



# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Бюро радиосвязи

(Факс: +41 22 730 57 85)

Административный циркуляр  
CACE/343

6 апреля 2005 года

**Администрациям Государств – Членов МСЭ  
и Членам Сектора радиосвязи, принимающим участие  
в работе исследовательских комиссий по радиосвязи и  
Специального комитета по регламентарным и процедурным вопросам**

**Предмет:** 3-я Исследовательская комиссия по радиосвязи

– Утверждение одного нового и четырех пересмотренных Вопросов МСЭ-R

В соответствии с Административным циркуляром CAR/181 от 15 декабря 2004 года проект одного нового Вопроса МСЭ-R и проекты четырех пересмотренных Вопросов МСЭ-R были представлены на утверждение по переписке в соответствии с Резолюцией МСЭ-R 1-4 (п. 3.4).

Условия, регулирующие эти процедуры, были соблюдены 15 марта 2005 года, и поэтому Вопросы считаются утвержденными.

Тексты этих Вопросов прилагаются для справки и будут опубликованы в Аддендуме 1 к Документу 3/1, в котором содержатся Вопросы МСЭ-R, утвержденные Ассамблеей радиосвязи 2003 года и переданные 3-й Исследовательской комиссии по радиосвязи.

Валерий Тимофеев  
Директор Бюро радиосвязи

Приложения: 5

Рассылка:

- Администрациям Государств – Членов Союза и Членам Сектора радиосвязи
- Председателям и заместителям председателей исследовательских комиссий по радиосвязи и Специального комитета по регламентарным и процедурным вопросам
- Председателю и заместителям председателя подготовительного собрания к конференции
- Членам Радиорегламентарного комитета
- Ассоциированным членам МСЭ-R, принимающим участие в работе 3-й Исследовательской комиссии по радиосвязи
- Генеральному секретарю МСЭ, директору Бюро стандартизации электросвязи, директору Бюро развития электросвязи

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ВОПРОС МСЭ-R 208-3/3

#### **Факторы распространения радиоволн, влияющие на совместное использование частот фиксированной спутниковой службой и наземными службами**

(1990-1993-1995-2002-2005)

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что при планировании совместного использования частотных каналов в системах радиосвязи требуются данные о распространении для радиотрасс;
- b) что в соответствии с Регламентом радиосвязи (РР) следует определить координационное расстояние или координационную зону для земных станций в полосах частот, совместно используемых космическими службами радиосвязи и наземными службами;
- c) что при расчете координационных расстояний следует учитывать все соответствующие механизмы распространения и системные факторы;
- d) что при расчете помех между системами требуется более детальное рассмотрение задействованных механизмов распространения;
- e) что Всемирная конференция радиосвязи (ВКР-2000) утвердила пересмотренный вариант Приложения 7 (впоследствии измененного ВКР-03) на основе материала, содержащегося в Рекомендации МСЭ-R SM.1448, которая, в свою очередь, основана на материале Рекомендации МСЭ-R P.620, касающейся полосы частот 100 МГц – 105 ГГц;
- f) что в Резолюции 74 (Пересм. ВКР-03) описан процесс современного обновления технической базы, указанной в Приложении 7,

*решает,* что необходимо изучить следующий Вопрос:

**1** Каково распределение изменений уровня сигнала (как замирания, так и усиления) и их продолжительность по причине:

- дифракции;
- атмосферных механизмов, таких как волноводное распространение, рассеяние в осадках, тропосферное рассеяние и отражение от атмосферных слоев;
- отражения от структур поверхности земли и техногенных структур;
- сочетания этих механизмов?

**2** Какова зависимость этих воздействий от местоположения, времени, длины трассы и частоты, с учетом следующего:

- разброс в процентном отношении, представляющий наибольший интерес, составляет от 0,001% до 50%;
- эталонными периодами, представляющими интерес, являются наихудший месяц и усредненный год;
- длина трассы, представляющая наибольший интерес, составляет до 1000 км; однако в зонах, где преобладают волноводы (например, океаны в тропических и экваториальных районах), следует учитывать значительно большие расстояния;
- представляющий интерес диапазон частот составляет приблизительно от 100 МГц до 500 ГГц?

**3** Как можно разработать усовершенствованные модели и процедуры прогнозирования в отношении рассеяния в осадках, с тем чтобы определить практическое значение такого режима, и как это зависит от интенсивности и структуры дождя и от системной геометрии?

