

Рекомендация МСЭ-R SM.2129-1

(09/2024)

Серия SM: Управление использованием спектра

**Руководство по использованию
диапазонов частот для беспроводной
передачи энергии без использования
луча для мобильных и переносных
устройств**



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-T/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: <https://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу: <https://www.itu.int/publ/R-REC/ru>.)

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, 2025 г.

© ITU 2025

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 SM.2129-1

Руководство по использованию диапазонов частот для беспроводной передачи энергии без использования луча для мобильных и переносных устройств

(2019-2024)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации приведены руководящие указания по использованию диапазонов частот для беспроводной передачи энергии (БПЭ) без использования луча для мобильных и переносных устройств.

Ключевые слова

Беспроводная передача энергии, устройства малого радиуса действия, ПНМ, без использования луча, мобильный, переносной

Сокращения/гlossарий

CISPR	Фр.: "Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques", International Special Committee on Radio Interference	СИСПР	Международный специальный комитет по радиопомехам
ICNIRP	International Commission on Non-ionizing Radiation Protection	МКЗНИ	Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения
IEC	International Electrotechnical Commission	МЭК	Международная электротехническая комиссия
ISO	International Organization for Standardization	ИСО	Международная организация по стандартизации
ISM	Industrial, scientific, medical	ПНМ	Полосы частот, предназначенные для промышленных, научных и медицинских применений
RR	Radio Regulations	РР	Регламент радиосвязи
SFTS	Standard frequency and time signal		Стандартные частоты и сигналы времени
WHO	World Health Organization	ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
WPT	Wireless power transmission	БПЭ	Беспроводная передача энергии

Соответствующие Рекомендации и Отчеты МСЭ-R

Recommendation ITU-R SM.1056 – Limitation of radiation from industrial, scientific and medical (ISM) equipment

Рекомендация МСЭ-R SM.1896 – Диапазоны частот для согласования на глобальном или региональном уровне устройств малого радиуса действия

Отчет МСЭ-R SM.2153 – Технические и эксплуатационные параметры и использование спектра для устройств радиосвязи малого радиуса действия

Отчет МСЭ-R SM.2303 – Беспроводная передача энергии с использованием технологий, не предусматривающих передачу с помощью радиочастотного луча

Отчет МСЭ-R SM.2449 – Анализ воздействия беспроводной передачи энергии на основе магнитной индукции и магнитного резонанса без использования луча для мобильных и переносных устройств в службах радиосвязи

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что беспроводная передача энергии (БПЭ) определяется как передача энергии от источника энергии к электрической нагрузке беспроводным способом с использованием электромагнитного поля;
- b) что в технологиях БПЭ применяются различные механизмы, такие как передача с помощью радиочастотных излучений в дальнем поле (БПЭ с использованием луча) и индукционная, резонансная и емкостная связь в ближнем поле (БПЭ без использования луча);
- c) что такие технологии БПЭ используются в приложениях для зарядки мобильных и переносных устройств;
- d) что существует потенциальный потребительский спрос на технологии БПЭ, используемые для мобильных и портативных устройств;
- e) что в настоящее время на национальном, региональном и международном уровнях разрабатываются стандарты БПЭ;
- f) что промышленные альянсы, консорциумы и академические организации изучили ряд полос частот с целью применения технологий БПЭ, в том числе технологии магнитного резонанса и магнитной индукции для мобильных устройств в нескольких диапазонах частот;
- g) что службу стандартных частот и сигналов времени и радиоастрономическую службу следует рассматривать для целей проведения исследований БПЭ как службы радиосвязи;
- h) что служба стандартных частот и сигналов времени (SFTS) предназначена для всеобщего приема и может быть подвержена помехам со стороны устройств БПЭ;
- i) что были проведены исследования воздействия на службы радиосвязи БПЭ без использования луча для мобильных и портативных устройств в диапазонах частот 100–148,5 кГц, 315–405 кГц, 1700–1800 кГц и 2005–2150 кГц, содержащиеся в Отчете МСЭ-R SM.2449;
- j) что, учитывая распространение по всему миру большого количества устройств БПЭ, МСЭ-R разрабатывает руководство по минимизации воздействия использования технологий БПЭ на службы радиосвязи, включая службу стандартных частот и сигналов времени и радиоастрономическую службу;
- k) что для смягчения воздействия устройств БПЭ на работу служб радиосвязи в некоторых решениях используются полосы частот, предназначенные для промышленных, научных и медицинских (ПНМ) применений;
- l) что вопросы воздействия неионизирующего излучения рассматриваются такими международными организациями, как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения (МКЗНИ), ТК106 Международной электротехнической комиссии (МЭК), и что в руководстве МКЗНИ 2010 года содержатся указания по ограничению воздействия в диапазоне до 10 МГц, а в руководстве МКЗНИ 1998 года – указания по ограничению воздействия в диапазоне до 300 ГГц;
- m) что в Отчете МСЭ-R SM.2449 содержится анализ воздействия БПЭ на основе индукции без использования луча для мобильных и переносных устройств в службах радиосвязи,

