|  |  |
| --- | --- |
|  | **РЕГИОНАЛЬНОЕ СОДРУЖЕСТВО В ОБЛАСТИ СВЯЗИ** |

Приложение 2 к Решению №5/8-11

Отчет «Использование диапазонов радиочастот

800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц

для систем беспроводного доступа в странах участников РСС»

[город, 2014]

# Общие выводы

Признавая важность эффективного использования радиочастотного спектра для развития перспективных систем беспроводного доступа, в рамках стран РСС была проведена работа по обобщению информации об использовании полос радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц для систем беспроводного доступа. По результатам данной работы сформированы предложения по гармонизации использования данных полос частот для внедрения систем беспроводного доступа, а также предложения по учету действующих в данных диапазонах систем радиосвязи.

Так, для обеспечения возможности внедрения однотипного оборудования на территории стран РСС и сопутствующего снижения стоимости данного оборудования в отчете подготовлены предложения по гармонизированным частотным планам, которые предлагается принимать во внимание при формировании долгосрочной политики по использованию рассматриваемых диапазонов частот. В частности:

- для диапазона 800 МГц основным частотным планом для внедрения систем беспроводного доступа является план А3 в соответствии с Рек. МСЭ-R M.1036 (791-821/832-862 МГц). При этом не исключается возможность продолжения использования частотного плана А1 в соответствии с Рек. МСЭ-R M.1036 (824-845/869-890 МГц);

- для диапазона 2,3 ГГц основным частотным планом для внедрения систем беспроводного доступа является план E1 в соответствии с Рек. МСЭ-R M.1036 (2300-2400 МГц с использованием временного дуплекса);

- для диапазона 2,6 ГГц основным частотным планом для внедрения систем беспроводного доступа является план С1 в соответствии с Рек. МСЭ-R M.1036 (2500-2570/2620-2690 МГц с использованием частотного дуплекса и 2570-2620 МГц с использованием временного дуплекса);

- для полосы частот 3400-3600 МГц основным частотным планом для внедрения систем беспроводного доступа является план F1 в соответствии с Рек. МСЭ-R M.1036 (3400-3600 МГц с использованием временного дуплекса). В силу существенных различий по использованию полосы частот 3600-3800 МГц между странами РСС нет необходимости в определении предпочтительного частотного плана;

Для обеспечения эффективного использования спектра системами беспроводного доступа в приграничных районах стран РСС, а также использования отдельных полос частот действующими системами, отличными от систем беспроводного доступа, может быть целесообразным определение принципов приграничной координации различных сетей. В частности, предлагается рассмотреть возможность формирования таких принципов для следующих случаев:

- в диапазоне 800 МГц между сетями LTE800, а также сетей LTE800 с РЭС ВРНС и c сетями CDMA850;

- в диапазоне 2,3 ГГц между сетями беспроводного доступа на основе временного дуплекса;

- в диапазоне 2,6 ГГц между сетями беспроводного доступа на основе частотного дуплекса, а также между сетями беспроводного доступа на основе временного дуплекса;

- в полосе частот 3400-3600 МГц между сетями беспроводного доступа на основе на основе временного дуплекса.

В силу существенных различий по использованию полосы радиочастот 3600-3800 МГц между странами РСС нет необходимости в определении принципов координации сетей беспроводного доступа.

С учетом схожести вопросов приграничной координации систем беспроводного доступа в различных диапазонах целесообразно разработать рекомендацию РСС по приграничной координации таких систем.

Оглавление

[Общие выводы 2](#_Toc384138361)

[Список сокращений 4](#_Toc384138362)

[1. Введение 5](#_Toc384138363)

[2. Международный опыт использования систем беспроводного доступа в диапазонах радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц 6](#_Toc384138364)

[2.1 Вопросы стандартизации систем беспроводного доступа 6](#_Toc384138365)

[2.2 Частотные планы систем беспроводного доступа 7](#_Toc384138366)

[2.3 Примеры приграничной координации частот для систем беспроводного доступа 9](#_Toc384138367)

[3. Результаты опроса стран участников РСС по использованию диапазонов радиочастот 10](#_Toc384138368)

[3.1 Использование диапазона радиочастот 800 МГц 10](#_Toc384138369)

[3.2 Использование диапазона радиочастот 2,3 ГГц 12](#_Toc384138370)

[3.3 Использование диапазона радиочастот 2,5 ГГц 14](#_Toc384138371)

[3.4 Использование диапазона радиочастот 3,6 ГГц 16](#_Toc384138372)

[4. Вопросы эффективного использования диапазонов радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц в странах участников РСС 19](#_Toc384138373)

[4.1 Гармонизированные частотные планы 19](#_Toc384138374)

[4.1.1 Полоса радиочастот 790-862 МГц 19](#_Toc384138375)

[4.1.2 Полоса радиочастот 2300-2400 МГц 19](#_Toc384138376)

[4.1.3 Полоса радиочастот 2500-2690 МГц 19](#_Toc384138377)

[4.1.4 Полоса радиочастот 3400-3600 МГц 19](#_Toc384138378)

[4.2 Вопросы приграничной координации 20](#_Toc384138379)

[4.2.1 Полоса радиочастот 790-862 МГц 20](#_Toc384138380)

[4.2.2 Полоса радиочастот 2300-2400 МГц 20](#_Toc384138381)

[4.2.3 Полоса радиочастот 2500-2690 МГц 20](#_Toc384138382)

[4.2.4 Полоса радиочастот 3400-3600 МГц 21](#_Toc384138383)

[5. Выводы 22](#_Toc384138384)

[Приложение 1](#_Toc384138385). [Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно использования диапазонов радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц и 3,6 ГГц в странах участников РСС 24](#_Toc384138386)

# Список сокращений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| БШД |  | Беспроводный широкополосный доступ |
| IMT |  | International Mobile Telecommunications |
| PMSE |  | Радиомикрофоны |
| SRD |  | Устройства малого радиуса действия |
| CRS |  | Устройства для сети когнитивного радио |
| UL |  | Линия «вверх» |
| DL |  | Линия «вниз» |
| LTE |  | Long Term Evolution |
| TDD |  | Time division duplex |
| FDD |  | Frequency division duplex |
| MMDS |  | Multichannel Multipoint Distribution System |
| ЗС |  | Земная станция |
| ИКТ |  | Информационно-коммуникационные технологии |
| МШБД |  | Мобильный широкополосный беспроводной доступ |
| МСЭ |  | Международный союз электросвязи |
| РЭС |  | Радиоэлектронное средство |
| ЭМС |  | Электромагнитная совместимость |
| РСС |  | Региональное содружество связи |
| ПСС |  | Подвижная спутниковая служба |
| ФС |  | Фиксированная служба |
| ФСС |  | Фиксированная спутниковая служба |

# 1. Введение

В настоящее время наблюдается существенный рост спроса на услуги передачи данных. При этом за развитием проводных сетей передачи данных наступает этап развития сетей беспроводного доступа, обусловленный повсеместным распространением сотовой подвижной связи. Для эффективного развития систем беспроводного доступа на международном уровне ведется разработка новых более совершенных стандартов связи  
и рассматриваются дополнительные полосы частот для удовлетворения растущей потребности в пропускной способности.

В частности, для развития беспроводного доступа в рамках МСЭ-R определен ряд диапазонов 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц, в которых предполагается развитие систем беспроводного доступа на основе радиоинтерфейсов семейства IMT. Страны РСС также рассматривают использование данных диапазонов для внедрения систем беспроводного доступа. Скоординированное (гармонизированное) развитие систем беспроводного доступа в странах участников РСС позволит обеспечить более эффективное использование радиочастотного спектра в приграничных районах за счет упрощения процесса координации и должно способствовать внедрению однотипных систем беспроводного доступа, что в свою очередь должно привести к снижению стоимости как абонентского, так и инфраструктурного оборудования, и стоимости услуги в целом. Использование одинаковых подходов к развитию систем беспроводного доступа также обеспечит простоту роуминга между сетями различных операторов в странах РСС.

В данном отчете собрана информация по использованию диапазонов 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц с целью выявления тенденций развития систем беспроводного доступа в различных странах РСС. Собранная с использованием соответствующих вопросников информация по указанным диапазонам частот позволяет рассмотреть в данном Отчете РСС возможность гармонизации внедрения систем беспроводного доступа в странах РСС. В тех случаях, когда национальные особенности использования диапазонов 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц не позволяют достигнуть полной гармонизации, в данном отчете рассматриваются возможные подходы по учету таких ситуаций.

В качестве результатов обобщения использования полос диапазонов 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц в отчете разработаны предложения по разработке справочных материалов по внедрению тех или иных частотных планов для систем беспроводного доступа, а также по подходам к приграничной координации таких систем.

# 2. Международный опыт использования систем беспроводного доступа в диапазонах радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц

## 2.1 Вопросы стандартизации систем беспроводного доступа

Развитие современных систем беспроводного доступа в полосах радиочастот   
800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц неразрывно связано с внедрением радиоинтерфейсов IMT, определяемых в рамках МСЭ-R. В рамках МСЭ-R определяются требования к сетям беспроводного доступа, гармонизированные полосы частот, проводятся исследования   
по различным аспектам внедрения сетей IMT. В рамках создания радиоинтерфейсов IMT также участвуют стандартизующие организации, такие как 3GPP, 3GPP2, WiMAX Forum, которые предоставляют в МСЭ-R соответствующую информацию по стандартам.

Изначально системы IMT-2000 включали пять радиоинтерфейсов IMT-2000, которые, в последствии, в 2007 году были дополнены шестым радиоинтерфейсом IMT 2000 OFDMA TDD WMAN (Mobile WiMAX). Перечень вышеописанных интерфейсов   
с официальными и общепринятыми названиями приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Радиоинтерфейсы IMT-2000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Полное наименование | Используемые наименования | Метод дуплекса |
| IMT-2000 СОМА Direct Spread | UTRA FDD  WCDMA  UMTS  HSPA., HSPA+  E-UTRA FDD (LTE FDD) | FDD |
| IMT-2000 CDMA Multi-Carrier | CDMA2000 1x и 3x  CDMA2000 1x EV-DO  CDMA2000 1x EV-DO  CDMA2000 HRPD | FDD и TDD |
| IMT-2000 CDMA TDD (time code) | UTRA TDD 3.84 Mchip/s  UTRA TDD 1.28 Mchip/s (TD-SCDMA)  E-UTRA TDD (LTE TDD) | TDD |
| IMT-2000 TDMA Single-Carrier | UWC-136  EDGE | FDD |
| IMT-2000 FDMA/TDMA (frequency-time) | DECT | TDD |
| IMT 2000 OFDMA TDD WMAN | Mobile WiMAX  IEEE 802.16e | FDD и TDD |

В 2000 году на ВКР было принято решение о дальнейшем изучении вопросов развития семейства стандартов IMT-2000. В период с 2000 по 2003 год была разработана Рекомендация МСЭ-R М.1645. В ней были впервые сформулированы требования для систем, которые должны прийти на смену IMT-2000. В последствии дальнейшего развития системы IMT-2000 приобрели имя и стали называться IMT-Advanced. Тогда же была принята Резолюция МСЭ-R 56 по наименованию систем IMT, которая решила, что:

- термин «IМТ-2000» также охватывает усовершенствование и будущее развитие этих систем;

- термин «IМТ-Advanced» будет применяться к тем системам, компонентам систем и связанным с ними аспектам, которые включают новые радиоинтерфейсы, поддерживающие новые возможности и последующих систем;

- термин «IМТ» будет корневым названием, охватывающим одновременно как IMT-2000, так и IMT-Advanced.

