|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R P.310-10**  **(08/2019)** |
| **Определения терминов, относящихся к распространению радиоволн в неионизированной среде** |
| **Серия P**  **Распространение радиоволн** |

**Предисловие**

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

**Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)**

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>.) | |
| **Серия** | **Название** |
| **BO** | Спутниковое радиовещание |
| **BR** | Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения |
| **BS** | Радиовещательная служба (звуковая) |
| **BT** | Радиовещательная служба (телевизионная) |
| **F** | Фиксированная служба |
| **M** | Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы |
| **P** | **Распространение радиоволн** |
| **RA** | Радиоастрономия |
| **RS** | Системы дистанционного зондирования |
| **S** | Фиксированная спутниковая служба |
| **SA** | Космические применения и метеорология |
| **SF** | Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы |
| **SM** | Управление использованием спектра |
| **SNG** | Спутниковый сбор новостей |
| **TF** | Передача сигналов времени и эталонных частот |
| **V** | Словарь и связанные с ним вопросы |

|  |
| --- |
| ***Примечание****. – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.* |

*Электронная публикация*Женева, 2020 г.

© ITU 2020

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R P.310-10

Определения терминов, относящихся к распространению радиоволн в неионизированной среде

(1951-1959-1966-1970-1974-1978-1982-1986-1990-1992-1994-2019)

Rec. ITU-R PN.310-9

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

что важно иметь согласованные определения терминов, которые относятся к распространению радиоволн и используются в документах исследовательских комиссий МСЭ-R,

рекомендует

принять прилагаемый к настоящей Рекомендации перечень определений для включения в словарь.

Приложение  
  
Словарь терминов, относящихся к распространению радиоволн в неионизированной среде

