



# Сектор радиосвязи (МСЭ-R) Исследовательские комиссии 2016 г.



Данная брошюра по исследовательским комиссиям МСЭ-R была издана

**Бюро радиосвязи  
Международного союза электросвязи (МСЭ)**

Place des Nations  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

**Отдел служб информационно-пропагандистской деятельности  
и публикаций МСЭ-R**

Тел.: + 41 22 730 5810  
Факс: + 41 22 730 5785  
Эл. почта: [brpromo@itu.int](mailto:brpromo@itu.int)

[www.itu.int/go/itu-r/promo](http://www.itu.int/go/itu-r/promo)

ISBN:

978-92-61-17844-4 (печатная версия)

978-92-61-22454-7 (электронная версия)

Фотография на обложке: Рабочая группа 5D МСЭ-R – Пленарное заседание по вопросам систем ИМТ

Фотографии предоставлены: МСЭ/М. Джекобсон-Гонсалес

Международный союз электросвязи

# ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КОМИССИИ МСЭ-R

---

2016 год

Штаб-квартира МСЭ  
Женева, Швейцария

[www.itu.int/go/itu-r/sg](http://www.itu.int/go/itu-r/sg)



© ITU, 2017

Международный союз электросвязи (МСЭ), Женева

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без предварительного письменного разрешения МСЭ.

Используемые в настоящей публикации обозначения и классификации не отражают какого-либо мнения Международного союза электросвязи в отношении правового или иного статуса любой территории либо одобрения или признания каких бы то ни было границ. Термин "страна" в настоящей публикации относится к странам и территориям.

# Содержание

	<i>Стр.</i>
Миссия МСЭ .....	5
Взгляд МСЭ в будущее .....	6
МСЭ и радиосвязь .....	7
Сектор радиосвязи .....	9
Бюро радиосвязи .....	10
Всемирные конференции радиосвязи .....	11
Ассамблеи радиосвязи (АР).....	12
Консультативная группа по радиосвязи (КГР) .....	12
Региональные семинары и практикумы по радиосвязи.....	13
Членский состав МСЭ .....	14
Исследовательские комиссии МСЭ-R .....	15
1-я Исследовательская комиссия – Управление использованием спектра .....	17
3-я Исследовательская комиссия – Распространение радиоволн .....	21
4-я Исследовательская комиссия – Спутниковые службы.....	28
5-я Исследовательская комиссия – Наземные службы .....	36
6-я Исследовательская комиссия – Вещательные службы .....	45
7-я Исследовательская комиссия – Научные службы .....	52
Координационный комитет по терминологии (ККТ).....	60
Подготовительное собрание к конференции (ПСК) .....	61
Публикации.....	62
Для чего становиться Членом МСЭ?.....	63
Адреса и лица для контактов.....	66
Справочные материалы МСЭ-R.....	67



## Дать возможность всем жителям планеты пользоваться преимуществами ИКТ

---

МСЭ является ведущим учреждением Организации Объединенных Наций в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и всемирным координационным центром в области развития сетей и служб для правительств и частного сектора. Основанный в 1865 году Международный союз электросвязи (МСЭ) в 1947 году стал специализированным учреждением Организации Объединенных Наций и обеспечивает для более чем 193 Государств-Членов и свыше 700 Членов Секторов и Ассоциированных членов, являющихся отраслевыми, международными и региональными организациями, а также свыше 100 академических организаций платформу для сотрудничества в целях совершенствования и рационального использования электросвязи и радиосвязи во всем мире.

МСЭ выполняет свою основополагающую миссию в рамках трех Секторов: Сектора радиосвязи (МСЭ-R), Сектора стандартизации электросвязи (МСЭ-T) и Сектора развития электросвязи (МСЭ-D).

Работа МСЭ в сфере радиосвязи сосредоточена в Секторе МСЭ-R, который добивается всемирного согласия по вопросам использования космических и наземных служб радиосвязи, а также широкого и постоянно увеличивающегося диапазона услуг и применений беспроводной связи, включая пользующиеся спросом новые технологии подвижной связи.

МСЭ-R играет исключительно важную надзорную роль в управлении использованием радиочастотного спектра и спутниковых орбит – ограниченных природных ресурсов, спрос на которые постоянно растет со стороны большого числа служб, таких как фиксированная, подвижная, радиовещательная и любительская службы, служба космических исследований, метеорологическая служба и служба глобальных систем определения местоположения. Сюда входят службы мониторинга систем и связи, которые обеспечивают безопасность человеческой жизни на земле, на море и в воздухе.

Центральное место в работе МСЭ занимает совершенствование связи и использования ИКТ людьми во всем мире путем согласованного развития средств и способов обеспечения электросвязи и радиосвязи.

## Взгляд МСЭ в будущее

# Соединяя мир и осуществляя основное право каждого на общение, мы стремимся сделать мир лучше и безопаснее

---

На протяжении более 150 лет МСЭ способствует совершенствованию инфраструктуры электросвязи в развивающихся странах, устанавливая всемирные стандарты, которые обеспечивают беспрепятственное присоединение широкого диапазона систем связи. С тех пор как радио стало использоваться на международном уровне, МСЭ осуществляет на глобальной основе координацию совместного использования радиочастотного спектра и орбитальных позиций для спутников. Сегодня он решает глобальные задачи нашего времени, такие как смягчение последствий изменения климата и укрепление кибербезопасности.

МСЭ организует также всемирные и региональные выставки и форумы, такие как Всемирное мероприятие ITU Telecom, собирая наиболее влиятельных представителей правительств и отрасли электросвязи и ИКТ для обмена идеями, знаниями и технологиями в интересах всемирного сообщества и особенно развивающегося мира.

От широкополосного доступа в интернет до технологий беспроводной связи последнего поколения, от воздушной и морской навигации до радиоастрономии и метеорологии с использованием спутников, от конвергенции фиксированной и подвижной телефонной связи, доступа в интернет, передачи данных, голоса и телевизионного радиовещания до сетей последующих поколений – все это свидетельствует о том, что МСЭ верен идее соединить мир.

В последнее десятилетие XX века в мире наблюдался чрезвычайно высокий рост использования систем беспроводной связи – от сотовых и беспроводных телефонов и систем управления автотранспортными перевозками на основе радиосвязи до звукового и телевизионного радиовещания, когнитивного радио, контроля использования спектра и систем Международной подвижной электросвязи. В то же время радиосвязь стала технологией, имеющей существенное значение для растущего числа важнейших услуг общего пользования, таких как спутниковая навигация и интеллектуальные транспортные системы, глобальные системы определения местоположения, мониторинг состояния окружающей среды, системы радиосвязи в чрезвычайных ситуациях и даже исследования дальнего космоса.

Сектору радиосвязи МСЭ (МСЭ-R), занимающему центральное место в мире беспроводной связи, члены МСЭ поручили определять технические характеристики и эксплуатационные процедуры для огромного и постоянно возрастающего числа услуг и систем беспроводной связи. Наряду с этим МСЭ-R играет важную роль в подготовке выпускаемых в виде "Рекомендаций МСЭ-R" стандартов по управлению использованием радиочастотного спектра – ограниченного природного ресурса, спрос на который постоянно растет в результате стремительного развития новых служб и технологий на основе радио, например колоссального роста подвижной и связанной с ней связи. В силу этого Ассамблея радиосвязи 2015 года (AP-15) утвердила серию Рекомендаций и Резолюций для новых и возникающих технологий и инициировала дальнейшие исследования, целью которых является развитие глобальной подвижной широкополосной связи (IMT-2020), и исследования, касающиеся беспроводных систем и применений в целях развития интернета вещей, а также методов усовершенствования распространения знаний о применимых регламентарных процедурах для малых спутников, включая наноспутники и пикоспутники.

Выполняя свою роль координатора использования спектра в глобальном масштабе, Сектор радиосвязи разрабатывает и одобряет "Регламент радиосвязи МСЭ" – состоящий из нескольких томов набор правил, являющийся "международным договором", который имеет обязательную силу и регулирует использование радиочастотного спектра и спутниковых орбит более чем 190 Государствами-Членами. Международный договор, называемый Регламентом радиосвязи, был пересмотрен и обновлен Всемирной конференцией радиосвязи 2015 года (WCR-15), с тем чтобы обеспечить достижение целей XXI века, касающихся глобальной возможности установления соединений. WCR-15 рассмотрела вопросы, связанные с распределением и совместным использованием частот в целях эффективного использования ресурсов спектра и орбиты, обеспечивая таким образом службы радиосвязи высокого качества для подвижной широкополосной и спутниковой связи, морского и воздушного транспорта, а также для научных целей, относящихся к защите окружающей среды, метеорологии и климатологии, прогнозированию бедствий, смягчению их последствий и оказанию помощи при

бедствиях. Следующую Всемирную конференцию радиосвязи 2019 года (ВКР-19) планируется провести в четвертом квартале 2019 года.

Посредством своего Бюро радиосвязи Сектор также выполняет функции главного регистратора права на международное признание использования радиочастотного спектра и ведет "Международный справочный регистр частот" (МСРЧ), который в настоящее время включает около 2 500 000 частотных присвоений наземным службам, 445 000 частотных присвоений, обеспечивающих работу 1490 спутниковых сетей, и еще 57 700 частотных присвоений, относящихся к 5790 земным станциям спутниковых сетей.

Наряду с этим на МСЭ-R возложена ответственность за координацию, направленную на обеспечение возможности совместной работы расположенных на становящемся все более загруженном небе спутников связи и радиовещания, а также метеорологических спутников без причинения вредных помех связанным с этими спутниками службам. Выполняя эту роль, Союз способствует заключению соглашений между операторами и между правительствами и обеспечивает удобные средства и услуги, помогающие руководителям в области управления использованием частотного спектра в странах выполнять свою повседневную работу.

[www.itu.int/go/itu-r](http://www.itu.int/go/itu-r)

# Сектор радиосвязи

## Миссия

[www.itu.int/go/itu-r](http://www.itu.int/go/itu-r)

Сектор радиосвязи МСЭ оказывает содействие международному сотрудничеству в целях обеспечения рационального, справедливого, эффективного и экономного использования радиочастотного спектра и спутниковых орбит путем:

- проведения всемирных и региональных конференций радиосвязи и семинаров, направленных на развитие и принятие Регламента радиосвязи и региональных соглашений, охватывающих использование радиочастотного спектра;
- утверждения Рекомендаций МСЭ-R, разработанных исследовательскими комиссиями МСЭ-R (ИК) в рамках устанавливаемой Ассамблеями радиосвязи структуры, которые касаются технических характеристик и эксплуатационных процедур в отношении служб и систем радиосвязи;
- координации деятельности по устранению вредных помех между радиостанциями разных стран;
- ведения Международного справочного регистра частот (МСРЧ); и
- предоставления средств, информации и семинаров для оказания помощи в управлении использованием радиочастотного спектра на национальном уровне.

Бюро радиосвязи (БР) является исполнительным органом Сектора радиосвязи, которым руководит избираемый на этот пост Директор, отвечающий за координацию работы Сектора. Директору БР помогает команда высококвалифицированных инженеров, специалистов по информатике и менеджеров, которые вместе с административными сотрудниками составляют персонал Бюро радиосвязи.

Бюро радиосвязи:

- оказывает административную и техническую поддержку конференциям радиосвязи, ассамблеям радиосвязи и исследовательским комиссиям по радиосвязи, в том числе рабочим и целевым группам;
- обеспечивает применение положений Регламента радиосвязи и различных региональных соглашений;
- проводит запись и регистрацию частотных присвоений всем службам, а также связанных с ними орбитальных характеристик космических служб и ведет Международный справочный регистр частот;
- консультирует Государства-Члены по вопросу о справедливом, эффективном и экономном использовании радиочастотного спектра и спутниковых орбит, рассматривает случаи вредных помех и содействует в их урегулировании;
- координирует подготовку, редактирование и распространение циркулярных писем, документов и публикаций, разрабатываемых в рамках Сектора;
- предоставляет техническую информацию, организует региональные семинары и практикумы по вопросам управления использованием частот на национальном уровне и по радиосвязи и тесно взаимодействует с Бюро развития электросвязи МСЭ при оказании помощи развивающимся странам.

# Всемирные конференции радиосвязи

[www.itu.int/go/itu-r/wrc](http://www.itu.int/go/itu-r/wrc)

11

Всемирные конференции радиосвязи (ВКР) рассматривают и пересматривают Регламент радиосвязи – международный договор, регулирующий использование радиочастотного спектра и спутниковых орбит. Пересмотр осуществляется на основе повестки дня, которая определяется Советом МСЭ, с учетом рекомендаций предыдущих всемирных конференций радиосвязи.

ВКР рассматривают результаты исследований, посвященных вариантам совершенствования международной регламентарной базы использования спектра на основе эффективности, актуальности и действенности Регламента радиосвязи МСЭ в отношении развития существующих, возникающих и будущих применений, систем и технологий. ВКР принимают решения по наиболее выгодным и эффективным путям использования ограниченных ресурсов радиочастотного спектра и управления использованием спутниковых орбит, что будет иметь важнейшее и все возрастающее значение для развития глобальной экономики в XXI веке.

ВКР рассматривают также любые вопросы в области радиосвязи всемирного характера, дают поручения Радиорегламентарному комитету и Бюро радиосвязи, а также рассматривают их деятельность и определяют темы для рассмотрения ассамблеями радиосвязи и исследовательскими комиссиями при подготовке будущих конференций радиосвязи.

## Ассамблеи радиосвязи (АР) [www.itu.int/go/itu-r/ra](http://www.itu.int/go/itu-r/ra)

Ассамблеи радиосвязи (АР) отвечают за структуру, программу и утверждение исследований по вопросам радиосвязи. Как правило, они проводятся раз в четыре года и могут быть связаны по срокам и месту проведения со всемирными конференциями радиосвязи (ВКР). Ассамблеи обеспечивают необходимую техническую базу для работы ВКР, отвечают на другие запросы со стороны конференций МСЭ и предлагают соответствующие темы для включения в повестку дня будущих ВКР. Они также утверждают и публикуют Рекомендации и Вопросы МСЭ-R, разрабатываемые исследовательскими комиссиями, устанавливают программу работы для исследовательских комиссий и решают вопросы о роспуске или создании исследовательских комиссий в зависимости от необходимости.

## Консультативная группа по радиосвязи (КГР) [www.itu.int/go/itu-r/rag](http://www.itu.int/go/itu-r/rag)

Консультативной группе по радиосвязи (КГР) поручается:

- рассматривать приоритеты и стратегии, принимаемые Сектором;
- контролировать ход работы исследовательских комиссий;
- предоставлять руководящие указания для работы исследовательских комиссий;
- рекомендовать меры, направленные на укрепление сотрудничества и координации с другими организациями и другими Секторами МСЭ.

КГР предоставляет консультации по всем этим вопросам Директору Бюро радиосвязи (БР). Ассамблея радиосвязи (АР) может направить на рассмотрение КГР конкретные вопросы, входящие в сферу ее компетенции. КГР может быть уполномочена действовать от имени АР в период между двумя ассамблеями.

# Региональные семинары и практикумы по радиосвязи

[www.itu.int/go/itu-r/seminars](http://www.itu.int/go/itu-r/seminars)

13

Бюро радиосвязи (БР) организует в Женеве раз в два года всемирные семинары по управлению использованием спектра, а также региональные семинары, ориентированные в первую очередь на определенные потребности развивающихся стран.

Основные задачи семинаров и практикумов состоят в следующем:

- содействие Государствам-Членам в деятельности по управлению использованием спектра с помощью профессиональной подготовки, информационных собраний, семинаров, разработки справочников и предоставления инструментов для автоматизированного управления использованием спектра; и
- расширение помощи, предоставляемой Государствам-Членам, в координации и регистрации частотных присвоений и в применении Регламента радиосвязи, с уделением особого внимания развивающимся странам и Государствам-Членам, которые недавно присоединились к Союзу.

Одной из целей БР является проведение региональных семинаров таким образом, чтобы обеспечить справедливый охват всех регионов МСЭ. Администрации, заинтересованные в проведении у себя регионального семинара, могут обращаться в БР, и при условии наличия времени и ресурсов Бюро принимает все необходимые меры для организации этого мероприятия.

Кроме того, БР организует по запросу индивидуальную профессиональную подготовку в Женеве. Такая подготовка организуется, как правило, параллельно с важными собраниями МСЭ-R, и БР старается сгруппировать их проведение в течение одной недели.

