



Бюро радиосвязи (БР)

Циркулярное письмо
CCRR/53

Женева, 26 октября 2015 года

Администрациям Государств – Членов МСЭ

Предмет: **Проект изменения к Правилам процедуры, касающимся методики расчетов для вычисления вероятности вредных помех между космическими сетями (отношения C/I)**

В Приложении представлен проект изменения к Правилам процедуры (издание 2012 г.), касающимся методики расчетов для вычисления вероятности вредных помех между космическими сетями (отношения C/I), которая содержится в разделе В3 Части В Правил процедуры.

В соответствии с п. **13.17** Регламента радиосвязи настоящий проект Правил процедуры, до его представления РПК согласно п. **13.14**, предоставляется администрациям для замечаний. В соответствии с п. **13.12A d)** Регламента радиосвязи все замечания, которые вы возможно пожелаете представить, должны поступить в Бюро не позднее **4 января 2016 года**, с тем чтобы их можно было рассмотреть на 71-м собрании РПК, которое планируется провести 1–5 февраля 2016 года. Замечания следует направить по факсу: +41 22 730 5785 или по электронной почте: brmail@itu.int.

Франсуа Ранси
Директор

Приложение: 1

Рассылка:

- Администрациям Государств – Членов МСЭ
- Членам Радиорегламентарного комитета

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Изменения к Правилам процедуры, касающимся методики расчетов для вычисления вероятности вредных помех между космическими сетями (отношения C/I), которая содержится в разделе В3 Части В Правил процедуры

Рабочая группа 4А (РГ 4А) на своем собрании в июне 2015 года рассмотрела вопрос о применении методики расчетов для вычисления вероятности вредных помех между космическими сетями, которая содержится в разделе В3 Части В Правил процедуры, и пришла к заключению, что "в интересах администраций было бы целесообразно обеспечить следующие дополнительные разъяснения по тексту ряда элементов Правил процедуры.

- i) Разъяснить, какое отношение C/N (расчетное значение C/N или желаемое значение C/N , представленное администрацией) используется при рассмотрении согласно п. **11.32А** Регламента радиосвязи. В частности РГ 4А хотела бы, чтобы в тексте была четко указана разница в методиках, используемых для рассмотрения помех между вводимой сетью и существующими сетями.
- ii) Разъяснить, какие уровни мощности (максимальные или минимальные) используются при расчетах отношений C/I в рамках того же рассмотрения.
- iii) Разъяснить, как определяются контрольная(ые) точка(и), для которой(ых) рассчитываются различные отношения C/I в пределах соответствующей(их) зоны(зон) обслуживания для линии вверх и линии вниз, соответственно".

РГ 4А рассмотрела также ряд возможных примеров текста раздела В3 Части В Правил процедуры, с изменениями, обеспечивающими разъяснение по указанным вопросам.

В ответ на просьбу о разъяснении, адресованную Директору Бюро радиосвязи (Приложение 15 к Документу 4А/669), Бюро подготовило проект изменений к разделу В3 Части В Правил процедуры, включая разъяснения РГ 4А, а также дополнительные элементы для более полного разъяснения Правил:

- больший объем информации о дополнительных запасах для определения связи между отношениями сигнала к общему уровню мощности шума и сигнала к мощности внутреннего шума; и
- обновление метода расчета для исключения ссылки на расчеты полной линии.

ЧАСТЬ В

РАЗДЕЛ В3

MOD

Правила, касающиеся методики ~~расчетов~~ для вычисления вероятности вредных помех между ~~космическими-спутниковыми~~ сетями (отношения C/I)

Основания: Редакционное улучшение.

MOD

3 Методика

Для проведения вышеупомянутого анализа совместимости будет использоваться следующая методика.

Настоящая методика основана на Рекомендации МСЭ-R S.741-2. Совокупность расчетов отношений несущая/помеха (C/I), используя значения мощности, представленные заявляющими администрациями в пунктах С.8.а.1/С.8.б.1 (т. е. максимальное значение пиковой мощности огибающей/общей пиковой мощности огибающей) Приложения 4 для уровней как полезного, так и мешающего сигналов, выполняется в соответствии с геометрическим подходом, приведенным в Рекомендации МСЭ-R S.740, а коэффициент отстройки от помех, как показано ниже, рассчитывается с учетом того, как смещения частоты, так и разности в значениях ширины полосы частот полезной и мешающей несущих. Эти значения C/I затем сравниваются с требуемыми значениями C/I , полученными из критериев, указанных в приведенной ниже Таблице 2 § 3.2, которая содержит набор критериев для единичной входной помехи с целью защиты разных типов сигналов. В случае требуемых значений C/I , согласованных администрациями и переданных в Бюро, расчетные значения C/I будут сравниваться с этими взаимосогласованными значениями C/I .

