov,**

Assistant of the Department of Television and Control

Tomsk State University of Control

Systems and Radioelectronics (Russia, Tomsk)

ORCID: 0000-0002-9193-9157

E-mail: dshrfc@gmail.com

**Abstract.** *The subject of the research. The paper describes the problem of insufficient efficiency of the economic methods of spectrum management which are currently used in the Russian Federation. The objective of the paper is to assess the most controversial provisions of the regulatory and legal framework in the field of spectrum management in Russia and to offer some possible solutions for its improvement.*

*Methods and methodology. This paper analyzes the regulatory and legal framework in the field of spectrum management in Russia, examines in detail some provisions of the Methodology for calculating the size of a one-time fee and the annual fee for spectrum utilization in the Russian Federation, as well as the Rules for establishment and collection of these fees.*

*Results. The article shows the insufficient validity and efficiency of the economic methods of spectrum management applying in the Russian Federation, and offers proposals for improvement.*

*The scope of the results. The results obtained can be applied to improve the regulatory framework in the field of spectrum utilization in Russia.*

**Keywords:** radio spectrum utilization efficiency, economic methods of radio spectrum management.

**ВВЕДЕНИЕ**

Радиочастотный спектр (РЧС) – это ограниченный природный ресурс, имеющий большое значение для развития экономики страны и общества в целом [1]. Как природный ресурс РЧС начал использоваться человеком для достижения практических целей с изобретением радио А.С. Поповым в 1895 году. Начиная с этого момента интенсивность использования РЧС постоянно увеличивалась по мере развития систем телевидения, радиовещания и радиосвязи. В настоящее время бурное развитие систем радиосвязи определяет все возрастающие потребности в использовании РЧС, что создает

дефицит свободных для назначения радиочастот и вызывает необходимость в повышении эффективности его использования, а значит, в повышении эффективности методов управления РЧС.

Постоянное расширение сферы применения систем радиосвязи в различных отраслях экономики, рост трафика в сетях беспроводной передачи данных придают проблеме эффективного использования РЧС исключительно важное практическое значение. Согласно последним опубликованным данным Минкомсвязи России [2], в 2017 году проникновение подвижной радиотелефонной связи на 100 человек составило 200,3 абонентских устройства. Основываясь на этих данных, можно уверенно утверждать, что практически каждый гражданин России на сегодняшний день в той или иной мере использует РЧС. Все операторы связи являются коммерческими организациями, основной целью деятельности которых является извлечение прибыли, поэтому все издержки, возникающие при использовании РЧС, в итоге перекладываются на абонентов. Учитывая вышесказанное, становится очевидным, что проблема эффективного использования и управления РЧС касается каждого жителя России.

Многие вопросы, связанные с проблемой управления РЧС, к настоящему времени уже подробно рассмотрены в литературе. В частности, рядом авторов проводится разграничение административного и экономического методов управления РЧС. Управление РЧС в целом является комплексной задачей и решается путем их комбинации. Экономический метод управления РЧС в РФ в настоящее время реализуется посредством взимания платежей за его использование. Такие платежи исчисляются в соответствии с Методикой расчета размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра [3] (Методика) и правилами установления и взимания такой платы [4] (Правила). Ввиду того, что Методика и Правила внедрены на всей территории России, их влияние на развитие отрасли связи в нашей стране чрезвычайно велико. Существует ряд работ, посвященных разработке и анализу методов расчета размеров платы, опубликованных как до утверждения Методики, например [5, 6], так и после ее утверждения [7, 8, 9, 10, 11, 12]. На данный момент, однако, отсутствуют работы, посвященные анализу Методики и Правил, не дано и детальной оценки отдельным положениям этих документов. Вместе с тем, за семь лет, прошедших с момента внедрения Методики и Правил в 2012 году, был накоплен некоторый опыт администрирования системы взимания платы за использование РЧС, который позволяет дать такую оценку. Цель данной

работы – дать оценку наиболее спорным положениям Методики и Правил и предложить возможные решения для их усовершенствования.

### **АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ МЕТОДИКИ**

Методика «включает в себя ставки и коэффициенты, дифференцируемые в зависимости от используемых диапазонов радиочастот, количества используемых радиочастот (радиочастотных каналов) и технологий, применяемых при использовании радиочастотного спектра» [4].