По результатам работы стандартизующих организаций в IMT-Advanced были включены доработанные версии существующих стандартов IMT-2000, в частности LTE-Advanced (новая версия LTE) и IEEE 802.16m (новая версия Mobile WiMAX). В силу ряда причин именно внедрение сетей LTE и LTE-Advanced рассматривается в качестве основного подхода к реализации систем беспроводного доступа в полосах радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц.

## 2.2 Частотные планы систем беспроводного доступа

Так как системы IMT определяются на уровне МСЭ-R, то и общий процесс идентификации полос для систем IMT также происходит в МСЭ-R, что должно способствовать гармонизации использования полос частот, а также обеспечивать большие объемы рынка однотипных абонентских терминалов, снижая их конечную стоимость.

Полосы частот в рамках Радио Регламента МСЭ идентифицируются для систем IMT путем принятия решений на Всемирных Конференциях Радиосвязи. Предполагаемое использование данных полос частот для систем IMT в последствии определяется в рамках Рекомендации МСЭ-R M.1036, в которую вписываются частотные планы для различных диапазонов. В соответствии с данной рекомендацией создается большая часть оборудования IMT. При этом рекомендация учитывает различные региональные особенности, и большая часть полос частот может иметь несколько вариантов использования. Более того, Рекомендация МСЭ-R М.1036 не исключает работы сетей IMT на основе радио интерфейсов IMT и в других не идентифицированных полосах частот, если данные полосы частот стандартизированы соответствующими разработчиками стандартов. Текущая версия Рекомендации МСЭ-R М.1036 включает:

Полосы, определенные на ВАКР-92:

- 1885–2025 МГц;

- 2110–2200 МГц,

Полосы, определенные на ВКР-2000:

- 806–960 МГц;

- 1710–1885 МГц;

- 2500–2690 МГц.

Полосы, определенные на ВКР-2007:

- 450-470 МГц;

- 698-806 МГц (для Районов 2 и 3);

- 790-860 МГц (для Района 1);

- 2300-2400 МГц;

- 3400-3600 МГц (для ряда стран).

Частотные планы для идентифицированных полос частот уже используются во многих странах мира. Однако, с учетом того, что использование спектра в странах разных Районов МСЭ отличается, для каждой полосы частот существует несколько вариантов использования.

На рисунках 2.1-2.4 показаны соответствующие варианты использования для диапазонов радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц, описанные в Рекомендации МСЭ-R M.1036.

При этом стоит отметить, что наибольшая эффективность использования полос радиочастот для систем беспроводного доступа достигается за счет гармонизации применяемых частотных планов, а также разрешенных характеристик оборудования в большом числе стран.



Рис.2.1. Варианты использования диапазона радиочастот 800 МГц



Рис.2.2. Вариант использования диапазона радиочастот 2,3 ГГц



Рис.2.3. Варианты использования диапазона радиочастот 2,5 ГГц



Рис2.4. Варианты использования диапазона радиочастот 3,6 ГГц

## 2.3 Примеры приграничной координации частот для систем беспроводного доступа

Если говорить про международный опыт приграничной координации частот для систем беспроводного доступа, в частности в рамках подвижной службы, то можно отметить, что наиболее проработанным является европейский опыт, который имеет долгую историю.

В СЕРТ устоялась практика разрабатывать рекомендации по координации для каждой из полос частот. За последние 15 лет было разработано несколько рекомендаций по диапазонам частот 29,7 – 921 МГц, 800 МГц, 900 МГц, 1800 МГц, 2 ГГц, 2.6 ГГц. Рекомендации периодически пересматриваются для того чтобы учесть развитие различных технологий (системы профессиональной радиосвязи, GSM, UMTS, LTE, WIMAX).

В части полос частот 800 МГц и 2600 в CEPT действуют Рекомендации ЕСС (11)04 и (11)05, а для диапазонов частот 2300 МГц и 3600 МГц Рекомендации находятся в стадии разработки. Рекомендации, как правило, определяют значения пороговых напряженностей поля, кодовые группы, идентификаторы физических сот для различных технологий беспроводного доступа в рамках подвижной службы, рекомендации по процедурам координации, форматам обмена данных, моделям распространения и др.

Страны СЕРТ имеют право либо формально присоединится к вышеуказанным Рекомендациям, либо просто использовать их в качестве основы для заключения двусторонних/многосторонних соглашений по приграничной координации частот.

# 3. Результаты опроса стран участников РСС по использованию диапазонов радиочастот

## 3.1 Использование диапазона радиочастот 800 МГц

Всего по полосе частот 790-862 МГц поступило 8 ответов на поставленные вопросы от АС Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, России, Узбекистана и Украины. В таблице 3.1 представлено обобщение представленных ответов. Полный текст ответов приведен в Приложении 1 в таблицах П1.а и П1.б.

Таблица 3.1

Обобщение ответов АС РСС на вопросник по диапазону 800 МГц

|  |  |
| --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 790 - 862 МГц в Вашей стране? 1)** | Текущее использование полосы радиочастот 790-862 МГц имеет много общего во многих странах РСС. Изначально в большинстве стран РСС данная полоса частот была распределена для использования радиовещательной службой и службой радионавигации. Помимо этого, в ряде стран получили распространение сети связи стандарта cdma2000, использующие отдельные участки частотного плана А1 в Рек.МСЭ-R M.1036, как правило в рамках фиксированной службы (сети CDMA850). Также в отдельных странах существует распределение для более узкоспециализированных применений как на вторичной, так и на первичной основе. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | При рассмотрении будущего использования полосы частот 790-862 МГц можно выделить два основных подхода среди стран РСС. Большинство стран РСС рассматривает возможность внедрения систем беспроводного доступа на основе стандарта LTEс использованием частотного плана А3 (см.рис.1) (сети LTE800). При этом предусматривается осуществить вывод из данной полосы радиочастот других систем, таких как телевещание, радионавигация и сети CDMA850. Тем не менее, в ряде стран переход к системам беспроводного доступа LTE800 не рассматривается. Вместо этого, по крайней мере в среднесрочной перспективе, сохраняется использование существующих вышеперечисленных систем в соответствии с выданными лицензиями. |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 790 - 862 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | В части частотных планов для телевизионного вещания используется сетка каналов с шагом 8 МГц, установленная Соглашением «Женева-06». Использование систем радионавигации подчиняется частотным планам, заложенным при проектировании данных систем. Функционирование различных элементов систем посадки и управления воздушным движением в полосе радиочастот 790-862 МГц преимущественно ограничено 790-810 МГц и 820-862 МГц. Для других более узкоспециализированных применений на национальном уровне в различных странах РСС также используются частотные планы специфичные для таких систем.  Для систем беспроводного доступа в полосе частот 790-862 МГц многие страны РСС уже определили использование частотного плана А3 и планируют внедрение систем LTE800, в том числе в ряде стран, ранее выделивших отдельные участки полосы частот для CDMA850 с частотным планом А1. Тем не менее, некоторые страны планируют продолжить использовать систем CDMA850 или планируют переход к системам LTE800 только при необходимости. |
| **4) Какие условия использования полосы радиочастот 790 - 862 МГц приняты у Вас в стране?** | В части определения условий использования полосы радиочастот 790 - 862 МГц ответы стран РСС разнятся, что предположительно связано с различный интерпретацией соответствующего раздела вопросника. Детализация условий использования полосы радиочастот варьируется от цитирования условий распределения служб до детальных технических характеристик. Тем не менее, можно кратко обобщить представленные данные. Так страны РСС указывают на условия использования полосы радиочастот, обусловленные международным Соглашением «Женева-06». При этом выделение полосы радиочастот на национальном уровне чаще всего планируется или происходит  на вторичной основе по отношению к действующим системам радионавигации или с условием конверсии данных систем. |
| **5) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе частот?** | Исходя из представленных ответов по текущему и будущему использованию полосы радиочастот 790-862 МГц в большом числе стран РСС требуется проведение конверсии систем радионавигации в данной полосе частот для полномасштабного использования полосы для внедрения современных систем беспроводного доступа. |

1. В этом пункте необходимо указать какие радиотехнологии и в каких полосах радиочастот используются. По возможности указать количество лицензий и сроки их действия.

Обобщая итоги ответов стран РСС на все поставленные вопросы, можно выделить ряд моментов, влияющих на эффективность использования данной полосы радиочастот для систем беспроводного доступа, в особенности в приграничных районах. Несмотря   
на то, что многие страны рассматривают переход к системам беспроводного доступа, данный переход не будет одномоментным, а также некоторые страны РСС планируют сохранять текущее использование полосы. В связи с этим ожидается возникновение следующих помеховых ситуаций в приграничных районах стран РСС:

* между сетями LTE800 и РЭС ВРНС;
* между сетями LTE800 и РЭС аналогового ТВ вещания;
* между сетями LTE800 и РЭС цифрового ТВ вещания;
* между сетями LTE800 и сетями CDMA850.

Помимо этого, может возникнуть необходимость в выработке наиболее гибких условий совмещения различных систем на национальном уровне в переходный период. Например, для осуществления миграции систем беспроводного доступа с частотного плана А1 на частотный план А3.

## 3.2 Использование диапазона радиочастот 2,3 ГГц

По полосе частот 2300-2400 МГц поступило 7 ответов на поставленные вопросы от АС Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдавии, России, Узбекистана и Украины. В таблице 3.2 представлено обобщение представленных ответов. Полный текст ответов приведен в Приложении 1 в таблицах П2.а и П2.б.