**4** Какие параметры осадков, помимо интенсивности и высоты дождя при изотерме 0°C, могут применяться к методам прогнозирования, связанным с осадками, с тем чтобы учесть различные виды климата?

**5** Какие параметры рефракции могут быть применены к методам прогнозирования в условиях ясного неба, чтобы учесть различные виды климата?

**6** Как может быть количественно определено рассеяние от неровной поверхности (включая воздействие растительности и техногенных структур, таких как здания)?

**7** Как можно учесть взаимодействие между антенной и средой распространения при рассмотрении режимов аномального распространения (например, связь при входе и выходе из волноводов и последствия использования ненаправленной антенны, секторной антенны и антенны с высоким коэффициентом усиления)?

**8** Как можно оценить экранирование местоположения станции с особым акцентом на практической процедуре расчета его величины в конкретных ситуациях (например, небольшие земные станции в городских районах)?

**9** Какова взаимосвязь между замиранием и усилением сигнала на отдельных радиоканалах и ее воздействие на статистику помех?

**10** Какой метод наилучшим образом описывает статистику затухания в дожде дифференцированно в отношении желаемой трассы и нежелаемой трассы?

**11** Какой метод пригоден для учета общего воздействия вышеуказанных механизмов при расчете помех между наземными системами и системами Земля-космос; в частности, что можно порекомендовать для усовершенствования методов прогнозирования помех, изложенных в Рекомендации МСЭ-Р Р.452, и процедур прогнозирования распространения для расчета координационного расстояния, указанных в Рекомендации МСЭ-Р Р.620, включая согласование этих двух методов, с тем чтобы добиться соответствия между установлением координационной зоны и подробной оценкой помех в отдельных случаях?

**12** Каковы наиболее эффективные модели распространения в условиях ясного неба и рассеяния в гидрометеорах, которые позволят эффективно координировать частоты и оценивать потенциальные помехи между земными станциями геостационарных спутниковых систем и земными станциями негеостационарных спутниковых систем, которые совместно используют одни и те же частоты на основе "двусторонней работы"?

ПРИМЕЧАНИЕ 1 – Приоритетными будут исследования, касающиеся пп. 2, 5, 6, 8, 9 и 10.

Категория: S2

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ВОПРОС МСЭ-R 211-3/3

#### **Данные о распространении радиоволн и модели распространения для разработки беспроводных систем связи и доступа малой дальности и беспроводных локальных сетей (WLAN) в диапазоне частот от 300 МГц до 100 ГГц**

(1993-2000-2002-2005)

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что в настоящее время разрабатывается множество новых персональных систем ближней связи для работы внутри и вне помещений;
- b) что будущие подвижные системы (например, после IMT-2000) будут обеспечивать персональную связь как внутри помещений (офисных или жилых), так и вне помещений;
- c) что, как показали практика использования существующих устройств и результаты интенсивных исследований, существует значительный спрос на беспроводные локальные сети (WLAN) и беспроводные учрежденческие и офисные АТС (WPBX);
- d) что желательно разработать стандарты для WLAN, которые были бы совместимы с системами как беспроводной, так и проводной электросвязи;
- e) что системы ближней связи с малым энергопотреблением обладают многими преимуществами для предоставления услуг в составе подвижных и персональных систем связи;
- f) что сверхширокополосная технология (UWB) развивается быстрыми темпами, и эта беспроводная технология имеет существенные отличия от обычных радиочастотных технологий;
- g) что знание параметров распространения внутри зданий и характеристик помех от многочисленных пользователей, расположенных в пределах одной зоны обслуживания, является определяющим фактором для эффективного проектирования систем;
- h) что, хотя многолучевое распространение может вызывать ухудшение качества связи, оно может быть с успехом применено в системах подвижной связи или связи внутри помещений;
- i) что частоты, предложенные для систем, описанных в пп. a), b) и c), находятся в диапазоне от примерно 300 МГц до 100 ГГц;
- j) что имеются лишь ограниченные данные измерений распространения в некоторых полосах частот, рассматриваемых для использования системами ближней связи;
- k) что информация относительно распространения внутри помещений, а также распространения из помещений наружу может представлять интерес для других служб,

*решает*, что необходимо изучить следующий Вопрос:

- 1** Какие модели распространения следует использовать для разработки систем ближней связи (дальность работы менее 1 км), включая системы беспроводной связи и системы доступа, WLAN и сверхширокополосные приложения, осуществляющих передачу внутри помещений, вне помещений, а также из помещений наружу?
- 2** Какие характеристики распространения канала больше всего подходят для описания его свойств при применении различными службами, такими как:
  - речевая связь;
  - службы факсимильной связи;
  - службы передачи данных (высокоскоростной и низкоскоростной);
  - службы персонального радиовызова и передачи сообщений;
  - службы видеосвязи?
- 3** Каковы характеристики импульсного отклика канала?
- 4** Как влияет выбор поляризации на характеристики распространения?
- 5** Как влияют характеристики базовой станции и оконечных антенн (например, направленность, управление лучом) на характеристики распространения?
- 6** Какое влияние оказывает применение различных схем разнесения?
- 7** Какое влияние оказывает размещение передатчика и приемника?
- 8** Какое влияние при передаче внутри помещений могут оказывать различные строительные и отделочные материалы на затенение, дифракцию и отражение?
- 9** Какое влияние при передаче вне помещений могут оказывать строительные конструкции и растительность на затенение, дифракцию и отражение?
- 10** Какое влияние на характеристики распространения оказывает перемещение людей или предметов внутри помещений, в том числе перемещение одного или обоих концов радиолинии?
- 11** Какие переменные необходимо использовать в модели для учета различных типов зданий (например, зданий с открытой планировкой, одноэтажных, многоэтажных), в которых расположены один или оба оконечные устройства?
- 12** Как можно охарактеризовать потери на входе в здание при разработке систем и каково их влияние на передачу из помещений наружу?
- 13** Какие факторы могут быть использованы для частотного масштабирования и для каких диапазонов их использование целесообразно?
- 14** Каковы наилучшие способы представления требуемых данных?

Категория: S1

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ВОПРОС МСЭ-R 225-4/3

**Прогнозирование факторов распространения, воздействующих на системы на НЧ и СЧ, включая использование методов цифровой модуляции**

(1995-1997-2000-2000-2005)

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что в Рекомендации МСЭ-R P.368 представлены кривые распространения земной волны для частот между 10 кГц и 30 МГц, а также что в Рекомендации МСЭ-R P.684 и Рекомендации МСЭ-R P.1147 описаны процедуры прогнозирования распространения пространственной волны на частотах ниже 150 кГц и на частотах от 150 кГц до 1700 кГц, соответственно;
- b) что большинство этих и других имеющихся методов прогнозирования предназначены преимущественно для узкополосных и аналоговых систем;
- c) что при определенных условиях сигналы земной волны и сигналы пространственной волны из одного источника могут быть сравнимы по амплитуде;
- d) что расширяется использование методов цифровой модуляции, включая методы, использующие высокие скорости сигналов либо требующие высокой фазовой или частотной стабильности;
- e) что в Рекомендации МСЭ-R P.1321 содержатся обобщенные результаты исследований факторов распространения, которые влияют на системы, использующие цифровые методы на НЧ и СЧ;
- f) что для цифровых систем потребуется информация об уровне сигнала и его изменении, а также о временном и частотном рассеянии внутри канала,

*решает,* что необходимо изучить следующий Вопрос:

- 1 Как могут быть усовершенствованы методы прогнозирования напряженности поля пространственной волны и характеристик цепи на частотах ниже примерно 1,7 МГц?
- 2 Имеются ли существенные колебания значений напряженности поля в зависимости от местоположения или во времени?
- 3 Как влияет сосуществование сигналов земной волны и пространственной волны на цифровые системы на НЧ и СЧ?
- 4 Каковы амплитудные и фазовые характеристики временного и частотного рассеяния (многолучевого и доплеровского) НЧ и СЧ сигналов пространственной волны?
- 5 Какие параметры этих характеристик сигнала следует внести в базу данных по измерениям?

- 6 Как изменяются параметры пространственной волны в зависимости от времени, частоты, длины трассы и других факторов?
- 7 Какими должны быть методы прогнозирования этих параметров и в каких пределах следует применять различные модели прогнозирования в зависимости от используемых методов модуляции сигнала?
- 8 Как вышеперечисленные параметры влияют на эксплуатационную надежность?