После этого получают совокупность запасов M (C/I расчетное – C/I требуемое). Следует отметить, что для оценки значения C/I , требуемого для каждой контрольной точки рассчитывается совокупность отношений несущая/шум, C/N (эксплуатационная характеристика) и, в соответствии с вышеупомянутой Таблицей 2 § 3.2 ниже, прибавляется величина K , равная обычно 12,2 или 14,0 дБ. Следует также отметить, что эти значения соответствуют максимально допустимой помехе, составляющей 6% или 4% от общей мощности шума, N , защищаемых присвоений (эксплуатационная характеристика). ~~Значения C/N , представленные в Бюро в соответствии с Приложением 4 (Дополнение 2, пункт С.8.е.1) администрацией, ответственной за рассматриваемую спутниковую сеть, будут использованы для оценки вероятности вредных помех, принимаемых этой спутниковой сетью. Для оценки вероятности вредных помех, создаваемых этой спутниковой сетью работе другой спутниковой сети, значения C/N , представленные администрацией, ответственной за эти другие сети, будут использованы только в том случае, если они меньше, чем соответствующие вычисленные значения C/N для этих сетей. В противном случае, будут использованы рассчитанные значения C/N . Если ответственная администрация не представляла никаких значений C/N (в прошлом этого не требовалось), будут использованы рассчитанные значения C/N .~~

Для определения C/I , требуемого для использования в расчетах, анализируются два следующих сценария.

I Оценка помех, которые действующие сети создают сети, представленной для рассмотрения в соответствии с п. **11.32А**:

в этом случае для расчета требуемого C/I рассматриваемой сети используется желаемое C/N сети (см. пункт С.8.е.1 Дополнения 2 к Приложению 4), представленное заявляющей администрацией для рассмотрения в соответствии с п. **11.32А**.

II Оценка помех, которые создает сеть, представленная для рассмотрения в соответствии с п. **11.32А**, действующим сетям:

в этом случае для расчета требуемого C/I каждой из действующих сетей используется меньшее из значений представленного желаемого C/N (см. п. С.8.е.1 Дополнения 2 к Приложению 4) и расчетного C/N (с использованием значений мощности, представленных заявляющей администрацией в пунктах С.8.а.1/С.8.б.1 Приложения 4) действующей сети.

Если заявляющая администрация не представила желаемых значений C/N (в прошлом этого не требовалось), используются расчетные значения C/N .

Что касается расчетов отношения C/N , используемого для определения критериев защиты от единичных помех (требуемое C/I), то в Таблице 2 Рекомендации МСЭ-R S.741-2 (см. ниже) " C/N " определяется как "отношение (дБ) мощности несущей к общей мощности шума, которая включает все внутренние шумы системы и помехи от других систем". Вследствие этого и в соответствии с данным определением, дополнительный запас 0,46 дБ для случаев, включающих полезные аналоговые В излучения, и 1,87 дБ для случаев других полезных излучений будет добавляться к запасам, рассчитанным на основе значений внутренних шумов системы, представленных заинтересованными администрациями. В Присоединении 2 содержится методика расчета, используемая для получения вышеупомянутого дополнительного запаса.

Основания: Разъяснить:

- значения пиковой мощности, используемые в расчетах:
В силу того что излучения содержат как максимальные, так и минимальные значения пиковой мощности/плотности мощности, отсутствовала ясность в том, какие уровни мощности используются для расчета C/I . Для вычисления так называемых "расчетных отношений C/N " Бюро использует значения мощности, представленные заявляющей администрацией в пунктах С.8.а.1/С.8.б.1 (то есть максимальное значение пиковой мощности огибающей/общую пиковую мощность огибающей) Приложение 4 РР.
- отношение C/N (расчетное C/N или желаемое C/N , представленное администрацией), используемое при рассмотрении в соответствии с п. **11.32А** Регламента радиосвязи:
Предлагаемое изменение подчеркивает разницу в методиках, используемых для рассмотрения помех между вводимой сетью и существующими сетями. Это изменение дополнительно выделяет этот важный аспект рассмотрения и в то же время обеспечивает его бóльшую ясность, например выбор C/N , которое должно использоваться далее в расчетах.

Дата вступления в силу настоящих Правил: немедленно после утверждения.