|  | Термин | Определение |
| --- | --- | --- |
| A. | *Термины, относящиеся к радиоволнам* | |
| A1. | *Кроссполяризация  (cross-polarization)* | Появление в процессе распространения радиоволн компонента поляризации, ортогонального относительно ожидаемой поляризации. |
| A2. | *Избирательность по кроссполяризации  (cross-polarization discrimination)* | Для радиоволны, переданной с данной поляризацией, отношение в точке приема мощности, принятой с ожидаемой поляризацией, к мощности, принятой с ортогональной поляризацией.  *Примечание 1.* –Развязка по кроссполяризации зависит как от характеристик антенны, так и от среды распространения. |
| A3. | *Развязка по кроссполяризации (cross-polarization isolation)* | Для двух радиоволн, переданных на одной и той же частоте с одинаковой мощностью и ортогональной поляризацией, отношение мощности, полученной от одной из волн, к мощности другой волны при настройке приемника на поляризацию первой волны. |
| A4. | *Деполяризация (depolarization)* | Явление, вследствие которого вся мощность или часть мощности радиоволны, переданной с определенной поляризацией, приобретает другую поляризацию. |
| A5. | *Совпадающая поляризация (co‑polarization)* | Появление в процессе распространения радиоволн компонента поляризации, идентичного ожидаемой поляризации. |
| A6. | *Потери вследствие рассогласования по поляризации (polarization mismatch loss)* | Отношение: а) принимаемой антенной мощности данной плоской волны произвольной поляризации к b) мощности плоской волны с теми же плотностью потока мощности и направлением распространения, которая принималась бы той же антенной, поляризация которой отрегулирована для достижения максимальной принимаемой мощности. |
| B. | *Термины, относящиеся к влиянию земной поверхности при распространении радиоволн* | |
| B1. | *Распространение в свободном пространстве (free-space propagation)* | Распространение электромагнитной волны в однородной идеальной диэлектрической среде, которую можно считать бесконечной во всех направлениях. |
| B2. | *Распространение в пределах прямой видимости (line of sight propagation)* | Распространение радиоволн между двумя точками, при котором практически отсутствуют препятствия для прямого луча, так что влиянием дифракции можно пренебречь. |
| B3. | *Радиогоризонт (radio horizon)* | Геометрическое место точек, где прямые лучи от точечного источника излучения радиоволн являются касательными к поверхности Земли. |
|  |  | *Примечание 1.* –Как правило, радиогоризонт и геометрический горизонт не совпадают из-за атмосферной рефракции. |
| B4. | *Глубина проникновения (penetration depth)* | Глубина под поверхностью Земли, на которой амплитуда радиоволны, падающей на поверхность, понижается до величины 1/*e* (0,368) от ее значения на поверхности. |
| B5. | *Ровная поверхность (smooth surface;  specular surface)* | Поверхность, разделяющая две среды, которая имеет достаточно большой размер и неровности которой достаточно малы, чтобы вызывать зеркальное отражение. |
|  |  | *Примечание 1.* –На практике минимальный размер поверхности соответствует первой зоне Френеля, а значимость неровностей оценивается с использованием критерия Рэлея. |
| B6. | *Неровная поверхность (rough surface)* | Поверхность, разделяющая две среды, которая не удовлетворяет условиям ровной поверхности и неровности которой расположены случайным образом и вызывают диффузное отражение. |
| B7. | *Коэффициент диффузного отражения (diffuse reflection coefficient)* | Отношение амплитуды некогерентной волны, отраженной от неровной поверхности, к амплитуде падающей волны. |
| B8. | *Мера неровности земной поверхности;* *h (measure of terrain irregularity)* | Статистический параметр, характеризующий изменения высоты земной поверхности вдоль части или всей трассы распространения радиоволн. |
|  | *Примечание 1. –* Например, *h* часто определяется как разность высот, превышаемых на 10% и на 90% высотой земной поверхности, измеряемой через равные расстояния (интердецильный размах высоты) вдоль заданного участка трассы. |
| B9. | *Усиление за счет препятствия (obstacle Gael)* | Увеличение напряженности поля, которое может возникнуть на одном конце тракта передачи, включающего изолированное препятствие, по отношению к напряженности поля в той же точке при устранении этого препятствия. |
| B10. | *Экранирование местностью (site shielding)* | Уменьшение уровня радиопомех, достигающих антенны, расположенной вблизи земной поверхности, обусловленное естественными или искусственными препятствиями поблизости от антенны. |
| B11. | *Коэффициент экранирования местностью (**site shielding factor)* | Отношение, обычно выражаемое в децибелах, уровня радиопомех, который создавался бы без какого-либо экранирования местностью, к фактическому уровню радиопомех при экранировании местностью. |
| C. | *Термины, относящиеся к влиянию тропосферы при распространении радиоволн* | |
| C1. | *Тропосфера (troposphere)* | Нижняя часть атмосферы Земли, простирающаяся от поверхности Земли, в которой температура уменьшается с высотой, за исключением температурной инверсии в местных слоях.  Эта часть атмосферы простирается до высоты около 9 км над полюсами Земли и 17 км над экватором. |
| C2. | *Температурная инверсия (в тропосфере) (temperature inversion  (in the troposphere))* | Повышение температуры с высотой в тропосфере. |
| C3. | *Коэффициент смешения (mixing ratio)* | Отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха в данном объеме воздуха (обычно выражается в граммах на килограмм). |
| C4. | *Индекс рефракции, n  (refractive index)* | Отношение скорости распространения радиоволн в вакууме к скорости их распространения в рассматриваемой среде. |
| C5. | *Показатель преломления, N (refractivity)* | Увеличенная в миллион раз величина, на которую индекс рефракциив атмосфере *n* превышает единицу:  *N* (*n* –1) 106 |
| C6. | *N-единица (N-unit)* | Безразмерная единица выражения показателя преломления. |
| C7. | *Измененный индекс рефракции* *(modified refractive index)* | Сумма индекса рефракциивоздуха *n* на высоте *h* и отношения этой высоты к радиусу Земли *a*: |
| C8. | *Модуль рефракции, M (refractive modulus)* | Увеличенная в миллион раз величина, на которую измененный индекс рефракции превышает единицу: |
| C9. | *М-единица (M-unit)* | Безразмерная единица измерения модуля рефракции *М*. |