Таблица 3.2

Обобщение ответов АС РСС на вопросник по диапазону 2,3 ГГц

|  |  |
| --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 2300-2400 МГц в Вашей стране? 1)** | Текущее использование полосы радиочастот 2300-2400 МГц во многом схоже среди различных стран РСС. В частности полоса радиочастот во многих странах уже используется для различных систем беспроводного доступа, в том числе для сетей стандарта Mobile WiMAX и LTE TDD, а также мультисервисных распределительных сетей, построенных на основе радиоборудования MMDS. Помимо этого в отдельных участках полосы радиочастот 2300-2400 МГц во многих странах также используются радиорелейные станции и средства радиолокации, а в некоторых странах дополнительнои службой космической эксплуатации. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | Будущее использование в большинстве стран связано с развитием  уже существующих систем беспроводного доступа, в частности с развитием систем LTE TDD. При этом ряд стран не исключает и продолжение использования сетей беспроводного доступа на основе стандартов Mobile WiMAX и MMDS. При этом стоит отметить, что стандарт Mobile WiMAX, как и LTE TDD, входит в семейство радиоинтерфейсов IMT. |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 2300-2400 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | Для систем, отличных от систем беспроводного доступа в полосе радиочастот, как правило, используются узкоспециализированные частотные планы, определяемые производителем оборудования. Исключение составляют радиорелейные линии, работающие согласно Рекомендации МСЭ-R F.746-10. Для мультисервисных распределительных сетей построенных на основе радиоборудования MMDS не принят жестко установленный частотный план в полосе радиочастот 2300-2400 МГц, но при этом присвоение осуществляется каналами по 8 МГц. Для систем беспроводной связи на основе радиоинтерфейсов семейства IMT используется частотный план E1 с минимальным каналом 5 МГц. |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | Для систем, отличных от систем беспроводного доступа, специальные требования к техническим характеристикам не устанавливаются, а определяются производителями таких систем. Характеристики систем беспроводного доступа (LTE TDD, Mobile WiMAX и MMDS) определены на национальном уровне и в целом соответствуют международным стандартам на такие системы. |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 2300-2400 МГц приняты у Вас в стране?** | Во многих странах не установлено специальных условий использования полосы радиочастот 2300-2400 МГц системами беспроводного доступа. Однако в ряде стран РСС присвоения системам беспроводного доступа осуществляются на вторичной основе по отношению к РЭС, используемым для нужд государственного управления. |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии в этой полосе частот?** | Как указывалось ранее, во многих странах РСС полоса радиочастот используется для систем радиолокации, что обуславливает потребность в проведении конверсии  в данной полосе частот. |

В этом пункте необходимо указать какие радиотехнологии и в каких полосах радиочастот используются. По возможности указать количество лицензий и сроки их действия.

С учетом всех полученных ответов от стран РСС можно говорить о том,   
что существует достаточно гармонизированный подход к будущему использованию полосы радиочастот 2300-2400 МГц для систем беспроводного доступа, в частности   
на основе стандарта LTE TDD. Тем не менее, использование систем с временным дуплексом, а также систем MMDS, может привести к возникновению помеховых ситуаций в приграничных районах, таких как:

* между сетями LTE/Mobile WiMAX;
* между сетями LTE/Mobile WiMAX и MMDS.

Для исключения помехового влияния между сетями LTE/Mobile WiMAX целесообразно рассмотреть вопрос организации синхронизации сетей беспроводного доступа операторов соседних государств.

## 3.3 Использование диапазона радиочастот 2,5 ГГц

Всего по полосе радиочастот 2500-2690 МГц поступило 8 ответов на поставленные вопросы от АС Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдавии, России, Узбекистана и Украины. В таблице 3.3 представлено обобщение представленных ответов. Полный текст ответов приведен в Приложении 1 в таблицах П3.а и П3.б.

Таблица 3.3

Обобщение ответов АС РСС на вопросник по диапазону 2,5 ГГц

|  |  |
| --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 2500 - 2690 МГц в Вашей стране?1)** | Текущее использование полосы радиочастот 2500-2690 МГц в странах участников РСС в еще большей степени гармонизировано. С точки зрения гражданского использования, почти во всех странах изначально превалировало развитие мультисервисных распределительных сетей, построенных на основе радиоборудования MMDS. Однако уже многие страны РСС начали активный переход на современные технологии систем беспроводного доступа. В частности, в настоящее время уже начат переход к сетям стандарта LTE. Однако помимо вышеописанных систем в полосе радиочастот 2500-2690 МГц в некоторых странах также используются РЭС для нужд государственного управления, в частности РЭС радиолокации. В дополнению к этому отдельные участки полосы радиочастот распределены или используются для ССИЗ и СКИ, а в одной из стран также и для ПСС. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | Практически все страны РСС планируют в будущем внедрение в полосе радиочастот 2500-2690 МГц систем беспроводного доступа на основе стандарта LTE, но при этом не исключается сохранение сетей Mobile WiMAX и MMDS  в соответствии с выданными на национальном уровне лицензиями. Помимо этого в ряде стран рассматриваются меры по ускоренному выводу сетей MMDS и Mobile WiMAX  для более полномасштабного внедрения сетей LTE. Также предполагается сохранение работы служб ССИЗ, СКИ и ПСС в рамках действующих распределений, не препятствующих внедрению систем беспроводного доступа. |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 2500 - 2690 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | В настоящее время для сетей MMDS используется частотный план с сеткой каналов 8 МГц, стартующий непосредственно с частоты 2500 МГц. При развертывании сетей Mobile WiMAX использовался частотный план с временным дуплексом,  что соответствует частотному плану С3 (см.рис.3). Однако при внедрении сетей LTE в данной полосе радиочастот страны РСС используют или планируют использовать частотный план С1 (см.рис.3). Другие системы в данной полосе частот используют специализированные частотные планы, определяемые производителем. |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | Технические характеристики для оборудования различных систем связи в полосе радиочастот 2500-2690 МГц определены в странах РСС на основе международных стандартов. В зависимости от страны требования к техническим характеристикам определяются либо через принятие национальных нормативных актов, опирающихся  на международные документы, либо через прямую ссылку на международные документы. |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 2500 -2690 МГц приняты у Вас в стране?** | В ряде стран РСС специальные условия использования данной полосы радиочастот не определены. Тем не менее, в некоторых странах внедрение систем беспроводного доступа и систем MMDS производится на вторичной основе, в частности по отношению к РЭС, используемым для нужд государственного управления. |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе частот?** | В ряде стран РСС в полосе радиочастот 2500-2690 МГц помимо других систем функционируют РЭС для нужд государственного управления, например РЭС радиолокации. По этой причине в данных странах есть необходимость проведения конверсии для полномасштабного внедрения систем беспроводного доступа. |

В этом пункте необходимо указать какие радиотехнологии и в каких полосах радиочастот используются. По возможности указать количество лицензий и сроки их действия.

В целом использование полосы радиочастот в странах РСС сводится преимущественно к использованию систем беспроводного доступа различных стандартов и систем MMDS. При этом практически все страны планируют или уже перешли   
к внедрению систем беспроводного доступа на основе стандарта LTE FDD и TDD согласно частотному плану С1. Однако разные временные рамки такого перехода   
в различных странах РСС могут привести к возникновению помеховых ситуаций   
в приграничных районах, таких как:

* между сетями LTE FDD и Mobile WiMAX в полосах радиочастот 2500-2570/2620-2690 МГц;
* между сетями LTE/Mobile WiMAX в полосе радиочатсот 2570-2620МГц;
* между сетями LTE/Mobile WiMAX и систем MMDS.

Стоит отметить, что совмещение систем LTE FDD в приграничных районах приводит к наименьшему взаимному помеховому влиянию, и может быть наиболее просто упорядочено путем установки соответствующих пороговых уровней на границе.   
Для исключения помехового влияния между сетями LTE/Mobile WiMAX, работающими с временным дуплексом в полосе радиочастот 2570-2620 МГц, целесообразно рассмотреть вопрос организации синхронизации сетей беспроводного доступа операторов соседних государств.

## 3.4 Использование диапазона радиочастот 3,6 ГГц

Всего по полосе частот 3400-3800 МГц поступило 8 ответов на поставленные вопросы от АС Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдавии, России, Узбекистана и Украины. В таблице 3.4 представлено обобщение представленных ответов. Полный текст ответов приведен в Приложении 1 в таблицах П4.а и П4.б.

Таблица 3.4

Обобщение ответов АС РСС на вопросник по диапазону 3.6 ГГц

|  |  |
| --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 3400 -3800 МГц в Вашей стране?1)** | Согласно ТРЧ (ст. 5 РР МСЭ) полоса частот 3400-3800 МГц для стран, относящихся к Району 1, распределена ФС, ФСС (космос-Земля) службы на первичной основе и ПС (3,4-4,2 ГГц) и радиолокационной службе (3,4-3,6 ГГц).  В соответствии с представленной информацией АС РСС текущее распределение данной полосы частот в большей степени аналогично. В частности полоса частот уже используется в ряде стран системами широкополосного беспроводного доступа (WiMAX), радиорелейными станциями и земными станциями спутниковой связи. Помимо этого в некоторых АС РСС в полосе радиочастот 3400-3600 МГц используются средства радиолокации, мультисервисного доступа и радиомодемных линий, в том числе используются и службы космической эксплуатации. Однако в части полосы частот 3600-3800 МГц наблюдается более существенное различие в использовании между странами РСС, в частности в части развертывания систем беспроводного доступа в данной полосе частот. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | Будущее использование в большинстве стран связано с развитием систем беспроводного доступа, включая построение сетей 4-го поколения. Для этого ряд стран уже в настоящее время ведут работы по высвобождению данной полосы частот  от радиорелейных станций. При этом некоторые страны не исключают и продолжение использования уже существующих систем связи. |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 3400 -3800 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | В части частотных планов действующие радиорелейные станции используют традиционные частотные планы в соответствии с Рекомендациями МСЭ-R (F.746, R F.635, F.746 и F.1488.). Для систем беспроводного доступа, работающих как в рамках фиксированной, так подвижной служб, используются как частотные планы с частотным, так и с временным дуплексом, как правило, так же соответствующие международным рекомендациям или европейским стандартам. При этом в тех странах, где для систем беспроводного доступа выделена полоса частот 3600-3800 МГц, используется только частотный план с временным дуплексом. В качестве основных частотных планов, которые уже внедрены или планируются к внедрению в будущем, рассматриваются частотные планы F1 и F2. В полосе частот 3600-3800 МГц в ряде стран используется частотный план в соответствии с ECC/DEC(11)06. Необходимо отметить, что некоторыми АС РСС в полосе радиочастот 3400-3800 МГц используются частотные планы с временным и частотным разделением каналов за исключением АС РСС, расположенных в Восточной Европе, где в данной полосе используются частотные планы в соответствии с европейскими решениями (CEPT/ERC/REC 14-03, ECC DEC (11) 06, ERC/REC 14-03E и ECC/REC/(04)05), и рекомендациями МСЭ (R F.746, R F.635, F.746 и F.1488.). |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | Относительно норм технических характеристик РЭС, АС РСС можно разделить  на три категории:  - администрации связи, использующие внутренние (национальные) документы;  - администрации связи, использующие международные документы;  - администрации связи, где нормы на технические характеристики РЭС не определены. |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 3400 -3800 МГц приняты у Вас в стране?** | В основном, в АС РСС условия использования радиочастотного спектра определены в виде внутренних (национальных) документов. Как правило, к таким документам относятся НТРЧ, лицензии на пользование РЧС, разрешения на право эксплуатации РЭС, частные решения Комиссии по радиочастотам, где указываются различные ограничения (радиочастотный ресурс, территория, технические характеристики РЭС и т.п.). Также в некоторых АС РСС применяются условия согласно европейским рекомендациям и имеющимся международным соглашениям. |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе частот?** | В ряде стран системы беспроводного доступа работают на вторичной основе по отношению к РЭС, используемым для нужд государственного управления. В данных странах определена необходимость проведения конверсии для обеспечения благоприятных условий по внедрению систем беспроводного доступа. |

В этом пункте необходимо указать какие радиотехнологии и в каких полосах радиочастот используются. По возможности указать количество лицензий и сроки их действия.

