



Региональный семинар МСЭ для стран СНГ и Грузии
«Тенденции развития радиосвязи по результатам ВКР-15 и АР-15»

Основные результаты ВКР-15
Решения и развитие новых космических
технологий

Начальник отдела
ФГУП НИИР

Н.В. Варламов

г. Ереван, Республика Армения, 27-29 июня 2016 года



Организация рассмотрения вопросов космических служб на ВКР-15

Комитет 5

- ✓ **Рабочая группа 5А (РГ 5А – Космические научные службы):**
ппд - 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 9.2 (9.2.1 9.2.2).
- ✓ **Рабочая группа 5В (РГ 5В – Распределения спутниковой службе):**
ппд – 1.6 (1.6.1 и 1.6.2), 1.7, 1.9 (1.9.1 и 1.9.2), 1.10, 9.1 (9.1.1).
- ✓ **Рабочая группа 5С (РГ 5С – Регламентарные вопросы спутниковых служб):**
ппд – 1.8, 7, 9.1 (9.1.2, 9.1.3, 9.1.5, 9.1.8), 9.2* (спутниковые вопросы), 9.3.



Пункт 1.11 повестки дня ВКР-15

Рассмотреть вопрос о распределении на первичной основе спутниковой службе исследования Земли (Земля-космос) в диапазоне 7–8 ГГц в соответствии с Резолюцией 650 (ВКР-12)

ВКР-15 распределила полосу радиочастот 7190-7250 МГц на первичной основе ССИЗ (Земля-космос) на следующих условиях.

1. Использование распределения ограничено функциями слежения, телеметрии и управления для работы космического аппарата. Космические станции, работающие в ССИЗ (Земля-космос), не должны требовать защиты от существующих и будущих станций ФС и ПС, при этом п. **5.43А** не применяется. Применяется пункт **9.17**. Кроме того, для обеспечения защиты существующего и будущего развертывания ФС и ПС в отношении местоположения земных станций, обеспечивающих работу НГСО или ГСО космического аппарата ССИЗ, должно соблюдаться расстояние разноса не менее 10 км и 50 км, соответственно, от границ соседних стран, если только АС не договорились о меньшем расстоянии.

2. ГСО космические станции, работающие в ССИЗ (Земля-космос) в полосе частот 7190–7235 МГц, не должны требовать защиты от существующих и будущих станций службы космических исследований, при этом п. **5.43А** не применяется.



Пункт 1.12 повестки дня ВКР-15

Рассмотреть расширение имеющегося распределения на всемирной основе спутниковой службе исследования Земли (активной) в полосе частот 9300–9900 МГц на величину до 600 МГц в пределах полос частот 8700–9300 МГц и/или 9900–10500 МГц в соответствии с Резолюцией 651 (ВКР-12)

ВКР-15 распределила полосы радиочастот 9 200 -9300 МГц и 9900 – 10 400 МГц на первичной основе ССИЗ (активная) на следующих условиях.

1. Использование ограничено системами, для которых требуется необходимая ширина полосы более 600 МГц и работа которых не может быть полностью обеспечена в пределах полосы частот 9300–9900 МГц. Такое использование зависит от согласия, которое в соответствии с п. **9.21** должно быть получено от Алжира, Саудовской Аравии, Бахрейна, Египта, Индонезии, Исламской Республики Иран, Ливана и Туниса.
2. Станции, работающие в ССИЗ (активной), должны соответствовать Рекомендациям МСЭ-R RS.2066-0. и RS.2065-0.
3. Станции ССИЗ (активной) не должны создавать вредных помех станциям морской радионавигационной и радиолокационной служб в полосе частот 9200–9300 МГц, радионавигационной и радиолокационной служб в полосе частот 9900–10 000 МГц и радиолокационной службы в полосе частот 10,0–10,4 ГГц или требовать защиты от них.



Пункт 1.13 Повестки дня ВКР-15

Рассмотреть п. 5.268 с целью изучения возможности увеличения предельного расстояния в 5 км и разрешения использовать службу космических исследований (космос-космос) для операций сближения космическими аппаратами, осуществляющими связь с расположенным на орбите пилотируемым космическим аппаратом, в соответствии с Резолюцией 652 (ВКР-12)

ВКР-15 изменила п. **5.268** РР, который теперь позволяет службе космических исследований (космос-космос) использовать полосу частот 410-420 МГц при сближении с пилотируемыми космическими аппаратами на расстояниях более 5 км. При этом сохранены ограничения п.п.м. на поверхности Земли, защищающие от помех наземные службы.