Категория: S1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ВОПРОС МСЭ-R 228-1/3 \*

#### **Данные о распространении радиоволн, необходимые для планирования систем радиосвязи, работающих в частотах выше 275 ГГц \*\***

(2000-2005)

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что во многих полосах частот, используемых для радиосвязи, спектр становится все более перегруженным и, как ожидается, эта проблема будет только усугубляться;
- b) что линии электросвязи используются или планируются для использования в некоторых наземных приложениях в частотах выше 275 ГГц;
- c) что линии электросвязи используются или планируются для использования в некоторых спутниковых системах для межспутниковой связи в частотах выше 275 ГГц;
- d) что в настоящее время исследуется вопрос о целесообразности линий электросвязи, работающих в частотах выше 275 ГГц (космос-Земля и Земля-космос);
- e) что дистанционное зондирование и астрономические приложения используют частоты выше 275 ГГц,
- f) что существует заинтересованность в расширении диапазона частот, используемых для приложений электросвязи;
- g) что основное внимание при изучении Вопросов исследовательскими комиссиями по радиосвязи уделяется следующему:
  - использование радиочастотного спектра в радиосвязи;
  - характеристики и параметры работы систем радиосвязи;
  - эксплуатация систем радиосвязи;

---

\* Этот Вопрос следует довести до сведения 1-й, 7-й и 9-й Исследовательских комиссий по радиосвязи.

\*\* Частотный спектр выше 275 ГГц в настоящее время не распределен (см. также п. 5.565 Регламента радиосвязи).

h) что для планирования и разработки систем электросвязи в частотах выше 275 ГГц срочно требуются модели распространения,

*отмечая,*

что в соответствии с п. 78 Устава МСЭ и Примечанием 2 к п. 1005 Конвенции МСЭ исследовательские комиссии могут принимать рекомендации без ограничения диапазона частот,

*решает,* что необходимо изучить следующий Вопрос:

**1** Какие модели наилучшим образом описывают взаимосвязь между параметрами атмосферы и характеристиками электромагнитных волн в земных линиях, линиях космос-Земля и Земля-космос, работающих в частотах выше 275 ГГц?

**2** Какие модели наилучшим образом описывают взаимосвязь между параметрами свободного пространства и характеристиками электромагнитных волн на межспутниковых линиях, работающих в частотах выше 275 ГГц?

**3** Какие модели наилучшим образом описывают взаимосвязь между параметрами атмосферы и характеристиками электромагнитных волн в линиях научной службы, работающих в частотах выше 275 ГГц?

**4** Какие модели наилучшим образом описывают взаимосвязь между параметрами атмосферы и минимальной практической высотой для линий космос-космос, работающих в частотах выше 275 ГГц?

*решает далее,*

**1** что результаты вышеуказанных исследований в отношении частот выше 275 ГГц следует довести до сведения других исследовательских комиссий;

**2** что результаты вышеуказанных исследований следует включить в одну или несколько рекомендаций;

**3** что результаты, касающиеся наземных приложений, следует подготовить к 2006 году и включить в будущую(ие) рекомендацию(ии) или отчет(ы).

Категория: С1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### ВОПРОС МСЭ-R 230/3\*

#### **Методы и модели прогнозирования, применимые к системам электросвязи по линиям электропередачи**

(2005)

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что системы электросвязи по линиям электропередачи (PLT) и другие проводные системы связи могут использовать частоты в спектре основной группы до 80 МГц и что даже в пределах одной административной юрисдикции будет существовать множество различных архитектур и компонентов PLT;
- b) что радиочастотная энергия будет излучаться рядом механизмов и в нескольких режимах, в частности, от несимметричных линий, линий с переменным сопротивлением и слабо нагруженных линий,

*решает,* что необходимо изучить следующий Вопрос:

- 1 Какие механизмы в системах PLT вызывают излучение радиочастотной энергии?
- 2 Какие методы моделирования могут наиболее эффективно применяться для подсчета излучаемой энергии от типичной части полной сети?
- 3 Как влияет положение плоскости земли и других структур относительно линии на излучаемую энергию и ее пространственное распределение?
- 4 Какие методы являются наиболее пригодными для определения совокупной мощности излучаемой энергии в пространстве от такой системы или множества систем?
- 5 Какие модели распространения уровня сигнала наиболее пригодны для определения помех?
- 6 Какие рекомендации могут быть даны для того, чтобы произвести практические измерения полей излучения на коротких расстояниях (в пределах ближайшей зоны)?

Категория: S1

---

\* Этот Вопрос следует довести до сведения 1-й Исследовательской комиссии по радиосвязи (Рабочая группа 1A).