Государства – Члены МСЭ и Члены Сектора активно участвуют в работе Сектора радиосвязи. С того момента как МСЭ стал открыт для частного сектора, членский состав МСЭ включает весь спектр отраслевых организаций, от крупнейших мировых производителей, поставщиков, операторов и системных интеграторов до небольших компаний, занимающихся инновационной деятельностью в сфере новых информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время Членами являются:

- 193 Государства – Члена МСЭ, которые образуют Союз, устанавливают его мандат и вносят вклад в работу МСЭ в целом;
- свыше 700 Членов Секторов МСЭ, которые участвуют в работе определенного Сектора (R, T или D), и Ассоциированных членов, которые работают в рамках конкретных исследовательских комиссий. В их число входят эксплуатационные организации, научные или отраслевые организации, финансовые учреждения или учреждения по вопросам развития, другие структуры, занимающиеся вопросами электросвязи, региональные и другие международные организации по вопросам электросвязи, стандартизации, финансовым вопросам или вопросам развития;
- свыше 100 академических организаций – Членов.

Стремясь обеспечить максимально широкое участие в совершенствовании видов связи на всемирной основе, а также учет интересов всех заинтересованных сторон, МСЭ предлагает новым коммерческим структурам и организациям присоединяться к Союзу в качестве Членов Секторов или Ассоциированных членов. Кроме того, МСЭ стремится к дальнейшему развитию интеллектуального сотрудничества с образовательными учреждениями и университетами.

Ассамблея радиосвязи (АР) создает исследовательские комиссии МСЭ-R и поручает им исследовательские Вопросы в целях подготовки проектов Рекомендаций и т. д., представляемых на утверждение Государств – Членов МСЭ.

За исключением Рекомендаций МСЭ-R, включенных посредством ссылки в Регламент радиосвязи МСЭ, соблюдение Рекомендаций МСЭ-R не носит обязательного характера. Однако все Рекомендации МСЭ-R разрабатываются международными экспертами в области радиосвязи и, таким образом, имеют высокую репутацию и выполняются во всем мире, обладая статусом международных стандартов в сфере их применения.

При проведении исследований в центре внимания находятся следующие вопросы:

- эффективное управление ресурсом спектра/орбиты и его использование космическими и наземными службами;
- характеристики и качество работы радиосистем;
- эксплуатация радиостанций;
- аспекты радиосвязи применительно к случаям бедствий и обеспечению безопасности.

Кроме того, исследовательские комиссии МСЭ-R проводят исследования по подготовке к всемирным и региональным конференциям радиосвязи (ВКР, РКР). На основе входных материалов от исследовательских комиссий наряду с любыми новыми материалами, представленными Государствами – Членами МСЭ и Членами Сектора МСЭ-R, Подготовительное собрание к конференции (ПСК) готовит Отчет по техническим, эксплуатационным и регламентарно-процедурным вопросам, подлежащим рассмотрению на данной конференции.

Исследовательские комиссии выполняют свою работу в сотрудничестве с другими международными организациями по радиосвязи. Особое внимание уделяется потребностям в области радиосвязи развивающихся стран.

В настоящее время в работе исследовательских комиссий МСЭ-R участвуют более 5000 специалистов, представляющих Государства – Члены МСЭ, Члены Сектора, Ассоциированных членов и академические организации всего мира.

В настоящее время существует шесть исследовательских комиссий (ИК), специализирующихся в следующих областях:

ИК1	–	Управление использованием спектра	<a href="http://www.itu.int/ITU-R/go/rsg1">www.itu.int/ITU-R/go/rsg1</a> ;
ИК3	–	Распространение радиоволн	<a href="http://www.itu.int/ITU-R/go/rsg3">www.itu.int/ITU-R/go/rsg3</a> ;
ИК4	–	Спутниковые службы	<a href="http://www.itu.int/ITU-R/go/rsg4">www.itu.int/ITU-R/go/rsg4</a> ;
ИК5	–	Наземные службы	<a href="http://www.itu.int/ITU-R/go/rsg5">www.itu.int/ITU-R/go/rsg5</a> ;
ИК6	–	Вещательные службы	<a href="http://www.itu.int/ITU-R/go/rsg6">www.itu.int/ITU-R/go/rsg6</a> ;
ИК7	–	Научные службы	<a href="http://www.itu.int/ITU-R/go/rsg7">www.itu.int/ITU-R/go/rsg7</a> .

Для исследования Вопросов, порученных различным исследовательским комиссиям, создаются подкомиссии, называемые рабочими группами (РГ) и целевыми группами (ЦГ).

# 1-я Исследовательская комиссия

## Управление использованием спектра

[www.itu.int/go/itu-r/sg1](http://www.itu.int/go/itu-r/sg1)

Управление использованием спектра сочетает административные и технические процедуры, необходимые для обеспечения эффективного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, определенными в Регламенте радиосвязи МСЭ, а также для работы радиосистем, не создающей вредных помехи.

### Сфера деятельности

Принципы и методы управления использованием спектра, общие принципы совместного использования частот, контроль использования спектра, долгосрочные стратегии использования спектра, экономические подходы к управлению использованием спектра на национальном уровне, автоматизированные методы, а также помощь развивающимся странам во взаимодействии с Сектором развития электросвязи.

### Структура

Следующие три рабочие группы (РГ) проводят исследования по Вопросам, порученным 1-й Исследовательской комиссии (ИК):

- РГ 1А – Методы технической разработки спектра
- РГ 1В – Методики и экономические стратегии управления использованием спектра
- РГ 1С – Контроль использования спектра

Деятельность Рабочих групп 1А, 1В и 1С МСЭ-R направлена на разработку и ведение Рекомендаций, Отчетов и Справочников МСЭ-R, касающихся соответственно методов технической разработки спектра, основ управления использованием спектра и контроля использования спектра.

## Рабочая группа 1А МСЭ-R – Методы технической разработки спектра

Методы технической разработки спектра, в том числе нежелательные излучения, допустимое отклонение частоты, технические аспекты совместного использования частот, компьютерные программы, технические определения, координационные зоны земных станций и техническая эффективность использования спектра.

В настоящее время исследования проводятся по следующим темам:

- беспроводная передача энергии;
- сосуществование систем проводной электросвязи и систем радиосвязи;
- определение спектральных свойств излучений передатчиков;
- воздействие на системы радиосвязи технологий беспроводной и проводной передачи данных, используемых для поддержки систем управления электросетями;
- технические и эксплуатационные характеристики активных служб, работающих в полосе 275–1000 ГГц;
- характеристики, относящиеся к использованию видимого излучения для широкополосной связи.

В рамках подготовки к ВКР-19 Рабочая группа 1А, среди прочего, участвует в исследованиях, направленных на определение полосы частот в целях использования администрациями для применений сухопутной подвижной и фиксированной служб, работающих в диапазоне частот 275–450 ГГц, обеспечивая при этом защиту пассивных служб.

## Рабочая группа 1В МСЭ-R – Методики и экономические стратегии управления использованием спектра

Основы управления использованием спектра, в том числе экономические стратегии, методика управления использованием спектра, национальные организации по управлению использованием спектра, национальная и международная нормативно-правовая база, другие возможные подходы, гибкие распределения и долгосрочные стратегии планирования.

В настоящее время исследования проводятся по следующим темам:

- долгосрочные стратегии использования спектра;
- альтернативные методы управления использованием спектра на национальном уровне;
- беспроводная передача энергии;
- перераспределение спектра как метод управления использованием спектра на национальном уровне;
- инновационный регуляторный инструмент для обеспечения совместного использования спектра;

- экономические аспекты управления использованием спектра;
- определение использования и эффективности радиосистемы;
- согласование спектра для устройств малого радиуса действия;
- реализация и использование систем когнитивного радио.

В рамках подготовки к ВКР-19 Рабочая группа 1В, среди прочего, участвует в исследованиях по следующим темам:

- беспроводная передача электроэнергии (БПЭ) для электромобилей;
- оказание администрациям поддержки в управлении несанкционированной работой терминалов земных станций.

## Рабочая группа 1С МСЭ-R – Контроль использования спектра

Контроль использования спектра, в том числе разработка методов наблюдения за использованием спектра, методы изменений, инспектирование радиостанций, идентификация излучений и определение местоположений источников помех.

В настоящее время исследования проводятся по следующим темам:

- методы и способы, используемые в процессе контроля космической радиосвязи;
- измерение занятости спектра;
- развитие методов контроля за использованием спектра;
- радиопеленгация.

Управление использованием спектра на национальном уровне включает в себя структуры, возможности, процедуры и нормативные положения, необходимые каждой стране для выполнения задачи по контролю использования радиочастотного спектра на своей территории в пределах своих географических границ. В рамках соглашения, имеющего характер международного договора (Регламент радиосвязи), каждое правительство пользуется свободой действий и самостоятельностью в регулировании спектра и его использования. В этом отношении каждая администрация должна разработать соответствующие законы и выполнять обязанности по управлению использованием спектра. Наиболее эффективным образом согласованное использование частотного спектра, которое имеет все большее экономическое значение, достигается в условиях, при которых система управления использованием спектра обеспечивает стабильность, и в то же время способствует предоставлению доступа пользователя к спектру.

Эффективное управление ограниченным ресурсом спектра включает цели и задачи системы управления использованием спектра, структуру управления использованием спектра и орган по обеспечению управления использованием спектра, несущий ответственность по регулированию использования спектра.

В целях оказания помощи Государствам – Членам МСЭ в целом и особенно развивающимся странам в их деятельности в области управления использованием спектра на национальном уровне 1-я Исследовательская комиссия и ее рабочие группы разработали ряд Справочников МСЭ-R, доступных бесплатно в электронном формате.

В **Справочнике по управлению использованием спектра на национальном уровне** ([www.itu.int/pub/R-HDB-21](http://www.itu.int/pub/R-HDB-21)) рассматриваются основы управления использованием спектра, планирование спектра, техническая разработка спектра, выдача разрешений на использование частот, использование спектра, контроль спектра и автоматизация деятельности по управлению использованием спектра. В Справочнике описываются основные элементы управления использованием спектра, и он предназначен для использования администрациями как развивающихся, так и развитых стран.

Чрезвычайно большим спросом пользуется **Справочник по радиоконтролю** ([www.itu.int/pub/R-HDB-23](http://www.itu.int/pub/R-HDB-23)). В нем изложены все важнейшие аспекты методов и видов деятельности по контролю за использованием спектра, включая создание средств контроля. Согласно принципам, положенным в основу этого Справочника, для контроля использования спектра требуется оборудование, персонал и процедуры. Этот Справочник является важнейшим вспомогательным средством для всех администраций и учреждений по контролю за использованием спектра во всем мире, включая развивающиеся и развитые страны.

Дополнением к двум указанным выше Справочникам служит **Справочник по компьютерным технологиям управления использованием радиочастотного спектра (CAT)** ([www.itu.int/pub/R-HDB-01](http://www.itu.int/pub/R-HDB-01)). Тематика, связанная с управлением использованием спектра на национальном уровне, получила развитие и заняла центральное место в деятельности всех администраций электросвязи. Это в особенности справедливо в отношении развивающихся стран, где впечатляющее развитие технологий ИКТ и их широкое применение привели к резкому увеличению связанного с ними использования спектра. В данном Справочнике содержатся базовые материалы и многочисленные модели для разработки эффективных проектов, которые будут способствовать скорейшей реализации автоматизированного управления использованием спектра.

## **Другие результаты работы 1-й Исследовательской комиссии МСЭ-R**

1-я Исследовательская комиссия и ее рабочие группы поддерживают и ведут ряд **Рекомендаций** ([www.itu.int/pub/R-REC](http://www.itu.int/pub/R-REC)) и **Отчетов** ([www.itu.int/pub/R-REP](http://www.itu.int/pub/R-REP)) в рамках серии SM по, касающейся тем, относящихся к управлению использованием спектра.

Во исполнение Резолюции 9 Всемирной конференции МСЭ по развитию электросвязи (ВКРЭ) Объединенная группа МСЭ-R/МСЭ-D по вопросам, рассматриваемым в этой Резолюции 9, продолжает оказывать развивающимся странам помощь в выполнении ими функций по управлению использованием спектра на национальном уровне.

# 3-я Исследовательская комиссия

## Распространение радиоволн

[www.itu.int/go/itu-r/sg3](http://www.itu.int/go/itu-r/sg3)

### Сфера деятельности

Распространение радиоволн в ионизированной и неионизированной среде и характеристики радишумов в целях совершенствования систем радиосвязи.

### Структура

Следующие четыре рабочие группы проводят исследования по Вопросам, порученным 3-й Исследовательской комиссии:

- РГ 3J – Основы распространения
- РГ 3K – Распространение от пункта к зоне
- РГ 3L – Ионосферное распространение и радишум
- РГ 3M – Распространение из пункта-в-пункт и распространение в направлении Земля-космос

Основной задачей этих рабочих групп является подготовка проектов Рекомендаций МСЭ-R серии Р для последующего принятия 3-й Исследовательской комиссией и утверждения Государствами-Членами. Кроме того, рабочие группы разрабатывают Справочники, содержащие описательные и учебные материалы, которые особенно полезны для развивающихся стран. Дополнительной задачей рабочих групп является предоставление через 3-ю Исследовательскую комиссию другим исследовательским комиссиям МСЭ-R информации о распространении радиоволн и Рекомендаций, используемых этими комиссиями при подготовке технических основ для конференций радиосвязи. Такая информация, как правило, касается определения соответствующих эффектов и механизмов распространения и обеспечения методов прогнозирования распространения радиоволн. Прогнозирование требуется при проектировании и эксплуатации систем и служб радиосвязи, а также при оценке совместного использования частот этими системами и службами.

## Рабочая группа 3J МСЭ-R – Основы распространения

РГ 3J предоставляет информацию и разрабатывает модели, описывающие основные принципы и механизмы распространения радиоволн в неионизированной среде. Такие материалы используются в качестве основы для методов прогнозирования распространения радиоволн, разрабатываемых другими рабочими группами. Учитывая естественную изменчивость среды распространения, РГ 3J готовит тексты, описывающие статистические законы, соответствующий режим распространения и средства выражения пространственно-временной изменчивости данных распространения.

Основы распространения над местностью и препятствиями включают методы расчета дифрагированных полей над гладкими и неровными участками поверхности Земли и количественную оценку влияния растительности, расположенной вдоль трассы распространения. Обеспечивается ведение карт проводимости почвы, поскольку они имеют большое значение для процедур прогнозирования, применяемых в диапазоне средних (СЧ) и более низких частот.

Одна из основных областей исследований, проводимых в РГ 3J, касается распространения через нейтральную атмосферу, включая влияние условий ясного неба и наличия осадков на распространение радиоволн. С этой целью РГ уделяет большое внимание составлению глобальных карт радиометеорологических параметров, используемых для количественной оценки такого влияния в процедурах прогнозирования. Влияние ясного неба включает атмосферную рефракцию и ослабление, обусловленное атмосферными газами, для определения которых, в свою очередь, необходимы вертикальные профили температуры и водяного пара с их пространственно-временной зависимостью. Аналогичным образом, для оценки ослабления и деполяризации, обусловленных осадками, необходимы точные глобальные карты интенсивности ливней и высоты дождя, а также модели конкретного ослабления в дожде. Кроме того, РГ 3J изучает влияние облачности и тумана.

В связи с тем что в задачу 3-й Исследовательской комиссии входит обеспечение процедур прогнозирования, которые могут применяться во всем мире, крайне важно, чтобы любые базовые радиометеорологические данные соответствовали климатическим условиям различных районов мира и чтобы их пространственно-временное разрешение было достаточным. Кроме того, по мере повышения гибкости систем радиосвязи принципиальное значение приобретают междугодичные и сезонные колебания.

Оказывая поддержку разработке систем подвижной широкополосной связи, в частности систем малой дальности для эксплуатации в городских районах и на более высоких частотах, РГ 3J также изучает влияние строительных материалов на распространение радиоволн. Ее деятельность в этой области дополняет исследования РГ 3К и РГ 3М, касающиеся прогнозирования как качества работы систем, так и возникновения межсистемных помех для радиослужб внутри и вне помещений.

## Рабочая группа 3К МСЭ-R – Распространение от пункта к зоне

РГ 3К отвечает за разработку методов прогнозирования для трасс распространения радиоволн от пункта к зоне. Эти методы в основном связаны со службами наземного радиовещания и подвижными службами, системами связи малого радиуса действия, используемыми внутри помещения и вне помещения (например, локальными радиосетями, RLAN) и системами беспроводного доступа для связи пункта-со-многими пунктами.

