

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R ВТ.2052-0

(02/2014)

**Критерии планирования для наземного
мультимедийного радиовещания при
приеме на мобильные портативные
приемники в полосах ОВЧ/УВЧ**

Серия ВТ

**Радиовещательная служба
(телевизионная)**



Международный
союз
электросвязи

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 регламентную 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 Приложении 1 к 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-T/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 (телеизионная)
F	Фиксированная служба
M	Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая 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, 2014 г.

© ITU 2014

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-Р ВТ.2052-0

**Критерии планирования для наземного мультимедийного радиовещания
при приеме на мобильные портативные приемники
в полосах ОВЧ/УВЧ**

(2014)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации определяются критерии планирования, предназначенные для различных методов обеспечения наземного мультимедийного радиовещания при приеме на мобильные портативные приемники в полосах ОВЧ/УВЧ.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что во многих странах были реализованы или планируются к введению системы цифрового мультимедийного радиовещания с использованием возможностей, присущих системам цифрового радиовещания;
- b) что в диапазонах ОВЧ/УВЧ существует много типов помех, включая помехи от совмещенных и соседних каналов, помехи от систем зажигания, многолучевость и другие типы искажения сигналов;
- c) что в Рекомендации МСЭ-Р ВТ.2016 определяются методы исправления ошибок, формирования кадров данных, модуляции и передачи для систем наземного мультимедийного радиовещания;
- d) что к наземным передающим системам, применяемым для подвижного приема с использованием портативных приемников, предъявляются особые требования для определения критериев планирования в связи с особенностями распространения радиоволн;
- e) что наличие совместимых наборов критериев планирования, согласованных администрациями, упрощает внедрение услуг наземного мультимедийного радиовещания;
- f) что хотя и существует непременная взаимосвязь между характеристиками приемников, которые используются в качестве предельных параметров для производителей, для эффективного использования спектра и частотного планирования необходимо учитывать всю приемную систему полностью и принимать в качестве основы типовую эталонную приемную систему, а не предельные параметры, относящиеся к "наихудшему случаю",

отмечая,

- a) что в Рекомендации МСЭ-Р ВТ.1368 определяются критерии планирования для различных методов предоставления услуг наземного цифрового телевидения в диапазонах ОВЧ/УВЧ;
- b) что в Рекомендации МСЭ-Р BS.1660 определяются критерии планирования, которые могут использоваться для планирования наземного цифрового звукового радиовещания в диапазоне ОВЧ,

рекомендует,

чтобы в качестве основы для планирования частот для услуг цифрового наземного мультимедийного радиовещания использовались соответствующие критерии планирования, включая защитные отношения (PR) и значения минимальной напряженности поля, приведенные в Приложениях 1 и 2.

Введение

В настоящей Рекомендации содержатся следующие два Приложения:

Приложение 1 – Критерии планирования для мультимедийной системы А (T-DMB и AT-DMB) систем наземного мультимедийного радиовещания в диапазонах ОВЧ/УВЧ.

Приложение 2 – Критерии планирования для мультимедийной системы F (мультимедийное радиовещание ISDB-T) систем наземного мультимедийного радиовещания в диапазонах ОВЧ/УВЧ.

Общие положения

Защитное РЧ отношение представляет собой минимальное требуемое значение отношения полезного сигнала к мешающему сигналу на входе приемника, мы можем называть его C/I , обычно выраженное в децибелах на входе приемника. Для целей настоящей Рекомендации в приложениях мы будем также использовать отношение D/U с идентичным смыслом для защитного отношения.

Эталонный уровень цифрового сигнала определяется как среднеквадратичное значение мощности излучаемого сигнала в ширине полосы канала. Исторически сложилось так, что защитные отношения для полезных цифровых сигналов измерялись при мощности на входе приемника -60 дБ. Там, где это возможно, защитные отношения для систем наземного мультимедийного радиовещания выводятся из измерений, охватывающих определенный диапазон уровней сигналов.

Могут применяться два метода измерения: субъективное определение местонахождения неисправности (SFP) и метод почти безошибочного приема (QEF).

Метод SFP может применяться для измерения защитных отношений. Критерием качества при измерении защитных отношений является предел, до которого изображение на ТВ экране является безошибочным. Защитное РЧ отношение для полезного сигнала представляет собой минимальное требуемое значение отношения полезного сигнала к мешающему сигналу на входе приемника, например определенное методом SFP.

Метод SFP соответствует качеству изображения, при котором в течение среднего времени наблюдения 20 с заметно не более одной ошибки. Критерий качества для SFP соответствует 5% коэффициента секунд с ошибками (ESR).

Метод QEF также может применяться для измерения защитных отношений. Критерием качества при измерении защитных отношений является предел для предписанного BER (например, 10^{-12}), который обычно применяется при оценке систем.

1 Режим приема

Три режима приема: наружный прием на портативное оборудование, прием на портативное оборудование внутри помещения и прием на мобильные устройства. Соответствующим администрациям следует рассмотреть вопрос о том, какие необходимо включить режимы приема.

1.1 Прием на портативное оборудование

В целом прием на переносные устройства означает прием, при котором переносной приемник используется в помещении или вне помещения на высоте не менее 1,5 м над уровнем земли.

Различаются два места приема:

- прием на переносные устройства вне помещения определяется как прием вне помещения на переносной приемник, имеющий аккумуляторный источник питания и присоединенную или встроенную антенну, на высоте не менее 1,5 м над уровнем земли;
 - прием на переносные устройства в помещении определяется как прием в помещении на переносной приемник, имеющий присоединенную или встроенную антенну;
- приемник используется в помещении на высоте не менее 1,5 м над уровнем пола в помещениях первого этажа, имеющих окно в наружной стене. Предполагается, что оптимальные условия приема устанавливаются путем перемещения антенны на расстояние не более 0,5 м в любом направлении, тогда как переносной приемник и крупные объекты вблизи приемника во время приема остаются неподвижными.

1.2 Прием на мобильные устройства

Прием на мобильные устройства определяется как прием на приемник, находящийся в движении со скоростью автомобиля или поезда. В дополнение к портативным приемникам могут использоваться автомобильные приемники.

2 Параметры планирования для наземного мультимедийного радиовещания, которые следует использовать для исследования планирования

Существует много параметров планирования, которые следует принимать во внимание при исследовании планирования услуг наземного мультимедийного радиовещания, ввиду ряда сочетаний режимов приема и других систем передачи, которые следует учитывать. Исследования планирования следует в первую очередь проводить, используя параметры, перечисленные в пп. 2.1 и 2.2, а затем могут применяться другие параметры, перечисленные в п. 3, когда считается, что такие параметры следует учитывать.

2.1 Базовые параметры планирования

Ниже даны определения двух базовых параметров планирования:

Минимальная напряженность поля определяется как напряженность поля, дающая минимальное входное напряжение эталонного приемника для надлежащего приема, обычно выражаемое в дБ(мкВ/м).

Защитное отношение представляет собой минимальное значение отношения полезного сигнала к мешающему сигналу на входе приемника, обычно выраженное в децибелах.