Пункт 9.2 повестки дня ВКР-15

*Отчет Директора БР в соответствии со Статьей 7 Конвенции:
о наличии любых трудностей или противоречий, встречающихся
при применении Регламента радиосвязи*

Вопрос 9.2.1 - Определения радиостанций, работающих во вспомогательной службе метеорологии

В Статью 1 «Термины и определения» РР включены следующие новые определения станций вспомогательной службы метеорологии:

1.108А. Сухопутная станция вспомогательной службы метеорологии: станция во вспомогательной службе метеорологии, которая не предназначена для использования во время движения.

1.108В. Подвижная станция вспомогательной службы метеорологии: станция во вспомогательной службе метеорологии, которая предназначена для использования во время движения или во время остановок в неопределенных пунктах.

Вопрос 9.2.2 –о внесении уточнений в некоторые положения РР об использовании распределений частот для дальнего космоса.

В Статью 4 РР «Присвоение и использование частот» включен новый пункт **4.24**, разрешающий системам для исследований в дальнем космосе использовать распределения СКИ (дальний космос), с тем же статусом данных распределений, во время работы космического аппарата на околоземной орбите, например во время запуска, выхода на рабочую орбиту, облета Земли и возвращения на Землю.



Пункт 1.6 повестки дня ВКР-15 (1/3)

Рассмотреть возможные дополнительные первичные распределения:

п. 1.6.1 – 250 МГц фиксированной спутниковой службе (Земля-космос и космос-Земля) в диапазоне между 10 ГГц и 17 ГГц в Районе 1;

п. 1.6.2 – 250 МГц в Районе 2 и 300 МГц в Районе 3 фиксированной спутниковой службе (Земля космос) в диапазоне 13–17 ГГц

1. ВКР-15 распределила полосы частот ГСО ФСС (Земля-космос) 14,5–14,75 ГГц, в странах Районов 1 и 2 (Резолюция 163 (ВКР-15)), и 14,5–14,8 ГГц в странах Района 3 (Резолюция 164 (ВКР-15)) на условиях:

1.1. Использование полос частот не для фидерных линий (ФЛ) РвСС ограничено ГСО.

1.2. Земные станции ФСС должны иметь минимальный диаметр антенны 6 м и максимальную спектральную плотность мощности –44,5 дБВт/Гц на входе антенны.

1.3. П.п.м., производимая земной станцией, не должна превышать значения –151,5 дБ(Вт/(м²•4 кГц)) на всех высотах от 0 м до 19 000 м над уровнем моря на расстоянии 22 км в сторону моря от всех побережий.

1.4. Земные станции должны быть заявлены в известном местоположении на суше.

и не должны располагаться на расстоянии менее 500 км от границ других стран, если только не получено явное согласие о другом расстоянии. Пункт 9.17 РР не применяется.

1.5. П.п.м., излучаемая земной станцией ГСО ФСС, не должна превышать значение –76 дБ(Вт/(м²•27 МГц)) в любой точке ГСО (п. 22.40 РР).