В диапазонах ОВЧ и УВЧ при прогнозировании напряженности поля учитывается влияние местности вблизи передатчика и приемника, а также рефракционный характер атмосферы. Кроме того, вводится поправка на изменение местоположения для прогнозирования покрытия территории суши с учетом отражений от местных препятствий, окружающих приемник. Также учитываются смешанные трассы, проходящие через сушу и море. Разработана обобщенная процедура прогнозирования, пригодная для радиовещательной, сухопутной подвижной, морской подвижной и определенных фиксированных служб (например, служб, использующих системы связи пункта-с-многими пунктами), которая является основным средством частотного планирования в радиовещательной и подвижной службах, в особенности в диапазоне 1–3 ГГц, а также средством координации при совместном использовании частот.

На более высоких частотах (как правило, приблизительно от 1 до 100 ГГц) основное внимание сосредоточено на системах малого радиуса действия, предназначенных для работы внутри помещений или вне помещений, которые могут использоваться в RLAN или для персональной подвижной связи. РГ разрабатывает Рекомендации, в которых описываются соответствующие механизмы распространения, такие как отражение, рассеяние и дифракция, обусловленные зданиями или препятствиями внутри зданий, приводящие в совокупности к таким влияниям, как ослабление и многолучевое распространение. Многолучевое распространение занимает существенное положение при моделировании каналов радиолинии, с помощью которого можно получить оценку качества работы. Для условий работы вне помещений разрабатываются модели, в которых описываются различные типы сред (от городской до сельской) и создаются выражения для количественной оценки результирующих потерь на трассе. По мере развития систем подвижной широкополосной связи важным вопросом также становится распространение сигнала при его входе и выходе из зданий.

В связи с ростом интереса к доставке услуг радиовещания по местным сетям доступа РГ 3К исследует влияние на распространение применительно к системам радиосвязи миллиметрового диапазона (например, системам, работающим на частотах около 20–50 ГГц), используемым для доставки сигналов из пункта-ко-многим пунктам. При прогнозировании покрытия территории необходимо учитывать влияние зданий, их пространственное распределение, ослабление и рассеяние, вызванное растительностью, а также ослабление в дожде. Основными областями исследования РГ 3К являются методы количественной оценки соответствующих влияний на распространение, таких как ослабление и искажение, обусловленные многолучевостью.

## Рабочая группа 3L МСЭ-R – Ионосферное распространение и радишум

РГ 3L изучает все аспекты распространения радиоволн при их прохождении в ионосфере и через ионосферу, а также распространение земных волн на низких частотах и радишум, внешний для приемника. Ведутся Рекомендации, в которых в математических выражениях описываются эталонные модели характеристик ионосферы и максимальные применимые частоты, относящиеся к различным уровням ионосферы. Рассматривается краткосрочное и долгосрочное ионосферное прогнозирование, при этом обеспечивается руководство по использованию ионосферных индексов.

В том что касается методов прогнозирования распространения, обеспечивается ведение Рекомендаций, в которых содержатся процедуры прогнозирования при ионосферном распространении в диапазонах от КНЧ до ОВЧ. Рекомендации для расчета распространения ионосферной волны в диапазонах НЧ, СЧ и ВЧ играют важную роль в частотном планировании как для количественной оценки полезного сигнала, так и для оценки помех. Для более высоких частот также существуют методы расчета напряженности поля при распространении с помощью метеорных следов, а также при распространении в спорадическом слое E. Процедура прогнозирования ионосферного распространения в диапазоне ВЧ была детально пересмотрена, и новый компьютерный код (ITURNHFPROP) был разработан и протестирован. Это позволяет прогнозировать эксплуатационные характеристики и включает воздействие ионосферы на передачи с цифровой модуляцией.

С ростом использования спутниковых систем, в особенности для целей глобальной навигации, использующих низкие околоземные орбиты, особое внимание требуется уделять влиянию ионосферы на наклонные трассы распространения на частотах диапазонов ОВЧ и УВЧ. Например, дополнительная переменная временная задержка, связанная с распространением в ионосфере, представляет собой основную проблему для навигационных спутниковых систем; точно так же трансфоносферное мерцание может являться существенным фактором энергетического потенциала линий связи для систем, работающих на частотах, существенно превышающих 1 ГГц. РГ 3L занимается усовершенствованием методов количественной оценки такого влияния, с учетом их временной и географической изменчивости.

Рабочая группа изучает способы повышения точности прогнозирования ионосферного распространения, принимая во внимание долгосрочные изменения в ионосфере и данные, имеющиеся в настоящее время. РГ 3L также рассматривает тематику, связанную с радишумом, возникающим от природных и техногенных источников, и предоставляет информацию для количественной оценки влияния шума на качество работы радиосистем.

Режимы ионосферного распространения и распространения посредством земной волны одинаково важны в диапазоне СЧ и на более низких частотах. РГ 3L также поддерживает и ведет Рекомендацию о распространении посредством земной волны и предоставляет рекомендации в своем новом справочнике на эту же тему.

Радишум, полученный через антенну приемника, имеет большое значение для определения качественных показателей радиосистем, и РГ 3L изучает и поддерживает банк данных измерений радишума, возникающего от природных и техногенных источников.

## Рабочая группа 3М МСЭ-R – Распространение из пункта-в-пункт и распространение в направлении Земля-космос

РГ 3М рассматривает применительно к полезным и мешающим сигналам вопросы распространения радиоволн по наземным трассам для связи пункта-с-пунктом и трассам в направлении Земля-космос.

РГ 3М использует базовые методы прогнозирования РГ 3J, такие как рефракция атмосферы, ослабление в газах или дифракция над неровностями местности, для того чтобы разрабатывать методы прогнозирования для конкретных типов радиолиний. Для трасс распространения сигнала от спутников также используется трансионосферная информация, разработанная РГ 3L.

Для наземных трасс методы прогнозирования разработаны как для линий прямой видимости, так и для загоризонтных линий, с учетом механизмов, которые могут приводить к замиранию, усилению или искажению полезного сигнала. Прогнозирование, выраженное, как правило, в виде статистического распределения потерь при распространении или отказов, обеспечивает крайне важную информацию для планирования наземных линий фиксированной службы (ФС).

Аналогичным образом, ухудшение условий распространения на наклонных трассах, идущих от спутников, рассматривается в рамках процедур прогнозирования, количественно определяющих соответствующее влияние и, в свою очередь, обеспечивающих оценку общих потерь при распространении, режимов замираний или деполяризации сигнала. РГ 3М поддерживает и ведет Рекомендации, которые применяются к фиксированной спутниковой службе (ФСС), подвижной спутниковой службе (ПСС) и радиовещательной спутниковой службе (РСС).

Для среды вблизи земных станций учитываются дополнительные факторы, например затенение и блокирование зданиями. В случае подвижных спутниковых систем и систем НГСО следует учитывать движение приемника или изменение угла места.

РГ 3М также исследует распространение радиоволн для трасс оптических линий связи Земля-космос и наземных трасс, используя информацию РГ 3J о влиянии атмосферы на оптических частотах.

При испытании процедур прогнозирования РГ 3М опирается на банки данных измерений. Такие банки данных ведутся для наземных трасс и трасс Земля-космос. Их основу составляют представляемые членами МСЭ результаты долгосрочных измерений, оценку точности и статистической достоверности которых осуществляет 3-я Исследовательская комиссия.

Еще одной важной сферой ответственности РГ 3М является прогнозирование сигналов, которые способны причинять помехи. Эти сигналы, нередко распространяющиеся за счет краткосрочных механизмов, таких как волноводное распространение и рассеяние в дожде, могут приводить к неприемлемо высоким уровням помех при совместном использовании полос частот. Поддерживаются и ведутся методы прогнозирования, посредством которых пользователи могут количественно оценить уровни помех при

желаемом проценте времени либо между двумя пунктами на поверхности Земли, либо между космической станцией и пунктом на поверхности Земли. В сотрудничестве с РГ 3J и 3K РГ 3M распространяет использование этих методов прогнозирования помех для учета воздействия строительных материалов, с тем чтобы поддержать исследования по совместному использованию частот системами радиосвязи, предназначенными для применения внутри и снаружи зданий.

РГ 3M также отвечает за разработку метода прогнозирования распространения, который позволяет определить координационную зону вокруг земной станции. Это принятый на международном уровне метод, используемый администрациями при планировании и развертывании ими наземных и земных станций (соответственно в ФС и ФСС) при использовании той же полосы частот.

## Справочники

[www.itu.int/pub/R-HDB](http://www.itu.int/pub/R-HDB)

3-я Исследовательская комиссия МСЭ-R и ее рабочие группы разработали ряд Справочников МСЭ-R.

**Справочник МСЭ-R по методам прогнозирования распространения радиоволн для исследования помех и совместного использования частот** ([www.itu.int/pub/R-HDB-58](http://www.itu.int/pub/R-HDB-58)) содержит техническую информацию и руководство, необходимые для исследований совместного использования частот и оценки помех с применением определенных моделей распространения РЧ и методов прогнозирования, соответствующих Рекомендациям МСЭ-R серии Р. Этот Справочник предназначен для использования совместно с Рекомендациями МСЭ-R серии Р в помощь при проведении анализа помех и определении методов прогнозирования для систем служб радиосвязи.

**Справочник по радиометеорологии** ([www.itu.int/pub/R-HDB-26](http://www.itu.int/pub/R-HDB-26)) содержит общую информацию о радиометеорологии и охватывает следующие темы: физические характеристики атмосферы, атмосферная рефракция, рассеяние на частицах, затухание и рассеяние в атмосферных газах, затухание, вызванное гидрометеорами, радиоизлучение, перекрестная поляризация и анизотропия, а также статистические аспекты атмосферных процессов.

**Справочник "Кривые распространения радиоволн над поверхностью Земли"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-13](http://www.itu.int/pub/R-HDB-13)).

**Справочник "Распространение радиоволн в полосах ОВЧ/УВЧ в наземной сухопутной подвижной службе"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-44](http://www.itu.int/pub/R-HDB-44)) обеспечивает техническую основу для прогнозирования распространения радиоволн в наземных сетях подвижной связи пункта-с-пунктом, пункта-с-зоной и пункта-со-многими пунктами.

**Справочник "Ионосфера и ее воздействие на распространение радиоволн"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-32](http://www.itu.int/pub/R-HDB-32)) обеспечивает для специалистов по радиочастотному планированию и пользователей руководство по свойствам ионосферы и ее влиянию на распространение в помощь при проектировании соответствующих систем радиосвязи.

Справочник "Информация о распространении радиоволн для прогнозирования связи на тракте Земля-космос" ([www.itu.int/pub/R-HDB-27](http://www.itu.int/pub/R-HDB-27)) обеспечивает базовую и вспомогательную информацию о влиянии на распространение в направлении Земля-космос в помощь при проектировании различных систем связи Земля-космос.

Справочник "Информация о распространении радиоволн для проектирования наземных линий связи пункта-с-пунктом" ([www.itu.int/pub/R-HDB-54](http://www.itu.int/pub/R-HDB-54)) содержит справочные материалы и дополнительную информацию о влиянии распространения радиоволн, а также служит дополнительным материалом и руководством к Рекомендациям, разработанным 3-й Исследовательской комиссией по радиосвязи, в помощь при проектировании наземных систем связи.

Справочник о распространении земной волны ([www.itu.int/pub/R-HDB-59](http://www.itu.int/pub/R-HDB-59)) представляет особый интерес для связи, в частности, радиовещания, на низких частотах, где соответствующий режим распространения используется на протяжении вот уже более 90 лет. В нем представлены основы и теории, масштабные соображения и методы прогнозирования, используемые для осуществления оценок совместимости и процедур планирования. В нем также рассматривается изменчивость меньшего масштаба, которая может иметь важное значение при оценке качества обслуживания. Также охвачены темы и этапы измерений.

## Другие результаты работы 3-й Исследовательской комиссии

3-я Исследовательская комиссия и ее рабочие группы ведут ряд **Отчетов** ([www.itu.int/pub/R-REP](http://www.itu.int/pub/R-REP)), касающихся вопросов распространения радиоволн и различных аспектов измерения напряженности поля. Они также сопровождают базы данных и программные продукты, которые служат для обеспечения представленных в ряде **Рекомендаций МСЭ-R** ([www.itu.int/pub/R-REC](http://www.itu.int/pub/R-REC)) моделей распространения радиоволн и развития новых и усовершенствования существующих моделей распространения радиоволн.

## 4-я Исследовательская комиссия

### Спутниковые службы

[www.itu.int/go/itu-r/sg4](http://www.itu.int/go/itu-r/sg4)

#### Сфера деятельности

Системы и сети для фиксированной спутниковой службы, подвижной спутниковой службы, радиовещательной спутниковой службы и спутниковой службы радиоопределения.

#### Структура

Следующие три рабочие группы (РГ) проводят исследования по Вопросам, порученным 4-й Исследовательской комиссии (ИК):

- РГ 4А – Эффективное использование орбиты/спектра фиксированной спутниковой службой (ФСС) и радиовещательной спутниковой службой (РСС)
- РГ 4В – Системы, эфирные интерфейсы, показатели качества и готовности для фиксированной спутниковой службы (ФСС), радиовещательной спутниковой службы (РСС) и подвижной спутниковой службы (ПСС), включая приложения на базе IP и спутниковый сбор новостей (СН)
- РГ 4С – Эффективное использование орбиты/спектра подвижной спутниковой службой (ПСС) и спутниковой службой радиоопределения (ССРО)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> РГ 4С также занимается вопросами показателей качества, относящимися к ССРО.

## Рабочая группа 4А МСЭ-R – Эффективное использование орбиты/спектра фиксированной спутниковой службой (ФСС) и радиовещательной спутниковой службой (РСС)

К основным областям исследований Рабочей группы 4А относятся эффективность использования орбиты/спектра, помехи и координация и связанные с ними аспекты для ФСС и РСС. Деятельность Группы имеет существенное значение для работы по подготовке к всемирным конференциям радиосвязи.

В настоящее время исследования проводятся по следующим темам:

- Технические и эксплуатационные характеристики линий управления беспилотными воздушными судами и спутниковой связи, не относящейся к полезной нагрузке, работающих в некоторых полосах частот, распределенных фиксированной спутниковой службой, которые не подпадают под действие Приложений 30, 30А и 30В РР.
- Методика обеспечения совместимости между повсеместно развернутыми земными станциями фиксированной спутниковой службы и станциями фиксированной и/или подвижной служб в соседних районах для случаев, описанных в таблицах Приложения 7 Регламента радиосвязи.
- Руководящие указания по проведению двусторонней координации для явных соглашений в полосе частот 14,5–14,75 ГГц для стран Районов 1 и 2 или в полосе частот 14,5–14,8 ГГц для стран Района 3 в фиксированной спутниковой службе (Земля—) не для фидерных линий радиовещательной спутниковой службы для защиты всех существующих и планируемых систем на территориях администраций, участвующих в таких соглашениях.
- Максимально допустимые уровни помех в работе спутниковой сети (ГСО/ФСС; НГСО/ФСС; фидерным линиям НГСО/ПСС) в фиксированной спутниковой службе, создаваемых другими сетями ФСС одного направления, работающими в полосах частот ниже 52,4 ГГц.
- Помехи от линии вверх, связанные с отстоящими друг от друга на небольшие расстояния сетями ГСО ФСС VSAT в полосе частот 27,5–30 ГГц.
- Технические и регламентарные исследования по совместному использованию ГСО/НГСО ФСС для диапазона частот 6/4 ГГц.
- Совместное использование частот системами НГСО ФСС в диапазоне частот 6/4 ГГц.
- Совместное использование диапазона частот 50/40 ГГц системами ГСО и НГСО.
- Защита систем ССИЗ (пассивной) и РАС от спутниковых систем НГСО, работающих в полосах частот 37,5–42,5 ГГц, 47,2–50,2 ГГц и 50,4–51,4 ГГц.
- Дополнительные потребности в спектре для развития фиксированной спутниковой службы.
- Совместное использование с действующими службами полосы частот 51,4–52,4 ГГц и соседних и близлежащих полос частот.