2.2 Эталонные условия приема

В целях планирования следует соблюдать следующие условия:

- характеристики эталонного приемника: должны указываться в каждом Приложении. Включаются системно зависимые характеристики, такие как C/N ;
- эталонная высота антенны: 1,5 м над уровнем земли для наружного приема на портативное оборудование и 1,5 м над уровнем пола в помещениях на первом этаже с окном в наружной стене для приема на портативное оборудование в помещениях;
- эталонный коэффициент усиления антенны: 0 дБд, такой как несимметричный вибратор $\lambda/4$.

3 Другие параметры, которые следует учитывать при планировании

3.1 Поправочный коэффициент для местоположения

Поправочный коэффициент для местоположения представляет собой запас, добавляемый к напряженности поля для получения определенной вероятности местоположения. Можно считать, что распределения напряженности поля полезных и мешающих волн имеют одинаковые статистические данные, хотя они поступают из разных направлений. В Рекомендации МСЭ-Р Р.1546 устанавливается стандартное отклонение напряженности поля для волн цифрового радиовещания, составляющее 5,5 дБ, и дается поправочный коэффициент для иной вероятности местоположения.

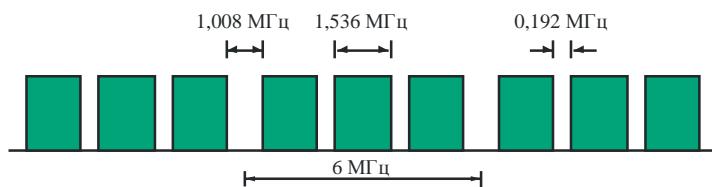
Приложение 1

Критерии планирования для мультимедийной системы А (T-DMB и AT-DMB) систем наземного мультимедийного радиовещания в диапазонах ОВЧ/УВЧ

В настоящем Приложении описываются критерии планирования для мультимедийной системы А в диапазоне ОВЧ в пределах ТВ канала 6 МГц. Ширина полосы канала мультимедийной системы А составляет 1,536 МГц. Минимальная защитная полоса между двумя соседними каналами составляет 0,192 МГц, а максимальная защитная полоса составляет 1,008 МГц по плану размещения частот радиостолов в Корее для мультимедийной системы А, как показано на рисунке 1. Таким образом, разнос частот между двумя ближайшими соседними каналами составляет 1,728 МГц помимо их центральных частот. Шкала измерений защитных отношений составляет 1 дБ.

РИСУНОК 1

План размещения частот радиостолов мультимедийной системы А в диапазоне ОВЧ



BT.2052-01

Для измерения защитных отношений используются спектральные маски, действующие в критических случаях, определенных на рисунке 1 Приложения 1 Рекомендации МСЭ-R BS.1660-6.

AT-DMB увеличивает пропускную способность T-DMB и гарантирует совместимость с предыдущими версиями T-DMB. Для гарантии совместимости с предыдущими версиями T-DMB применяется механизм иерархической модуляции. Иерархическая модуляция представляет собой технологию, модулирующую множественные потоки данных в единый поток символов. AT-DMB имеет два уровня по иерархической модуляции: базовый уровень и усовершенствованный уровень. Базовый уровень – это канал T-DMB, а усовершенствованный уровень – дополнительный канал, добавляемый AT-DMB.

В AT-DMB определяются две схемы иерархической модуляции: в режиме В используется отображение символа BPSK поверх символа DQPSK, а в режиме Q используется отображение символа QPSK поверх символа DQPSK. Схемы иерархической модуляции показаны на рисунке 2. Режим В иерархической модуляции дает лучшие показатели в мобильной среде. С другой стороны, режим Q иерархической модуляции имеет больше преимуществ в среде фиксированного приема.

В AT-DMB также определяется коэффициент группирования. Коэффициент группирования определяется как:

$$\alpha = \frac{a}{b},$$

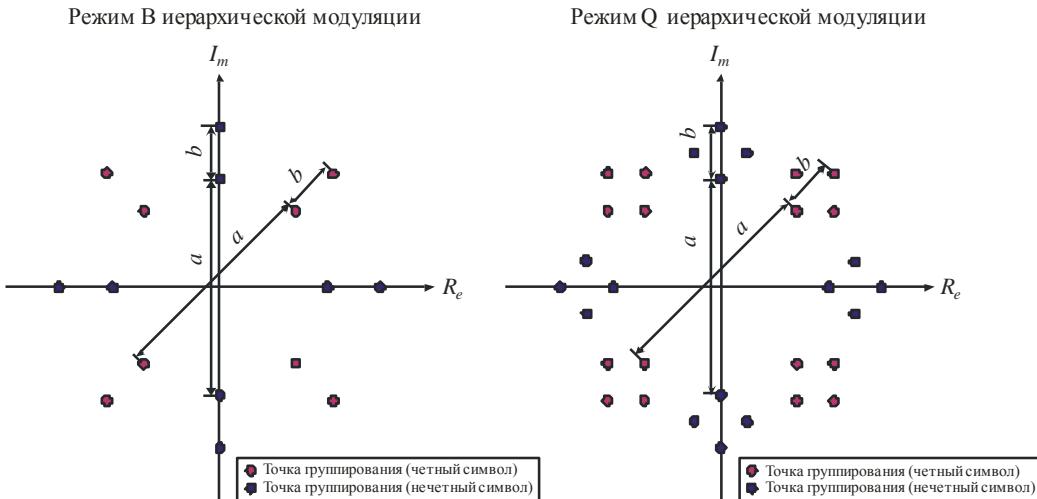
где:

- a*: максимальное расстояние между двумя соседними квадрантами;
- b*: максимальное расстояние между точками группирования в квадранте.

AT-DMB поддерживает четыре коэффициента группирования: 1,5, 2,0, 2,5 и 3,0. При изменении значения коэффициента группирования изменяются показатели базового уровня и усовершенствованного уровня AT-DMB. В AT-DMB принят турбо код в усовершенствованном уровне для повышения его показателей приема, тогда как в базовом уровне используется сверточный код. AT-DMB поддерживает четыре коэффициента турбо кода: 1/2, 2/5, 1/3, 1/4. Показатели усовершенствованного уровня AT-DMB повышаются по мере уменьшения значения коэффициента турбо кода.

См. дополнительную информацию в Отчете МСЭ-R BT.2049-5, Рекомендации МСЭ-R BT.1833-2 и Рекомендации МСЭ-R BT.2016.

РИСУНОК 2
Схема иерархической модуляции AT-DMB



BT.2052-02

Эффективные скорости передачи данных T-DMB/AT-DMB зависят от коэффициентов кодирования их упреждающей коррекции ошибок (FEC), как показано в таблице 1. Поскольку коэффициент турбо кода усовершенствованного уровня AT-DMB может быть выбран независимо от коэффициента сверхточного кода базового уровня T-DMB/AT-DMB, общая эффективная скорость передачи данных AT-DMB представляет собой сумму эффективных скоростей передачи данных базового уровня AT-DMB и усовершенствованного уровня AT-DMB.

ТАБЛИЦА 1
Эффективные скорости передачи данных T-DMB/AT-DMB

	Базовый уровень T-DMB/AT-DMB	Усовершенствованный уровень AT-DMB (режим В)			
Коэффициент кодирования FEC	Сверхточный код 1/2	Турбо код 1/2	Турбо код 2/5	Турбо код 1/3	Турбо код 1/4
Эффективная скорость передачи данных	1,152 Мбит/с	0,576 Мбит/с	0,448 Мбит/с	0,384 Мбит/с	0,288 Мбит/с

В T-DMB и на базовом уровне AT-DMB обычно используется коэффициент сверхточного кода 1/2. Режим В в AT-DMB используется для подвижной радиовещательной службы.