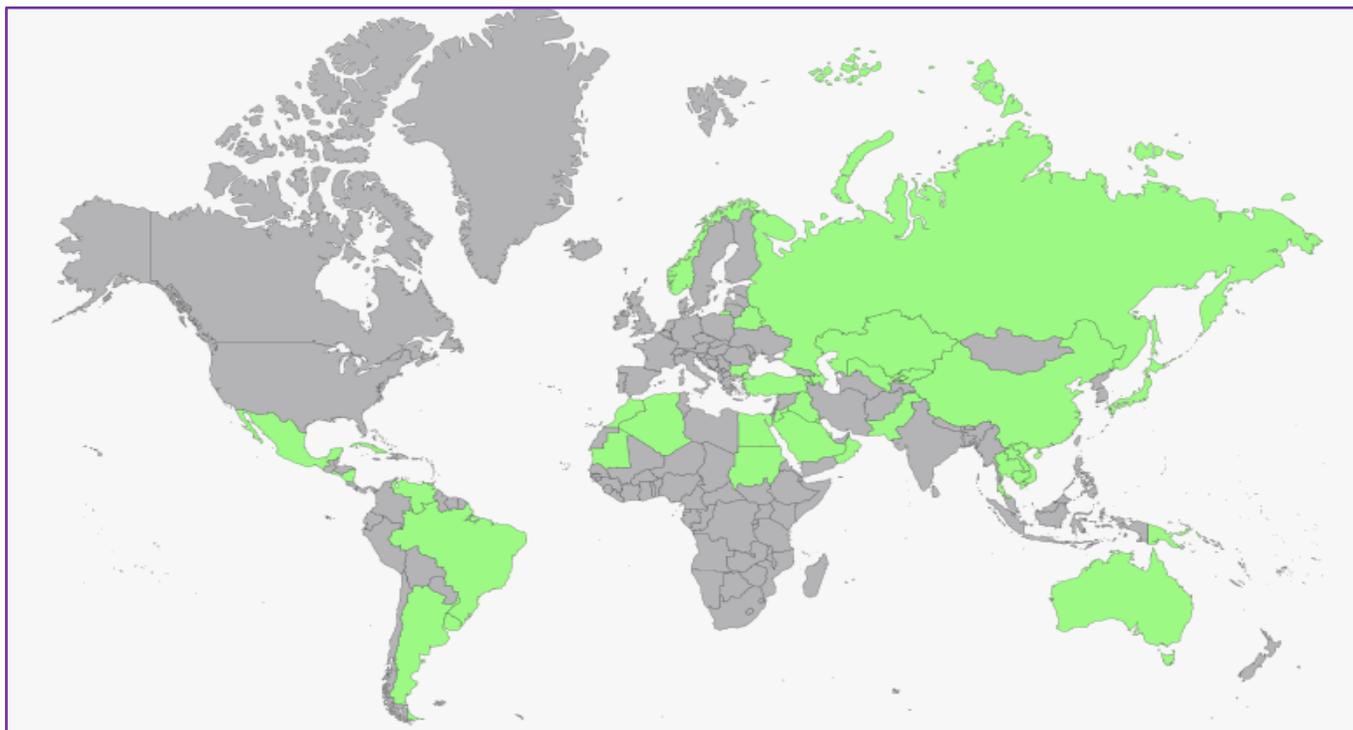
1.6. Проведение координации с приемной космической станцией ФЛ РвСС в Плане или Списке для ФЛ Районов 1 и 3 или предложенной новой или измененной приемной космической станцией в Списке в случае, превышения установленных ВКР-15 порогов п.п.м.



Пункт 1.6 повестки дня ВКР-15 (2/3)

Рассмотреть возможные дополнительные первичные распределения:
п. 1.6.1 – 250 МГц фиксированной спутниковой службе (Земля-космос и космос-Земля) в диапазоне между 10 ГГц и 17 ГГц в Районе 1;
п. 1.6.2 – 250 МГц в Районе 2 и 300 МГц в Районе 3 фиксированной спутниковой службе (Земля космос) в диапазоне 13–17 ГГц

1.7. Страны, в которых можно использовать земные станции определены *Резолюции 163 (ВКР-15)* и в *Резолюции 164 (ВКР-15)*.



1.8. Распределение вступает в силу с 1 января 2017 года.



Пункт 1.6 повестки дня ВКР-15 (3/3)

Рассмотреть возможные дополнительные первичные распределения:

п. 1.6.1 – 250 МГц фиксированной спутниковой службе (Земля-космос и космос-Земля) в диапазоне между 10 ГГц и 17 ГГц в Районе 1;

п. 1.6.2 – 250 МГц в Районе 2 и 300 МГц в Районе 3 фиксированной спутниковой службе (Земля космос) в диапазоне 13–17 ГГц

2. Для полосы частот ГСО ФСС (космос-Земля) 13,4-13,65 ГГц в Районе 1:

2.1. Использование полосы частот 13,4–13,65 ГГц ФСС (космос-Земля) ограничено ГСО спутниковыми системами и зависит от получения согласия в соответствии с п. **9.21** РР в отношении спутниковых систем, работающих в СКИ (космос-космос) и ретранслирующих данные от космических станций на ГСО связанным с ними космическим станциям на НГСО, по которым Бюро получило информацию для предварительной публикации к 27 ноября 2015 года.

2.2. Для защиты наземных служб (ФС, ПС и РЛС) в Районе 1 определены пределы п.п.м.: от –159 до –151 дБ(Вт/м² 4 кГц) для различных углов прихода, основанные также на совместном использовании частот ФСС со ССИЗ (активной) и СКИ.

2.3. Спутниковые сети ГСО ФСС (космос-Земля) не должны требовать защиты от космических станций ССИЗ (активной), работающих в соответствии с РР. Пункт **5.43А** в этом случае не применяется. Положения п. **22.2** РР не применяются к ССИЗ (активной) по отношению к ФСС (космос-Земля) в этой полосе.