- Оценка упомянутых в Дополнении 7 к Приложению 30 РР (Пересм. ВКР-12) ограничений радиовещательной спутниковой службы ГСО во всех регионах в полосе частот 11,7–12,7 ГГц.
- Максимально допустимые уровни плотности внеосевой э.и.и.м. земных станций в сетях геостационарной спутниковой орбиты, работающих в фиксированной спутниковой службе, осуществляющей передачу в диапазоне частот 27,5–30 ГГц.
- Эксплуатация земных станций, находящихся в движении (ESIM), которые взаимодействуют с геостационарными космическими станциями в распределениях частот для фиксированной спутниковой службы в диапазонах 17,7–19,7 ГГц и 27,5–29,5 ГГц.
- ESIM на борту воздушного судна и фиксированные службы в полосе частот 27,5–29,5 ГГц.
- Методика оценки помех со стороны земных станций сухопутного базирования, находящихся в движении (ESIM), которые взаимодействуют с геостационарными космическими станциями фиксированной спутниковой службы, в отношении станций фиксированной службы, действующих в полосе частот 27,5–29,5 ГГц.
- Анализ спектральной плотности огибающей э.и.и.м. стационарных земных станций ФСС в полосе частот 27,5–29,5 ГГц на основании базы данных МСЭ СКИ.
- Анализ характеристик стационарных земных станций ФСС в полосе частот 17,7–19,7 ГГц на основании базы данных МСЭ СКИ.
- Совместимость Международной подвижной электросвязи и радиовещательной спутниковой службы (звуковой) в полосе частот 1452–1492 МГц в Районах 1 и 3.
- Рассмотрение частотных присвоений с шириной полосы меньшей, чем заявленная усредненная ширина полосы.
- Диапазон заявленных характеристик зарегистрированных частотных присвоений спутниковых сетей ГСО.
- Параметры исследований совместного использования частот ФСС/РСС и другими службами.
- Применение координационной дуги в диапазоне КА в целях определения требований к координации между службами ФСС и другими спутниковыми службами.
- Соображения в отношении содержания и применения Рекомендации МСЭ-R S.1503-2.
- Ввод в действие частотных присвоений спутниковым сетям/системам НГСО ФСС.
- Изменение (ужесточение характеристик) зарегистрированных присвоений в соответствии со Списком для Районов 1 и 3 Приложений 30 и 30А РР.
- Несоответствие и/или противоречия между регламентарными положениями, касающимися любых изменений характеристик присвоения.
- Выявление конкретных спутниковых сетей и систем, координацию с которыми необходимо проводить в соответствии с пп. 9.12, 9.12А, 9.13 или 9.21 РР.

- Согласование Приложения 30В РР с Приложениями 30 и 30А РР.
- Усовершенствование регламентарных положений Приложения 30В РР в целях обеспечения соблюдения принципов, на основе которых оно было первоначально разработано.
- Обновление эталонной ситуации для сетей согласно Приложениям 30 и 30А РР, когда предварительно зарегистрированные присвоения преобразуются в окончательно зарегистрированные присвоения.

Рабочая группа 4А участвует в подготовке к ВКР-19, в том числе проводит исследования по следующим темам:

- Рассмотрение вопроса о возможном пересмотре Дополнения 7 к Приложению 30 Регламента радиосвязи.
- Использование полос частот 17,7–19,7 ГГц (космос-Земля) и 27,5–29,5 ГГц (Земля-космос) земными станциями, находящимися в движении, которые взаимодействуют с геостационарными космическими станциями фиксированной спутниковой службы.
- Технические и эксплуатационные вопросы и регламентарные положения, касающиеся негеостационарных спутниковых систем фиксированной спутниковой службы в полосах частот 37,5–39,5 ГГц (космос-Земля), 39,5–42,5 ГГц (космос-Земля), 47,2–50,2 ГГц (Земля-космос) и 50,4–51,4 ГГц (Земля-космос).
- Внесение возможных изменений в процедуры предварительной публикации, координации, заявления и регистрации частотных присвоений, относящиеся к спутниковым сетям, в целях содействия рациональному, эффективному и экономному использованию радиочастот и любых связанных с ними орбит, включая геостационарную спутниковую орбиту.
- Совместимость Международной подвижной электросвязи и радиовещательной спутниковой службы (звуковой) в полосе частот 1452–1492 МГц в Районах 1 и 3.
- Технические и эксплуатационные вопросы и регламентарные положения, касающиеся новых систем на негеостационарной спутниковой орбите в полосах частот 3700–4200 МГц, 4500–4800 МГц, 5925–6425 МГц и 6725–7025 МГц, распределенных фиксированной спутниковой службе.
- Потребности в спектре и возможное распределение полосы частот 51,4–52,4 ГГц фиксированной спутниковой службе (Земля-космос).

## **Рабочая группа 4В МСЭ-R – Системы, эфирные интерфейсы, показатели качества и готовности для фиксированной спутниковой службы (ФСС), радиовещательной спутниковой службы (РСС) и подвижной спутниковой службы (ПСС), включая приложения на базе IP и спутниковый сбор новостей (СН)**

Рабочая группа 4В проводит исследования по вопросам качества, готовности, эфирных интерфейсов и оборудования земных станций спутниковых систем ФСС, РСС и ПСС. Данная Группа уделяет особое внимание исследованиям аспектов систем, использующих протокол Интернет (IP), и аспектам качества и разработала новые и пересмотренные Рекомендации и Отчеты по передаче трафика IP через спутник в целях удовлетворения растущей потребности в спутниковых линиях для переноса трафика IP. Группа тесно сотрудничает с Сектором стандартизации электросвязи.

Наряду с этим Рабочая группа 4В разрабатывает новые Рекомендации и/или Отчеты по интегрированным системам и гибридным спутниковым и наземным сетям.

Группа 4В является также группой, ответственной по всем исследованиям, связанным со спутниковым сегментом ИМТ, включая разработку новых Рекомендаций и/или Отчетов по технологиям спутниковых радиоинтерфейсов.

Группа занимается также вопросами СН, охватывающими использование транспортируемых и переносных земных станций для кратковременных или разовых передач видео- и/или звуковых сигналов, данных и вспомогательных сигналов из удаленных местоположений.

В настоящее время Группа проводит исследования по следующим темам:

- Эксперименты в области спутниковой передачи для спутникового радиовещания в формате ТСВЧ.
- Сценарии и рабочие характеристики интегрированных систем ПСС, работающих в полосах частот ниже 3 ГГц.
- Базирующаяся в ПСС система широкополосной транковой связи, предназначенная для реагирования и оказания помощи при бедствиях.
- Общие требования к рабочим характеристикам спутниковых систем, работающих в полосах частот выше 15 ГГц.
- Спутниковые аспекты повышения надежности и безопасности сетей электросвязи, включая поддержку экстренных служб.
- Краткосрочные показатели качества по ошибкам.
- Требования к рабочим характеристикам схем передачи цифровых телевизионных сигналов, таким как DVB, и варианты их использования для СН.
- Реализация адаптивного кодирования и модуляции.
- Основные требования к интеграции спутниковых систем в сети ИМТ-2020.

## Рабочая группа 4С МСЭ-R – Эффективное использование орбиты/спектра подвижной спутниковой службой (ПСС) и спутниковой службой радиопределения (ССРО)<sup>2</sup>

Исследования, проводимые Рабочей группой 4С, направлены на обеспечение более эффективного использования ресурсов орбиты/спектра системами ПСС и ССРО. Сюда входит анализ различных ситуаций помех между такими системами, а также с участием систем, работающих в других службах радиосвязи, разработка методик координации, описание возможного использования систем ПСС и ССРО для конкретных целей, например для чрезвычайных ситуаций, морской или воздушной электросвязи, распределения синхронизирующих сигналов и т. д.

Рекомендации и Отчеты МСЭ-R по этим исследованиям разрабатываются и ведутся Рабочей группой 4С, которая также вносит существенный вклад в подготовку к всемирным конференциям радиосвязи (ВКР).

В настоящее время Группа проводит исследования по следующим темам:

- Использование существующих систем подвижной спутниковой службы для слежения за воздушными судами.
- Применения РНСС в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц.
- Исследования совместимости при работе в соседней полосе систем IMT-Advanced подвижной службы в полосе ниже 1518 МГц и систем подвижной спутниковой службы в полосе частот 1518–1559 МГц.
- Исследование сосуществования и совместимости систем подвижной спутниковой службы и наземных систем IMT-Advanced в полосах частот в гигагерцевом диапазоне, выделенных для IMT-2, в разных странах.
- Описание систем и сетей радионавигационной спутниковой службы (космос-Земля и космос-космос) и технические характеристики передающих космических станций, работающих в полосах 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц.
- Характеристики и критерии защиты приемных земных станций радионавигационной спутниковой службы (космос-Земля), работающих в полосе частот 1215–1300 МГц.
- Характеристики и критерии защиты приемных земных станций радионавигационной спутниковой службы (космос-Земля) и приемников воздушной радионавигационной службы, работающих в полосе 1559–1610 МГц.
- Характеристики, требования к показателям качества и критерии защиты приемных станций радионавигационной спутниковой службы (космос-космос), работающих в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц.

---

<sup>2</sup> РГ 4С также занимается вопросами показателей качества, относящимися к ССРО.

- Характеристики и критерии защиты для приемных земных станций в радионавигационной спутниковой службе (космос-Земля), работающих в полосе частот 1164–1215 МГц.
- Руководство по Рекомендациям МСЭ-R, касающимся систем и сетей радионавигационной спутниковой службы, работающих в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц, 5000–5010 МГц и 5010–5030 МГц.
- Защита приемных земных станций радионавигационной спутниковой службы, действующих в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц, от нежелательных излучений станций ИМТ в полосах частот ниже 3 ГГц.
- Бортовое электронное оборудование и системы авиационной связи.

Рабочая группа 4С участвует в подготовке к ВКР-19, в том числе проводит исследования по следующим темам:

- Внедрение систем Международной подвижной электросвязи в полосах частот 1885–2025 МГц и 2110–2200 МГц.
- Рассмотрение регламентарных положений, связанных с обновлением и модернизацией Глобальной морской системы для случаев бедствия и обеспечения безопасности.
- Потребности в спектре и регламентарные положения для внедрения и использования Глобальной системы оповещения о бедствии и обеспечения безопасности полетов воздушных судов.

4-я Исследовательская комиссия МСЭ-R и ее рабочие группы разработали ряд Справочников МСЭ-R.

**Справочник "Подвижная спутниковая служба (ПСС)"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-41](http://www.itu.int/pub/R-HDB-41)) содержит краткий обзор и введение в сферу ПСС.

**Добавления 1, 2, 3 и 4 к Справочнику по подвижной спутниковой службе (ПСС)** ([www.itu.int/pub/R-HDB-51](http://www.itu.int/pub/R-HDB-51)):

Добавление 1 – Системные аспекты цифровых подвижных земных станций;

Добавление 2 – Методика получения критерия помех и критерия совместного использования частот для подвижной спутниковой службы;

Добавление 3 – Помехи и шумы в морских подвижных спутниковых системах, использующих частоты в области 1,5 и 1,6 ГГц;

Добавление 4 – Технические аспекты координации между подвижными спутниковыми системами, использующими геостационарную спутниковую орбиту.

**Справочник "Спутниковая связь (ФСС)"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-42](http://www.itu.int/pub/R-HDB-42)) содержит всеобъемлющее описание всех вопросов, относящихся к системам спутниковой связи, которые работают в фиксированной спутниковой службе (ФСС).

**Справочник по ЦЗВ "Наземное и спутниковое цифровое звуковое вещание на автомобильные, переносные и стационарные приемники в полосах ОВЧ/УВЧ"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-20](http://www.itu.int/pub/R-HDB-20)) содержит требования к системам и службам цифрового звукового вещания (ЦЗВ) на автомобильные, переносные и стационарные приемники; факторы, связанные с распространением; методы, используемые в системах цифрового звукового радиовещания; а также в Справочнике рассматриваются соответствующие параметры планирования и условия совместного использования частот.

**Специальная публикация МСЭ-R: Спецификации систем передачи для радиовещательной спутниковой службы** ([www.itu.int/pub/R-HDB-16](http://www.itu.int/pub/R-HDB-16)).

## Другие результаты работы 4-й Исследовательской комиссии МСЭ-R

4-я Исследовательская комиссия и ее рабочие группы ведут ряд **Рекомендаций** ([www.itu.int/pub/R-REC](http://www.itu.int/pub/R-REC)) и **Отчетов** ([www.itu.int/pub/R-REP](http://www.itu.int/pub/R-REP)), касающихся фиксированной спутниковой службы, радиовещательной спутниковой службы, подвижной спутниковой службы и спутниковой службы радиоопределения.

## 5-я Исследовательская комиссия

### Наземные службы

[www.itu.int/go/itu-r/sg5](http://www.itu.int/go/itu-r/sg5)

#### Сфера деятельности

Системы и сети для фиксированной службы, подвижной службы, службы радиоопределения, любительской службы и любительской спутниковой службы.

#### Структура

Четыре рабочие группы (РГ) проводят исследования по Вопросам, порученным 5-й Исследовательской комиссии, и одна целевая группа (ЦГ) проводит исследования по пункту 1.13 повестки дня ВКР-19:

- РГ 5А – Сухопутная подвижная служба на частотах выше 30 МГц<sup>3</sup> (кроме ИМТ); беспроводной доступ в фиксированной службе; любительская служба и любительская спутниковая служба
- РГ 5В – Морская подвижная служба, включая Глобальную морскую систему для случаев бедствия и обеспечения безопасности (ГМСББ); воздушная подвижная служба и служба радиоопределения
- РГ 5С – Фиксированные беспроводные системы; ВЧ-системы и другие системы, работающие на частотах ниже 30 МГц в фиксированной и сухопутной подвижной службах
- РГ 5D – Системы ИМТ
- ЦГ 5/1 – Пункт 1.13 повестки дня ВКР-19 "рассмотреть определение полос частот для будущего развития Международной подвижной электросвязи (ИМТ), включая возможные дополнительные распределения подвижной службе на первичной основе, в соответствии с Резолюцией 238 (ВКР-15)"

---

<sup>3</sup> Включая частоту, в точности равную 30 МГц.

## Рабочая группа 5А МСЭ-Р – Сухопутная подвижная служба, кроме ИМТ; любительская служба и любительская спутниковая служба

РГ 5А отвечает за исследования, касающиеся сухопутной подвижной службы, кроме ИМТ, включая беспроводной доступ в фиксированной службе. Группа также отвечает за исследования, касающиеся любительской службы и любительской спутниковой службы.

Все более высокие требования предъявляются к мобильности, которая становится характерной особенностью современной связи. Наряду с коммерческими системами беспроводного доступа, включающими локальные радиосети (RLAN), специализированные применения сухопутной подвижной связи, такие как интеллектуальные транспортные системы, приобретают большое значение для повышения безопасности и эффективности наших дорог и автомагистралей.

Ключевой задачей РГ 5А является содействие справедливому доступу к радиочастотному спектру сухопутной подвижной и любительскими службами, оказываемое путем проведения соответствующих исследований. Тем самым обеспечиваются преимущества, которые возможны благодаря применению технических решений с использованием радио для удовлетворения потребностей в области связи. Кроме того, РГ 5А принимает весьма активное участие в разработке и стандартизации новых технологий для систем сухопутной подвижной связи.

Любительские службы продолжают обеспечивать возможность приблизительно для 3 миллионов лиц во всем мире, имеющих надлежащие разрешения, по использованию радиосвязи для персонального применения без какой-либо материальной заинтересованности. Эта деятельность включает проведение технических экспериментов и осуществление связи между имеющими разрешение любителями, а также связь в случае бедствий. В любительской спутниковой службе было запущено более 40 созданных любителями спутников на низкой околоземной и высокоэллиптической орбитах. Исследования, проводимые РГ 5А в отношении любительской службы, касаются технических и эксплуатационных характеристик, совместного использования частот и подготовки по пунктам повестки дня всемирной конференции радиосвязи, выполняемой по запросу.

Еще одним важным видом работ, выполняемых в настоящее время РГ 5А, является издание серии томов Справочника по сухопутной подвижной службе. Справочник охватывает все категории применений сухопутной подвижной службы, например сотовые телефоны, широкополосный беспроводной доступ, фиксированный беспроводной доступ, диспетчерские и пейджинговые системы, а также интеллектуальные транспортные системы. Уже опубликованы пять томов Справочника. Этот Справочник предназначен в помощь членам МСЭ при принятии решений в процессе планирования, проектирования и развертывания систем сухопутной подвижной связи во всем мире.