Заданные отношения будут различными в зависимости от того, является ли испытательный сигнал видео- или аудиосигналом. Это объясняется тем, что BER для коррекции ошибок испытательного сигнала на стороне приемника в этих двух случаях различен.

Для точного измерения заданных отношений спектральная маска применяется к каждому из выходов как полезных, так и мешающих сигналов T-DMB/AT-DMB. Но вне заранее присвоенной частоты T-DMB нет коммерческого фильтра каналов, который соответствовал бы спектральной маске, применяемой в критических случаях, определенных на рисунке 1 Приложения 1 Рекомендации МСЭ-R BS.1660-6. Вне зависимости от того, применяется ли спектральная маска на выходе полезного сигнала T-DMB/AT-DMB, показатели приема одинаковы. Принимая их во внимание, спектральная маска применялась на выходе мешающего сигнала T-DMB/AT-DMB и не применялась на выходе полезного сигнала T-DMB/AT-DMB.

Таким образом, испытание защитных отношений измерялось при следующих условиях:

- коэффициенты сверхточного кода T-DMB и базового уровня AT-DMB устанавливаются на значение 1/2;
- иерархическая модуляция AT-DMB устанавливается в режим B;
- видео качества QVGA используются только для испытаний;
- частота полезного сигнала T-DMB/AT-DMB изменяется от 213,008 МГц до ±2,0 МГц с разносом частот 200 кГц;
- частота мешающего сигнала T-DMB/AT-DMB мешающего сигнала DMB устанавливается на 213,008 МГц;
- коэффициент группирования мешающего сигнала AT-DMB устанавливается на 2,0;
- коэффициент турбокода мешающего сигнала AT-DMB устанавливается на 1/2;
- спектральная маска не применялась к полезному сигналу T-DMB/AT-DMB;
- спектральная маска применялась к мешающему сигналу T-DMB/AT-DMB.

1 Характеристики эталонного приемника

Значения параметров эталонного приемника AT-DMB, работающего в полосах III, приведены в таблице 2.

ТАБЛИЦА 2
Характеристики эталонного приемника AT-DMB

Параметры	Значения		
	T-DMB	AT-DMB	
		Базовый уровень	Усовершенствованный уровень
Диапазоны частот (МГц)	175,280 ~ 214,736		
Эквивалентная ширина полосы шума (МГц)	1,536		
Максимальная чувствительность приемника (дБм) ⁽¹⁾	-104	-101	-99
Эталонное пороговое значение C/N (дБ)	6	9	11
Порог перегрузки приемника (дБм)	0	0	

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Значение T-DMB измерялось с коэффициентом сверточного кода "1/2". Значения AT-DMB измерялись при условии коэффициента группирования "2.0", коэффициента сверточного кода базового уровня "1/2" и коэффициента турбокода усовершенствованного уровня "1/2".

2 Защитные отношения для полезных сигналов наземного мультимедийного радиовещания T-DMB/AT-DMB

2.1 Защитные отношения сигнала T-DMB, помехи которому создают сигналы T-DMB/AT-DMB в совмещенном канале

В таблице 3 показано требуемое D/U для полезного сигнала T-DMB против мешающих сигналов T-DMB и AT-DMB в совмещенном канале.

ТАБЛИЦА 3

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала T-DMB, помехи которому создают мешающие сигналы T-DMB/AT-DMB в совмещенном канале

Мешающий сигнал	Отношение D/U , требуемое полезным сигналом T-DMB (дБ)
T-DMB/AT-DMB	6

Защитные отношения, требуемые полезным сигналом T-DMB против мешающих сигналов T-DMB/AT-DMB в совмещенном канале, не зависят от создающих помехи сигналов, поскольку средняя мощность AT-DMB такая же, как у T-DMB.

2.2 Защитные отношения сигнала AT-DMB, помехи которому создают сигналы T-DMB/AT-DMB в совмещенном канале

В таблице 4 показаны требуемые D/U для полезного сигнала AT-DMB против мешающих сигналов T-DMB и AT-DMB в совмещенном канале.

ТАБЛИЦА 4

Требуемые отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB, помехи которому создают мешающие сигналы T-DMB/AT-DMB в совмещенном канале

Мешающий сигнал	Полезный сигнал AT-DMB		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
	Коэффициент группирования	Коэффициент турбокода (усовершенствованный уровень)	Базовый уровень	Усовершенствованный уровень
T-DMB/ AT-DMB	1,5	1/2	8	7
	1,5	2/5	8	6
	1,5	1/3	8	5
	1,5	1/4	8	3
	2,0	1/2	7	8
	2,0	2/5	7	7
	2,0	1/3	7	6
	2,0	1/4	7	5
	2,5	1/2	6	9
	2,5	2/5	6	8
	2,5	1/3	6	7
	2,5	1/4	6	6
	3,0	1/2	6	10
	3,0	2/5	6	9
	3,0	1/3	6	8
	3,0	1/4	6	7

Требуемое отношение D/U AT-DMB зависит от коэффициента группирования и коэффициента турбокода полезного сигнала AT-DMB. По мере увеличения коэффициента группирования полезного сигнала AT-DMB требуемое отношение D/U базового уровня уменьшается, тогда как требуемое отношение D/U усовершенствованного уровня увеличивается.

Когда значение коэффициента турбокода усовершенствованного уровня полезного сигнала AT-DMB уменьшается, требуемое отношение D/U усовершенствованного уровня уменьшается. Но это не сказывается на требуемом отношении D/U базового уровня.

2.3 Защитные отношения сигнала T-DMB, помехи которому создают сигналы T-DMB/AT-DMB в соседнем канале

В таблице 5 показано требуемое D/U для полезного сигнала T-DMB против мешающих сигналов T-DMB и AT-DMB в соседнем канале.

ТАБЛИЦА 5

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала T-DMB, помехи которому создают мешающие сигналы T-DMB/AT-DMB в соседнем канале

Мешающий сигнал	Соседняя частота T-DMB/AT-DMB (МГц)	Отношение D/U , требуемое полезным сигналом T-DMB (дБ)
T-DMB/AT-DMB	211,280	-51
T-DMB/AT-DMB	214,736	-51

Защитные отношения, требуемые полезным сигналом T-DMB против мешающих сигналов T-DMB/AT-DMB в соседнем канале, не зависят от создающих помехи сигналов, поскольку характеристики фильтра каналов T-DMB такая же, как у AT-DMB.