MOD

3.2 Алгоритмы расчета запаса M , C/I , C/N

ТАБЛИЦА 2

Критерии защиты от единичной входной помехи (SEI)

Тип мешающего сигнала / Тип полезного сигнала	Аналоговый (ТВ-ЧМ) или иной	Цифровой	Аналоговый (не ТВ-ЧМ)
Аналоговый (ТВ-ЧМ)	$C/N_{tot} + 14$ (дБ)		
Цифровой	Если $DeNeBd \leq InEqBd$, то $C/N_{tot} + 9,4 + 3,5 \log(\delta) - 6 \log(i/10)$ (дБ) (т. е. $C/N_{tot} + 5,5 + 3,5 \log(DeNeBd \text{ (МГц)})$) В противном случае, если $DeNeBd > InEqBd$, то $C/N_{tot} + 12,2$ (дБ)	$C/N_{tot} + 12,2$ (дБ)	
Аналоговый (не ТВ-ЧМ)	$13,5 + 2 \log(\delta) - 3 \log(i/10)$ (дБ) (т. е. $11,4 + 2 \log(DeNeBd \text{ (МГц)})$)	$C/N_{tot} + 12,2$ (дБ)	
Иной	$13,5 + 2 \log(\delta) - 3 \log(i/10)$ (дБ) (т. е. $11,4 + 2 \log(DeNeBd \text{ (МГц)})$)	$C/N_{tot} + 14$ (дБ)	

где:

C/N_{tot} : отношение (дБ) сигнала к общей мощности шума, которая включает все внутренние системные шумы и помехи от других систем; связанное с внутренним C/N_i следующим образом:

$$\left(\frac{C}{N_{tot}} \right) = \left(\frac{C}{N_i} \right) - X$$

где X – значение дополнительного запаса, определенного в разделах 3–5 Присоединения 2, а C/N_i – базируется на мощности внутреннего шума системы и определяется в разделе 3 Присоединения 1.

$DeNeBd$: необходимая полоса полезного сигнала (Приложение 4, Дополнение 2, п. С.7.а);

$InEqBd$: эквивалентная полоса мешающего сигнала (равная отношению общей мощности к плотности мощности (см. Приложение 4, Дополнение 2, пп. С.8.а.1 и С.8.а.2, соответственно));

δ : отношение ширины полосы частот полезного сигнала к размаху девиации ТВ-несущей, вызванной сигналом с распределенной энергией (во всех случаях используется размах девиации 4 МГц);

i : мощность помехи до демодуляции в полосе частот полезного сигнала, выраженная в процентах от общей мощности шумов до демодуляции (во всех случаях используется значение 20).

Основания: Для определения связи между отношениями сигнала к общей мощности шума, которая включает все внутренние шумы системы и помехи от других систем, и сигнала к мощности внутреннего шума. Добавление других источников помех к мощности шума с помощью дополнительного запаса позволяет определить критерии защиты от единичных помех без фактического расчета помех от других систем.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ 1

Алгоритмы расчетов (M , C/I , C/N)

MOD

1 Алгоритм расчета запаса

Для расчета величины запаса необходимо сначала определить минимальное требуемое значение

$\left(\frac{C}{I}\right)_m$, которое является функцией C/N и коэффициента K :

$$\left(\frac{C}{I}\right)_m = \left(\frac{C}{N}\right) + K$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_m = \left(\frac{C}{N_i}\right) + K - X$$

где:

$\left(\frac{C}{I}\right)_m$: требуемое значение C/I (дБ)

$\left(\frac{C}{N_i}\right)$: желаемое значение C/N_i или расчетное значение C/N_i (дБ)
(см. ~~3-й абзац~~ § 3 выше и раздел 3, ниже)

K : коэффициент, используемый при расчете минимального требуемого значения C/I (дБ). В общем случае он может быть равен или 14,0 или 12,2, в зависимости от модуляционных характеристик полезных сигналов (см. Рекомендации МСЭ-R S.483 и МСЭ-R S.523).

X дополнительный запас для соответствия определению отношения сигнала к общей мощности шума, которая включает все внутренние шумы системы и помехи от других систем. В Присоединении 2 содержится методика, используемая для получения такого дополнительного запаса.

Поскольку величины $\left(\frac{C}{I}\right)_m$ и $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ в каждом географическом положении будут различными, обе величины вычисляются:

- в географических точках, связанных с конкретной земной станцией, если таковая имеется, или
- в том случае, когда связанная земная станция является типовой, в контрольной точке в пределах области обслуживания, где величина $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ минимальна, согласно методу, представленному в Присоединении 3.