В целом использование полосы радиочастот 3400-3600 МГц в странах РСС сводится преимущественно к использованию систем беспроводного доступа преимущественно стандарта Mobile WiMAX с использованием временного дуплекса и при сохранении использования ЗС ФСС в этой полосе частот. Полоса частот 3600-3800 МГц используется или планируется к использованию для систем беспроводного доступа лишь в ограниченном числе стран РСС.

Если приграничная координация систем беспроводного доступа с ЗС ФСС может быть реализована в соответствии с рекомендациями МСЭ-R, совмещение систем беспроводного доступа с временным дуплексом на границе может привести к возникновению взаимных помех. Для исключения помехового влияния между сетями Mobile WiMAX, работающими с временным дуплексом в полосе радиочастот 3400-3600 МГц, целесообразно рассмотреть вопрос организации синхронизации сетей беспроводного доступа операторов соседних государств.

# 4. Вопросы эффективного использования диапазонов радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц в странах участников РСС

## 4.1 Гармонизированные частотные планы

### 4.1.1 Полоса радиочастот 790-862 МГц

В странах РСС в полосе радиочастот 790-862 МГц для систем беспроводного доступа в зависимости от страны используется или планируется к использованию один из двух частотных планов, показанных на рис.4.1, соответствующих частотным планам А1 и А3 в Рек.МСЭ-R M.1036.



Рис.4.1 Частотные план в странах РСС в диапазоне 800 МГц

### 4.1.2 Полоса радиочастот 2300 -2400 МГц

В полосе радиочастот 2300-2400 МГц в странах РСС для систем беспроводного доступа используется или планируется к использованию частотный план с временным дуплексом, показанный на рис.4.2, соответствующий частотному плану E1 в Рек.МСЭ-R M.1036.



Рис.4.2 Частотный план в странах РСС в диапазоне 2.3 ГГц

### 4.1.3 Полоса радиочастот 2500-2690 МГц

В полосе радиочастот 2500-2690 МГц в странах РСС для систем беспроводного доступа используется или планируется к использованию частотный план с частотным дуплексом в полосах частот 2500-2570/2620-2690 МГц и с временным дуплексом в полосе частот 2570-2620 МГц, показанный на рис.4.3, соответствующий частотному плану С1 в Рек.МСЭ-R M.1036.



Рис.4.3 Частотный план в странах РСС в диапазоне 2.6 ГГц

### 4.1.4 Полоса радиочастот 3400 - 3600 МГц

В полосе радиочастот 3400-3600 МГц в странах РСС для систем беспроводного доступа используется или планируется к использованию частотный план с временным дуплексом, показанный на рис.4.4, соответствующий частотному плану F1 в Рек. МСЭ-R M.1036. Разработка гармонизированного частотного плана в полосе радиочастот 3600-3800 МГц затруднительна в виду различного использования данного диапазона для различных АС РСС



Рис.4.4 Частотный план в странах РСС в диапазоне 3.5 ГГц

## 4.2 Вопросы приграничной координации

### 4.2.1 Полоса радиочастот 790-862 МГц

С учетом текущего и планируемого использования полосы частот 790-862 МГц в странах РСС предлагается рассмотреть возможность разработки документов РСС, посвященных вопросам приграничной координации:

- между РЭС LTE800 и РЭС ВРНС;

- между сетями LTE800;

- между сетями LTE800 и CDMA850.

В качестве основы принципов приграничной координации между РЭС LTE800 и РЭС ВРНС предлагается использовать существующий опыт заключенных АС РСС двухсторонних и многосторонних соглашений по приграничной координации данных систем в полосе частот 790-862 МГц.

В качестве основы принципов приграничной координации между сетями LTE800 может быть использован опыт европейских стран по координации таких сетей, в частности пороговые уровни напряженности поля и алгоритмы их применения.

С учетом наложения полос частот для восходящего и нисходящего канала в частотных планах А3(LTE800) и А1(CDMA850) целесообразно рассмотреть применимость принципов координации сетей с временным дуплексом для данной комбинации технологий и частотных планов.

### 4.2.2 Полоса радиочастот 2300-2400 МГц

С учетом текущего и планируемого использования полосы частот 2300-2400 МГц в странах РСС предлагается рассмотреть возможность разработки документа РСС, посвященных вопросам приграничной координации сетей беспроводного доступа с временным дуплексом.

В качестве основы для разработки принципов координации между странами АС РСС могут быть взяты пороговые уровни напряженности поля, используемые для координации сетей с временным дуплексом в других диапазонах частот, а также европейский опыт разработки принципов координации в полосе частот 2300-2400 МГц.

### 4.2.3 Полоса радиочастот 2500 -2690 МГц

С учетом текущего и планируемого использования полосы частот 2500-2690 МГц в странах РСС предлагается рассмотреть возможность разработки документов РСС, посвященных вопросам приграничной координации:

- между сетями беспроводного доступа с частотным дуплексом в полосах частот 2500-2570/2620-2690 МГц

- между сетями беспроводного доступа с временным дуплексом в полосе частот 2570-2620 МГц.

В качестве основы принципов приграничной координации между сетями беспроводного доступа в диапазоне 2,6 ГГц может быть использован опыт европейских стран по координации таких сетей, в частности пороговые уровни напряженности поля и алгоритмы их применения как для сетей с частотным, так и с временным дуплексом.

### 4.2.4 Полоса радиочастот 3400-3600 МГц

С учетом текущего и планируемого использования полосы частот 3400-3600 МГц в странах РСС предлагается рассмотреть возможность разработки документов РСС, посвященных вопросам приграничной координации сетей беспроводного доступа с временным дуплексом. Разработка документа по приграничной координации в полосе 3600-3800 МГц затруднительна в виду различного использования данного диапазона для различных АС РСС.

В качестве основы для разработки принципов координации между странами АС РСС могут быть взяты пороговые уровни напряженности поля, используемые для координации сетей с временным дуплексом в других диапазонах частот, а также европейский опыт разработки принципов координации в полосе частот 3400-3600 МГц.

# 5. Выводы

С целью обеспечения гармонизированного использования полос частот для внедрения перспективных технологий беспроводного доступа в диапазонах 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц, 3,6 ГГц был проведен сбор информации о текущем и планируемом использовании указанных диапазонов частот в странах РСС. На основе полученных данных и проведенного анализа сделаны выводы об общих тенденция в странах РСС по внедрению систем беспроводного доступа, а также определены те случаи, когда существуют расхождения по использованию рассматриваемых диапазонов частот.

**Диапазон 800 МГц**

В диапазоне 800 МГц большинство стран РСС рассматривает возможность внедрения систем беспроводного доступа на основе стандарта LTE с использованием частотного плана А3 (сети LTE800). Тем не менее, в среднесрочной перспективе в ряде стран сохраняется использование существующих сетей и систем таких как телевещание, радионавигации и сети CDMA850. В этих условиях для стран РСС может быть целесообразным разработка документов по определению принципов приграничной координации между сетями LTE800, а также между сетями LTE800 и системами ВРНС, сетями LTE800 и сетями CDMA850. В качестве основы для таких принципов может использоваться уже текущий опыт двухсторонней и многосторонней координации отдельных стран РСС, а также европейский опыт по аналогичным вопросам координации.

**Диапазон 2,3 ГГц**

В большинстве стран РСС использование диапазона 2,3 ГГц связано с развитием систем беспроводного доступа, в частности с развитием систем Mobile WiMAX и LTE TDD, входящих в семейство радиоинтерфейсов IMT и использующих частотный план E1. При этом в ряде стран может сохраняться и использование сетей MMDS. Для более эффективного внедрения сетей беспроводного доступа в диапазоне 2,3 ГГц в приграничных районах может быть целесообразным разработка документов по определению принципов приграничной координации между сетями с временным дуплексом с учетом опыта координации таких сетей в других диапазонах частот и опыта европейских стран по данному диапазону частот.

**Диапазон 2,6 ГГц**

В диапазоне 2,6 ГГц практически все страны РСС планируют в будущем внедрение систем беспроводного доступа на основе стандарта LTE, но при этом не исключается сохранение сетей Mobile WiMAX и MMDS. В качестве базового частотного плана для внедрения сетей беспроводного доступа страны РСС рассматривают частотный план С1, включающий в себя блоки частот для использования системами как с частотным, так и с временным дуплексом. Аналогично другим диапазонам частот может быть целесообразным разработка документов по определению принципов приграничной координации между сетями с частотным дуплексом, а также между сетями с временным дуплексом. Для этого может использоваться уже апробированный опыт европейских стран в этом диапазоне частот.

**Диапазон 3,6 ГГц**

Использование систем беспроводного доступа в диапазоне 3,6 ГГц в странах РСС существенно отличается для полосы частот 3400-3600 МГц и 3600-3800 МГц. В частности, существует более гармонизированное использование систем беспроводного доступа в рамках полосы частот 3400-3600 МГц. В то же время для полосы частот 3600-3800 МГц во многих странах РСС характерно развитие других служб, отличных от систем беспроводного доступа, что делает затруднительным выработку гармонизированного частотного плана и принципов координации для этой части диапазона. Стоит отметить, что и в полосе частот 3400-3600 МГц, несмотря на более общий подход по использованию систем беспроводного доступа, также нет единства по частотному плану. В настоящее время в странах используются оба частотных плана F1 и F2, т.е. как с временным, так и частотным дуплексом. Тем не менее, существует тенденция постепенного перехода к частотному плану F1 на базе временного дуплекса. Аналогично другим диапазонам частот может быть целесообразным разработка документов по определению принципов приграничной координации между сетями с временным дуплексом.