## **Рабочая группа 5В МСЭ-R – Морская подвижная служба, включая Глобальную морскую систему для случаев бедствия и обеспечения безопасности (ГМСББ); воздушная подвижная служба и служба радиоопределения**

РГ 5В отвечает за исследования, касающиеся морской подвижной службы, включая Глобальную морскую систему для случаев бедствия и обеспечения безопасности (ГМСББ), воздушной подвижной службы и службы радиоопределения, включая радиолокационную и радионавигационную службы. Группа проводит исследования в области систем связи для морской подвижной и воздушной служб, а также радарных и радиолокационных систем для службы радиоопределения.

РГ 5В является ведущей группой по разработке и ведению Рекомендаций, Отчетов и Справочников МСЭ-R, которые обеспечивают возможность эффективной работы и защиты разных применений, включая применения указанных выше служб для случаев бедствий и обеспечения безопасности, а также позволяют совместно использовать ограниченные частотные ресурсы с другими службами, работающими в распределенных им полосах.

В силу дистанционного характера работы морской подвижной службы, ее непосредственная деятельность в чрезвычайной степени зависит от радиочастотного спектра, а также от обеспечения линий, имеющих важнейшее значение для поисково-спасательных служб, морских и воздушных судов в случае бедствий и в других потенциально опасных ситуациях. В тесном сотрудничестве с Международной морской организацией (ИМО) РГ 5В также разрабатывает проекты эксплуатационных процедур для связи в случаях срочности, бедствия и обеспечения безопасности и работы систем, относящихся к морской подвижной службе, включая управление опознавателями морской подвижной службы (MMSI).

Что касается воздушной подвижной службы, то обеспечение управления воздушным движением и другие виды связи, относящиеся к безопасности и регулярности полетов, также зависят от радиочастотного спектра. В связи с этим РГ 5В непрерывно проводит исследования с целью подготовки Рекомендаций, касающихся критериев защиты и совместного использования, в отношении предлагаемых новых сценариев совместного использования частот, а также с целью учета технологических инноваций. В соответствии со своим мандатом Рабочая группа 5В проводит исследования и разрабатывает Рекомендации, касающиеся новых применений воздушной службы, например беспилотных авиационных систем.

Различные аспекты, касающиеся разработки и эксплуатации применений, относящихся к службе радиоопределения (включая радиолокацию и радионавигацию), также являются частью программы РГ 5В. Системы, относящиеся к службе радиоопределения, используются не только в отраслях, связанных с воздушными и морскими перевозками и метеорологией, но и во все большей степени в других отраслях, а также широкой общественностью. Наряду с тем что эти системы работают в существующих частотных распределениях, при подготовке к будущим всемирным конференциям радиосвязи выдвигаются предложения о совместном использовании частот применительно к новым системам, которым требуются значительные дополнительные распределения спектра. Для этого необходимо разработать конкретные Рекомендации, в которых для каждого предложенного нового сценария совместного использования частот рассматриваются характеристики всех известных радарных систем и возможные усовершенствования, которые могут быть достигнуты благодаря применению основанных на новых технологиях и стандартных методов измерений и ослабления влияния помех.

С учетом растущего значения мониторинга климата РГ 5В уделяет особое внимание разработке и ведению Рекомендаций МСЭ-R, касающихся работы метеорологических радаров наземного базирования, используемых для мониторинга и прогнозирования погоды, климата и качества воды. Эти радары играют чрезвычайно важную роль в немедленном оповещении об опасных метеорологических и гидрологических условиях и представляют собой последний рубеж обнаружения погодных явлений, способных привести к гибели людей и утрате имущества при ливневых паводках или сильных бурях.

Рабочая группа 5В поддерживает тесное сотрудничество с Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), Международной морской организацией (ИМО) и Всемирной метеорологической организацией (ВМО).

## **Рабочая группа 5С МСЭ-R – Фиксированные беспроводные системы; ВЧ-системы фиксированной и сухопутной подвижной служб**

РГ 5С отвечает за проведение исследований, касающихся фиксированных беспроводных систем и ВЧ-систем фиксированной и сухопутной подвижной служб. Группа изучает показатели качества и готовности, критерии помех, планы размещения частот радиостволов/блоков радиочастот, характеристики систем и технико-экономическое обоснование совместного использования частот. (Следует отметить, что для систем фиксированного беспроводного доступа (ФБД) работы, касающиеся систем общего доступа для развертывания с потенциально широким покрытием, ведутся в РГ 5А.)

Показатели качества и готовности для фиксированных беспроводных систем устанавливаются с целью объединения этих систем в сеть общего пользования. Для обеспечения согласованности с соответствующими Рекомендациями МСЭ-T необходима тесная координация с МСЭ-T по данному вопросу.

Установление критериев помех для систем ФС в связи с различными источниками помех имеет большое значение при подготовке технических текстов по пунктам повестки дня будущих конференций радиосвязи, касающихся совместного использования частот с другими радиослужбами.

Кроме того, РГ 5С также осуществляет стандартизацию планов размещения частот радиостволов (включая планы на основе частотных блоков) в различных полосах частот, распределенных ФС. Эти планы размещения позволяют использовать однородные частотные растры, которые желательно применять для присоединения систем на международных линиях и для сведения к минимуму взаимных помех.

Исследуются также характеристики фиксированных беспроводных систем. Наряду с критериями помех, знание характеристик систем имеет большое значение для работы РГ 5С по оценке влияния совместного использования частот с другими службами, работающими на первичной основе, во всех полосах, распределенных ФС.

Сфера деятельности РГ 5С также охватывает использование полос частот ниже 30 МГц фиксированной и сухопутной подвижной службами. Конкретные темы включают адаптивные ВЧ системы, характеристики фиксированной службы в диапазоне ВЧ, в том числе показатели помех и критерии защиты, а также оценку помех при исследовании возможности совместного использования частот в канале на совпадающей частоте.

## Рабочая группа 5D МСЭ-R – Системы ИМТ

РГ 5D отвечает за общие аспекты радиосистемы применительно к наземному сегменту систем Международной подвижной электросвязи (ИМТ), объединяющих существующие системы ИМТ-2000, ИМТ-Advanced и ИМТ-2020.

На протяжении последних 20 лет МСЭ осуществлял координацию усилий правительственных органов и отраслевых организаций по разработке системы Международной подвижной электросвязи для предоставления глобального широкополосного мультимедийного доступа, известной как система ИМТ. Начиная с 2000 года по всему миру распространилось первое семейство стандартов, разработанное на основе концепции ИМТ: ИМТ-2000. В настоящее время в мире насчитывается несколько миллиардов абонентов ИМТ, и данная система продолжает расширяться и развиваться.

ИМТ обеспечивает глобальную платформу, на основе которой будут созданы последующие поколения услуг подвижной связи (быстрый доступ к данным, унифицированная передача сообщений и передача широкополосной мультимедийной информации) в форме увлекательных новых интерактивных услуг. В Рекомендации МСЭ-R М.2012 ([www.itu.int/rec/R-REC-M.2012](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.2012)) представлены детальные спецификации наземных радиointерфейсов перспективной Международной подвижной электросвязи (ИМТ-Advanced).

В Рекомендации МСЭ-R М.2083 ([www.itu.int/rec/R-REC-M.2083](http://www.itu.int/rec/R-REC-M.2083)) подробно описаны основы будущего развития ИМТ на период до 2020 года и далее, в том числе разнообразные возможности, связанные с предусмотренными сценариями использования.

В рамках МСЭ-R на РГ 5D возложена основная ответственность за вопросы, касающиеся наземного сегмента ИМТ, включая технические и эксплуатационные вопросы, а также вопросы, связанные с использованием спектра, которые направлены на выполнение задач будущих систем ИМТ. Группа тесно сотрудничает с Рабочими группами 4В и 4С по вопросам, касающимся спутникового сегмента ИМТ, а также, при необходимости, с другими рабочими группами.

РГ 5D является ведущей группой по вопросам общего ведения существующих и разработки новых Рекомендаций по наземному сегменту ИМТ. Данная деятельность включает также взаимодействие с МСЭ-T в рамках работы по стандартизации сетевых аспектов ИМТ, а также с МСЭ-D в отношении применения ИМТ в развивающихся странах. Также выполняются активные совместные меры с внешними организациями и известными организациями по разработке стандартов.

## Целевая группа 5/1 МСЭ-R – Пункт 1.13 повестки дня ВКР-19

Целевая группа 5/1 отвечает за разработку проекта текста ПСК по пункту 1.13 повестки дня ВКР-19.

При подготовке исследований по вопросам совместного использования частот и проекта текста ПСК Целевая группа 5/1 должна провести и своевременно завершить к ВКР-19, в соответствии с Резолюцией **238 (ВКР-15)**, рассмотрение результатов соответствующих исследований Рабочей группы 5D в отношении потребностей в спектре, технических и эксплуатационных характеристик, включая критерии защиты и сценарии развертывания, для наземного сегмента IMT, а также рассмотрение моделей распространения, технических характеристик, включая критерии защиты для существующих служб, имеющих распределения в полосах, указанных в пункте 2 раздела *решает предложить МСЭ-R* Резолюции 238 (ВКР-15), или соседних с ними полосах. Целевой группе 5/1 также предлагается провести соответствующие исследования совместного использования частот и совместимости, принимая во внимание защиту служб, которым эта полоса частот распределена на первичной основе.

## Справочники

[www.itu.int/pub/R-HDB](http://www.itu.int/pub/R-HDB)

5-я Исследовательская комиссия МСЭ-R и ее рабочие группы разработали ряд Справочников МСЭ-R.

**Справочник "Любительская служба и любительская спутниковая служба"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-52](http://www.itu.int/pub/R-HDB-52)) содержит общую информацию о любительской и любительской спутниковой службах. В Справочник включено резюме существующих текстов МСЭ, имеющих отношение к любительской и любительской спутниковой службам. Справочник служит для представления в одном документе информации о любительских службах для администраций и организаций радиолюбителей.

**Справочник "Цифровые радиорелейные системы"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-24](http://www.itu.int/pub/R-HDB-24)) представляет исчерпывающую обобщенную информацию о базовых принципах, параметрах проектирования и текущей практике для проектирования и технической разработки цифровых радиорелейных систем.

**Справочник "Частотно-адаптивные системы и сети связи в полосах СЧ/ВЧ"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-40](http://www.itu.int/pub/R-HDB-40)) предназначен для лиц, осуществляющих планирование и принимающих решения по развертыванию СЧ/ВЧ-систем фиксированной службы как для коммерческого, так и для правительственного использования в развитых и в особенности в развивающихся странах. Справочник содержит информацию о современных технологических возможностях в области адаптивной СЧ/ВЧ-связи.

**Справочник "Сухопутная подвижная служба (включая беспроводной доступ), том 1: Фиксированный беспроводной доступ"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-25](http://www.itu.int/pub/R-HDB-25)) облегчает процесс принятия решений, связанных с планированием, технической разработкой и развертыванием сухопутных подвижных систем с беспроводным доступом, в особенности в развивающихся странах. Справочник должен также содержать соответствующую информацию, содействующую профессиональной подготовке

инженеров и разработчиков в области регулирования, планирования, технической разработки и развертывания таких систем.

**Справочник "Сухопутная подвижная служба (включая беспроводной доступ), том 2: Принципы и подходы к развитию систем IMT-2000/FPLMTS ([www.itu.int/pub/R-HDB-30](http://www.itu.int/pub/R-HDB-30))** содержит обзор принципов и подходов, которые следует рассматривать при развитии существующих и появляющихся систем в направлении IMT-2000. IMT-2000 – это третье поколение систем подвижной связи, ввод в эксплуатацию которых запланирован на 2000 год, в соответствии с условиями рынка.

**Справочник "Сухопутная подвижная служба (включая беспроводной доступ), том 3: Диспетчерские системы отправки и современные системы обмена сообщениями ([www.itu.int/pub/R-HDB-47](http://www.itu.int/pub/R-HDB-47))** облегчает процесс принятия решений, связанных с планированием, технической разработкой и развертыванием сухопутных подвижных систем с беспроводным доступом, в особенности в развивающихся странах. Справочник должен также содержать соответствующую информацию, содействующую профессиональной подготовке инженеров и разработчиков в области регулирования, планирования, технической разработки и развертывания таких систем. Том 3, посвященный диспетчерским системам отправки и современным системам обмена сообщениями, содержит информацию о современных технологиях в области наземных сухопутных подвижных пейджинговых систем и современных систем обмена и отправки сообщений, а также описания типовых систем. Технический материал предназначен для использования администрациями и операторами как в развивающихся, так и в развитых странах.

**Справочник "Сухопутная подвижная служба (включая беспроводной доступ), том 4: Интеллектуальные транспортные системы ([www.itu.int/pub/R-HDB-49](http://www.itu.int/pub/R-HDB-49))** содержит краткое изложение вопросов, касающиеся использования во всем мире беспроводной связи в интеллектуальных транспортных системах (ИТС), действующих и находящихся в процессе разработки, включая архитектуру, системы и применения. Это быстроразвивающийся сектор, который все еще частично находится на этапе своего становления.

**Справочник "Сухопутная подвижная служба (включая беспроводной доступ), том 5: "Развертывание систем широкополосного беспроводного доступа" ([www.itu.int/pub/R-HDB-57](http://www.itu.int/pub/R-HDB-57))** в целом предназначен в помощь при принятии решений, связанных с планированием, технической разработкой и развертыванием сухопутных подвижных систем с беспроводным доступом, в особенности в развивающихся странах. Справочник содержит также соответствующую информацию, содействующую профессиональной подготовке инженеров и разработчиков в области регулирования, планирования, технической разработки и развертывания таких систем.

**Справочник "Переход к системам IMT-2000" – Добавление 1 (Пересмотр 1) к Справочнику "Руководство по внедрению систем IMT-2000" ([www.itu.int/pub/R-HDB-46](http://www.itu.int/pub/R-HDB-46))** является расширением первого издания Руководства МСЭ – "Руководство по внедрению систем IMT-2000", и в нем представлена значительная часть работы, проделанной после выхода в свет Руководства. В Руководстве рассматривается эволюция и переход от существующих систем подвижной связи к IMT-2000. МСЭ-R выполнил эту работу благодаря осуществляемому взаимодействию и сотрудничеству с Секторами МСЭ-D и

МСЭ-Т и считает этот материал естественным продолжением информации, представленной в Руководстве.

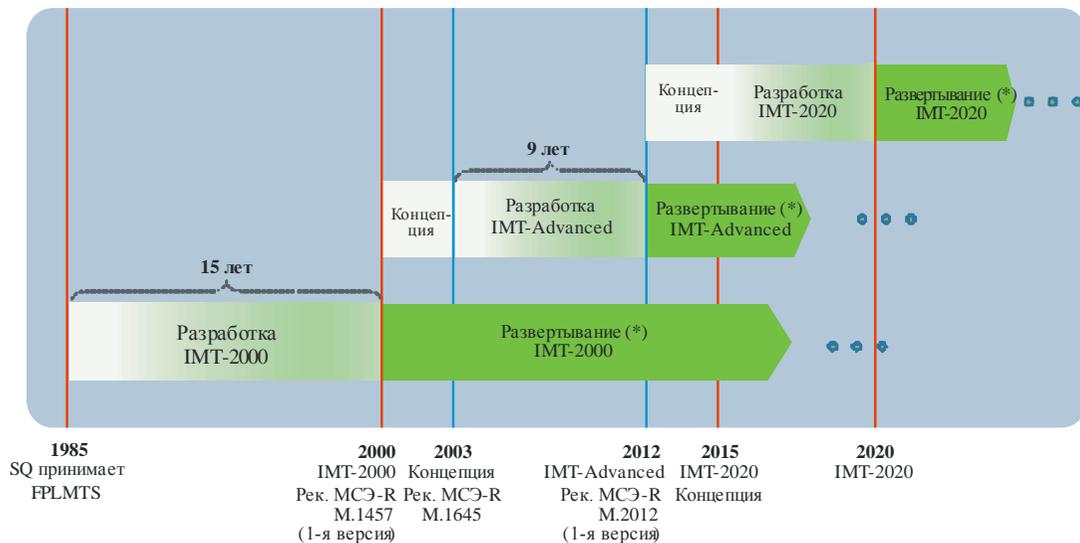
**Справочник "ИМТ-2000: Специальное издание на CD-ROM"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-37](http://www.itu.int/pub/R-HDB-37)) представляет интерес для экспертов, занимающихся разработкой стандартов для радиосвязи и сетей ИМТ-2000, а также для всех лиц, желающих расширить свои знания о мире персональной подвижной связи. В Справочник включен полный набор текстов МСЭ, посвященных ИМТ-2000 и другим связанным с этим темам, и также включена Рекомендация МСЭ-R М.1457, в которой представлены детальные спецификации радиоинтерфейсов ИМТ-2000.