Основания: Эти изменения обеспечивают разъяснение использования дополнительного запаса и ссылку на новое Присоединение 3, которое содержит описание процедуры выбора контрольных точек.

Дата вступления в силу настоящих Правил: немедленно после утверждения.

MOD

2 Алгоритм расчета $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ для помеховых ситуаций

Основное значение C/I устанавливается следующим образом:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_a = \left(\frac{C}{I}\right)_b - I_a,$$

где:

$\left(\frac{C}{I}\right)_a$: скорректированное значение C/I с учетом коэффициента отстройки от помех (дБ);

$\left(\frac{C}{I}\right)_b$: основное расчетное значение C/I до учета коэффициента отстройки от помех (дБ);

I_a : коэффициент отстройки от помех (дБ).

~~Скорректированные значения C/I будут определяться отдельно для линии вверх и для линии вниз, учитывая, что коэффициент отстройки от помех может быть различным для этих линий.~~

~~Также будет рассчитано общее значение C/I . Если имеются расчеты только для линии вверх (т. е. полезный или мешающий сигнал или оба сигнала на линии вниз отсутствуют, или на линии вниз отсутствует перекрытие частот полезного и мешающих сигналов), то значения общего отношения C/I просто равны значениям C/I на линии вверх. Аналогично, если имеются расчеты только для линии вниз (т. е. полезный или мешающий сигнал или оба сигнала на линии вверх отсутствуют, или на линии вверх отсутствует перекрытие частот полезного и мешающих сигналов), то значения общего отношения C/I просто равны значениям C/I на линии вниз. Однако, если полезный и мешающий сигналы имеются и на линии вверх и на линии вниз, то общее значение C/I будет рассчитано для каждой контрольной точки линии вниз с использованием *наихудшего значения C/I на линии вверх* и индивидуальных значений C/I на линии вниз:~~

~~$$\left(\frac{C}{I}\right)_r = 10 \log_{10} \left[10^{\frac{\left(\frac{C}{I}\right)_u}{10}} + 10^{\frac{\left(\frac{C}{I}\right)_d}{10}} \right]$$~~

~~— где:~~

~~_____ $\left(\frac{C}{I}\right)_r$ — общее значение C/I для отдельной контрольной точки линии вниз (дБ);~~

~~_____ $\left(\frac{C}{I}\right)_u$ — *наихудшее значение C/I на линии вверх для любой контрольной точки* (дБ);~~

~~_____ $\left(\frac{C}{I}\right)_d$ — значение C/I для отдельной контрольной точки линии вниз (дБ).~~

Основания: До ВКР-2000 существовала необходимость в предоставлении таблиц соединения для охвата всех возможных комбинаций частот линий вверх и линий вниз, с тем чтобы определять координационные требования на основе полной линии, состоящей из линии вверх и линии вниз. Однако ВКР-2000 приняла решение упростить положения Регламента радиосвязи, разделив координационные требования для двух направлений передачи. Это сделало необязательным составление данных соединения (раздел D Приложения 4). В случае если данные соединения представлены и для рассматриваемой, и для существующих сетей, Бюро в целях простоты предоставляет также расчет только отдельной линии в соответствии с п. 11.32А.

Дата вступления в силу настоящих Правил: немедленно после утверждения.

MOD

3 Алгоритм расчета C/N

Алгоритм расчета C/N требует вычисления значения N следующим образом:

$$N_i = -228,6 + 10[\log_{10}(T_R) + 6 + \log_{10}(BW)]$$

где:

N_i : значение величины внутреннего шума системы (дБВт);

T_R : шумовая температура приемной системы (К);

BW : ширина полосы частот (МГц).

Значение величины N_i определяется один раз для линии вверх (если такая линия существует) и один раз для линии вниз (если она существует) для требуемой системы.

После определения величины N_i вычисляется отношение C/ N_i для каждой контрольной точки линии вверх (если такая линия существует) и для каждой контрольной точки линии вниз (если такая линия существует):

$$\left(\frac{C}{N_i}\right) = C - N_i$$

где:

C : несущая (дБВт);

N_i : рассчитанное выше значение внутреннего шума системы (дБВт).