3 Минимальная напряженность поля для T-DMB/AT-DMB

В таблицах 6 и 7 показана минимальная напряженность поля, измеряемая, соответственно, испытательным приемником T-DMB и AT-DMB. Поскольку испытательный приемник AT-DMB имеет функции T-DMB, он использовался для испытания защитных отношений, требуемых T-DMB и AT-DMB. Напряженность поля для T-DMB/AT-DMB рассчитывалась по следующим формулам.

$$\text{Напряженность поля(дБмкВ/м)} = \text{Мощность (дБм)} + 107 + \text{Фактор антенны приемника}$$

$$\text{Фактор антенны приемника} = 20 \log f(\text{МГц}) - \text{усиление антенны} - 29,8$$

ТАБЛИЦА 6

Минимальная напряженность поля, требуемая приемником T-DMB

Минимальная напряженность поля, требуемая приемником T-DMB (дБмкВ/м)
17,6

ТАБЛИЦА 7

Минимальная напряженность поля, требуемая приемником AT-DMB

AT-DMB			Минимальная напряженность поля, требуемая приемником AT-DMB (дБмкВ/м)	
Коэффициент группирования	Коэффициент сверточного кода (базовый уровень)	Коэффициент турбокода (усовершенствованный уровень)	Базовый уровень	Усовершенствованный уровень
1,5	1/2	1/2	20,6	20,6
1,5	1/2	2/5	20,6	19,6
1,5	1/2	1/3	20,6	18,6
1,5	1/2	1/4	20,6	17,6
2,0	1/2	1/2	20,6	22,6
2,0	1/2	2/5	20,6	20,6
2,0	1/2	1/3	20,6	19,6
2,0	1/2	1/4	20,6	18,6
2,5	1/2	1/2	19,6	23,6
2,5	1/2	2/5	19,6	21,6
2,5	1/2	1/3	19,6	20,6
2,5	1/2	1/4	19,6	19,6
3,0	1/2	1/2	19,6	24,6
3,0	1/2	2/5	19,6	23,6
3,0	1/2	1/3	19,6	22,6
3,0	1/2	1/4	19,6	20,6

Минимальная напряженность поля T-DMB несколько меньше, чем у базового уровня и усовершенствованного уровня AT-DMB. По мере увеличения коэффициента группирования минимальная напряженность поля базового уровня AT-DMB уменьшается, тогда как минимальная напряженность поля усовершенствованного уровня AT-DMB увеличивается. По мере уменьшения коэффициента турбокода на усовершенствованном уровне AT-DMB минимальная напряженность поля усовершенствованного уровня AT-DMB уменьшается.

Приложение 2

Критерии планирования для мультимедийной системы F (мультимедийное радиовещание ISDB-T) систем наземного мультимедийного радиовещания в диапазонах ОВЧ/УВЧ

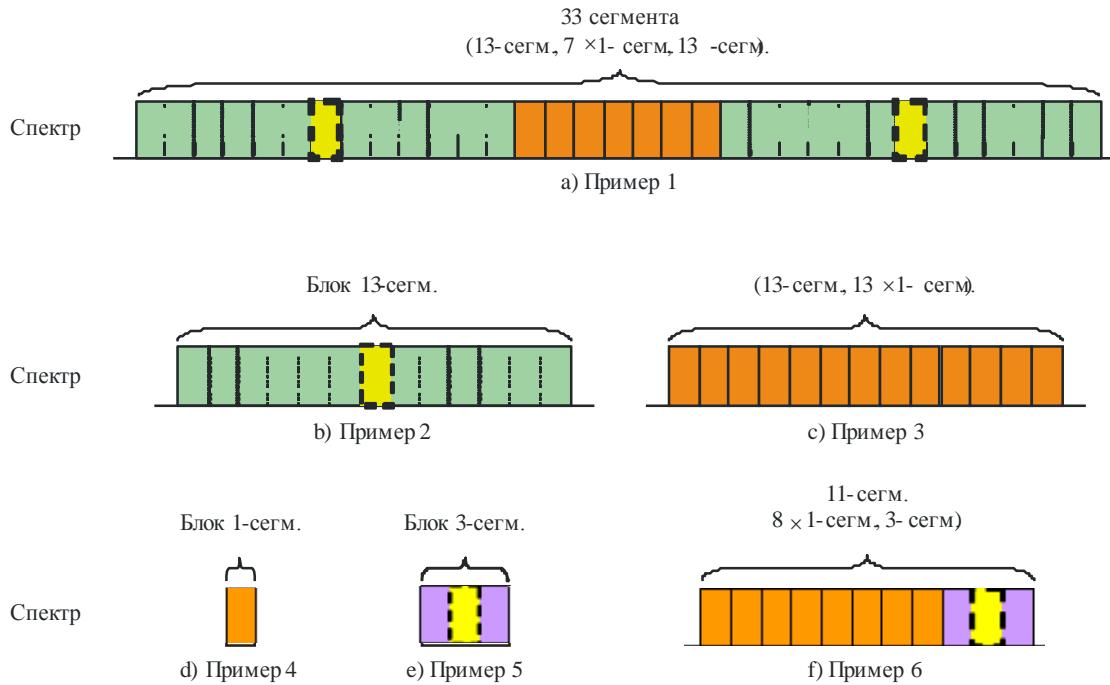
В настоящем Приложении описываются критерии планирования для мультимедийной системы F (мультимедийное радиовещание ISDB-T) в диапазонах ОВЧ/УВЧ. Системе F может быть присвоен растр телевизионных каналов 6 МГц, 7 МГц или 8 МГц. Ширина полосы сегмента определяется как четырнадцатая часть ширины канала, т. е. 429 кГц (6/14 МГц), 500 кГц (7/14 МГц) или 571 кГц (8/14 МГц). Однако ширина полосы сегмента должна выбираться в соответствии с ситуацией в отношении наличия частот, существующей в каждой стране.

Количество сегментов мультимедийных радиовещательных сигналов ISDB-T может быть выбрано в соответствии с конкретным применением и доступной шириной полосы. Спектр формируется путем объединения 1-сегментных, 3-сегментных и/или 13-сегментных блоков без защитных полос, как показано на рисунке A2-1 Рекомендации МСЭ-R ВТ.2016-1.

На рисунке 3 показаны примеры комбинаций из сегментных блоков. Приемник может по частям демодулировать 1-, 3- или 13-сегментные блоки системы мультимедийного радиовещания ISDB-T.

РИСУНОК 3

Примеры комбинаций сегментных блоков мультимедийного радиовещания системы ISDB-T



ВТ.2052-03

На рисунке 3 b), d) и e) являются тремя базовыми блоками компонентов, т. е. 13-, 1- и 3-сегментными блоками. На рисунке 3 a), c) и f) являются тремя примерами спектра, показывающими состав двух сигналов 13-сегментного блока с семью 1-сегментными сигналами блока, состав тринадцати 1-сегментных сигналов блока и состав восьми 1-сегментных сигналов блока с одним 3-сегментным сигналом блока.

Спектральные маски, определенные на рисунках 18, 24 и 25 Приложения 6 Рекомендации МСЭ-R SM.1541-4, используются для измерения защитных отношений.

1 Характеристики эталонного приемника

Значения параметров эталонного приемника мультимедийной системы ISDB-T, работающего в полосах II, III, IV и V, приведены в таблице 8.