**Справочник "Глобальные тенденции в области Международной подвижной электросвязи"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-62](http://www.itu.int/pub/R-HDB-62)): В этом Справочнике приводится определение Международной подвижной электросвязи (ИМТ) и содержится общая информация, в частности: требования к обслуживанию, тенденции в применении, характеристики систем, а также основная информация по вопросам, касающимся спектра, и регламентарным вопросам, руководство по вопросам развития и перехода, а также развития базовой сети в ИМТ. В этом Справочнике рассматриваются также самые разные вопросы, касающиеся развертывания систем ИМТ. Назначение настоящего Справочника – дать общие направляющие указания соответствующим заинтересованным сторонам по вопросам развертывания систем ИМТ и внедрения сетей ИМТ-2000 и ИМТ-Advanced.

**Справочник-руководство "Ведение двустороннего/многостороннего обсуждения использования диапазона частот 1350 МГц – 43,5 ГГц системами фиксированной службы"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-61](http://www.itu.int/pub/R-HDB-61)) содержит краткие характеристики существующих технических подходов к решению проблем совместимости и совместного использования частот станциями фиксированной службы. Назначение настоящего Справочника – предоставить руководство, в котором использованы примеры передового опыта администраций, обладающих знаниями и опытом в области разработки подобных соглашений. В Справочнике представлены примеры облегчения совместного использования частот фиксированными службами, развернутыми в соседних странах.

## Другие результаты работы 5-й Исследовательской комиссии МСЭ-R

5-я Исследовательская комиссия и ее рабочие группы ведут ряд **Рекомендаций** ([www.itu.int/pub/R-REC](http://www.itu.int/pub/R-REC)) и **Отчетов** ([www.itu.int/pub/R-REP](http://www.itu.int/pub/R-REP)), касающихся фиксированной, подвижной служб, службы радиоопределения, любительской и любительской спутниковой служб.



(\* ) В разных странах сроки развертывания могут отличаться.

M.2083-01

### Развитие Международной подвижной электросвязи (ИМТ)

## Вещательные службы

[www.itu.int/go/itu-r/sg6](http://www.itu.int/go/itu-r/sg6)

### Сфера деятельности

Вещательные службы радиосвязи, включая службы передачи изображения, звука, мультимедиа и данных, предназначенные в первую очередь для распространения среди населения.

При радиовещании используется доставка информации "из точки повсюду" на повсеместно распространенные бытовые приемники, расположенные дома, в машинах, или на переносные приемники. Если требуется пропускная способность для организации обратного канала (например, для контроля доступа, интерактивных приложений и т. п.), то в радиовещании обычно используется инфраструктура асимметричного распределения, которая дает возможность доставлять населению информацию с высокой пропускной способностью при использовании обратного канала к поставщику услуг, имеющего более низкую пропускную способность (за счет использования так называемых конвергированных терминалов). Деятельность исследовательской комиссии включает производство и распределение программ (содержащих изображение, звук, мультимедиа, данные и т. п.), а также каналы доставки между студиями, каналы сбора информации (ЭСН, требования к ССН и т. п.), первичное распределение на узлы доставки и вторичное распределение потребителям.

Исследовательская комиссия, признавая, что вещательные службы радиосвязи охватывают все звенья от производства программ до их доставки населению, изучает аспекты, связанные со сквозными производством и радиосвязью, включая международный обмен программами, а также общее качество обслуживания.

### Структура

Три рабочие группы (РГ) проводят исследования по Вопросам, порученным 6-й Исследовательской комиссии (ИК):

- РГ 6А – Наземная доставка радиовещательных программ
- РГ 6В – Вопросы монтажа и доступа в радиовещательной службе
- РГ 6С – Производство программ и оценка качества

## Рабочая группа 6А МСЭ-R – Наземная доставка радиовещательных программ

РГ 6А осуществляет деятельность в области характеристик наземных систем, кодирования/декодирования канала, модуляции/демодуляции, частотного планирования и совместного использования частот для звуковых, видео-, мультимедийных и интерактивных применений, характеристик передающих и приемных антенн и методов оценки зон обслуживания, требований к качеству эталонного передатчика и приемника, требований к источнику кодирования для наземной передачи сигналов, а также требований к метаданным в наземной радиовещательной службе.

РГ 6А готовит справочники и публикации по наземному радиовещанию, которые полезны для пользователей во всех частях мира, включая развивающиеся страны. За прошедшие годы был подготовлен ряд таких Справочников, например Справочник по наземному и спутниковому цифровому звуковому вещанию на автомобильные, переносные и стационарные приемники в полосах ОВЧ/УВЧ, Справочник по проектированию систем ВЧ-радиовещания, Справочник по проектированию систем НЧ/СЧ и Справочник по наземному телевизионному радиовещанию ([www.itu.int/pub/R-HDB](http://www.itu.int/pub/R-HDB)).

Текущая деятельность включает главным образом разработку критериев планирования, в том числе защитные отношения, для услуг наземного цифрового телевидения второго поколения в диапазонах ОВЧ/УВЧ; разработку руководящих указаний по оценке помех радиовещательной службе от других служб/применений; подготовку Справочника по цифровому наземному телевидению (ЦНТ) и реализации мультимедиа; разработку руководящих указаний по измерениям для систем цифрового наземного телевизионного радиовещания; а также вклады в области "зеленых" ИКТ и влияния изменения климата применительно к наземному радиовещанию.

## Рабочая группа 6В МСЭ-R – Вопросы монтажа и доступа в радиовещательной службе

РГ 6В осуществляет деятельность в области интерфейсов, используемых в производственных цепочках для доступа к различным средам доставки (наземным, спутниковым, кабельным, интернету и т. д.), кодирования источников и мультиплексирования/демультиплексирования контента, метаданных, промежуточного программного обеспечения, служебной информации и контроля доступа для всех радиовещательных служб, включая мультимедийные/интерактивные и конвергированные службы, использующие как фиксированные, так и мобильные терминалы. РГ 6В также отвечает за разработку требований к ЭСН и радиовещательные спутниковые службы. Другими словами, РГ 6В отвечает за любую область, охватывающую производство программ и передачу сигналов радиовещания.

В сценарии цифрового радиовещания подлежащий вещанию контент состоит из звука, изображения, данных и метаданных. Каждый из этих типов носителей обладает собственными характеристиками, которые необходимо учитывать для обеспечения

оптимального баланса технической и экономической эффективности при их подготовке к передаче сигналов радиовещания. Кроме того, необходимо рассмотреть характеристики различных участков радиовещательной цепочки и платформы доставки наряду с учетом различных требований пользователя.

Задачи РГ 6В заключаются в том, чтобы изучить и добиваться согласования систем для доставки программ до приемников при использовании наземных и спутниковых платформ или платформ на базе интернета. Наряду с этим РГ 6В исследует интегрированные вещательные широкополосные системы (IBB), которые объединяют услуги в вещательных и широкополосных сетях, конкретным примером чего являются услуги доступа для лиц с особыми потребностями.

Кроме того, РГ 6В осуществляет наблюдение за появляющимися технологиями цифрового вещания с использованием ИКТ, а также за вопросами, связанными с управлением правами на цифровой вещательный контент.

Текущая деятельность включает разработку комплекса основных звуковых метаданных и изучение их связей со звукоядрами иммерсивных аудиофайлов следующего поколения, разработку сериализованной формы звуковых метаданных, разработку методов кодирования источника и методов транспортирования для новых радиовещательных систем, дальнейшее согласование интегрированных вещательных широкополосных систем (IBB) и изучение новой глобальной платформы для распространения контента, выпущенного радиовещательными организациями, с помощью широкого спектра сред распространения, доступных населению в настоящее время.

## **Рабочая группа 6С МСЭ-R – Производство программ и оценка качества**

РГ 6С исследует вопросы и разрабатывает требования, которые применительно к радио- и телевизионному вещанию можно назвать относящимися к "уровню представления". Сюда входят форматы сигналов для производства и обмена звуковыми и телевизионными программами, способы оценки качества изображения и звука, а также руководство по использованию новых технологий, которые являются важнейшими элементами при выборе параметров сквозного "уровня представления".

Способность легко обмениваться программным материалом через общие форматы сигналов является крайне важной для производства и архивирования программ, а также непосредственно для радиовещания. Использование эффективных форматов изображения и звука для звукового и телевизионного радиовещания означает более эффективное использование радиочастотного спектра, а также более высокое качество для зрителя и слушателя.

Одна из основных задач Рабочей группы – продолжать исследовать и разрабатывать стандартизованные методики оценки качества звука и изображения. Эти методы используются во всем мировом медиасообществе в отношении всех видов представления медиаконтента.

Во исполнение Конвенции Организации Объединенных Наций о правах инвалидов и Резолюции 175 (Гвадалахара, 2010 г.) МСЭ Рабочая группа и Исследовательская комиссия ведут активную работу по расширению доступа к услугам аудиовизуальных средств

массовой информации (телевидению, радио и интернету) для лиц с ограниченными возможностями по слуху, зрению и ограниченными возможностями, обусловленными возрастом.

Текущая деятельность Рабочей группы осуществляется по четырем основным направлениям: "Видео", включающее разработку параметров производства программ и обмена программами для систем телевидения большого динамического диапазона; "Аудио", включающее воспроизведение многоканального и объектного звука; "Качество аудио и видео", включающее модернизацию содержащихся в Рекомендации МСЭ-R BT.500 признанных на международном уровне методик измерения оценки пользователем качества услуги и требований к оценке новых аудиосистем; и, наконец, направление "Отчеты", обеспечивающее руководство в отношении использования Рекомендаций, разработанных Рабочей группой, в том числе касающихся широкого динамического диапазона, новых цветовых схем и оценки качества.

## Другие результаты работы 6-й Исследовательской комиссии МСЭ-R

6-я Исследовательская комиссия и ее рабочие группы ведут ряд **Рекомендаций** ([www.itu.int/rec/R-REC-BT/en](http://www.itu.int/rec/R-REC-BT/en), [www.itu.int/rec/R-REC-BS/en](http://www.itu.int/rec/R-REC-BS/en)) и **Отчетов** ([www.itu.int/pub/R-REP-BS/en](http://www.itu.int/pub/R-REP-BS/en), [www.itu.int/pub/R-REP-BT/en](http://www.itu.int/pub/R-REP-BT/en)), касающихся вещательных служб.

В частности, две Рекомендации сегодня способствуют революционному изменению оценки пользователем качества услуг, которые могут быть предложены потребителям услуг телерадиовещания во всем мире: Рекомендация BT.2020 стала признанной основой для телевизионных систем сверхвысокой четкости следующего поколения, а Рекомендация BS.2051 создает условия для аналогичной революции в области усовершенствованного звука.

К недавно утвержденным Рекомендациям, Отчетам и Справочникам относятся:

### Рекомендации серии BS

- BS.2094 Общие определения для модели определения аудиофайла
- BS.2088 Развернутый формат файлов для международного обмена материалами звуковых программ, содержащих метаданные
- BS.2076 Метод определения аудиофайла
- BS.2051 Усовершенствованная звуковая система для производства программ

### Рекомендации серии BT

- BT.2100 Значения параметров изображений для систем телевидения большого динамического диапазона для использования в производстве программ и международном обмене ими
- BT.2095 Субъективная оценка качества видео с использованием протокола просмотра экспертами

- VT.2087 Конверсия цвета из Рекомендации МСЭ-R VT.709 в Рекомендацию МСЭ-R VT.2020
- VT.2077 Последовательные цифровые интерфейсы реального времени для сигналов ТСВЧ
- VT.2075 Интегрированная вещательная широкополосная система
- VT.2074 Конфигурация услуг, протокол транспортирования медиаданных и сигнальная информация для радиовещательных систем на базе ММТ
- VT.2073 Использование стандарта высокоэффективного кодирования видеосигнала (HEVC) для радиовещания в формате ТСВЧ и ТВЧ
- VT.2072 Основные функциональные возможности бытовых приемников, предназначенных для всемирного радиовещательного роуминга
- VT.2020 Значения параметров для систем телевидения сверхвысокой четкости для производства программ и международного обмена ими

#### Отчеты серии BS

- BS.2388 Указания по использованию модели определения аудиофайла и многоканальных звуковых файлов
- BS.2384 Аспекты реализации для внедрения цифрового наземного звукового и мультимедийного радиовещания и перехода к такому радиовещанию

#### Отчеты серии VT

- VT.2390 Системы телевидения большого динамического диапазона для производства программ и международного обмена ими
- VT.2389 Руководящие указания по измерениям для систем цифрового наземного телевизионного радиовещания
- VT.2387 Потребности в спектре/частотах для полос, распределенных радиовещанию на первичной основе
- VT.2386 Цифровое наземное радиовещание: проектирование и реализация одночастотных сетей (ОЧС)
- VT.2385 Уменьшение воздействия на окружающую среду систем наземного радиовещания
- VT.2383 Характеристики систем ЦНТВ в полосе частот 470–862 МГц для анализа совместного использования частот/помех
- VT.2382 Описание помех приемнику ЦНТ
- VT.2381 Требования для систем телевидения большого динамического диапазона (HDR-TV)
- VT.2380 Колориметрические элементы ТВ
- VT.2344 Информация о технических параметрах, эксплуатационных характеристиках и сценариях развертывания SAB/SAP, используемых в радиовещании

- ВТ.2343 Подборка испытаний на местах ТСВЧ по сетям ЦНТ
- символов всех языков мира (основанных и не основанных на латинице)

## Справочник

- Внедрение сетей и систем цифрового наземного телевизионного радиовещания (готовится к публикации)

Данный справочник предназначен для оказания помощи в решении технических и служебных вопросов, связанных с сетями и системами, аудиовизуальным качеством и качеством передачи, а также других вопросов, имеющих значение при внедрении цифрового наземного телевизионного радиовещания (от мультимедийных систем до ТСВЧ) в разных странах. В Справочнике приняты во внимание прогресс и конвергенция технологий, различные условия производства, первичное и вторичное распространение передаваемых программ, а также опыт предоставления качественных услуг ЦНТВ.

### [www.itu.int/pub/R-HDB-03](http://www.itu.int/pub/R-HDB-03))

6-я Исследовательская комиссия МСЭ-R и ее рабочие группы разработали ряд Справочников МСЭ-R.

**Справочник "Выводы внеочередного собрания 11-й Исследовательской комиссии относительно телевидения высокой четкости"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-11](http://www.itu.int/pub/R-HDB-11)).

**Справочник "Цифровые телевизионные сигналы: кодирование и студийные интерфейсы"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-19](http://www.itu.int/pub/R-HDB-19)) содержит резюме базовой информации о том, что было согласовано в МСЭ-R к текущему моменту, в основном на базе работы, представленной в Отчетах, но также включая ссылки на материалы, опубликованные не в МСЭ.

**Справочник по ЦНТВ "Цифровое наземное телевизионное вещание в диапазонах ОВЧ/УВЧ"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-39](http://www.itu.int/pub/R-HDB-39)) содержит руководство для инженеров, ответственных за реализацию цифрового наземного телевизионного вещания, и объединяет в себе материал, касающийся цифровых и аналоговых телевизионных систем, а также аспектов планирования в этой новой области.

**Справочник "Проектирование систем ВЧ-радиовещания"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-33](http://www.itu.int/pub/R-HDB-33)) содержит практическое и иллюстративное руководство (в том числе для инженеров, не занимавшихся ранее конкретной задачей планирования службы ВЧ-радиовещания). Были приложены значительные усилия для удовлетворения ожиданий инженеров по ВЧ-радиовещанию из развивающихся стран. Данная публикация включает соответствующие тексты из действующих Рекомендаций МСЭ-R, а также расширенные материалы.

**Справочник "Проектирование систем НЧ/СЧ"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-38](http://www.itu.int/pub/R-HDB-38)) содержит всю информацию, необходимую для планирования и проектирования станций НЧ- и СЧ-радиовещания. Приведен широкий набор ссылок на актуальные Рекомендации МСЭ-R и частотные Планы МСЭ. Справочник предназначен в первую очередь для

инженеров из развивающихся стран в качестве руководства при выборе оптимального подхода.