Методика, при первом ознакомлении с нею, может показаться стройной системой коэффициентов и уравнений, позволяющей произвести исчисление размеров платы для всех существующих технологий и служб радиосвязи. Практическое ее применение, однако, осложнено рядом проблем, которые потребовали создания многостраничного практического комментария [13]. Кроме того, на официальном сайте Роскомнадзора периодически приводятся разъяснения и уточнения, касающиеся применения отдельных понижающих и повышающих коэффициентов Методики. За семь лет, прошедших с момента внедрения Методики, объем различных пояснений и дополнений к нейкратно превысил ее собственный объем и продолжает расти. Можно с уверенностью утверждать, что система расчета платы за использование РЧС и правил взимания такой платы в ее текущем состоянии является чрезвычайно сложной для понимания и администрирования.

Рассмотрим наиболее спорные положения Методики, применение которых, на взгляд автора, не способствует эффективному использованию РЧС, а также вызывает необходимость избыточного администрирования системы взимания и учета платы за его использование.

### **РАЗДЕЛ III МЕТОДИКИ «РАСЧЕТ РАЗМЕРА ЕЖЕГОДНОЙ ПЛАТЫ»**

В данном разделе, помимо прочего, устанавливается, что размер ежегодной платы в отношении разрешений на использование радиочастот или радиочастотных каналов, по которым в течение года (или двух лет) с даты выдачи разрешения не зарегистрированы радиоэлектронные средства (РЭС), увеличивается в 10 раз с момента истечения этого срока до момента регистрации РЭС.

Такая норма, как можно предположить, призвана мотивировать пользователей более эффективно использовать РЧС и вводить в эксплуатацию неиспользуемые ими радиочастотные каналы. Фактически же

она побуждает пользователей РЧС лишь к фиктивной регистрации РЭС, для которой нет никаких правовых препятствий [14]. Кроме того, содержание в данной норме формулировки «с момента истечения этого срока до момента регистрации РЭС» вызывает необходимость выполнения значительного объема расчетов, слабо поддающихся автоматизации и требующих ручной перепроверки сведений о фактах наличия (отсутствия) регистрации РЭС.

Норма о 10-кратном увеличении ежегодной платы за использование РЧС при отсутствии регистрации РЭС определенно не способствует эффективному его использованию. Она лишь усложняет администрирование системы взимания платы и препятствует ее автоматизации, что вызывает сомнения в ее целесообразности.

**ПРИЛОЖЕНИЕ К МЕТОДИКЕ, ТАБЛИЦА №5 «ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА, УЧИТЫВАЮЩЕГО НЕОБХОДИМУЮ ШИРИНУ ПОЛОСЫ ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОСИГНАЛА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С ЗАДАННЫМ КАЧЕСТВОМ В ИСПОЛЬЗУЕМОМ РАДИОЧАСТОТНОМ КАНАЛЕ»**

Приведем здесь данную таблицу так, как она приводится в Методике.

Таблица 1

Значения коэффициента, учитывающего необходимую ширину полосы излучения радиосигнала для передачи информации с заданным качеством в используемом радиочастотном канале

НШПИ	Значение $K_{ншпи}$
менее 100 кГц	1
100 кГц - 1 МГц включительно	2
1 МГц - 10 МГц включительно	2,5
более 10 МГц	3

Как видно из таблицы, максимальное значение  $K_{ншпи}$  (коэффициента, учитывающего необходимую ширину полосы излучения (НШПИ) радиосигнала для передачи информации с заданным качеством в используемом радиочастотном канале) устанавливается Методикой равным 3 для любых значений НШПИ свыше 10 МГц. Такой подход представляется неоправданным, учитывая, что в последние годы повсеместное распространение получили системы беспроводного широкополосного доступа стандартов 802.11n, 802.11ac, имеющие НШПИ в диапазоне от 20 до 40 МГц, а также радиорелейные линии с НШПИ до 56 МГц. Следуя данному

положению Методики, пользователь РЧС, использующий НШПИ 40 МГц или 56 МГц при прочих равных условиях вносит такую же плату, как и пользователь РЧС, использующий НШПИ 11 МГц, что явно не соответствует кратной разнице в интенсивности использования РЧС, а значит, не мотивирует пользователей к рациональному отношению к РЧС.

Возможным решением является дополнение таблицы 5 Приложения к Методике рядом повышенных значений коэффициента  $K_{ншпи}$  для значений НШПИ в диапазонах «10 МГц-20 МГц включительно», «20 МГц-40 МГц включительно», «более 40 МГц».