С учетом важности внедрения систем беспроводного доступа в большинстве населенных пунктов на территории стран РСС, в том числе и в приграничных районах, целесообразным является нахождение наиболее эффективного решения по приграничной координации таких сетей. Учитывая схожесть вопросов приграничной координации систем беспроводного доступа в различных диапазонах, может быть целесообразным разработка общей рекомендации РСС по приграничной координации таких систем. Вопросы координации систем беспроводного доступа с другими системами, как правило, могут быть решены в рамках двухсторонних и многосторонних переговоров, но при необходимости принципы координации разнородных систем также могут быть оформлены в отдельный документ.

# Приложение 1. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно использования диапазонов радиочастот 800 МГц, 2,3 ГГц, 2,5 ГГц и 3,6 ГГц в странах участников РСС

Таблица П.1а. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром при Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 694 -862 МГц в странах участников РСС (В части полосы радиочастот 790-862 МГц)

| **Вопрос/Страна** | **Армения** | **Беларусь** | **Казахстан** | **Кыргызстан** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 790 - 862 МГц в Вашей стране?** | РАДИОВЕЩАТЕЛЬНАЯ (аналоговое ТВ, выделения и присвоения цифрового ТВ). Полоса радиочастот 790 - 862 МГц относится к категории правительственного назначения (ПР). | Два цифровых телевизионных передатчика (61 ТВК);  РЭС ВРНС. | «Радиовещательная, воздушная радионавигационная, подвижная». Подвижная мобильная связь в диапазоне 824-835 МГц (CDMA 800).  Радиовещательная служба занимает частотный диапазон 698-806 МГц. | 824-845 и 869-890 МГц используется для стандартов сотовой связи DAMPS и CDMA.  Лицензии выданы 3-м операторам на срок до:  - 17.04.2013 (CDMA)  - 30.05.2016 (CDMA)  - 30.05.2016 (DAMPS) |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | - | Планируется LTE. | Развитие цифрового телевидения в указанной полосе частот в настоящее время, а также долгосрочные планы по развитию подвижной мобильной связи 4-го поколения | Планируется использовать для подвижной службы |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 790 - 862 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | В соответствии с национальной таблицей распределения частот в полосе радиочастот 698-862 МГц используется следующий частотный план:  790 - 862 МГц  ФИКСИРОВАННАЯ, РАДИОВЕЩАТЕЛЬНАЯ 104, ВОЗДУШНАЯ РАДИОНАВИГАЦИОННАЯ 67,89,119, 120,121, 122 | Сейчас: Ge-06 (для ТВ), однако принято решение, что ТВ в данной полосе не будет.  В случае LTE планируется европейская сетка частот 791-821/832-862 МГц. | Частотное распределение в соответствии с планом Женева-06, а также частотный план FDD для подвижной мобильной связи CDMA 800. | Частотные планы стандартов сотовых сетей DAMPS и CDMA. Планируется изменение частотного плана для стандарта LTE. |
| **4) Какие условия использования полосы радиочастот 790 - 862 МГц приняты у Вас в стране?** | Для полосы частот 790 - 862 МГц приняты следующие условия применения этих частот:  67) Отдельные участки полос частот 110 - 174 и 230 -1000 МГц могут использоваться кабельными распределительными сетями систем коллективного приема телевидения, радиовещания и кабельного телевидения при условии исключении помех РЭС, работающим в соответствии с настоящей Таблицей. Использование таких сетей, удовлетворяющих указанным нормам, не может служить основанием для предъявления претензий в отношении возможных помех и ограничения работы РЭС, за исключением полос радиочастот, отведенных для эфирного телевизионного и ОВЧ-ЧМ-радиовещания.  89) Использование полос частот 174 - 230 МГц и 470 - 862 МГц радиовещательной службой регулируется Региональным соглашением «Женева-06» (ЖЕ-06).  119) Частоты 837,5 МГц (запрос с Земли) и 740 МГц (ответ с борта) разрешается использовать для действующих средств вторичной радиолокации управления воздушным движением до конца срока амортизации аппаратуры.  120) Полосы частот 814 - 815 МГц, 904 - 905 МГц и 1800 - 1900 МГц могут использоваться бесшнуровыми телефонными аппаратами (DECT) на вторичной основе.  121) Определенные участки полосы частот 833 – 885 МГц используются диспетчерскими радиолокационными станциями систем управления воздушным движением до конца срока амортизации аппаратуры.  122) Следующие полосы частот могут использоваться станциями сухопутной подвижной и фиксированной служб на вторичной основе:  824 - 834 МГц и 869 - 879 МГц - для сотовых систем подвижной и стационар­ной радиосвязи до конца срока амортизации аппаратуры;  815 - 820 МГц и 860- 865 МГц - для радиальных и радиальнозоновых систем сухопутной подвижной радиосвязи, включая транкинговые системы радиотелефонной связи и передачи данных; 859 - 860 МГц - для портативных симплексных радиостанций с мощностью передатчика не более 100 мВт; 864 - 868,2 МГц - для бесшнуровых телефонных аппаратов офисного типа, радиотелефонных систем, использующих технологию стандарта СТ-2 с мощностью передатчика не более 10 мВт. | Выделение РЧС путем принятия решений Комиссии по радиочастотам после проведения мероприятий конверсии для LTE. Выделение будет производится на конкурсной основе. | Радиовещательная и подвижная служба на конкурсной основе | (условия только согласно распределениям НТРЧ) |
| **5) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе частот?** | - | Да. | Да, существует. | Да. |

Таблица П.1б. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром при Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 694 -862 МГц в странах участников РСС (В части полосы радиочастот 790-862 МГц)

| **Вопрос/Страна** | **Молдова** | **Россия** | **Узбекистан** | **Украина** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **) Какое текущее использование полосы радиочастот 790 - 862 МГц в Вашей стране?** | ФИКСИРОВАННАЯ  РАДИОВЕЩАТЕЛЬНАЯ  Cухопутная подвижная  Наземное аналоговое ТВ:  1 Лицензия до 07.05.2015 | РЭС воздушной радионавигации на первичной основе.  Сети стандарта LTE и последующих его модификаций в полосах частот 791-821/832-862 МГц;  Радиальные и радиально-зоновые системы СПС, включая транкинговые системы (815-820 МГц / 860-865 МГц) до конца срока их амортизации, но не позднее 31.12.2014;  Портативные симплексные радиостанции с мощностью не более 100 мВт в полосе частот 859-860 МГц.  Стационарные и перевозимые РЭС фиксированной службы в полосе частот 820-821 МГц. | Сухопутная подвижная служба, воздушная радионавигационная служба | Полоса радиочастот 790 – 862 МГц, в соответствии с Национальной таблицей распределения полос радиочастот Украины, относится к полосам общего пользования и на первичной основе распределена фиксированной, радиовещательной и воздушной радионавигационной службам, а на вторичной основе подвижной спутниковой, за исключением воздушной подвижной спутниковой (Земля - космос) службе.  Полоса радиочастот используется действующими средствами воздушной радионавигации до конца срока их эксплуатации. Разработка новых средств воздушной радионавигации в этой полосе запрещается.  Полоса радиочастот 833 – 885 МГц может использоваться РЭС радиолокационной службы. Такое использование ограничивается диспетчерскими радиолокационными станциями систем управления воздушным движением до конца срока их эксплуатации.  Полоса радиочастот 824 – 843 МГц используется для радиотехнологии "Цифровая сотовая радиосвязь CDMA-800" (линия вверх).  Также полоса радиочастот 790 – 862 МГц выделена для использования радиомикрофонами.  Аналоговое ТВ-вещание: 102 лицензии (срок прекращения использования радиотехнологии – 01.01.2016)  Цифровое наземное ТВ-вещание: 193 лицензии со сроком действия до 2018 года. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | В 2014 планируется принятие Постановления Правительства РМ относительно развития сетей и публичных услуг широкополосных электронных коммуникаций в полосе 709 – 862 МГц. В процессе обсуждения. | Полоса радиочастот 790 - 862 МГц используется действующими средствами воздушной радионавигации до конца их амортизационного срока и ввода в эксплуатацию средств воздушной радионавигации в других полосах радиочастот. В долгосрочной перспективе планируется полный вывод.  В краткосрочной и среднесрочной перспективе планируется внедрение сетей сухопутной подвижной радиосвязи стандарта LTE и последующих его модификаций (в полосах частот 791-821 МГц / 832-862МГц) при условии обеспечения ЭМС с РЭС воздушной радионавигации. В долгосрочной перспективе планируется снятие данных ограничений и расширение охвата сетей.  Планируется продолжение использования полосы частот 820-821 МГц стационарными и перевозимыми РЭС фиксированной службы. | Использование сухопутной подвижной службой | Планируется частично использовать в рамках радиовещательной службы для распространения телевизионных программ.  Планируется продолжить использование в рамках фиксированной и сухопутной подвижной службы полосы радиочастот 824 – 843 МГц. Срок окончания действия лицензий – начало 2018 года. |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 790 - 862 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | Частотный план, согласно Плану Женева-2006 | РЭС воздушной радионавигации используют следующие полосы частот.  SNAGHTML634a410e  Частотный план для стационарных и перевозимых РЭС фиксированной службы в полосе частот 820-821 МГц основан на сетке 25 кГц.  Для развертывания сетей связи стандарта LTE и последующих его модификаций используется частотный план А3 в Рекомендации МСЭ-R M.1036-4 (4 блока по 2x7.5 МГц). | LTE FDD 804-815 / 845-856 МГц  LTE FDD Band 18 815-830 / 860-875 МГц  CDMA2000 FDD 835-845 / 880-890 МГц  Изменение возможно при необходимости | Используется частотный план для наземного телевизионного вещания с шириной полосы канала 8 МГц.  В полосе радиочастот 824 – 843 МГц используется частотный план для фиксированной и сухопутной подвижной службы с шириной полосы канала 1,25 МГц. |
| **4) Какие условия использования полосы радиочастот 790 - 862 МГц приняты у Вас в стране?** | Условия использования, согласно Плану Женева-2006 | РЭС сетей стандарта LTE должны соответствовать следующим требованиям:   * тип дуплекса (частотный); * метод радиодоступа (SC-FDMA, OFDMA); * мощность передатчика (АС не более 25 дБм, БС не более 46 дБм); * коэффициент усиления антенны (АС не более 7 дБ, БС не более 24 дБ; * уровни внеполосных излучений в соответствии с Рек. МСЭ SM. 329, 328); * побочные излучения (в соответствие с действующими нормами ГКРЧ). | Использование сухопутной подвижной службой на вторичной основе | Использование отдельных полос радиочастот ограничивается условиями ЭМС с РЭС специального использования. |
| **5) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе частот?** | нет | Да, существует в части значительного числа РЭС, используемых для нужд государственного управления в данной полосе частот. | Да | Существует (см. пункт 1). |