Пункт 1.7 повестки дня ВКР-15

*рассмотреть использование полосы частот 5091–5150 МГц фиксированной спутниковой службой (Земля-космос) (ограниченной фидерными линиями негеостационарных подвижных спутниковых систем подвижной спутниковой службы) в соответствии с Резолюцией **114** (Пересм. ВКР-12)*

1. Сохранена возможность использования первичного распределения ФСС в полосе частот 5091–5150 МГц системам, обеспечивающими фидерные линии негеостационарных спутниковых систем в направлении Земля-космос подвижной спутниковой службы.
2. В п. **5.444А** РР упразднены предельные сроки на указанное распределение ФСС, а также включен текст, в соответствии с которым использование полосы 5091–5150 МГц фидерными линиями негеостационарных спутниковых систем ПСС должно осуществляться при условии применения Резолюции **114** (Пересм. ВКР 15). Наряду с этим для обеспечения защиты ВРНС от вредных помех, введена процедура координация для земных станций фидерных линий НГСО систем ПСС, которые расположены на расстоянии менее 450 км от территории администрации, эксплуатирующей наземные станции ВРНС;
3. Внесены соответствующие изменения в Дополнение 7 Приложения 7 РР;
4. Пересмотрена Резолюция **758** для повышения гибкости использования ВП(R)С.



Пункт 1.9 Вопрос 1.9.1 повестки дня ВКР-15

1.9 рассмотреть в соответствии с **Резолюцией 758 (ВКР-12)**:

1.9.1 Возможные новые распределения фиксированной спутниковой службе в полосах частот 7150–7250 МГц (космос-Земля) и 8400–8500 МГц (Земля-космос) в зависимости от соответствующих условий совместного использования частот

ВКР-15 не распределила полосы частот 7150-7250 МГц (космос-Земля) и 8400-8500 МГц (Земля-космос) ФСС и удалила Резолюцию **758**. Таким образом была признана необходимость защиты СКИ, СКЭ, ФС, ПС в этих полосах частот. Новые исследования в полосах частот СКИ не планируются, что позволяет использовать их при проведении перспективных космических программ без риска помех со стороны ФСС.



Пункт 1.9, вопрос 1.9.2 повестки дня ВКР-15

1.9 рассмотреть в соответствии с Резолюцией 758 (ВКР-12):

1.9.2 возможность распределения полос 7375–7750 МГц и 8025 – 8400 МГц морской подвижной спутниковой службе и дополнительные регламентарные меры в зависимости от результатов соответствующих исследований

1. Сохранено без изменений существующее распределение полос частот 8025-8400 МГц, широко используемое ССИЗ (космос-Земля), ФСС и MetSat (Земля-космос), что позволит без дополнительных ограничений осуществлять их использование существующими и будущими космическими системами. Таким образом, обеспечена защита ССИЗ (космос-Земля), фиксированной спутниковой и метеорологической спутниковой служб (Земля-космос) в этой полосе частот.
2. Новое распределение морской подвижной спутниковой службе в полосе частот 7375-7750 МГц (космос-Земля) совместимо с существующими радиослужбами при применении технических и регуляторных условий и может использоваться для передачи метеоданных на морские суда.



Пункт 1.10 повестки дня ВКР-15

*Рассмотреть потребности в спектре и возможные дополнительные распределения спектра подвижной спутниковой службе в направлениях Земля-космос и космос-Земля, включая спутниковый сегмент широкополосных применений, в том числе Международную подвижную электросвязь (ИМТ), в диапазоне частот от 22 ГГц до 26 ГГц в соответствии с Резолюцией **234 (ВКР-12)***

ВКР-15 не приняла решения о дополнительном распределении спектра подвижной спутниковой службе в направлениях Земля-космос и космос-Земля, включая спутниковый сегмент широкополосных применений, в том числе Международную подвижную электросвязь (ИМТ) в диапазоне частот от 22 ГГц до 26 ГГц.



Вопрос 9.1.1 пункта 9.1 повестки дня ВКР-15

Резолюция 205 (Пересм. ВКР-12)

Защита систем, работающих в подвижной спутниковой службе в полосе частот 406–406,1 МГц

Обеспечена надлежащая защита системы Коспас-Сарсат в полосе радиочастот 406-406,1 МГц от излучений, которые могут причинять вредные помехи разрешенному использованию в этой полосе радиочастот (пп. **5.267**, **5.266** РР), с учетом существующего и будущего развертывания радиослужб в соседних полосах радиочастот.