ТАБЛИЦА 8

Характеристики эталонного приемника для планирования системы мультимедийного радиовещания ISDB-T

Параметры	Значения		
Эквивалентная ширина полосы шума b (МГц) ⁽¹⁾	5,57	6,5	7,43
Коэффициент шума приемника F (дБ)	7	7	7
Входная мощность шума приемника P_n (дБм) ⁽²⁾ для 75 Ω и 290 К	-99,2	-98,5	-97,9
Эталонное пороговое значение C/N (дБ) ⁽³⁾	10	10	10
Минимальная входная мощность приемника P_{min} (дБм) ^{(3), (4)}	-89,2	-88,5	-87,9
Порог перегрузки приемника (дБм) ⁽⁵⁾	-15	-15	-15
Избирательность соседнего канала (дБ) ^{(5), (6)}	-39	-39	-39

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Значения определяются как 13-кратная ширина полосы сегмента для сигналов 13-сегментных блоков. Ширина полосы сегментов составляет, соответственно, 429 кГц (6/14 МГц), 500 кГц (7/14 МГц) и 571 кГц (8/14 МГц) для систем 6 МГц, 7 МГц и 8 МГц. Ширина полосы сигнала 1-сегментного или 3-сегментного блока принимает значение ширины полосы одного сегмента или умноженной на три ширины полосы одного сегмента.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения определены для сигналов 13-сегментных блоков. Значение соответственно сигнала 1-сегментного блока или 3-сегментного блока можно получить, вычтя $10 \log (13) = 11,1$ (дБ) или $10 \log (13/3) = 6,4$ (дБ) из значения, приведенного в данной таблице.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Значения определены для ESR 5% и соответствуют системному варианту 16-QAM-FEC 1/2, и условиям приема при фиксированном приеме. Значения для других системных вариантов и условий приема будут иными. Значение для наружного приема на портативные устройства составляет 16 дБ или 14,5 дБ для приема на мобильные устройства (TU6). См. в Рекомендации МСЭ-Р ВТ.1368-10 другие системные варианты и условия приема.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Значение колеблется в зависимости от эталонного порогового значения C/N . Значения соответствуют системным вариантам 16-QAM-FEC 1/2 и условиям приема при фиксированном приеме.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Значения приведены по работающим на аккумуляторных батареях портативным приемникам.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Значение определено в отсутствие одночастотной сети (SFN). В условиях действующей SFN значения составляют -36 дБ.

2 Защитные отношения для полезных сигналов системы мультимедийного радиовещания ISDB-T

2.1 Защита сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T, помехи которому создает сигнал системы мультимедийного радиовещания ISDB-T

Защитное отношение описывается как требуемое отношение мощности полезного сигнала к мощности мешающего (D/U), т. е. соотношение мощности между полезным и мешающим сигналами. D/U для 1-сегментного и 13-сегментного сигналов системы мультимедийного радиовещания ISDB-T измеряются при критерии качества ESR 5%. Различие в значении D/U между методами QEF и SFP ESR 5% эмпирически принимается равным примерно 1,5 дБ.

Для критериев планирования следует учитывать наряду с защитными отношениями фактор коррекции распространения (запас на замирания). Защитные отношения, приведенные в таблицах в п. 2, получены в гауссовском канале.

Значение запаса на замирания следует определять соответствующей администрацией территории, на которой расположены передающие станции, для расчета защитных отношений для всех условий приема мультимедийного радиовещания ISDB-T при фактической реализации.

2.1.1 Защита от помех в совмещенном канале

В таблице 9 кратко приведены защитные отношения гауссовского канала для полезных сигналов системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц, которому создает помехи 13-сегментный мешающий сигнал в совмещенном канале системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц.

Отношения в таблице 9 могут применяться к системе мультимедийного радиовещания ISDB-T 7 МГц или 8 МГц.

ТАБЛИЦА 9

Защитное отношение (дБ) для полезного сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц, которому создает помехи 13-сегментный мешающий сигнал в совмещенном канале системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц

Модуляция	Коэффициент кодирования	Блок полезного сигнала		
		1-сегментный	3-сегментный	13-сегментный
QPSK	1/2	-7	-2	4
QPSK	2/3	-5	0	6
16-QAM	1/2	-1	4	10

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Значения типических модуляций и коэффициентов кодирования определены для ESR 5%.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значение в этой таблице можно конвертировать в соответствии с числами M и N сегментов, соответственно включенных в полезные и мешающие сигналы при передаче соединенных сегментов. Фактор $(10 \log (M/13) - 10 \log (N/13))$ добавляется к отношениям в таблице.

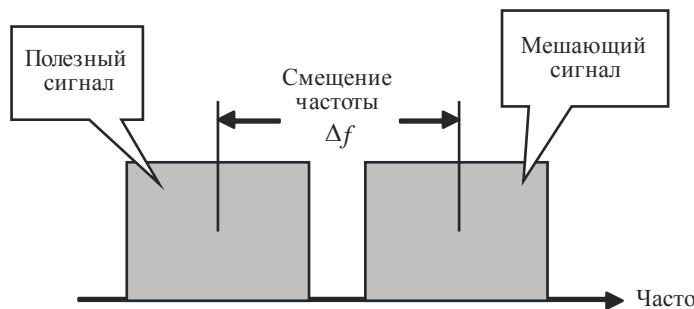
ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Значения приведены по работающим на аккумуляторных батареях портативным приемникам.

2.1.2 Защита от помех в верхнем или нижнем соседнем канале

В таблице 10 перечислены защитные отношения гауссовского канала для полезного сигнала 13-сегментного блока системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц, которому создает помехи 13-сегментный мешающий сигнал в совмещенном канале системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц, размещенный с определенной степенью смещения частоты. Смещение частоты между сигналами системы мультимедийного радиовещания ISDB-T определяется как разница центральной частоты между полезным и мешающим каналами, используемая для избежания взаимных помех, как показано на рисунке 4. Степень смещения частоты выражается в сегментах, ширина полосы которых определяется как четырнадцатая часть ширины полосы канала: 429 кГц (6/14 МГц).

Защитное отношение для сигнала 13-сегментного блока, которому создает помехи 13-сегментный сигнал со смещением частоты 14 сегментов (т. е. 6 МГц для системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц), то же, что и защитное отношение для верхнего или нижнего соседнего канала. Отношения в таблице 10 могут применяться к системе мультимедийного радиовещания ISDB-T 7 МГц или 8 МГц, где ширина полосы сегментов составляет соответственно 500 кГц (7/14 МГц) и 571 кГц (8/14 МГц) для растра каналов 7 МГц и 8 МГц.

РИСУНОК 4
Смещение частоты Δf и размещение сигналов



ВТ.2052-04

ТАБЛИЦА 10

Защитное отношение (дБ) для сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц, которому создает помехи 13-сегментный сигнал системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц с различным смещением частоты

Блок полезного сигнала	Модуляция	Коэффициент кодирования	Смещение частоты Δf (сегменты)						
			14	14+1/3	14+2/3	14+3/3	14+4/3	14+5/3	14+6/3
13-сегментный	16-QAM	1/2	-39	-42	-43	-44	-44	-45	-46

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Значения для типических модуляций и коэффициентов кодирования определены для ESR 5%.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значение в этой таблице можно конвертировать в соответствии с числами M (≥ 13) и N сегментов, соответственно включенных в полезные и мешающие сигналы при передаче соединенных сегментов. Фактор ($10 \log (M/13) - 10 \log (N/13)$) добавляется к отношениям в таблице.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Значения приведены по работающим на аккумуляторных батареях портативным приемникам.

2.2 Защита сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T, которому создает помехи сигнал цифрового наземного телевидения ISDB-T

13-сегментный сигнал системы мультимедийного радиовещания ISDB-T работает как сигнал цифрового наземного телевидения ISDB-T, когда он является мешающим сигналом, создающим помехи другим сигналам, поскольку формат физического уровня 13-сегментной системы мультимедийного радиовещания ISDB-T такой же, как формат физического уровня системы цифрового наземного телевизионного радиовещания ISDB-T.