| C10. | *Стандартный градиент* *рефракции (standard refractivity gradient)* | Стандартное значение вертикального градиента рефракции, используемое в исследованиях этого явления; а именно –40 *N*/км. Это приблизительно соответствует среднему значению градиента на первом километре высоты над уровнем моря в средней полосе. |
| C11. | *Стандартная радиоатмосфера (standard radio atmosphere)* | Атмосфера со стандартным градиентом рефракции. |
| C12. | *Эталонная атмосфера  для рефракции* *(reference atmosphere for refraction)* | Атмосфера, в которой *n*(*h*) уменьшается с высотой, как указано в Рекомендации МСЭ-R P.453. |
| C13. | *Субрефракция  (sub-refraction)* | Рефракция, при которой градиент рефракции больше стандартного (то есть положительный или менее отрицательный). |
| C14. | *Суперрефракция (super-refraction)* | Рефракция, при которой градиент рефракции меньше стандартного (то есть более отрицательный). |
| C15. | *Эффективный радиус Земли  (effective radius of the Earth)* | Радиус гипотетической сферической Земли без атмосферы, для которой трассы распространения радиоволн проходят вдоль прямых линий, а значения высоты и расстояния вдоль земной поверхности те же, что и для реальной Земли в атмосфере с постоянным вертикальным градиентом рефракции. |
|  |  | *Примечание 1.* –Понятие эффективного радиуса Земли подразумевает, что углы с горизонтальными плоскостями, образуемые во всех точках трактов передачи, не слишком велики. |
|  |  | *Примечание 2.* –Для атмосферы со стандартным градиентом рефракции эффективный радиус Земли составляет около 4/3 от действительного радиуса, что соответствует приблизительно 8500 км. |
| C16. | *Коэффициент эффективного радиуса Земли  (effective Earth-radius factor, k)* | Отношение эффективного радиуса Земли к действительному радиусу Земли.  *Примечание 1.* –Этот коэффициент *k* соотнесен с вертикальным градиентом *dn/dh* индекса рефракции *n* и с действительным радиусом Земли *a* уравнением: |
| C17. | *Волноводный  тропосферный слой (ducting layer)* | Тропосферный слой, характеризующийся отрицательным градиентом *М* и способныйвследствие этого образовать тропосферный радиоволновод при достаточной толщине слоя по сравнению с длиной волны. |
| C18. | *Тропосферный радиоволновод (tropospheric radio‑duct)* | Квазигоризонтальное расположение слоев в тропосфере, в пределах которых радиоэнергия достаточно высокой частоты в основном сохраняется и распространяется со значительно меньшим ослаблением, чем это происходило бы в однородной атмосфере. |
|  |  | *Примечание 1.* –Тропосферный радиоволновод состоит из волноводного тропосферного слоя и – в случае приподнятого волновода – части нижележащей атмосферы, в которой модуль рефракции превышает минимальное значение, достигаемое в волноводном слое. |
| C19. | *Наземный волновод (поверхностный волновод)  (ground-based duct  (Surface duct)* | Тропосферный радиоволновод, нижней границей которого служит поверхность Земли. |
| C20. | *Приподнятый волновод  (elevated duct)* | Тропосферный радиоволновод, нижняя граница которого находится над поверхностью Земли. |
| C21. | *Толщина волновода (duct thickness)* | Разность значений высоты верхней и нижней границ тропосферного радиоволновода. |
| C22. | *Высота волновода (duct height)* | Высота нижней границы приподнятого волновода над поверхностью Земли. |
| C23. | *Интенсивность волновода  (duct intensity)* | Разность между максимальным и минимальным значениями модуля рефракции в тропосферном радиоволн оводе. |
|  | *Примечание 1.* – Интенсивность волновода та же, что и у соответствующего волноводного тропосферного слоя. |
| C24. | *Волноводное тропосферное распространение (ducting)* | Направленное распространение радиоволн в тропосферном радио волноводе. |
|  | *Примечание 1.* – При достаточно высоких частотах в одном и том же тропосферном радиоволн оводе могут одновременно присутствовать несколько видов направленного распространения радиоволн. |
| C25. | *Загоризонтное (тропосферное) распространение  (trans-horizon propagation)* | Тропосферное распространение между точками вблизи поверхности Земли, причем точка приема находится за радиогоризонтом по отношению к точке передачи. |
|  | *Примечание 1.* – Загоризонтное (тропосферное) распространение может быть вызвано различными явлениями в тропосфере, такими, например, как дифракция, рассеяние, отражение от тропосферных слоев. Однако волноводное распространение в этот перечень не входит, поскольку при тропосферном волноводе понятие "радиогоризонт" не имеет смысла. |
| C26. | *Распространение за счет тропосферного рассеяния  (tropospheric-scatter propagation)* | Тропосферное распространение при тропосферном рассеянии радиоволн за счет рассеяния от многих неоднородностей и при неравномерностях индекса рефракции атмосферы. |
| C27. | *Гидрометеоры (hydrometeors)* | Скопления частиц воды или льда, которые могут присутствовать в атмосфере или оседать на поверхности Земли. |
|  |  | *Примечание 1.* – Основными видами гидрометеоров являются дождь, туман, облака, снег и град*.* |
| C28. | *Аэрозоли  (aerosols)* | Мелкие частицы в атмосфере (помимо тумана и облачных капель), скорость падения которых под действием силы тяжести очень мала. |
| C29. | *Распространение за счет рассеяния в осадках  (precipitation-scatter propagation)* | Тропосферное распространение за счет рассеяния, вызванного гидрометеорами, в основном дождем. |
| C30. | *Многолучевое распространение  (multipath propagation)* | Распространение одного и того же радиосигнала между точками передачи и приема по нескольким раздельным трассам передачи. |
| C31. | *Мерцание  (scintillation)* | Быстрые и случайные флуктуации одной или нескольких характеристик (амплитуды, фазы, поляризации, направления прихода) принятого сигнала, вызванные флуктуациями индекса рефракции среды передачи. |
| C32. | *Ухудшение усиления; нарушение связи антенны со средой передачи  (gain degradation; antenna to medium coupling loss)* | Явное уменьшение суммарного коэффициента усиления (выраженного в децибелах) передающей и приемной антенн, когда на трассе распространения имеют место значительные эффекты рассеяния. |
| C33. | *Интенсивность осадков; интенсивность дождевых осадков; интенсивность дождя (precipitation rate; rainfall rate; rain rate)* | Мера интенсивности осадков, выраженная увеличением высоты столба воды, достигающего земли, в единицу времени. |
|  | *Примечание 1.* – Интенсивность дождя обычно выражается в миллиметрах в час. |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_