**ПРИЛОЖЕНИЕ К МЕТОДИКЕ, ТАБЛИЦА №6 «ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА, УЧИТЫВАЮЩЕГО ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В МЕСТЕ УСТАНОВКИ РЭС С УЧЕТОМ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ГРАНИЦ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА**

Приведем здесь данную таблицу так, как она приводится в Методике:

Таблица 2

Значения коэффициента, учитывающего численность населения в месте установки РЭС с учетом административных границ населенного пункта

Численность населения, тыс. чел.	Значение $K_{нас}$
Районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности	0,5
Менее 200 и вне населенных пунктов	0,9
200-1 000	1
1 000-3 000	1,1
Более 3 000	1,2

Обратимся к данным о численности населения городов России, опубликованным Федеральной службой государственной статистики в 2016 году [15]. Как видно из этих данных, на 01.01.2018 в России было всего 2 города, население которых превышает порог в 3 млн. человек – это Москва (12,51 млн.) и Санкт-Петербург (5,35 млн.). В категорию «1 млн. – 3 млн.» жителей попадают 13 городов; максимальная численность населения в этой категории наблюдается в г. Новосибирске (1,61 млн.). Категория «200 тыс. – 1 млн.» жителей представлена 82 городами; максимальная численность населения в этой категории наблюдается в г. Краснодаре (0,9 млн.). Учитывая

приведенные статистические данные, рациональность установленных границ «от 1 млн. до 3 млн. жителей» и «более 3 млн. жителей» вызывает сомнения. Очевидно, что в ближайшем будущем в России не появится ни одного населенного пункта, который по численности населения мог бы приблизиться к 3 млн., как сверху, так и снизу.

Отметим, что в определении коэффициента  $K_{нас}$  содержится формулировка «с учетом административных границ населенного пункта». Ее наличие вызывает необходимость изменения коэффициента  $K_{нас}$  для малых населенных пунктов, присоединяемых к более крупным. Процесс укрупнения населенных пунктов идет постоянно, что значительно усложняет администрирование и автоматизацию системы взимания и учета платы за использование РЧС, ввиду необходимости актуализации соответствующих справочников. Кроме того, при фактическом отсутствии изменений как в уровне доходов населения, так и в интенсивности использования РЧС в присоединенном населенном пункте, коэффициент  $K_{нас}$  для него повышается, что несправедливо.

Установленные Методикой границы изменения коэффициента  $K_{нас}$  в диапазоне от 0,9 до 1,2 (без учета районов Крайнего Севера) не находят рационального объяснения, учитывая, что количество жителей в различных населенных пунктах может колебаться в гораздо более широком диапазоне (от 1 жителя до 12,51 млн. жителей). Для примера, при прочих равных условиях разница в ежегодной плате за использование РЧС между Москвой (12,51 млн. жителей) и г. Волгоградом (1,014 млн. жителей) составляет всего 9%, при более чем двукратной разнице в количестве населения в Москве и Санкт-Петербурге, значение коэффициента  $K_{нас}$  для них одинаково. Не отрицая того, что численность населения в отдельном населенном пункте определенным образом коррелирует с интенсивностью использования в нем РЧС, отметим, что Методикой установлен формальный подход к определению значений коэффициента  $K_{нас}$ . Такой подход лишь усложняет проведение расчетов платы за использование РЧС, не влияя, однако, на эффективность его использования.

Учитывая крайнюю неравномерность распределения населения по территории России, а также значительный разброс количества жителей в различных населенных пунктах, представляется целесообразным вместо коэффициента  $K_{нас}$  использовать коэффициент, устанавливаемый в целом для субъекта федерации. Такой коэффициент может быть производным от валового регионального продукта (ВРП) соответствующего субъекта федерации. ВРП представляет собой валовой внутренний продукт (ВВП) для

отдельно взятого региона, и отражает уровень его экономического развития. Данные по ВРП регулярно публикуются Федеральной службой государственной статистики.

### **ПРИЛОЖЕНИЕ К МЕТОДИКЕ, ТАБЛИЦА №7 «ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА, УЧИТЫВАЮЩЕГО СТЕПЕНЬ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ»**

Для «технологии беспроводных сетей стандарта серии IEEE 802.11» устанавливается понижающий коэффициент  $K_{соц}=0,1$ . При этом, однако, не делается различий между сетями связи общего пользования и технологическими сетями связи. Такой подход представляется нерациональным ввиду того, что технология 802.11, применяемая для организации технологических сетей связи, не несет никакой социальной нагрузки. Технологические сети связи абсолютно закрыты для доступа сторонними абонентами и используются различными организациями для внутренней связи, а также физическими лицами для личных целей.