~~Также вычисляется общее отношение C/N. Если существует только линия вверх, то значения общего отношения C/N просто равны значениям C/N на линии вверх. Аналогично, если существует только линия вниз, то значения общего отношения C/N просто равны значениям C/N на линии вниз. Однако, если существуют и линия вверх и линия вниз, то общее отношение C/N рассчитывается для каждой контрольной точки линии вниз с использованием наихудшего значения C/N на линии вверх и индивидуальных значений C/N на линии вниз:~~

$$\left(\frac{C}{N}\right)_T = -10 \log_{10} \left[10^{\frac{(C/N)_u}{10}} + 10^{\frac{(C/N)_d}{10}} \right]$$

где:

~~$\left(\frac{C}{N}\right)_T$ — общее значение C/N для отдельной контрольной точки линии вниз (дБ);~~

~~$\left(\frac{C}{N}\right)_u$ — наихудшее значение C/N на линии вверх для любой контрольной точки (дБ);~~

~~$\left(\frac{C}{N}\right)_d$ — значение C/N для отдельной контрольной точки линии вниз (дБ).~~

Основания: Аналогично вышеприведенному.

Дата вступления в силу настоящих Правил: немедленно после утверждения.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ 2

Дополнительные запасы, которые должны учитываться при рассмотрении

MOD

2 Расчеты, выполняемые согласно п. 1.174

В пункте 1.174 эквивалентная шумовая температура спутниковой линии определяется следующим образом:

"Шумовая температура на выходе приемной антенны *земной станции*, соответствующая мощности радиочастотного шума, создающего суммарный шум, наблюдаемый на выходе *спутниковой линии*, за исключением шума, создаваемого *помехами* от *спутниковых линий*, использующих другие *спутники*, и от наземных систем".

Значения внутренней шумовой температуры системы предоставляются администрациями для определения внутренних шумов системы, N , т. е. T_s и T_e определяются в Приложении 8 следующим образом:

" T_s : шумовая температура приемной системы космической станции на выходе приемной антенны космической станции (К)";

" T_e : шумовая температура приемной системы земной станции на выходе приемной антенны земной станции (К)".

Вышеупомянутые значения объединяются в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R S.738, чтобы получить T_{min} , наименьшую эквивалентную шумовую температуру спутниковой линии, следующим образом:

$$T_{min} = T_e + \gamma_{min} T_s + T_a,$$

где:

T_a : прочие внутренние шумы;

γ_{min} : минимальный коэффициент передачи конкретной спутниковой линии, подверженной действию помех.

Расчет эквивалентной спутниковой линии был обязательным до ВКР-2000. После решений ВКР-2000 информация соединения согласно Приложению 4 РР, требуемая для проведения расчетов полной линии, стала необязательной.

В результате этого и для простоты T_s и T_e во всех случаях используются отдельно для выполнения расчетов C/I линии вверх и линии вниз, соответственно.

Основания: До ВКР-2000 существовала необходимость в предоставлении таблиц соединения для охвата всех возможных комбинаций частот линий вверх и линий вниз, с тем чтобы определять координационные требования на основе полной линии, состоящей из линии вверх и линии вниз. Однако ВКР-2000 приняла решение упростить положения Регламента радиосвязи, разделив координационные требования для двух направлений передачи. Это сделало необязательным составление данных соединения (раздел D Приложения 4). В случае если данные соединения представлены и для рассматриваемой, и для существующих сетей, Бюро в целях простоты предоставляет также расчет только отдельной линии в соответствии с п. 11.32А.

Дата вступления в силу настоящих Правил: немедленно после утверждения.

MOD

3 Шум, подлежащий расчету в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R S.741-2

В соответствии с Рекомендацией МСЭ-R S.741-2 представляется необходимым прибавить к значениям N , рассчитанным по программе на основе вышеупомянутых значений T_e и T_s , максимально допустимый уровень суммарной помехи, создаваемой другими спутниковыми системами космическими сетями, как показано в Рекомендациях МСЭ-R S.466 (для ЧРК-ЧМ телефонии), МСЭ-R S.483 (для аналогового ТВ) и МСЭ-R S.523 (для цифровых излучений), а также вклад, вносимый наземными излучениями, совместно использующими одни и те же полосы частот, как определено в Рекомендациях МСЭ-R SF.356 (в телефонных каналах, в которых используется частотная модуляция) и МСЭ-R SF.558 (в системах, использующих телефонию с 8-разрядным ИКМ кодированием).

Основания: Редакционное улучшение.

MOD

4.1.1 Суммарная помеха, создаваемая другими космическими сетями спутниковыми системами, совместно использующими одну и ту же полосу частот (Рекомендация МСЭ-R S.466)

Основания: Редакционное улучшение.