Таблица П.2а. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 2300 - 2400 МГц в странах участников РСС

| **Вопрос/Страна** | **Армения** | **Беларусь** | **Казахстан** | **Кыргызстан** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 2300-2400 МГц в Вашей стране?** | - | Полоса преимущественного пользования РЭС, используемыми для нужд государственного управления, национальной безопасности, обороны, охраны правопорядка, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. | Фиксированная, подвижная и радиолокационная службы связи. | Используется эфирно-кабельными системами MMDS  Лицензии выданы з-м операторам на срок до:  - 23.03.19 г.  - 19.07.17 г.  - 13.09.17 г. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | - | Перспективным планом использования радиочастотного спектра РЭС в Республики Беларусь определено использование систем БШД. | Краткосрочные, среднесрочные – сети беспроводного широкополосного радиодоступа, долгосрочные – планы по построению сети 4-го поколения | Нет |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 2300-2400 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | - | – | Используются частотные планы TDD и FDD (дуплексный режим временным разделением и дуплексный режим частотным разделением) | Нет |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | - | – | Нет, не определены | Не определено |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 2300-2400 МГц приняты у Вас в стране?** | - | – | Общее установленный порядок (в соответствии законодательством Республики Казахстан) | (условия только согласно распределениям НТРЧ) |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии в этой полосе частот?** | - | Да. | Да, существует. | Да |

Таблица П.2б. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 2300 - 2400 МГц в странах участников РСС

| **Вопрос/Страна** | **Молдова** | **Россия** | **Узбекистан** | **Украина** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 2300-2400 МГц в Вашей стране?** | ФИКСИРОВАННАЯ  ПОДВИЖНАЯ  Радиолюбительская  Радиолокационная | Полоса частот используется РЭС радиолокационной службы на первичной основе.  Также полоса частот 2341-2381 МГц используется для службы космической эксплуатации на линии космос-Земля (передача служебной телеметрии с космического аппарата).  Полоса 2300-2400 МГц используется системами фиксированной службы (радиорелейные линии). | 1) Полоса 2300-2400 МГц используется для сетей мобильного WiMAX  2) Цифровая многоканальная многоточечная распределительная система цифрового телевидения (DVB-MMDS).  2301-2335 МГц, 1 пользователь, срок действия лицензии – 2017 год.  2300-2324 МГц и 2391-2399 МГц, 1 пользователь, срок действия лицензии – 2016 год.  2300-2330 МГц и 2391-2399 МГц (на вторичной основе), 1 пользователь, срок действия лицензии – 2016 год. | В соответствии с Национальной таблицей распределения полос радиочастот Украины, полоса радиочастот  2300 – 2400 МГц распределена для радиосредств фиксированной и подвижной радиослужб и выделена Планом использования радиочастотного ресурса Украины для радиотехнологий широкополосного и мультисервисного радиодоступа (преимущественно системам распределительного типа, характеристики которых соответствуют требованиям стандарта IEEE 802.16-2009 и EN 300 749). В настоящее время осуществлено более 100 частотных присвоений примерно в половине областей (регионов) Украины.  Отдельные участки этой полосы используются РЭС спецпользователей радиочастотного ресурса Украины. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | Планы по использованию, согласно будущим решениям CEPT по данной полосе частот. | Планируется развертывание сетей связи стандарта LTE TDD и последующих его модификаций с учетом ограничений со стороны РЭС, используемых для нужд государственного управления. | Использование WiMAX и DVB-MMDS | Краткосрочные планы использования полосы частот  2300 – 2400 МГц определяются лицензиями, выданными на пользование ее ресурсом (всего 5):  - 2 национальные (радиотехнологии мультисервисный и широкополосный радиодоступ со сроком действия лицензий до 2016 и до 2019 года, соответственно);  - 3 региональные (мультисервисный радиодоступ в полосе радиочастот 2325 – 2375 МГц со сроком действия лицензий до 2016, 2017 и 2021).  В среднесрочной или долгосрочной перспективе одним из возможных сценариев использования полосы радиочастот 2300 – 2400 МГц как такой, которая определена Резолюцией 223 (ВКР-07) для развития систем семейства IMT, является внедрение в ней радиотехнологии LTE. |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 2300-2400 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | Не определены | РЭС службы радиолокации могут использовать любой номинал в рамках полосы частот 2300 МГц-2400 МГц.  РЭС службы космической эксплуатации могут использовать любой номинал в рамках полосы частот 2341 МГц-2381 МГц.  Радиорелейные линии используют частотный план в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R F.746-10  Для развертывания сетей связи стандарта LTE и последующих его модификаций используется частотный план E1 в Рекомендации МСЭ-R M.1036-4. | 1) Сетка частот с шириной канала 10 МГц в полосе 2367-2399 МГц.  2) Не имеется частотного плана использования этой полосы радиочастот технологией DVB-MMDS. Полосы подбираются в зависимости от электромагнитной ситуации в определенном регионе.  Изменение возможно при необходимости | Используются частотные планы с шириной полосы канала 5 МГц и 8 МГц. |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | Не определены | РЭС СКЭ и радиолокационной службы используются в рамках действующей национальной нормативно-технической базы.  Для сетей связи мобильного беспроводного доступа определены следующие требования (см. документ). | Определены в государственном стандарте O‘z DSt 2297 2011 (прилагаются). | Характеристики соответствуют требованиям стандарта IEEE 802.16-2009 и ETSI EN 300 749. |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 2300-2400 МГц приняты у Вас в стране?** | Не определены | Полоса частот 2341-2381 МГц распределена СКЭ на первичной основе. Необходимо согласование условий использования с соответствующими радиочастотными органами.  Применяемые РЭС мобильного беспроводного доступа не должны создавать вредных помех и не могут требовать защиты от вредных помех со стороны РЭС, используемых для нужд государственного управления в данной полосе частот. | Полосы используются в зависимости от случая на первичной или на вторичной основе | Пользование полосой радиочастот осуществляется на основании лицензий на пользование радиочастотным ресурсом и разрешений на эксплуатацию радиоэлектронных средств. Лицензия на пользование радиочастотным ресурсом устанавливает исключительное право на пользование определенным в ней радиочастотным ресурсом в пределах указанных регионов. Эксплуатация оконечного оборудования для радиотехнологии широкополосный радиодоступ может осуществляться на безразрешительной основе либо предусматривать упрощенную процедуру получения разрешения на эксплуатацию. |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии в этой полосе частот?** | Нет | Да, существует. В ограниченном числе регионов в части РЭС радиолокации и РЭС СКЭ. | Нет | В отдельных участках полосы частот присвоение радиочастот ограничивается условиями обеспечения электромагнитной совместимости с РЭС специального назначения и в соответствии с Планом использования радиочастотного ресурса Украины их использование предусматривает проведение конверсии. |

Таблица П.3а. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 2500 -2690 МГц в странах участников РСС

| **Вопрос/Страна** | **Армения** | **Беларусь** | **Казахстан** | **Кыргызстан** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 2500 - 2690 МГц в Вашей стране?1)** | ФИКСИРОВАННАЯ, ПОДВИЖНАЯ, Радиолюбительская, Радиолокационная  Полосы частот 2500-2520 МГц и 2620-2640 МГц используются для базовых станций стандарта 4G (LTE).  Полосы частот 2520-2620 МГц и 2640-2700 МГц используются сетями эфирно-кабельного ТВ.  Полоса радиочастот 2520-2600 МГц относится к категории правительственного назначения (ПР). | Системы MMDS (2572-2620 МГц).  Выдано 18 разрешений для операторов систем MMDS до мая 2017 г. | Фиксированная и подвижная службы связи. | Используется беспроводными системами передачи данных WIMAX, LTE  Лицензии выданы 5-ти операторам на срок до:  - 27.03.13г.  - 29.08.15г.  - 16.08.16г.  - 19.07.17г.  - 04.11.19г. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | - | Среднесрочные – LTE + MMDS;  Долгосрочные – IMT-Advanced. | Краткосрочные, среднесрочные – сети беспроводного широкополосного радиодоступа, долгосрочные – планы по построению сети 4-го поколения | Дальнейшее распределение полос частот для беспроводных систем передачи данных |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 2500 - 2690 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | В соответствии с национальной таблицей распределения частот в полосе радиочастот 2500 -2690 МГц используется следующий частотный план:  1) 2500 - 2520 МГц  ФИКСИРОВАННАЯ, ПОДВИЖНАЯ за исключением воздушной подвижной, ПОДВИЖНАЯ СПУТНИКОВАЯ (космос-Земля)  2) 2520-2655 МГц  ФИКСИРОВАННАЯ, ПОДВИЖНАЯ, за исключением воздушной подвижной, РАДИОВЕЩАТЕЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ  3) 2655 - 2670 МГц  ФИКСИРОВАННАЯ, ПОДВИЖНАЯ, за исключением воздушной подвижной, РАДИОВЕЩАТЕЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ, Спутниковая служба исследования Земли (пассивная), Радиоастрономическая, Служба космических исследований (пассивная) 45  2670 - 2690 МГц  ФИКСИРОВАННАЯ, ПОДВИЖНАЯ, за исключением воздушной подвижной, Спутниковая служба исследования Земли (пассивная), Радиоастрономическая, Служба космических исследований (пассивная) 45 | MMDS – 8 МГц  LTE – в соответствии с рек. ECC (11) 05. | Используются частотные планы TDD и FDD | Большая часть полосы распределена с частотным разделением каналов (FDD). Также имеются частоты с временным разделением каналов (TDD). Пока не планируется. |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | - | Для LTE: Государственный стандарт РБ СТБ 1356-2011 «Системы подвижной электросвязи. Общие технические требования».  Для систем MMDS: определены в решении Комиссии по радиочастотам. | Нет, не определены | Не определено. На каждый пункт установки проводится расчет ЭМС |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 2500 -2690 МГц приняты у Вас в стране?** | В соответствии с национальной таблицей распределения частот в полосе радиочастот 2500 -2690 МГц для полосы частот 2655 - 2690 МГц приняты следующие условия использования этих частот:  45) При присвоении частот станциям других служб, которым распределены нижеследующие полосы частот:  ... 2655,0-2690,0 МГц, ...  рекомендуется принимать все практически возможные меры для защиты радиоастрономической службы от вредных помех. Особенно серьезными источниками помех для радиоастрономической службы могут быть излучения космических или воздушных станций. | В полосе радиочастот 2572-2620 МГц соответствии с частными решениями Комиссии по радиочастотам.  В остальных полосах на конкурсной основе. | Общее установленный порядок (в соответствии законодательством Республики Казахстан) | (условия только согласно распределениям НТРЧ) |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе частот?** | - | Да. | - | Нет. |