Возможным решением представляется применение понижающего коэффициента  $K_{соц}=0,1$  исключительно для сетей связи общего пользования, для организации которых необходима соответствующая лицензия на оказание услуг в области связи, накладывающая на оператора определенные обязательства в области качества оказываемых услуг. При организации же сетей связи для технологических целей применение  $K_{соц}=0,1$  ничем не оправдано. Вместе с тем, учитывая весьма высокую спектральную эффективность технологий 802.11n, 802.11ac, было бы разумным установить для них понижающий коэффициент, учитывающий перспективность технологии,  $K_{персп}=0,5$  по аналогии с сетями технологии WiMAX.

### **АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ПРАВИЛ, ПУНКТЫ 6 И 11 ПРАВИЛ**

Пунктом 6 Правил устанавливается, что «исчисление 1-го периода использования радиочастотного спектра, за который взимается ежегодная плата, начинается с даты принятия решения о присвоении радиочастоты. Размер ежегодной платы, вносимой за квартал, в течение которого было принято решение о присвоении радиочастоты, определяется пропорционально количеству календарных дней, оставшихся до истечения квартала». Вместе с этим, согласно пункту 11 Правил: «При прекращении или приостановлении действия разрешения внесенная пользователем разовая плата или (и) ежегодная плата не возвращается и не учитывается при



внесении платы за следующие периоды (в случае возобновления действия разрешения)». Подход к исчислению ежегодной платы за использование РЧС, при котором за неполный первый квартал, в котором происходит присвоение радиочастот, плата за использование РЧС взимается, а за неполный последний не возвращается, несправедлив. Кроме того, расчет платы за первый период использования РЧС «пропорционально количеству календарных дней, оставшихся до истечения квартала» существенно усложняет и без того непростую систему расчета платы. Рационально и справедливо было бы вообще отказаться от установления ежегодной платы за первый период использования РЧС, и установить, что плата вносится с первого числа квартала, следующего за тем, в котором произошло присвоение радиочастот.

### **ВЫВОДЫ**

1. Существующая система расчета и взимания платы за использование РЧС в Российской Федерации неоправданно сложна и требует значительных трудозатрат на ее администрирование.

2. Отдельные положения Методики не учитывают появления и широкого распространения новых технологий радиосвязи, интенсивно использующих РЧС, устанавливают формальный и несправедливый подход к определению размеров платы за использование РЧС.

3. Методика в целом не мотивирует пользователей к более эффективному использованию РЧС.

4. Предлагаемые в Методику изменения, учитывая ее широчайшее внедрение, могут иметь помимо немедленного экономического эффекта также долгосрочный эффект, способствующий развитию новых технологий радиосвязи и повышению эффективности использования РЧС.

### **Литература:**

1. Рекомендация МСЭ-R SM.1046-3 «Определение использования радиочастотного спектра и эффективности радиосистемы» [Электронный ресурс] – URL: [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1046-3-201709-I!!PDF-R.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1046-3-201709-I!!PDF-R.pdf) (12.03.2019).

2. Министерство связи и массовых коммуникаций России. Статистика отрасли [Электронный ресурс] – URL: <http://minsvyaz.ru/ru/pages/statistika-otrasli/#section-351> – Заглавие с экрана (12.03.2019).

3. Методика расчета размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра

[Электронный ресурс] – URL: <https://rkn.gov.ru/communication/p552/p779> (12.03.2019).

4. Постановление Правительства Российской Федерации №171 от 16.03.2011 «Об установлении размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра и взимания такой платы» [Электронный ресурс] – URL: <https://rg.ru/2011/04/26/pravitelstvo1-dok.html> – Заглавие с экрана (12.03.2019).

5. Ноздрин В.В. Экономические аспекты повышения эффективности использования радиочастотного спектра при рыночных отношениях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, 1999, МТУСИ.

6. Нарукавников А.В. Методика и практика расчета платы за использование РЧС. Век качества, 2011, №6, 15-17.

7. Кузовкова Т.А., Нарукавников А.В. Экономические особенности радиочастотного ресурса и принципы возмещения его использования в России. Т-сomm, 2012, №12, 49-51.

8. Веерпалу В.Э. Методы проведения перераспределения и конверсии радиочастотного спектра. Т-сomm, 2012, №6, 12-16.

9. Тихвинский В.О., Коваль В.А. Исследование экономических аспектов конверсии радиочастотного спектра в России. Т-сomm, 2013, №12, 101-103.

10. Бессилин А.В., Володина Е.Е. Новая методика расчета платы за использование радиочастотного спектра России. Технологии информационного общества, 2010, №12, 4-7.

11. Кузовкова Т.А., Тихвинский В.О. «Балансно-дифференцированная модель определения платы за использование радиочастотного спектра». Технологии информационного общества, 2010, №12, 16-19.