MOD

4.1.3 Расчет дополнительного запаса

N_{tot} :общий шум в линии, включающий все внутренние шумы и помехи от других систем;

N_j : внутренний шум в линии;

X : шум, вызванный помехами от других систем,

тогда:

$$N_{tot} = N_j + X$$

где:

$$X = (0,25 + 0,1) N_{tot}$$

Следовательно:

$$N_{tot} = N_j + 0,35 N_{tot}$$

$$N_{tot} (1 - 0,35) = N_j$$

$$N_{tot} = 1,53 N_j$$

Дополнительный запас: $10 * \log(1,53) = 1,87$ дБ.

~~При отсутствии достаточного объема информации для расчета дополнительного запаса в случаях, когда линия вверх и линия вниз рассматриваются независимо, например, для сигналов телеметрии и телеуправления, будут использоваться исходные значения запасов, т. е. в этих случаях никакие дополнительные запасы не будут рассматриваться.~~

Основания: В рамках текущего применения Правил процедуры рассматривается дополнительный запас для независимых линий без увязки с типом сигналов.

Дата вступления в силу настоящих Правил: немедленно после утверждения.

MOD

4.2.1 Суммарная помеха, создаваемая другими ~~космическими сетями~~ спутниковыми системами, совместно использующими одну и ту же полосу частот (Рекомендация МСЭ-R S.523)

Основания: Редакционное улучшение.

MOD

4.3.1 Суммарная помеха, создаваемая другими ~~космическими сетями~~ спутниковыми системами, использующими совместно одну и ту же полосу частот (Рекомендация МСЭ-R S.483)

Основания: Редакционное улучшение.

ADD

ПРИСОЕДИНЕНИЕ 3

Определение контрольных точек для расчета C/I

1 Введение

Основу оценки вероятности вредных помех должны составлять:

- одна контрольная точка на линии вниз в пределах зоны обслуживания полезного спутника, в которой величина $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ является минимальной;
- две контрольные точки – на полезной и мешающей линиях вверх, создающие минимальное значение $\left(\frac{C}{I}\right)_a$.

Значение $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ минимально при минимуме полезного сигнала и максимуме мешающего сигнала.

2 Контрольная точка для расчета C/I на линии вниз

Местоположение полезной приемной земной станции, для которой рассчитывается C/I , выбирается с использованием следующих критериев:

- земная станция расположена в пределах зоны обслуживания полезного спутника;
- земная станция является видимой с мешающего спутника;
- разница между усилением спутниковой антенны полезного спутника и усилением спутниковой антенны мешающего спутника в направлении на полезную земную станцию является минимальной.

Минимальная разница усиления определяется в соответствии с нижеследующей процедурой:

- создание узловых точек в пределах зоны обслуживания полезного спутника A_W ;
- определение усиления антенны полезного спутника G_W в направлении на каждую из узловых точек $a \in A_W$;
- определение усиления антенны мешающего спутника G_I в направлении на каждую из узловых точек $a \in A_W$;
- определение узловой точки a_{\min} , в которой разница между усилением спутниковых антенн в направлении на каждый из спутников является минимальной, т. е. $\text{Min}[G_W(a_{\min}) - G_I(a_{\min})]$.

Бюро разработало библиотеку интерполяции усиления GIMS для определения усиления спутниковой антенны для всех узловых точек.

На Рисунке АЗ-1, ниже, представлен графический пример контрольной точки, которая была определена.

3 Контрольные точки для расчета C/I на линии вверх

Для расчета линии вверх необходимо определить местоположения двух земных станций – одной передающей земной станции на полезной линии и другой передающей станции на мешающей линии.

Местоположение этих земных станций выбирается с использованием следующих критериев:

- полезная земная станция расположена в пределах зоны обслуживания полезного спутника;
- мешающая земная станция расположена в пределах зоны обслуживания мешающего спутника;
- мешающая земная станция является видимой с полезного спутника;
- разница между усилением спутниковой антенны полезного спутника в направлении на полезную земную станцию и в направлении на мешающую земную станцию является минимальной.