Защитные отношения в таблицах 9 и 10 могут применяться к защитным отношениям для защиты полезного сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T от сигнала системы цифрового наземного телевидения ISDB-T.

2.3 Защита сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T, которому создает помехи сигнал цифрового наземного телевидения DVB-T

2.3.1 Защита от помех в совмещенном канале

В таблице 11 кратко перечислены защитные отношения гауссовского канала для полезного сигнала 13-сегментного блока системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 8 МГц, которому создает помехи мешающий сигнал в совмещенном канале системы цифрового наземного телевидения DVB-T 8 МГц.

Отношения в таблице 11 могут применяться к системе мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц или 7 МГц.

ТАБЛИЦА 11

Защитное отношение (дБ) для полезного сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 8 МГц, которому создает помехи сигнал системы цифрового наземного телевидения DVB-T 8 МГц в совмещенном канале

Модуляция	Коэффициент кодирования	Блок полезного сигнала	
		13-сегментный	
QPSK	1/2		4
QPSK	2/3		6
16-QAM	1/2		10

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Значения типических модуляций и коэффициентов кодирования определены для ESR 5%.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения в этой таблице можно конвертировать в соответствии с числом M (≥ 13) сегментов, включенных в полезный сигнал при передаче соединенных сегментов. Фактор $(10 \log(M/13))$ добавляется к отношению в таблице.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Значения приведены по работающим на аккумуляторных батареях портативным приемникам.

2.3.2 Защита от помех в верхнем или нижнем соседнем канале

В таблице 12 перечислены защитные отношения гауссовского канала для полезного сигнала 13-сегментного блока системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 8 МГц, которому создает помехи мешающий сигнал системы цифрового наземного телевидения DVB-T 8 МГц, размещенный с определенной степенью смещения частоты.

Отношения в таблице 12 могут применяться к системе мультимедийного радиовещания ISDB-T 6 МГц или 7 МГц.

ТАБЛИЦА 12

Защитное отношение (дБ) для сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T 8 МГц, которому создает помехи сигнал системы цифрового наземного телевидения DVB-T 8 МГц с различным смещением частоты

Блок полезного сигнала	Модуляция	Коэффициент кодирования	Смещение частоты Δf (сегменты)						
			14	14+1/3	14+2/3	14+3/3	14+4/3	14+5/3	14+6/3
13-сегментный	16-QAM	1/2	-39	-42	-43	-44	-44	-45	-46

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Значения для типических модуляций и коэффициентов кодирования определены для ESR 5%.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения в этой таблице можно конвертировать в соответствии с числом M (≥ 13) сегментов, включенных в полезный сигнал при передаче соединенных сегментов. Фактор $(10 \log(M/13))$ добавляется к отношениям в таблице.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Значения приведены по работающим на аккумуляторных батареях портативным приемникам.

3 Защитные отношения для других систем радиовещания, которым создает помехи сигнал системы мультимедийного радиовещания ISDB-T

3.1 Защитные отношения для полезных сигналов системы цифрового наземного телевидения ISDB-T, которым создает помехи сигнал системы мультимедийного радиовещания ISDB-T

13-сегментный сигнал системы мультимедийного радиовещания ISDB-T работает как сигнал цифрового наземного телевидения ISDB-T, когда он является мешающим сигналом, создающим помехи другим сигналам, поскольку формат физического уровня 13-сегментной системы мультимедийного радиовещания ISDB-T такой же, как формат физического уровня системы цифрового наземного телевизионного радиовещания ISDB-T.

Защитные отношения в п. 1.1 Приложения 3 Рекомендации МСЭ-R ВТ.1368-10 могут применяться к значениям для защиты полезного сигнала системы цифрового наземного телевидения ISDB-T от сигнала системы мультимедийного радиовещания ISDB-T.

4 Минимальная напряженность поля для системы мультимедийного радиовещания ISDB-T

4.1 Минимальная плотность потока мощности в месте приема ϕ_{min}

$$\phi_{min} (\text{дБм/м}^2) = P_{min} (\text{дБм}) - A_a (\text{дБ м}^2) + L_f (\text{дБ}),$$

где:

P_{min} : минимальная входная мощность приемника согласно таблице 8;

A_a : эффективная апертура антенны (дБм^2);

L_f : потери в фидерной линии (дБ).

$$A_a (\text{дБм}^2) = 10 \cdot \log \left(\frac{1,64}{4\pi} \left(\frac{300}{f (\text{MHz})} \right)^2 \right) + G_a,$$

где:

G_a : усиление антенны относительно полуволнового вибратора (дБд).

4.2 Минимальный среднеквадратичный уровень напряженности поля в местоположении приемной антенны E_{min}

$$E_{min} (\text{дБ(мкВ/м)}) = \phi_{min} (\text{дБм/м}^2) + 10\log_{10}(Z_{F0}) (\text{дБ}\Omega) + 20\log_{10}\left(\frac{1B}{1\text{мкВ}}\right),$$

где:

$$Z_{F0} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} \approx 120\pi (\Omega) \quad \begin{aligned} &\text{характеристическое волновое} \\ &\text{сопротивление в свободном пространстве} \end{aligned}$$

далее:

$$E_{min} (\text{дБ(мкВ/м)}) = \phi_{min} (\text{дБм/м}^2) + 115,8 (\text{дБ}\Omega).$$

Дополнение 1 к Приложению 1

Защитные отношения сигнала AT-DMB, которому создают помехи сигналы T-DMB/AT-DMB в соседнем канале при регулярном разносе частот в диапазоне ОВЧ

В таблицах 13–29 показано требуемое D/U для полезного сигнала AT-DMB по отношению к мешающим сигналам T-DMB и AT-DMB в соседнем канале при регулярном разносе частот. Графики их требуемого D/U приведены на рисунках 5–21.