Меры, обеспечивающие защиту системы Коспас-Сарсат, включены в Резолюцию **205 (Пересм. ВКР-15)**.



Пункт 1.8 Повестки дня ВКР-15

*Рассмотреть положения, относящиеся к земным станциям, которые размещаются на борту судов, на основе исследований, проведенных в соответствии с Резолюцией **909 (ВКР 12)***

1. В полосе 5925–6425 МГц земные станции, находящиеся на борту судов и осуществляющие связь с космическими станциями фиксированной спутниковой службы, могут использовать передающие антенны с минимальным диаметром в 1,2 м (ранее 2,4 м.) и работать без предварительного согласия любой администрации, если они находятся на расстоянии не менее 330 км (для антенн 2,4 м. – 300 км) от отметки низшего уровня воды, официально признанной прибрежным государством. Все остальные положения Резолюции **902 (ВКР-03)** должны применяться.
2. Резолюция **902 (ВКР-03)** сохранена без изменений.



Пункт 7 повестки дня ВКР-15 (1/2).

*Рассмотреть возможные изменения и другие варианты в связи с Резолюцией 86 (Пересм. Марракеш, 2002 г.) Полномочной конференции о процедурах предварительной публикации, координации, заявления и регистрации частотных присвоений, относящихся к спутниковым сетям в соответствии с Резолюцией **86 (Пересм. ВКР-07)** в целях содействия рациональному, эффективному и экономному использованию радиочастот и любых связанных с ними орбит, включая ГСО;*

1. Общий срок приостановки использования частотных присвоений по п. **11.49** РР при сообщении в Бюро о приостановке использования частотных присвоений после 6-месячного срока сокращается пропорционально задержке предоставления информации (**Вопрос А**).
2. Принято решение о публикации информации о вводе в действие частотных присвоений на веб сайте МСЭ и в БР ИФИК (**Вопрос В**).
3. С 1 июля 2016 года прекращается процедура API для сетей или систем, подлежащих процедуре координации. БР будет автоматически генерировать API при получении запроса на координацию. Все API спутниковой сети или системы, подлежащей процедуре координации, для которых запрос о координации не был получен Бюро до 31 декабря 2016 года, будут аннулированы (**Вопрос С**).
4. При вводе в действие БР получило возможность применяться процедуры консультаций и порядок действий, установленные в п. **13.6** (**Вопрос G**).



Пункт 7 повестки дня ВКР-15 (2/2).

*Рассмотреть возможные изменения и другие варианты в связи с Резолюцией 86 (Пересм. Марракеш, 2002 г.) Полномочной конференции о процедурах предварительной публикации, координации, заявления и регистрации частотных присвоений, относящихся к спутниковым сетям в соответствии с Резолюцией **86 (Пересм. ВКР-07)** в целях содействия рациональному, эффективному и экономному использованию радиочастот и любых связанных с ними орбит, включая геостационарную спутниковую орбиту;*

5. Принята Резолюция **40 (ВКР-15)** ограничивающая использование одной космической станции для ввода в действие частотных присвоений на разных орбитальных позициях. По предложению РСС «штрафные санкции» при применении Резолюции **40 (ВКР-15)** отложены до 1 января 2018 года (**Вопрос Н**).
6. Исключена связь между датой получения информации для заявления и датой ввода в действие в п. **11.44В РР (Вопрос J)**.
7. Подтверждено и расширено поручение РРК рассматривать в индивидуальном порядке все форс-мажорные случаи неудач при вводе в действие (**Вопрос К**).
8. При применении п. **13.6** БР МСЭ будет предоставлять администрации обоснование направления запроса. Определены сроки ответа БР при применении по **13.6** и установлена норма, препятствующая невыполнению других положений РР при применении п. **13.6**.



Пункт 9.1 повестки дня ВКР-15, вопрос 9.1.2

Исследования, касающиеся возможного уменьшения координационной дуги и технических критериев, которые используются при применении п. 9.41 в отношении координации согласно п. 9.7

Принятое ВКР-15 компромиссное решение представлено в Резолюции **762 (ВКР-15)** «Применение критериев п.п.м. для оценки вероятности вредных помех согласно п. **11.32А** для сетей ФСС и РвСС в полосах 6 ГГц и 10/11/12/14 ГГц, не подпадающих под действие Плана», которую БР и АС должны применять с 01.01.2017 г.:

- критерий допустимой единичной помехи для определения необходимости проведения координации спутниковых сетей сохранен неизменным $\Delta T/T = 6\%$;
 - применение масок/уровней п.п.м., гарантирующих предельный уровень помехи от вновь заявляемой сети, в С-диапазоне (только на линии Земля-космос) и в Ku-диапазоне (на линиях Земля-космос и космос-Земля) только за пределами координационных дуг;
 - размер координационной дуги (КД) сокращен на один градус до значений $\pm 7^\circ$ в С-диапазоне и до $\pm 6^\circ$ в Ku-диапазоне. Размер КД в Ka-диапазоне сохранен на уровне $\pm 8^\circ$.
- По предложению РСС в Резолюцию **762 (ВКР-15)** включено поручение Директору БР «включить в свой отчет для рассмотрения на ВКР-19 результаты и любые возможные трудности, связанные с выполнением настоящей Резолюции» для оценки эффективности применения БР масок п.п.м. за пределами КД на этапе проверки БР вновь заявляемых сетей по п. **11.32А** РР.



Пункт 9.1 повестки дня ВКР-15, вопрос 9.1.3

*Использование спутниковых орбитальных позиций и связанного с ними радиочастотного спектра для предоставления услуг международной электросвязи общего пользования в развивающихся странах (**Резолюция 11 (ВКР-12)**);*

ВКР-15 аннулировала Резолюцию **11 (ВКР-12)** в связи с принятием АР-15 Резолюции МСЭ-Р **69**, положения которой совпадают с положениями Резолюции **11 (ВКР-12)**, и таким образом цели Резолюции **11** успешно достигнуты Резолюцией МСЭ-Р **69**. Изменений в РР в связи с рассмотрением вопроса 9.1.3 не внесено, исследования будут продолжены в соответствии с Резолюцией МСЭ-Р **69**.



Пункт 9.1 повестки дня ВКР-15, вопрос 9.1.5, Резолюция 154 (ВКР-12)
Рассмотрение технических и регламентарных действий в целях обеспечения существующей и будущей работы земных станций фиксированной спутниковой службы в полосе радиочастот 3400–4200 МГц в качестве средства содействия безопасной эксплуатации воздушных судов и надежному распространению метеорологической информации в некоторых странах Района 1.

В Резолюцию **154 (ВКР-15)** внесены изменения, в частности рекомендации по применению технических условий, указанных в п. **5.430A** РР, на национальной основе для обеспечения защиты земных станций ФСС от станций ИМТ в полосе радиочастот 3400-3600 МГц. Данные технические и регламентарные меры не накладывают ограничений на использование полосы радиочастот 3400-4200 МГц другими существующими и планируемыми системами и службами в других странах, в том числе системами СКЭ для целей управления космическими аппаратами.



Пункт 9.1 повестки дня ВКР-15, вопрос 9.1.8, Резолюция 757 (ВКР-12)
Регламентарные аспекты для нано- и пикоспутников;

ВКР-15 удалила Резолюцию **757 (ВКР-12)**, а так же приняла решение, что при необходимости рассмотрение регламентарных процедур, касающихся координации и заявления нано- и пикоспутников следует проводить в рамках постоянного пункта повестки дня всемирных конференций радиосвязи (пункт 7 повестки дня).



Пункт 9.2 повестки дня ВКР-15

Вопросы космических служб радиосвязи

О наличии любых трудностей или противоречий, встречающихся при применении Регламента радиосвязи

1. Предложения АС РСС и АС России о включений новых выделений в План Приложения 30В РР были полностью отражены в Заключительных актах ВКР-15.
2. Принята Резолюция **156 (ВКР-15)**, определяющая условия использования земных станций, находящихся в движении (ESIM) и осуществляющих связь с ФСС в полосах частот 19,7–20,2 ГГц и 29,5–30,0 ГГц.
3. Пересмотрена Резолюция **212** и в которой определено проведение исследований технических и эксплуатационных мер по обеспечению совместимости наземным и спутниковым компонентами ИМТ, результаты которых должны быть доложены Директором Бюро на ВКР-19.
4. Итоги рассмотрения Отчета Директора по п. 9.2 повестки дня ВКР-15:



ΜΙCΡΟCΟFΤ
Microsoft Word



Региональный семинар МСЭ для стран СНГ и Грузии
«Тенденции развития радиосвязи по результатам ВКР-15 и АР-15»

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

**Начальник отдела
ФГУП НИИР**

Н.В. Варламов

г. Ереван, Республика Армения, 27-29 июня 2016 года