признавая,

- a) что БПЭ не относится к службам радиосвязи и не имеет статуса в Регламенте радиосвязи (РР), но может рассматриваться как подпадающее под действие пп. 15.12 или 15.13 в зависимости от случая;
- b) что в действующих Рекомендациях МСЭ-R определены критерии для защиты различных служб радиосвязи от вредных помех;
- c) что наличие согласованных диапазонов частот и технических условий, используемых для технологий БПЭ, будет выгодным и потребителям, и производителям;
- d) что полосы частот, предназначенные для применений ПНМ, в прошлом успешно использовались для разработки и распространения инновационных технологий при соблюдении РР;

- e) что согласно полученным данным полоса 6765–6795 кГц, назначенная для применений ПНМ согласно п. 5.138 РР, обуславливает преимущества для БПЭ с использованием технологий магнитного резонанса в применениях для зарядки мобильных и переносных устройств;
- f) что полоса 13 553–13 567 кГц, определенная для использования в ПНМ в соответствии с п. 5.150 РР, также имеет преимущества для БПЭ с использованием технологий на основе магнитного резонанса в применениях зарядки мобильных и переносных устройств;
- g) что ряд администраций относят передачу энергии методом БПЭ без использования луча к применениям ПНМ даже в случае работы за пределами полос, назначенных для ПНМ;
- h) что ряд администраций относят БПЭ без использования луча для мобильных и переносных устройств к применениям радиосвязи, таким как устройства малого радиуса действия
- i) что некоторые полосы, не относящиеся к ПНМ, рассматриваются в целях согласованного на глобальном или региональном уровнях использования конкретной БПЭ без использования луча для мобильных и переносных устройств;
- j) что передача энергии методом БПЭ может рассматриваться отдельно от передачи данных, в особенно в тех случаях, когда приемное устройство принимает передаваемые данные на частоте, отличной от частоты передачи энергии;
- k) что в отсутствие нагрузки БПЭ отключается и лишь периодически выполняет опросы или поиск нагрузки при очень малом коэффициенте заполнения;
- l) что при БПЭ без использования луча излучаемая мощность существенно ниже передаваемой РЧ-мощности (основная часть энергии передается приемнику с помощью таких механизмов, как емкостная, резонансная и индукционная связь);
- m) что в Рекомендации МСЭ-R SM.1056 об ограничении излучений от оборудования ПНМ администрациям предлагается использовать последнее издание Публикации 11 СИСПР и что эти ограничения необязательно обеспечивают защиту служб радиосвязи,

отмечая,

что Международная электротехническая комиссия (МЭК) опубликовала Технический отчет IEC/TR 62869 по беспроводной передаче энергии для аудио-, видео- и мультимедийных систем и оборудования, разработанный ТК 100,

рекомендует

- 1 администрациям рассматривать в качестве руководства использование указанного в таблице 1, ниже, диапазона частот или его участков для БПЭ без использования луча для мобильных и переносных устройств;
- 2 принять необходимые меры для обеспечения того, чтобы БПЭ без использования луча для мобильных и переносных устройств не создавала вредных помех службам радиосвязи, включая службу стандартных частот и сигналов времени и радиоастрономическую службу, с тем чтобы обеспечить их постоянную защиту от радиочастотной энергии, излучаемой БПЭ для мобильных и переносных устройств и попадающей во все полосы.

ТАБЛИЦА 1

**Диапазоны частот для БПЭ без использования луча
для мобильных и переносных устройств**

Диапазон частот	Технологии БПЭ без использования луча
100–148,5 кГц	Технологии на основе индукции или магнитного резонанса
315–405 кГц	Технологии на основе индукции
1 700–1 800 кГц	Технологии на основе индукции
2 005–2 170 кГц	Технологии на основе индукции
6 765–6 795 кГц Примечание. – См. п. 5.138 РР	Технологии на основе индукции или магнитного резонанса
13 553–13 567 кГц Примечание. – См. п. 5.150 РР	Технологии на основе индукции или магнитного резонанса

Примечание. – Отдельные диапазоны частот (или их части), приведенные в таблице выше, могут быть недоступны для БПЭ без использования луча для мобильных и переносных устройств в ряде стран вследствие различий в национальных распределениях и регламентарных условиях.