Минимальная разница усиления определяется в соответствии с нижеследующей процедурой:

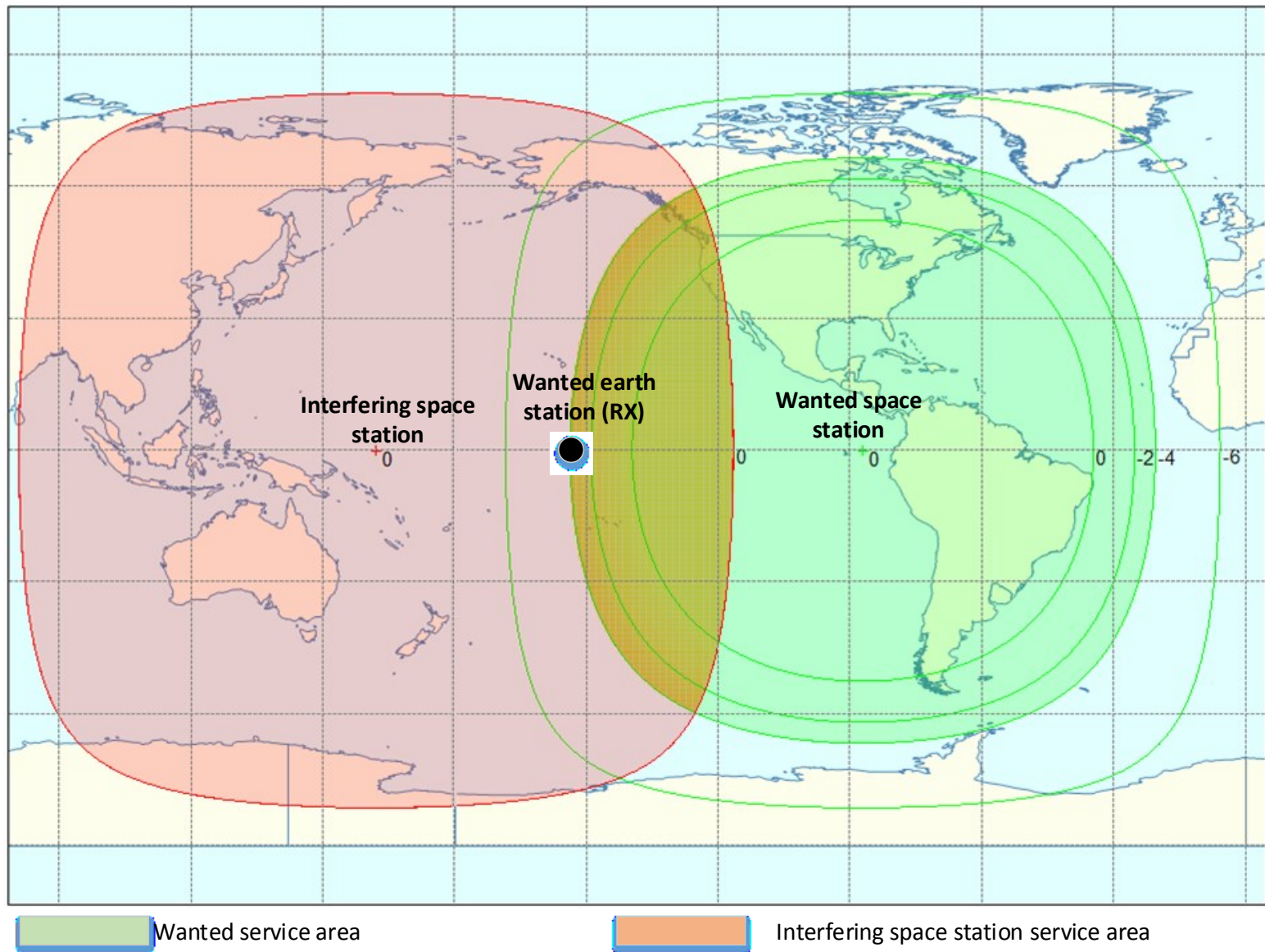
- создание узловых точек в пределах зоны обслуживания полезного спутника A_W ;
- создание узловых точек в пределах зоны обслуживания мешающего спутника A_I ;
- определение усиления антенны полезного спутника G_W в направлении на каждую из узловых точек в A_I ;
- выбор контрольной точки $a_W \in A_W$, в которой усиление антенны полезного спутника является минимальным $G_{W_{Max}}$;
- определение усиления антенны мешающего спутника G_I в направлении на каждую из узловых точек в A_W ;
- выбор контрольной точки $a_I \in A_I$, в которой усиление антенны мешающего спутника является максимальным $G_{I_{Max}}$.

На Рисунке АЗ-2, ниже, представлен графический пример используемой процедуры.

Основания: Для обеспечения разъяснения порядка определения контрольной(ых) точки(точек), для которой(ых) рассчитываются различные отношения C/I в пределах соответствующей(их) зоны(зон) обслуживания для линии вверх и линии вниз, и, в частности, для того чтобы подчеркнуть тот факт, что контрольная точка выбирается, если отношение C/I в данной точке является минимальным.