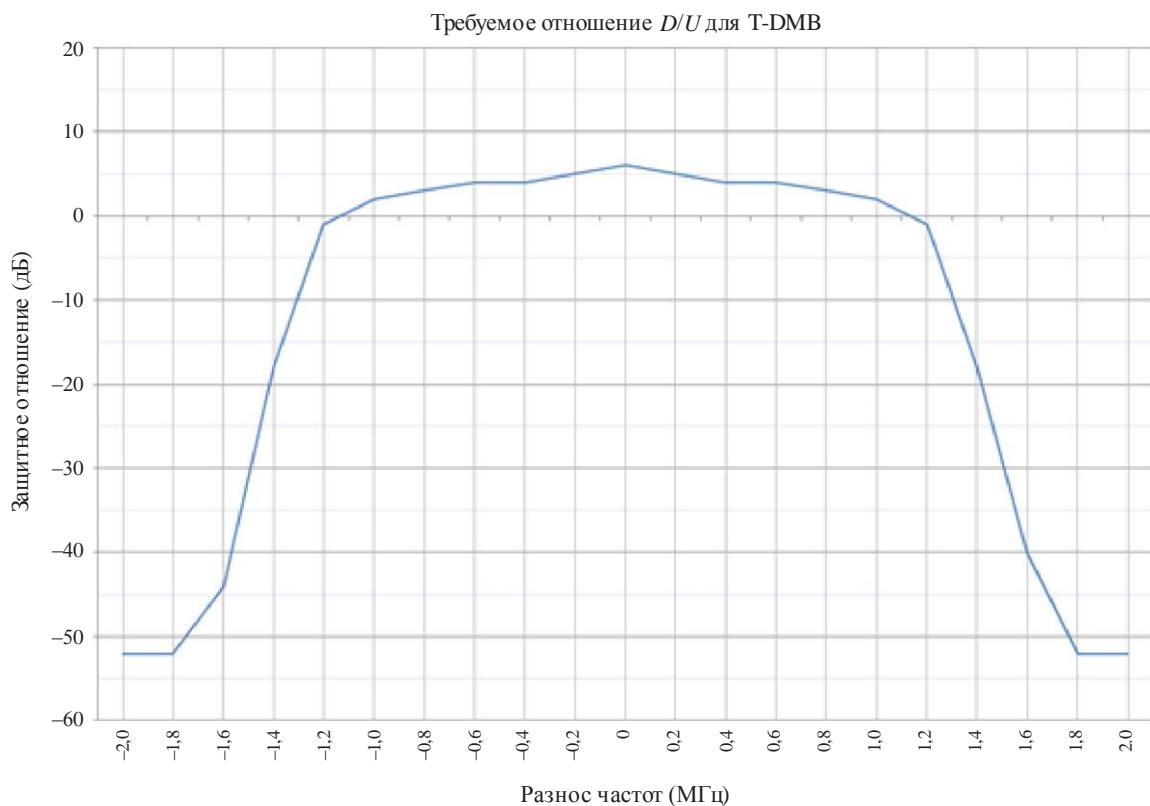
ТАБЛИЦА 13

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала T-DMB, которому создает помехи мешающий сигнал T-DMB/AT-DMB

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал T-DMB		Отношение D/U, требуемое полезным сигналом T-DMB (дБ)
	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	
213,008	211,008	-2,0	-52
	211,208	-1,8	-52
	211,408	-1,6	-44
	211,608	-1,4	-18
	211,808	-1,2	-1
	212,008	-1,0	2
	212,208	-0,8	3
	212,408	-0,6	4
	212,608	-0,4	4
	212,808	-0,2	5
	213,008	0	6
	213,208	0,2	5
	213,408	0,4	4
	213,608	0,6	4
	213,808	0,8	3
	214,008	1,0	2
	214,208	1,2	-1
	214,408	1,4	-18
	214,608	1,6	-40
	214,808	1,8	-52
	215,008	2,0	-52

РИСУНОК 5

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала Т-DMB, которому создает помехи мешающий сигнал Т-DMB/AT-DMB



ВТ.2052-05

ТАБЛИЦА 14

**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала АТ-DMB
(коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/2)**

Мешающий сигнал Т-DMB/AT-DMB	Полезный сигнал АТ-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/2)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом АТ-DMB (дБ)	
	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-50	-51
	211,208	-1,8	-50	-51
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-12	-11
	211,808	-1,2	1	0
	212,008	-1,0	3	2
	212,208	-0,8	5	4
	212,408	-0,6	6	5
	212,608	-0,4	7	6
	212,808	-0,2	7	6
	213,008	0	8	7

ТАБЛИЦА 14 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/2)		Отношение D/U, требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
	213,208	0,2	7	6
	213,408	0,4	7	6
	213,608	0,6	6	5
	213,808	0,8	5	4
	214,008	1,0	4	2
	214,208	1,2	1	0
	214,408	1,4	-10	-12
	214,608	1,6	-39	-42
	214,808	1,8	-51	-52
	215,008	2,0	-51	-52

РИСУНОК 6

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/2)

Требуемое отношение D/U для АГ-DMB
коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/2