12. Коваль А.В., Стадинчук А.С. Совершенствование регулирования использования радиочастотного спектра в рамках формирования системы «Открытое правительство», Электросвязь, 2012, №8, 17-21.

13. Министерство связи и массовых коммуникаций России. Практический комментарий к Методике расчета размеров разовой и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра [Электронный ресурс] – URL: [http://minsvyaz.ru/uploaded/files/Prakticheskij\\_kommentarij\\_10\\_11\\_11-1.pdf](http://minsvyaz.ru/uploaded/files/Prakticheskij_kommentarij_10_11_11-1.pdf) – Заглавие с экрана (12.03.2019).

14. Постановление Правительства Российской Федерации №539 от 12.10.2004 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и

высокочастотных устройств» [Электронный ресурс] – URL: <https://rg.ru/2004/10/21/radioelektronika-dok.html> – Заглавие с экрана (12.03.2019).

15. Федеральная служба государственной статистики. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям [Электронный ресурс] – URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3abfce](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3abfce) – Заглавие с экрана (12.03.2019).

### **References:**

1. Recommendation ITU-R SM.1046-3 «Definition of spectrum use and efficiency of a radio system» [Electronic resource] – Access: [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1046-3-201709-I!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1046-3-201709-I!!PDF-E.pdf) (12.03.2019).

2. Ministry of Communications and Mass Media of the Russian Federation. The branch statistics [Electronic resource] – Access: <http://minsvyaz.ru/ru/pages/statistika-otrasli/#section-351> (in Russian) (12.03.2019).

3. The methodology for calculating fees applied for the use of the radio spectrum in the Russian Federation [Electronic resource] – Access: <https://rkn.gov.ru/communication/p552/p779> (in Russian) (12.03.2019).

4. Decree of the Government of the Russian Federation №171 dd. 03/16/2011 «Concerning approval of the rules for calculating and collecting the fees applied for the use of the radio spectrum in the Russian Federation» [Electronic resource] – Access: <https://rg.ru/2011/04/26/pravitelstvo1-dok.html> (in Russian) (12.03.2019).

5. Nozdrin V.V. The economical dimensions of the improvement of spectrum usage efficiency in the context of market relations. PhD thesis in Economical Science, 1999, MTUSI (in Russian).

6. Narukavnikov A.V. Methodology and practice of calculation fees for radio spectrum utilization. *Vek kachestva*, 2011, №6, 15-17 (in Russian).

7. Kuzovkova T.A., Narukavnikov A.V. Economic characteristics of the radio-frequency resource and principles of its using compensation in Russia. *T-comm*, 2012, №12, 49-51 (in Russian).

8. Veerpalu V.E. Methods of spectrum reforming and reallocation. *T-comm*, 2012, №6, 12-16. (in Russian).

9. Tikhvinskiy V.O., Koval V.A. Study of economical aspects of radio-frequency spectrum conversion in Russia. T-comm, 2013, №12, 101-103 (in Russian).

10. Bessilin A.V., Volodina E.E. The new methodology for calculating fees applied for the use of the radio spectrum in Russia. The Technologies of knowledge society, 2010, 12, 4-7 (in Russian)

11. Kuzovkova T.A., Tikhvinsky V.O. The balanced and differentiated model for calculating fees applied for the use of the radio spectrum. The Technologies of knowledge society, 2010, 12, 16-19 (in Russian)

12. Koval A.V., Stadinchuk A.S. The improvement of the regulation of radio spectrum usage as part of establishment of the system «The public government», Telecommunication, 2012, №8, 17-21 (in Russian)

13. Ministry of Communications and Mass Media of the Russian Federation. Practical guide for the methodology for calculating fees applied for the use of the radio spectrum in the Russian Federation [Electronic resource] – Access: [http://minsvyaz.ru/uploaded/files/Prakticheskij\\_kommentarij\\_10\\_11\\_11-1.pdf](http://minsvyaz.ru/uploaded/files/Prakticheskij_kommentarij_10_11_11-1.pdf) (in Russian) (12.03.2019).

14. Decree of the Government of the Russian Federation №539 dd. 10/12/2004 «Concerning the Procedure for Registration of Radio-electronic Equipment and High-frequency Devices» [Electronic resource] – Access: <https://rg.ru/2004/10/21/radioelektronika-dok.html> (in Russian) (12.03.2019).

15. Federal State Statistics Service. The population base of the Russian Federation by different municipal units [Electronic resource] – Access: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce) (in Russian) (12.03.2019).