Таблица П.3б. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 2500 -2690 МГц в странах участников РСС

| **Вопрос/Страна** | **Молдова** | **Россия** | **Узбекистан** | **Украина** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 2500 - 2690 МГц в Вашей стране?1)** | ФИКСИРОВАННАЯ  ПОДВИЖНАЯ, за исключением воздушной подвижной  РАДИОВЕЩАТЕЛЬНАЯ  СПУТНИКОВАЯ  Спутниковая служба исследования Земли (пассивная)  Радиоастрономическая  Служба космических исследований (пассивная)  2 Лицензии на оказание услуг электронных коммуникаций широкополосного радиодоступа  (до 2027 года) | Полоса радиочастот используется РЭС радиолокационной службы на первичной основе.  Полосы радиочастот 2500-2535 МГц и 2655-2690 МГц используются для обеспечения подвижной спутниковой связи через геостационарные спутниковые сети.  Фиксированная служба использует следующие полосы радиочастот:   * 2500-2530 МГц, 2560-2570 МГц, 2620-2630 МГц, 2660-2670 МГц и 2680-2690 МГц для фиксированного беспроводного доступа по технологии WiMAX (TDD); * 2500-2700 МГц для аналоговых систем MMDS до 01.08.2016 года.; * 2570-2580 МГц и 2590-2610 МГц для цифровых систем MMDS до 01.08.2021.   Подвижная служба использует следующие полосы радиочастот:   * LTE (TDD/FDD) и последующие его модификации в полосе 2500-2690 МГц (5 лицензий в полосах: 2500-2530/2620-2650 МГц, 2530-2570/2650-2690 МГц – 4 блока по 2x10 МГц)   Также имеются зарегистрированные станции радиоастрономической службы в полосе частот 2655-2690 МГц | Сухопутная подвижная служба | В соответствии с Национальной таблицей распределения полос радиочастот Украины, полоса радиочастот распределена:  2500 – 2520 МГц на первичной основе фиксированной, подвижной, за исключением воздушной подвижной и подвижной спутниковой (космос - Земля) радиослужбам;  2520 – 2655 МГц на первичной основе фиксированной, подвижной, за исключением воздушной подвижной и радиовещательной спутниковой радиослужбам;  2655 – 2670 МГц на первичной основе фиксированной, подвижной, за исключением воздушной подвижной и радиовещательной спутниковой радиослужбам, а на вторичной основе спутниковой службе исследования Земли (пассивная), радиоастрономической радиослужбе и службе космических исследований (пассивная);  2670 – 2690 МГц на первичной основе фиксированной, подвижной, за исключением воздушной подвижной и подвижной спутниковой (Земля - космос) радиослужбам, а на вторичной основе спутниковой службе исследования Земли (пассивная), радиоастрономической радиослужбе и службе космических исследований (пассивная).  На отдельных участках полосы радиочастот присвоение радиочастот ограничивается условиями обеспечения ЭМС с РЭС специального назначения.  Полоса радиочастот 2500 – 2690 МГц используется для радиосвязи в многоканальных распределительных системах для передачи и ретрансляции телевизионного изображения, передачи звука, цифровой информации. Сроки окончания действия лицензий операторов – 2016 и 2020 годы. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | Развитие сетей электронных коммуникаций широкополосного радиодоступа  Постановление Правительства РМ № 365 от 06.06.2012 | Продолжение использования, указанных в п. 1 полос частот для ПСС.  Планируется использование полосы частот 2655-2690 МГц для ССИЗ (пас.) и СКИ (пас.). Сети LTE FDD уже функционируют в полосах частот 2500-2570/2620-2690 МГц и планируется расширение их территориального охвата.  В среднесрочной перспективе планируется использовать полосу частот 2570-2620 МГц для создания сетей связи стандарта LTE TDD и последующих его модификаций на всей территории Российской Федерации, а также перевод РЭС беспроводного доступа отличных от стандарта LTE (например, WiMAX) и последующих его модификаций и РЭС технологии MMDS из полосы радиочастот 2500-2700 МГц в полосу радиочастот 2570-2620 МГц. При этом защитные полосы радиочастот должны находиться внутри полосы радиочастот 2570-2620 МГц. | Использование сухопутной подвижной службой | В настоящее время дальнейшие планы использования этой полосы частот не определены.  В среднесрочной и/или долгосрочной перспективе одним из вероятных сценариев использования полосы радиочастот 2500 – 2690 МГц как такой, которая определена Резолюцией 223 (ВКР-07) для развития систем семейства IMT, планируется внедрение в ней радиотехнологии LTE (см. пункт 4). |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 2500 - 2690 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | Частотный план, согласно Решению ECC/DEC/(05)05 | В радиолокационной службе частотные планы не используются.  Для ПСС номиналы частот определяются оператором и назначаются соответствующим радиочастотным органом.  Для СПС: в соответствии с Рек. МСЭ-R М.1036:   * LTE FDD: 2x70 МГц (2500-2570 МГц / 2620-2690 МГц), частотный разнос 120 МГц; * LTE TDD: 50 МГц (2570-2620 МГц), защитные полосы внутри полосы;   Для систем фиксированного беспроводного доступа: 2500-2530 МГц, 2560-2570 МГц, 2620-2630 МГц, 2660-2670 МГц и 2680-2690 МГц;  Для MMDS: цифровые - 2570-2620 МГц, аналоговые - 2500-2700 МГц. | LTE FDD 2500-2520(2500-2550) / 2620-2640 МГц  LTE FDD 2520-2540(2550-2600) / 2640-2660 МГц  LTE FDD 2540-2620 / 2660-2700 МГц  1 лицензия со сроком действия август 2016г. и 1 лицензия со сроком действия октябрь 2016г.  Изменение возможно при необходимости | Используется частотный план с шириной полосы канала  8 МГц. |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | Технические характеристики согласно следующих документов:  Рекомендация МСЭ–R M.2012, Рекомендация МСЭ-R M.1457, Решение ECC/DEC/(05)05, Решение ECC/DEC/(02)06, Отчет ECC 045, Отчет ECC 119, Отчет CEPT 019, Рекомендация ECC/REC/(11)05 | РЭС ПСС и РЭС радиолокации используются в рамках действующей нормативно-технической базы МСЭ. Для сетей связи стандарта LTE и последующих его модификаций см. документ.    Основные технические характеристики цифровых систем MMDS:   * топология сети - точка-многоточка: * макс. мощность передатчика -20 дБВт; * макс ЭИИМ -35 дБВт; * ширина канала -8 МГц; * тип дуплекса -отсутствие обратного радиоканала (отсутствие передатчика на стороне абонента); * радиус зоны обслуживания - 20 км. | Нормы описаны в стандарте TSt45-092:2012 – Система сотовой подвижной связи LTE (прилагаются) | Определены следующие нормативные документы: государственный стандарт Украины ДСТУ EN 300 749, стандарт ETSI EN 300 744, стандарт ІЕЕЕ 802.16, технические спецификации ETSI TS 136 201, TS 137 104, TS 136 521-1, TS 136 521-2. |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 2500 -2690 МГц приняты у Вас в стране?** | Условия использования согласно следующих документов:  Рекомендация МСЭ–R M.2012, Рекомендация МСЭ-R M.1457, Решение ECC/DEC/(05)05, Решение ECC/DEC/(02)06, Отчет ECC 045, Отчет ECC 119, Отчет CEPT 019, Рекомендация ECC/REC/(11)05 | Полоса частот 2655-2690 МГц для ССИЗ (пас.) и СКИ (пас.) распределена на вторичной основе. Полосы частот 2500-2535 МГц и 2655-2690 МГц для ПСС используются на первичной основе. Необходимо согласование условий использования с соответствующими радиочастотными органами.  Создание сетей сухопутной подвижной радиосвязи стандарта LTE и последующих его модификаций может осуществляться при условии проведения организационно-технических мер по исключению радиопомех действующим РЭС, предназначенным для нужд государственного управления.  РЭС, работающие в полосе радиочастот 2570-2620 МГц, не должны создавать вредных помех и не могут требовать защиты от вредных помех со стороны РЭС, работающих в полосах радиочастот 2500-2570 МГц и 2620-2690 МГц. | На вторичной основе | Пользование полосой радиочастот осуществляется на основании лицензий на пользование радиочастотным ресурсом и разрешений на эксплуатацию радиоэлектронных средств. Лицензия на пользование радиочастотным ресурсом устанавливает исключительное право на пользование определенным в ней радиочастотным ресурсом в пределах указанных регионов. Эксплуатация оконечного оборудования для радиотехнологии мультисервисный радиодоступ может осуществляться на безразрешительной основе. |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе частот?** | Нет | Да, существует. Требуется проведение организационно-технических мероприятий по высвобождению радиочастотного спектра от РЭС, используемых для нужд государственного управления в данной полосе частот. | Нет | В отдельных участках полосы частот присвоение радиочастот ограничивается условиями обеспечения электромагнитной совместимости с РЭС специального назначения и в соответствии с Планом использования радиочастотного ресурса Украины их использование предусматривает проведение конверсии. |