**Справочник "Методика субъективной оценки в телевидении"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-28](http://www.itu.int/pub/R-HDB-28)). В части 1 содержится описание общих методов выполнения субъективной оценки. В части 2 рассматривается применение конкретных элементов. Эти конкретные применения охватывают оценку систем цифрового кодирования, телевидения высокой четкости и буквенно-цифровых и графических систем.

**Справочник "Технические спецификации систем телетекста МСЭ-R"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-34](http://www.itu.int/pub/R-HDB-34)). Системы телетекста обеспечивают средства, дополняющие аналоговое телевизионное вещание сигналами данных с цифровым кодированием в вертикальном интервале. Сигналы данных могут отображаться на приемниках зрителей в форме печатного текста, диаграмм или в более сложном мультимедийном формате. Этот Справочник используется в настоящее время во всем мире, как это определено в Рекомендациях МСЭ-R. Они описаны в четырех разделах аналогичным образом, с тем чтобы читатель мог понять различие и сходство.

**Справочник "Телевизионные системы, используемые в мире"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-08](http://www.itu.int/pub/R-HDB-08)) и **Отчеты** ([www.itu.int/pub/R-REP](http://www.itu.int/pub/R-REP)).

# 7-я Исследовательская комиссия

## Научные службы

[www.itu.int/go/itu-r/sg7](http://www.itu.int/go/itu-r/sg7)

### Сфера деятельности

К "научным службам" относятся служба стандартных частот и сигналов времени, служба космических исследований (СКИ), служба космической эксплуатации, спутниковая служба исследования земли (ССИЗ), метеорологическая спутниковая служба (MetSat), вспомогательная служба метеорологии (ВСМ) и радиоастрономическая служба.

Системы, относящиеся к сфере 7-й Исследовательской комиссии, используются в деятельности, которая составляет важную часть нашей повседневной жизни, например для:

- глобального мониторинга окружающей среды – атмосферы (включая выбросы парниковых газов), океанов, поверхности суши, биомассы и т. д.;
- прогнозирования погоды и мониторинга и прогнозирования изменения климата;
- обнаружения и отслеживания многих стихийных и антропогенных бедствий (землетрясений, цунами, ураганов, лесных пожаров, разливов нефти и т. д.);
- предоставления данных оповещения/предупреждения;
- оценки ущерба и планирования операций по оказанию помощи.

Деятельность ИК7 также охватывает изучение систем для исследования открытого космоса:

- спутников для исследования солнца, магнитосферы и всех элементов нашей солнечной системы;
- космических аппаратов для пилотируемых и автоматических полетов в целях исследования внеземных тел;
- земных и спутниковых радиоастрономических станций для исследования вселенной и ее явлений.

7-я Исследовательская комиссия разрабатывает Рекомендации, Отчеты и Справочники МСЭ-R, которые используются для развития систем службы космической эксплуатации, службы космических исследований, спутниковой службы исследования Земли и метеорологической службы (в том числе связанное с этими системами использование линий межспутниковой службы), радиоастрономической службы, радиолокационной астрономии и службы распространения, приема и координации стандартных частот и сигналов времени (включая применение спутниковых методов) и обеспечения работы этих систем и служб при отсутствии помех на всемирной основе.

## Структура

Четыре рабочие группы (РГ) проводят исследования по Вопросам, порученным 7-й Исследовательской комиссии (ИК):

53

- РГ 7А – Передача сигналов времени и стандартных частот: системы и применения (наземные и спутниковые) для распространения стандартных сигналов времени и частот
- РГ 7В – Применения космической радиосвязи: системы передачи/приема данных телеуправления, слежения и телеметрии для служб космической эксплуатации, космических исследований, спутниковой службы исследования Земли и метеорологической спутниковой службы, включая соответствующее использование линий межспутниковой службы
- РГ 7С – Системы дистанционного зондирования: применения активного и пассивного дистанционного зондирования в спутниковой службе исследования Земли и системах службы ВСМ, а также датчики космических исследований, включая планетарные датчики
- РГ 7D – Радиоастрономия: радиоастрономические датчики и датчики радиолокационной астрономии, базирующиеся на Земле и в космосе, включая космическую интерферометрию со сверхдлинной базой (VLBI)

## Рабочая группа 7А МСЭ-Р – Передача сигналов времени и стандартных частот

РГ 7А изучает наземные и спутниковые службы стандартных частот и сигналов времени. Ее сфера деятельности включает вопросы распространения, приема и обмена стандартных частот и сигналов времени, а также координации этих служб, в том числе применения спутниковых методов на всемирной основе.

Деятельность РГ 7А направлена на разработку и ведение Рекомендаций и Отчетов МСЭ-Р серии TF, а также Справочников, относящихся к работе службы стандартных частот и сигналов времени (SFTS), и охватывает основы формирования сигналов, измерений и обработки данных SFTS. Эти Рекомендации МСЭ-Р имеют огромное значение для администраций электросвязи и отраслевых организаций, на которые они в первую очередь ориентированы. Они также оказывают большое влияние на другие области, например радионавигацию, выработку электроэнергии, космическую технику, научную и метеорологическую деятельность и охватывают следующие темы:

- наземная передача сигналов SFTS (включая радиовещание в диапазонах ВЧ, ОВЧ и УВЧ), телевизионное радиовещание, микроволновые линии, коаксиальные и оптические кабели;
- передача сигналов SFTS из космоса (в том числе с навигационных спутников), а также спутники связи и метеорологические спутники;
- техника измерения времени и частоты (включая стандартные частоты и часы), системы измерения, определение параметров качества, шкалы времени и временные коды.

## Рабочая группа 7В МСЭ-Р – Применения космической радиосвязи

РГ 7В отвечает за передачу и прием данных телеуправления, слежения и телеметрии для служб космической эксплуатации и космических исследований, спутниковой службы исследования Земли и метеорологической спутниковой службы. Группа исследует системы связи, предназначенные для использования на пилотируемых и непилотируемых космических кораблях, линиях связи между планетарными объектами и спутниках ретрансляции данных.

РГ 7В позволяет проводить научные исследования и программы в области технологий путем рационального использования радиочастотного спектра.

РГ 7В разрабатывает и ведет Рекомендации, обеспечивающие возможность совместного использования ограниченных орбитально-частотных ресурсов. Кроме того, исследуются технические и эксплуатационные характеристики космических кораблей и определяются предпочтительные полосы частот, требуемая ширина полос, критерии защиты и совместного использования частот для космических кораблей, а также орбитальные позиции спутников ретрансляции данных. Получаемые в результате Рекомендации и Отчеты МСЭ-Р серии SA помогают администрациям, национальным космическим агентствам и отраслевым организациям при планировании систем, совместно использующих частотные распределения с системами космической радиосвязи.

В силу дистанционного характера работы службы космических исследований, ее непосредственная деятельность в чрезвычайной степени зависит от радиочастотного спектра.

Колоссальные расстояния являются характерными для деятельности в дальнем космосе, при этом некоторые выполняемые в настоящее время миссии находятся на расстоянии, превышающем 11 миллиардов километров от Земли. При таких огромных расстояниях для того, чтобы получить надежные линии связи, требуется использовать сложное оборудование связи и передовые технологии.

Развитие радиосвязи с использованием низких околоземных орбит, в сочетании с требованием о непрерывности связи привело к использованию спутников ретрансляции данных. Размещенный на геостационарной орбите спутник ретрансляции данных может обеспечивать непрерывную связь между космическим кораблем на низкой околоземной орбите и одной земной станцией, и может одновременно поддерживать несколько космических кораблей, предъявляющих различные требования к скорости передачи данных: от низких до весьма высоких.

Что касается пилотируемых миссий, то наиболее требовательными системами связи являются те системы, которые встроены в космические скафандры астронавтов, выходящих в открытый космос. Тот факт, что система связи должна быть объединена с космическим скафандром, серьезно ограничивает физический размер и потребляемую мощность таких систем.

Распространение данных активных и пассивных датчиков, полученных со спутников исследования Земли, имеет огромное значение для понимания происходящих на Земле процессов и природных явлений, включая изменение климата, а благодаря передаче связанных с погодой наблюдений с метеорологических спутников осуществляется глобальный или региональный охват погодных моделей, в том числе изображений облачности, инфракрасных изображений и изображений водяного пара.

## **Рабочая группа 7С МСЭ-R – Системы дистанционного зондирования**

РГ 7С изучает применения для дистанционного зондирования активной и пассивной спутниковой службы исследования Земли (ССИЗ), системы службы ВСМ, а также пассивные датчики наземного базирования, датчики космической погоды и датчики космических исследований, включая планетарные датчики.

Деятельность РГ 7С направлена на разработку и ведение Рекомендаций, Отчетов и Справочников МСЭ-R, относящихся к дистанционному зондированию, используемому при исследовании Земли и в метеорологической деятельности. Сюда входит оценка потребности в спектре и критерии защиты для указанных выше служб, а также установление критериев совместного использования частот с другими службами. Получаемые в результате Рекомендации МСЭ-R серии RS имеют огромное значение для администраций, международных и национальных космических агентств, а также отраслевых организаций.

Активные датчики исследования Земли, расположенные на борту спутников, включают такие системы, как высотометры, рефлектометры и радары с синтезированной апертурой, предназначенные для:

- осуществления научных и метеорологических измерений влажности почвы, лесной биомассы, осадков, приповерхностного ветра, топографии океана, структуры облаков и т. д.;
- осуществления измерений, связанных с защитой окружающей среды и управлением в ситуациях стихийных и антропогенных бедствий (например, наводнениях, землетрясениях, разливах нефти);
- формирования изображений Земли со средним и высоким разрешением для коммерческих применений и применений по обеспечению безопасности.

Пассивные датчики исследования Земли используются в различных наземных и атмосферных измерениях, в том числе для получения важных экологических данных, касающихся, например, влажности почвы, солёности, температуры поверхности океана, профиля водяных паров, профиля температуры, океанического льда, дождя, снега, льда, ветра, химических соединений в атмосфере и т. д. В связи с тем что требуемая точность измерений составляет доли градуса Кельвина, а также что датчики не способны различать естественную и искусственную радиацию, для получения успешных результатов необходимо добиться весьма высокого уровня защиты от помех, создаваемых действующими службами.

Активные и пассивные датчики службы космических исследований, в принципе, аналогичны датчикам, используемым для исследования Земли, однако они используются либо для исследования других планетарных объектов нашей солнечной системы, либо для радиоастрономических измерений из космоса.

Метеорологические службы включают в первую очередь службы MetSat и ВСМ (последняя охватывает многие виды метеорологического оборудования), радиозонды, сбрасываемые зонды и ракетные зонды. Службы ВСМ функционируют во всем мире и осуществляют сбор метеорологических данных в верхних слоях атмосферы для прогнозирования погоды и сильных бурь, сбор данных об озоновом слое и измерения атмосферных параметров для различных применений.

РГ 7С также изучает пассивные датчики наземного базирования (в том числе расположенные на борту воздушного судна), их технические и эксплуатационные характеристики и соответствующие требования по их защите, поскольку эти датчики приобретают все большее значение при наблюдении и мониторинге окружающей среды Земли и воздействующих на нее явлений.

Кроме того, РГ 7С изучает наблюдения за космической погодой, полученные через датчики наземного и/или космического базирования, классифицируя эти явления в зависимости от служб радиосвязи, соответствующие распределения частот, их технические и эксплуатационные характеристики и требования по защите этих частот. Согласно определению ВМО, "космическая погода охватывает условия и процессы, происходящие в космосе, в том числе на Солнце, в магнитосфере, ионосфере и термосфере, которые могут затрагивать среду околоземного пространства".

## Рабочая группа 7D МСЭ-R – Радиоастрономия

РГ 7D изучает вопросы радиоастрономической службы. Сфера деятельности группы включает радиоастрономические датчики и датчики радиолокационной астрономии, базирующиеся на Земле и в космосе, включая космическую интерферометрию со сверхдлинной базой (VLBI).

Целью деятельности РГ 7D является разработка и ведение Рекомендаций и Отчетов МСЭ-R серии RA и Справочника, относящихся к радиоастрономии и радиолокационной астрономии, включая их потребности в спектре и критерии защиты и совместного использования. Эти Рекомендации и Отчеты, а также Справочник по радиоастрономии имеют огромное значение для администраций, национальных и международных космических агентств и отраслевых организаций, на которые они в первую очередь ориентированы.

Радиоастрономические наблюдения включают обнаружение во всем радиоспектре чрезвычайно слабых радиосигналов, поступающих из космоса, для чего требуются наиболее чувствительные радиотелескопические системы. Эти системы очень чувствительны к помехам от других служб радиосвязи, и поэтому тщательное управление использованием радиочастотного спектра имеет огромное значение для радиоастрономии.

Радиоастрономическая служба использует разнообразные инструменты: от сверхбольших однозеркальных телескопов, таких как новый телескоп FAST диаметром 500 м в Китае, до распределенных матриц большой площади, таких как новая матрица на квадратный километр (SKA), которую сейчас сооружают в Австралии и Южной Африке. В конструкции этих телескопов применяются сверхчувствительные приемники с криогенным охлаждением и передовые цифровые электронные устройства и компьютерные системы, причем нередко эти новые технологии используются впервые. РГ 7D должна разрабатывать критерии защиты для этих служб и работать в рамках МСЭ для обеспечения надлежащей защиты радиоастрономических наблюдений.

## Справочники

[www.itu.int/pub/R-HDB](http://www.itu.int/pub/R-HDB)

7-я Исследовательская комиссия МСЭ-R и ее рабочие группы разработали ряд Справочников МСЭ-R.

**Справочник МСЭ/ВМО "Использование радиочастотного спектра в метеорологии: прогнозирование и мониторинг погоды, климата и качества воды"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-45](http://www.itu.int/pub/R-HDB-45)) подготовлен в сотрудничестве с Руководящей группой по координации радиочастот Всемирной метеорологической организации (ВМО), и в нем представлена всеобъемлющая техническая информация об использовании радиоустройств и систем, в том числе метеорологических спутников и спутников исследования Земли, радиозондов, метеорологических радаров, радаров для измерения профиля ветра и систем бортового дистанционного зондирования для мониторинга и прогнозирования погоды и климата.

**Справочник "Спутниковая служба исследования Земли"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-56](http://www.itu.int/pub/R-HDB-56)) содержит описание спутниковой службы исследования Земли, ее технических характеристик, применения, потребностей в спектре и преимуществ, а также полная и всеобъемлющая информация о разработке систем ССИЗ. В частности, в Справочнике приведены базовые определения, освещены технические принципы функционирования систем и представлены их основные применения в помощь администрациям по вопросам планирования, технической разработки спектра и аспектам развертывания таких систем.

**Справочник по радиоастрономии** ([www.itu.int/pub/R-HDB-22](http://www.itu.int/pub/R-HDB-22)) охватывает аспекты радиоастрономии, которые относятся к координации частот, то есть к управлению использованием радиочастотного спектра в целях сведения к минимуму помех между службами радиосвязи. В Справочнике рассматриваются такие вопросы, как характеристики радиоастрономической службы, предпочтительные диапазоны частот, специальные применения радиоастрономической службы, уязвимость к помехам, создаваемым другими службами, а также вопросы, связанные с совместным использованием радиочастотного спектра с другими службами.

Наряду с этим в Справочнике рассматриваются вопросы поиска внеземных цивилизаций и астрономических радаров наземного базирования.

**Справочник "Отбор и использование точных частот и систем времени"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-31](http://www.itu.int/pub/R-HDB-31)) содержит базовые понятия, источники частоты и времени, методы измерений, характеристики различных стандартов частот, опыт эксплуатации, проблемы и перспективы на будущее.

**Справочник "Спутниковая передача сигналов времени и частоты и их распространение"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-55](http://www.itu.int/pub/R-HDB-55)) содержит подробную информацию о прикладных методах, технологиях, алгоритмах, структуре данных и практическому использованию сигналов времени и частоты, обеспечиваемых спутниковыми системами.

**Справочник "Системы связи для космических исследований"** ([www.itu.int/pub/R-HDB-43](http://www.itu.int/pub/R-HDB-43)) содержит базовые технические требования и потребности в спектре для многих различных программ, миссий и видов деятельности, связанных с космическими исследованиями. В нем рассматриваются функции и техническая реализация систем космических исследований, факторы, определяющие выбор частоты для миссий космических исследований, защита службы космических исследований и соображения, касающиеся совместного использования частот.