Дата вступления в силу настоящих Правил: немедленно после утверждения.

РИСУНОК А3-1
Определение контрольной точки наихудшего случая на линии вниз



Пояснения к рисунку:

Мешающая космическая станция

Полезная земная станция (RX)

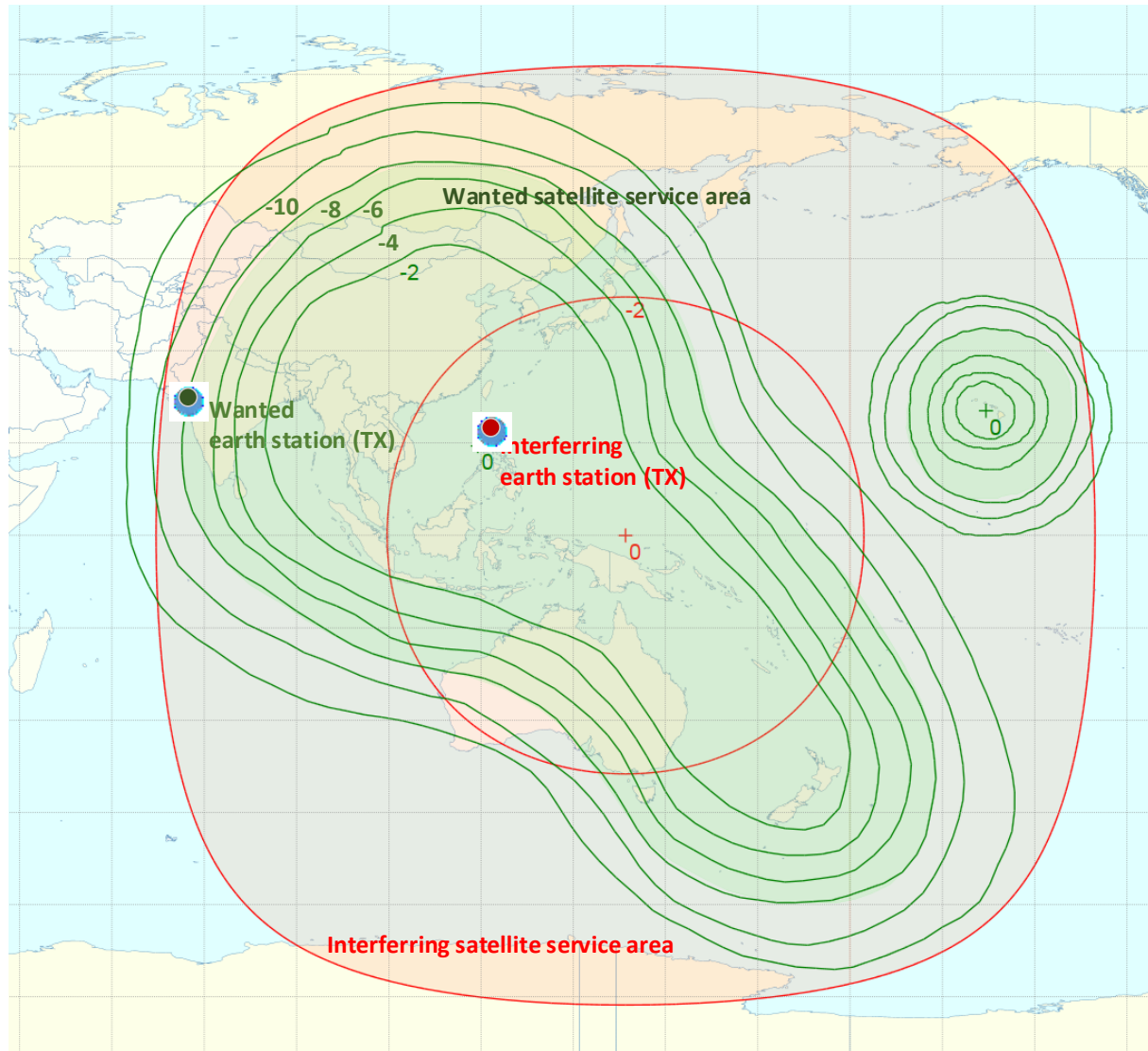
Полезная космическая станция

Полезная зона обслуживания

Зона обслуживания мешающей космической станции

РИСУНОК А3-2

Определение контрольных точек наихудшего случая на линии вверх



Пояснения к рисунку:

Зона обслуживания полезного спутника

Полезная земная станция (ТХ)

Мешающая земная станция (ТХ)

Зона обслуживания мешающего спутника