Таблица П.4а. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 3400-3800 МГц в странах участников РСС

| **Вопрос/Страна** | **Армения** | **Беларусь** | **Казахстан** | **Кыргызстан** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 3400-3800 МГц в Вашей стране?** | 3400-3600 МГц ФИКСИРОВАННАЯ,  ФИКСИРОВАННАЯ СПУТНИКОВАЯ (космос -Земля), Подвижная, \* Радиолокационная  Полосы частот 3400- 3450 МГц , 3450 - 3499 МГц и 3500 - 3600 МГц используются для базовых станций радиомодемных линий, Частоты 3422.5МГц, 3450.5МГц, 3478.5МГц, 3506.5 МГц, 3534.5МГц, 3562.5МГц, 3590.5МГц, 3474.75МГц, 3481.75 МГц, 3488.75 МГц, 3495.75 МГц, 3574.75МГц, 3581.75МГц, 3588.75МГц, 3595.75МГц используются базовыми станциями фиксированной | Полоса совместного пользования РЭС всех назначений.  Системы БШД (1 оператор в полосе 3400- 3600 МГц (оборудование технологии WiMAX);  Аналоговые РРЛ (1 оператор до мая 2014 г., идет плановая замена на цифровые РРЛ в других диапазонах);  РЭС спец. пользователей. | Фиксированная, фиксированная спутниковая, подвижная и радиолокационная службы связи. | Используется беспроводными системами  передачи данных (WIMAX). Также есть  распределения для аналоговых РРЛ и ЗССС.  Лицензии выданы 9-ти операторам на срок до:  -27.03.17г. (WIMAX)  -27.12.14 г. (WIMAX)  -07.07.16г. (WIMAX)  -21.04.16 г. (WIMAX)  -01.07.15 г. (WIMAX)  -18.11.13 г. (WIMAX)  -23.03.19г. (WIMAX)  -06.09.17 г. (WIMAX)  -16.08.2016 (ЗССС)  - 31.01.2020 (ЗССС) |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | - | Системы БШД. | Краткосрочные, среднесрочные – сети беспроводного широкополосного радиодоступа, долгосрочные – планы по построению сети 4-го поколения | Высвобождение полосы частот от аналоговых РРЛ |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 3400-3800 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | В соответсвии с национальной таблицей  распределения частот в полосе радиочастот 3400-3600 МГц используется следующий частотный план:  3400 - 3600 МГц  ФИКСИРОВАННАЯ, ФИКСИРОВАННАЯ СПУТНИКОВАЯ (космос -Земля), Подвижная, Радиолокационная  143 | Текущее использование в соответствии CEPT/ERC/REC 14-03.  Заключены соглашения относительно использования этой полосы с Литвой, Латвией, Польшей.  Планируемое использование в соответствии с ECC DEC (11) 06. | Используются частотные планы TDD и FDD | Полоса 3,4-3,6 ГГц распределена с частотным разделением каналов (FDD). Полоса 3,6-3,75 ГГц распределен с временным разделением каналов (TDD). |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** |  | СТБ 1788-2009. | Нет, не определены | Нет |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 3400-3800 МГц приняты у Вас в стране?** | В соответсвии с национальной таблицей распределения частот в полосе радиочастот 3400 -3600 МГц условием использования этих частот является:  143) Полоса частот 3400 - 3600 МГц предназначена для системы Международной подвижной связи (IMT) на всемирной основе | Выделение РЧС путем принятия частных решений Комиссии по радиочастотам на основании результатов конкурса. | Общее установленный порядок (в соответствии законодательством Республики Казахстан) | (условия только согласно распределениям НТРЧ) |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе?** | - | Да. | --- | Да |

Таблица П.4б. Ответы на Вопросник Рабочей группы по управлению радиочастотным спектром Комиссии РСС по регулированию использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит относительно текущего и будущего использования полосы радиочастот 3400-3800 МГц в странах участников РСС

| **Вопрос/Страна** | **Молдова** | **Россия** | **Узбекистан** | **Украина** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1) Какое текущее использование полосы радиочастот 3400-3800 МГц в Вашей стране?** | ФИКСИРОВАННАЯ  ФИКСИРОВАННАЯ СПУТНИКОВАЯ (космос-Земля)  ПОДВИЖНАЯ, за исключением воздушной подвижной (3400 – 3600 МГц)  Подвижная (3600 – 3800 МГц)  Радиолокационная | В рамках фиксированной службы:   * Полоса радиочастот 3400 - 3900 МГц используется магистральными РРС прямой видимости. Для вновь разрабатываемых и ввозимых на территорию Российской Федерации РРС прямой видимости должна использоваться преимущественно полоса радиочастот 3600 - 4200 МГц. * Действующие средства фиксированного беспроводного доступа в участках полосы 3400-3600 МГц (3400-3450 МГц/3500-3550 МГц), новые средства должны использоваться в полосах 3400-3440 МГц и 3545-3550 МГц.   В рамках фиксированной спутниковой службы: 3400 - 4200 МГц, земные станции на линии космос-Земля.  В рамках службы космической эксплуатации: 3400 - 3450 МГц на линии космос-Земля для целей управления космическими аппаратами. | Полоса 3400-3600 МГц используется для сетей стационарного WiMAX, кроме того имеются РРЛ в полосе 3400-3900 МГц | В соответствии с Национальной таблицей распределения полос радиочастот Украины, полосы радиочастот  3400 – 3600 МГц и 3600 – 4200 МГц относится к полосам общего пользования.  Полоса радиочастот 3400 – 3600 МГц распределена на первичной основе для РЭС фиксированной и фиксированной спутниковой (космос – Земля) радиослужб, а на вторичной основе подвижной и радиолокационной радиослужбам.  Полоса радиочастот 3600 – 4200 МГц распределена на первичной основе для РЭС фиксированной и фиксированной спутниковой (космос – Земля) радиослужб, а на вторичной основе подвижной радиослужбам.  Согласно примечаниям для потребностей специальных пользователей полосы радиочастот:  3600 – 4200 МГц дополнительно распределены радиолокационной службе;  75,2 – 9800 МГц дополнительно распределены воздушной радионавигационной службе;  3400 – 6700 МГц дополнительно распределены подвижной службе;  2900 – 8025 МГц, дополнительно распределены подвижной спутниковой службе.  В указанных полосах:  РЭС общих пользователей не должны создавать помех работе РЭС специальных пользователей;  РЭС специальных пользователей не должны создавать помех работе РЭС общих пользователей, если другие условия не определенны при согласовании с Генеральным штабом Вооруженных Сил.  Планом использования радиочастотного ресурса Украины данная полоса выделена для радиотехнологий:  широкополосного радиодоступа (системы распределительного типа, характеристики которых соответствуют требованиям стандарта IEEE 802.16 и EN 302 326) – 3400 – 3600 МГц;  мультисервисного радиодоступа – 3600 – 3700 МГц;  радиорелейной связи – 3400 – 3800 МГц;  спутниковой радиосвязи – 3400 – 4200 МГц.  Отдельные участки этой полосы используются РЭС спецпользователей радиочастотного ресурса Украины. |
| **2) Какие Ваши краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные планы по использованию этой полосы радиочастот в будущем?** | Развитие сетей электронных коммуникаций широкополосного радиодоступа  Постановление Правительства РМ № 365 от 06.06.2012 (относительно полосы 3600 – 3800 МГц) | Будет продолжено использование полосы частот 3400-3800 МГц для ФСС.  Будет продолжено использование полосы частот 3400-3450 МГц для СКЭ на линии космос-Земля для передачи служебной телеметрии с космических аппаратов.  В краткосрочной перспективе планируется проведение мероприятий по снижению ограничений на РЭС фиксированного беспроводного доступа в полосах частот 3400-3450 МГц и 3500-3550 МГц.  Для новых РРС должна использоваться полоса 3900-4200 МГц. | Использование фиксированной службой | Радиотехнология “радиорелейная связь” используется в этой полосе радиочастот до 1 января 2015 года, выдача лицензий приостановлена 1 января 2010 года.  Разделом «Перспективные радиотехнологии» Плана использования радиочастотного ресурса Украины предполагается выделение полосы радиочастот  3600 – 3800 МГц для радиотехнологии “широкополосный радиодоступ”. |
| **3) Какие частотные планы используются в полосе радиочастот 3400-3800 МГц в Вашей стране? Планируется ли их изменение?** | Частотный план, согласно Решению ECC/DEC/(11)06 | Номиналы частот определяются оператором ФСС или СКЭ и назначаются соответствующим радиочастотным органом.  Для развертывания сетей фиксированного беспроводного доступа используется частотный план с временным дуплексом в полосах частот 3400-3450 МГц и 3500-3550 МГц. Планируется, что новые средства ФБД будут использовать полосы частот 3400-3440 МГц и 3545-3550 МГц.  Для РРС в полосе частот 3400-3600 МГц каналы используются в соответствии с Рек МСЭ-R F.746, а в полосе частот 3600-4200 МГц каналы используются в соответствии с Рек МСЭ-R F.635, F.746 и F.1488. | Два поддиапазона шириной по 100 МГц в полосе 3400-3600 МГц с разбивкой на 29 дуплексных канала шириной по 3.5 МГц (FDD и ТDD)  Изменение возможно при необходимости | Частотные планы определены в соответствии с ERC/REC 14‑03E и ECC/REC/(04)05 |
| **4) Определены ли в Вашей стране нормы на технические характеристики РЭС, которые работают в этом диапазоне? И если да, то какие?** | Технические характеристики согласно следующих документов:  Решение ECC/DEC/(11)06, Решение ECC/DEC/(07)02б Рекомендация ECC/REC/(04)05, Отчет CEPT 19 | РЭС ФСС и СКЭ используются в рамках действующей нормативно-технической базы МСЭ  Для сетей фиксированного беспроводного доступа см. документ.    Основные технические характеристики земных станций спутниковой связи (ЗССС) должны соответствовать характеристикам указанным в прилагаемом документе: | Определены в стандарте O’z DSt 1124:2007 для оборудования ЦРРЛ,    TSt 45-072:2008 для оборудования WiMAX (прилагаются) | Для радиотехнологии “широкополосный радиодоступ” на этапе координации частотных присвоений с администрациями связи соседних государств применяются положение пунктов 9.17, 9.18 и 9.21 Регламента радиосвязи МСЭ. Плотность потока мощности на высоте 3 метра над уровнем земли не должна превышать – 154,5 дбВт/(кв. м\*4 кГц) более чем для 20 процентов времени на границе соседнего государства. Станции подвижной службы не должны требовать большей защиты от космических станций, чем это предусмотрено таблицей 21-4 Регламента радиосвязи МСЭ. |
| **5) Какие условия использования полосы радиочастот 3400-3800 МГц приняты у Вас в стране?** | Условия использования согласно следующих документов:  Решение ECC/DEC/(11)06, Решение ECC/DEC/(07)02б Рекомендация ECC/REC/(04)05, Отчет CEPT 19 | Полоса частот 3400-3800 МГц распределена ФСС на первичной основе.  Полоса 3400-3800 МГц является полосой совместного использования и поэтому требуется согласование условий ее использования с соответствующими радиочастотными органами.  РЭС фиксированного беспроводного доступа не должны создавать вредных помех и не могут требовать защиты от помех со стороны РЭС ФСС. | Использование сухопутной подвижной службы на вторичной основе | Пользование полосой радиочастот осуществляется на основании лицензий на пользование РЧР и разрешений на эксплуатацию РЭС. Лицензия на пользование РЧР устанавливает исключительное право на пользование определенным в ней РЧР в пределах указанных регионов. Эксплуатация оконечного оборудования для радиотехнологии “широкополосный радиодоступ” может осуществляться на безразрешительной основе либо предусматривать упрощенную процедуру получения разрешения на эксплуатацию. |
| **6) Существует ли потребность в проведении конверсии РЧС в этой полосе?** | нет | Да, существует. | нет | Внедрение радиотехнологии “широкополосный радиодоступ” в полосе радиочастот 3600 – 3800 МГц предусматривает проведение конверсии. |