## **Другие результаты работы 7-й Исследовательской комиссии МСЭ-R**

7-я Исследовательская комиссия и ее рабочие группы ведут ряд **Рекомендаций** ([www.itu.int/pub/R-REC](http://www.itu.int/pub/R-REC)) и **Отчетов** ([www.itu.int/pub/R-REP](http://www.itu.int/pub/R-REP)), касающихся научных служб. К достижениям последнего времени относятся:

Рекомендация МСЭ-R RS.1883 **"Использование систем дистанционного зондирования в исследовании изменения климата и его последствий"** ([www.itu.int/rec/R-REC-RS.1883](http://www.itu.int/rec/R-REC-RS.1883)). В Рекомендации содержатся руководящие указания по предоставлению данных спутникового дистанционного зондирования для целей изучения изменения климата.

Отчет МСЭ-R RS. 2178 **"Важная роль и общемировое значение использования радиочастотного спектра для наблюдения Земли и связанных с ним применений"** ([www.itu.int/pub/R-REP-RS.2178](http://www.itu.int/pub/R-REP-RS.2178)).

# Координационный комитет по терминологии (ККТ)

[www.itu.int/itu-r/go/rccv/](http://www.itu.int/itu-r/go/rccv/)

---

## Сфера деятельности

Координация и утверждение в тесном взаимодействии с исследовательскими комиссиями по радиосвязи и Генеральным секретариатом (Департаментом конференций и публикаций), а также с другими заинтересованными организациями (в основном с Международной электротехнической комиссией (МЭК)) работы в отношении:

- словаря, включая аббревиатуры и сокращения;
- связанных вопросов (количественные обозначения и единицы измерения, графические и буквенные условные обозначения).

Терминология, которую контролирует Сектор радиосвязи, в частности пополняемая и обновляемая на основе данных, предоставленных исследовательскими комиссиями по радиосвязи, включается в базу данных "Термины и определения МСЭ" ([www.itu.int/ITU-R/go/terminology-database](http://www.itu.int/ITU-R/go/terminology-database)).

# Подготовительное собрание к конференции (ПСК)

[www.itu.int/go/itu-r/cpm](http://www.itu.int/go/itu-r/cpm)

В соответствии с Резолюцией МСЭ-R 2-7 ПСК, как правило, проводит две сессии в период между ВКР.

Первая сессия проводится с целью координации программ работы соответствующих исследовательских комиссий МСЭ-R и подготовки проекта структуры Отчета ПСК на основании повесток дня двух следующих ВКР, а также для учета любых руководящих указаний, которые могли быть сделаны предыдущей ВКР.

Вторая сессия подготовит сводный отчет, используемый для обеспечения работы всемирных конференций радиосвязи, на основе:

- вкладов, полученных от администраций, исследовательских комиссий по радиосвязи (см. также п. 156 Конвенции МСЭ) и других источников (см. Статью 19 Конвенции МСЭ), касающихся регламентарных, технических, эксплуатационных и процедурных вопросов, подлежащих рассмотрению такими конференциями;
- включения, по мере возможности, положений, преодолевающих различия в подходах, содержащиеся в исходных материалах, либо, в случае когда подходы не могут быть согласованы, включения различных мнений и их обоснования.

С информацией, предоставленной группами, отвечающими за подготовительные исследования МСЭ-R для ВКР-19 и ВКР-23, можно ознакомиться в онлайн-режиме по адресу: [www.itu.int/go/rcpm-wrc-19-studies](http://www.itu.int/go/rcpm-wrc-19-studies).

# Публикации

[www.itu.int/publications](http://www.itu.int/publications)

---

МСЭ, публикации которого насчитывают более 4000 наименований, является основным издателем текстов, касающихся технологий и регулирования электросвязи, а также предоставляет общую информацию по этой теме. Публикации МСЭ-R представляют собой важнейший источник справочных материалов для всех тех, кто хочет идти в ногу со стремительными и комплексными изменениями, происходящими в сфере международной электросвязи, в частности для государственных учреждений, государственных и частных операторов электросвязи, производителей, научных или промышленных органов, международных организаций, консалтинговых компаний, университетов и технических институтов.

Департамент информатики, администрирования и публикаций (IAP) осуществляет редактирование и публикацию регуляторных текстов, таких как Регламент радиосвязи, Заключительные акты всемирных конференций радиосвязи и Правила процедуры, а также Справочников, Отчетов и Рекомендаций, составляемых исследовательскими комиссиями радиосвязи МСЭ-R.

Публикации имеются в бумажном формате, на CD-ROM или в онлайн-форме на шести языках (английском, арабском, испанском, китайском, русском и французском), либо их можно заказать напрямую на веб-сайте МСЭ: [www.itu.int/ITU-R/go/publications](http://www.itu.int/ITU-R/go/publications).

Для того чтобы получить полный каталог или разместить заказ по телефону, просим обращаться в службу продаж МСЭ по телефону: +41 22 730 6141.

# Для чего становится Членом МСЭ?

[www.itu.int/members](http://www.itu.int/members)

Членский состав МСЭ включает весь спектр организаций отрасли электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): от крупнейших мировых производителей и поставщиков до небольших инновационных участников рынка, работающих в революционных или новых областях, таких как беспроводная связь (например, IMT-Advanced), цифровое телевизионное радиовещание (например, трехмерное телевидение) или будущие спутниковые системы (например, для дистанционного зондирования, связи в чрезвычайных ситуациях или интеллектуальных транспортных систем).

Международный союз электросвязи (МСЭ) опирается на принцип международного сотрудничества между государственным и частным сектором и представляет собой глобальный форум, с помощью которого представители правительства и отрасли могут работать для достижения консенсуса по широкому кругу вопросов, затрагивающих существующие и будущие направления развития мировой отрасли связи.

Членство в МСЭ представляет собой неоценимое средство для установления общего взаимопонимания среди потенциальных деловых партнеров, национальных администраций и других Членов МСЭ. В настоящее время существуют три формы членства в МСЭ.

## Государство – Член МСЭ

Если государство является членом Организации Объединенных Наций, оно может стать Государством – Членом МСЭ путем присоединения к его Уставу и Конвенции. В то же время если государство не является Государством – Членом Организации Объединенных Наций, то заявка о приеме в члены должно быть одобрено двумя третями Государств – Членов Союза.

## Член Сектора МСЭ

Членами Сектора МСЭ являются коммерческие структуры и организации, которые присоединяются к одному или нескольким Секторам МСЭ и пользуются преимуществами, обеспечиваемыми беспристрастным, универсальным и глобальным характером Международного союза электросвязи, и участвуют в создании новой среды, необходимой для решения вопросов постоянно меняющейся и развивающейся сферы электросвязи.

Члены Сектора МСЭ получают приглашения к участию и соответствующую документацию для всех мероприятий МСЭ и, таким образом, имеют доступ к различным собраниям, в которых директивные органы и потенциальные партнеры участвуют в обсуждениях, способных открыть возможности для бизнеса и привести к созданию совместных предприятий.

Члены Сектора МСЭ могут участвовать в организации и совместном финансировании семинаров и семинаров-практикумов, предоставляя экспертов и лекторов, средства обучения и т. д.

## Ассоциированные члены

Ассоциированные члены – это коммерческие структуры и организации, которые вступают только в один Сектор МСЭ, например Сектор МСЭ-R, и принимают участие в работе одной выбранной исследовательской комиссии МСЭ-R и подчиненных ей групп. Ассоциированные члены принимают участие в процессе подготовки Рекомендаций МСЭ-R (стандартов) до момента их последующего принятия.

Ассоциированные члены могут иметь доступ ко всей соответствующей документации выбранной ими исследовательской комиссии МСЭ-R, а также другой исследовательской комиссии в соответствии с требованиями программы работы. Ассоциированные члены не участвуют в голосовании и в утверждении Вопросов и Рекомендаций.

Ассоциированный член МСЭ-R может также выступать в качестве Докладчика в выбранной исследовательской комиссии МСЭ-R, за исключением деятельности по взаимодействию, которая должна выполняться отдельно.

Другие преимущества Членства в МСЭ:

- доступ к публикациям, документам, информации и статистическим данным;
- учетные записи службы TIES (служба обмена информацией при помощи электросвязи), которые позволяют членам получать доступ к базам данных, документам и техническим базам данных ограниченного пользования;
- скидки на покупку любой публикации МСЭ по сравнению с указанной в каталоге ценой (за исключением публикаций, представленных в электронном книжном магазине МСЭ);
- доступ к большому объему данных ограниченного пользования, таких как проекты документов, статистические данные, планы развития, учебные модули и т. д.

## Академические организации

Академические организации, университеты и связанные с ними исследовательские учреждения, занимающиеся вопросами развития электросвязи/ИКТ, также допускаются к участию в работе трех Секторов МСЭ.

В современной быстроменяющейся среде членство в МСЭ обеспечивает правительствам и частным организациям уникальную возможность для встречи и оказания важного и ценного содействия развитию технологий, стремительно меняющих мир, в котором мы живем!

Полная информация о преимуществах членства МСЭ представлена по адресу: [www.itu.int/members/](http://www.itu.int/members/).

## Управляйте будущим:

65

# Вступайте в Международный союз электросвязи

---

СТАТЬ ЧЛЕНОМ МСЭ:

Обратитесь в Департамент по связям с Членами МСЭ или Департамент исследовательских комиссий МСЭ-R либо в Отдел служб информационно-пропагандистской деятельности и публикаций.

Эл. почта: [membership@itu.int](mailto:membership@itu.int), или [brsgd@itu.int](mailto:brsgd@itu.int),  
или [brpromo@itu.int](mailto:brpromo@itu.int)

[www.itu.int/members/](http://www.itu.int/members/)

## Адреса и лица для контактов

Официальную корреспонденцию следует направлять:

**Департамент исследовательских комиссий по радиосвязи**  
 Международный союз электросвязи  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Эл. почта: [brsgd@itu.int](mailto:brsgd@itu.int)  
 Телефон: + 41 22 730 5816  
 Факс: + 41 22 730 5806  
[itu.int/go/itu-r/address-contacts](http://itu.int/go/itu-r/address-contacts)

Руководитель Департамента: г-н Колин ЛАНГТРИ (Mr. Colin LANGTRY)

	Советник или Секретарь	Председатель
<b>ИК1 – Управление использованием спектра</b>	г-н Филипп ОБИНО (Mr. Philippe AUBINEAU) <a href="mailto:philippe.aubineau@itu.int">philippe.aubineau@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 5992	г-н Сергей ПАСТУХ (Mr. Sergy PASTUKH) <a href="mailto:sup@niir.ru">sup@niir.ru</a> ; <a href="mailto:intcoop@minsvyaz.ru">intcoop@minsvyaz.ru</a> Тел.: +7 499 6471738
<b>ИК3 – Распространение радиоволн</b>	г-н Дэвид БОТА (Mr. David BOTHA) <a href="mailto:david.botha@itu.int">david.botha@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 5548	г-жа Кэрол УИЛСОН (Ms. Carol WILSON) <a href="mailto:carol.wilson@csiro.au">carol.wilson@csiro.au</a> Тел.: +61 2 9372 4264+
<b>ИК4 – Спутниковые службы</b>	г-н Нельсон МАЛАГУТИ (Mr. Nelson MALAGUTI) <a href="mailto:nelson.malaguti@itu.int">nelson.malaguti@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 5198	г-н Крис ХОФЕР (Mr. Chris HOFER) <a href="mailto:chris.hofer@viasat.com">chris.hofer@viasat.com</a> Тел.: +1 760 415 0984
<b>ИК5 – Наземные службы</b>	г-н Серджио БУОНОМО (Mr. Sergio BUONOMO) <a href="mailto:sergio.buonomo@itu.int">sergio.buonomo@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 6229	г-н Мартин ФЕНТОН (Mr. Martin FENTON) <a href="mailto:martin.fenton@ofcom.org.uk">martin.fenton@ofcom.org.uk</a> Тел.: +44 207 783 4365
<b>ИК6 – Вещательные службы</b>	г-н Фам Ну ХАИ (Mr. Pham Nhu HAI) <a href="mailto:Pham.hai@itu.int">Pham.hai@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 6136	г-н Юкиhiro НИСИДА (Mr. Yukihiro NISHIDA) <a href="mailto:nishida.y-fe@nhk.or.jp">nishida.y-fe@nhk.or.jp</a> Тел.: +81 3 5494 3351
<b>ИК7 – Научные службы</b>	г-н Вадим НОЗДРИН (Mr. Vadim NOZDRIN) <a href="mailto:vadim.nozdrin@itu.int">vadim.nozdrin@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 6016	г-н Джон ЗУЗЕК (Mr. John ZUZEK) <a href="mailto:john.e.zuzek@nasa.gov">john.e.zuzek@nasa.gov</a> Тел.: +1 216 4333 469
<b>ККТ – Координационный комитет по терминологии</b>	г-н Нельсон МАЛАГУТИ (Mr. Nelson MALAGUTI) <a href="mailto:nelson.malaguti@itu.int">nelson.malaguti@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 5198	г-н Кристиан РИССОН (Mr. Christian RISSONE) <a href="mailto:rissone@anfr.fr">rissone@anfr.fr</a> Тел.: +33 2 9834 1235
<b>ПСК – Подготовительное собрание к конференции</b>	г-н Филипп ОБИНО (Mr. Philippe AUBINEAU) <a href="mailto:philippe.aubineau@itu.int">philippe.aubineau@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 5992	г-н Халид АЛЬ-АВАДИ (Mr. Khalid AL-AWADI) <a href="mailto:khalid.alawadi@tra.gov.ae">khalid.alawadi@tra.gov.ae</a>
<b>КГР – Консультативная группа по радиосвязи</b>	г-н Марио МАНЕВИЧ (Mr. Mario MANIEWICZ) <a href="mailto:mario.maniewicz@itu.int">mario.maniewicz@itu.int</a> Тел.: +41 22 730 5940	г-н Даниэль ОБАМ (Mr. Daniel OBAM) <a href="mailto:daniel.obam@ties.itu.int">daniel.obam@ties.itu.int</a> Тел.: +254 20 2719953

Контактные данные председателей и заместителей председателей см.: [www.itu.int/go/ITU-R/cvc/RSG](http://www.itu.int/go/ITU-R/cvc/RSG) и [www.itu.int/go/ITU-R/cvc/RAG](http://www.itu.int/go/ITU-R/cvc/RAG).

# Справочные материалы МСЭ-R

Исследовательские комиссии	<a href="http://www.itu.int/go/ITU-R/sg">www.itu.int/go/ITU-R/sg</a>
Координационный комитет по терминологии (ККТ)	<a href="http://www.itu.int/go/ITU-R/ccv">www.itu.int/go/ITU-R/ccv</a>
Термины и определения МСЭ	<a href="http://www.itu.int/go/ITU-R/term-db">www.itu.int/go/ITU-R/term-db</a>
Информация, касающаяся патентного заявления и декларации о лицензировании МСЭ	<a href="http://www.itu.int/pub/R-SOFT-PAT">www.itu.int/pub/R-SOFT-PAT</a>
Рекомендации МСЭ-R	<a href="http://www.itu.int/pub/R-REC">www.itu.int/pub/R-REC</a>
Отчеты МСЭ-R	<a href="http://www.itu.int/pub/R-REP">www.itu.int/pub/R-REP</a>
Вопросы МСЭ-R	<a href="http://www.itu.int/pub/R-QUE">www.itu.int/pub/R-QUE</a>
Резолюции МСЭ-R	<a href="http://www.itu.int/pub/R-RES">www.itu.int/pub/R-RES</a>
Мнения МСЭ-R	<a href="http://www.itu.int/pub/R-OP">www.itu.int/pub/R-OP</a>
Публикации общего характера	<a href="http://www.itu.int/pub/R-GEN">www.itu.int/pub/R-GEN</a>
Служебные публикации	<a href="http://www.itu.int/pub/R-SP">www.itu.int/pub/R-SP</a>
Публикации конференций	<a href="http://www.itu.int/pub/R-ACT">www.itu.int/pub/R-ACT</a>





Международный  
союз  
электросвязи  
Place des Nations  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

ISBN: 978-92-61-22454-7



Отпечатано в Швейцарии  
Женева, 2016 г.