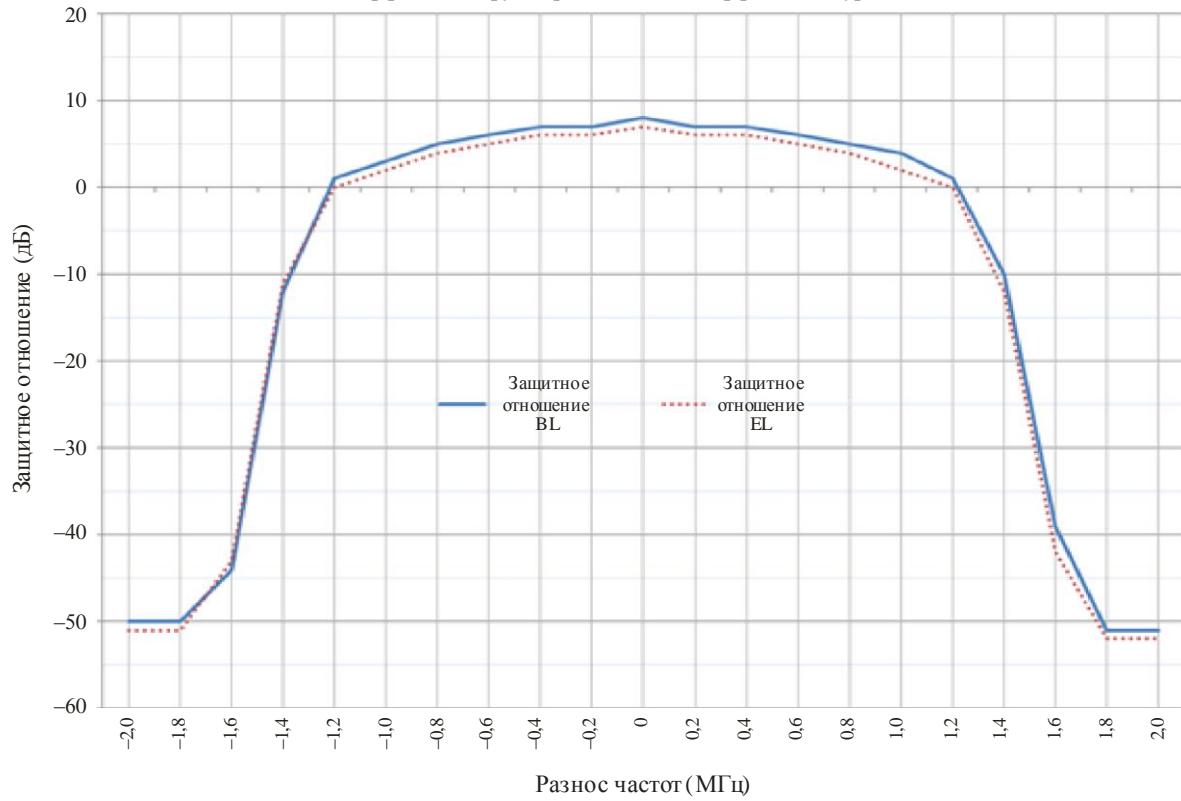


ТАБЛИЦА 15

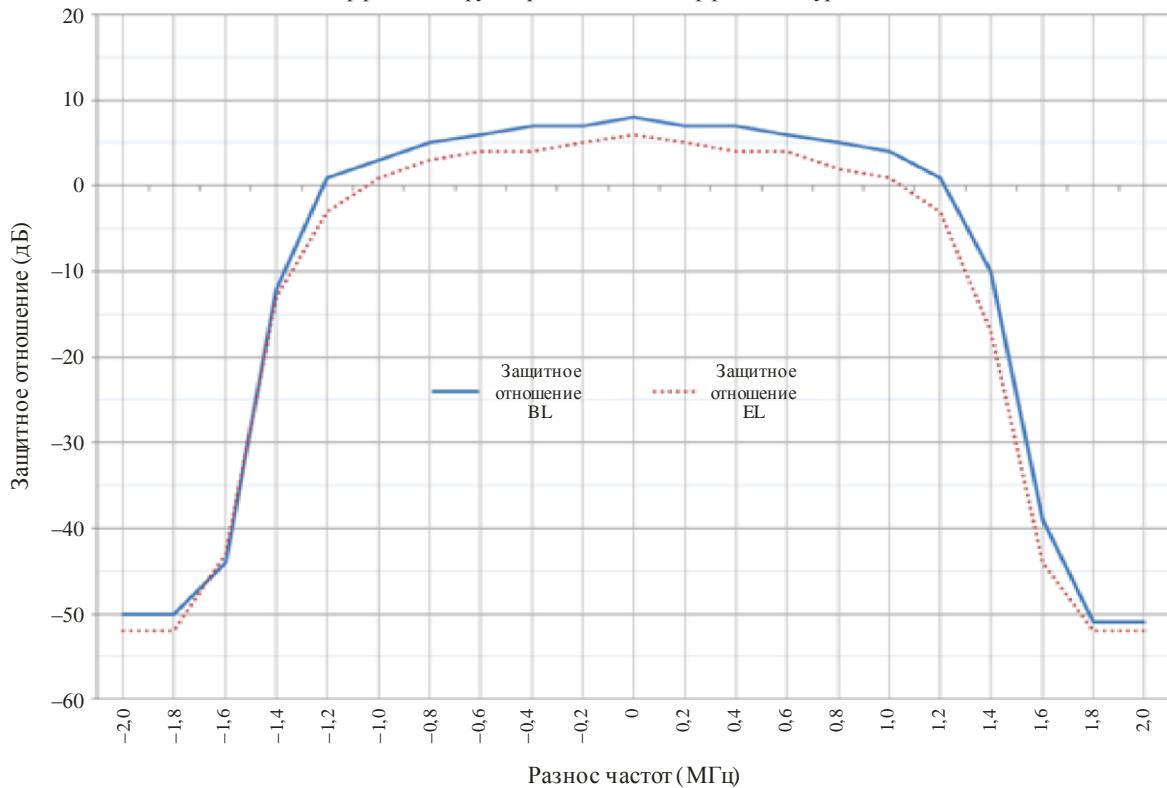
**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 2/5)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 2/5)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-50	-52
	211,208	-1,8	-50	-52
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-12	-13
	211,808	-1,2	1	-3
	212,008	-1,0	3	1
	212,208	-0,8	5	3
	212,408	-0,6	6	4
	212,608	-0,4	7	4
	212,808	-0,2	7	5
	213,008	0	8	6
	213,208	0,2	7	5
	213,408	0,4	7	4
	213,608	0,6	6	4
	213,808	0,8	5	2
	214,008	1,0	4	1
	214,208	1,2	1	-3
	214,408	1,4	-10	-17
	214,608	1,6	-39	-44
	214,808	1,8	-51	-52
	215,008	2,0	-51	-52

РИСУНОК 7

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 2/5)

Требуемое отношение D/U для AT-DMB
коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 2/5



ВТ.2052-07

ТАБЛИЦА 16

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/3)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-50	-52
	211,208	-1,8	-50	-52
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-12	-21
	211,808	-1,2	1	-4
	212,008	-1,0	3	0
	212,208	-0,8	5	2
	212,408	-0,6	6	3
	212,608	-0,4	7	4
	212,808	-0,2	7	4

ТАБЛИЦА 16 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	213,008	0	8	5
	213,208	0,2	7	4
	213,408	0,4	7	4
	213,608	0,6	6	3
	213,808	0,8	5	2
	214,008	1,0	4	0
	214,208	1,2	1	-2
	214,408	1,4	-10	-21
	214,608	1,6	-39	-47
	214,808	1,8	-51	-53
	215,008	2,0	-51	-53

РИСУНОК 8

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/3)

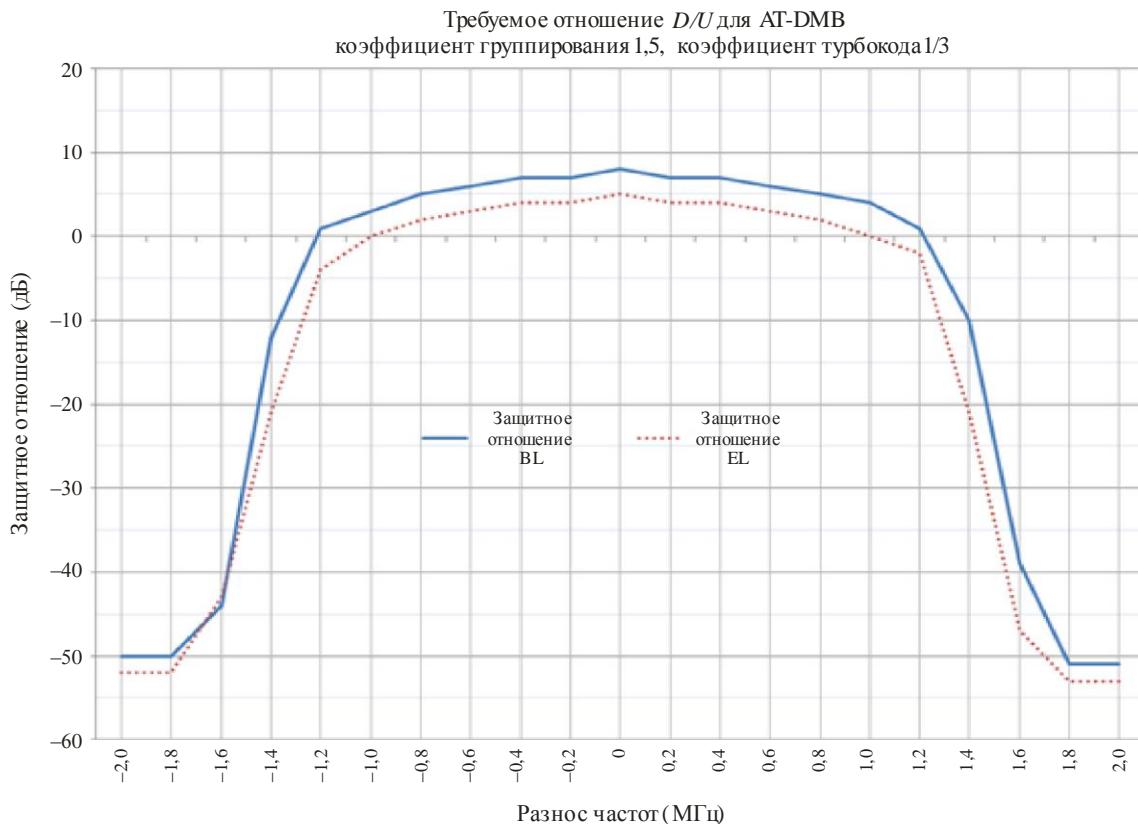


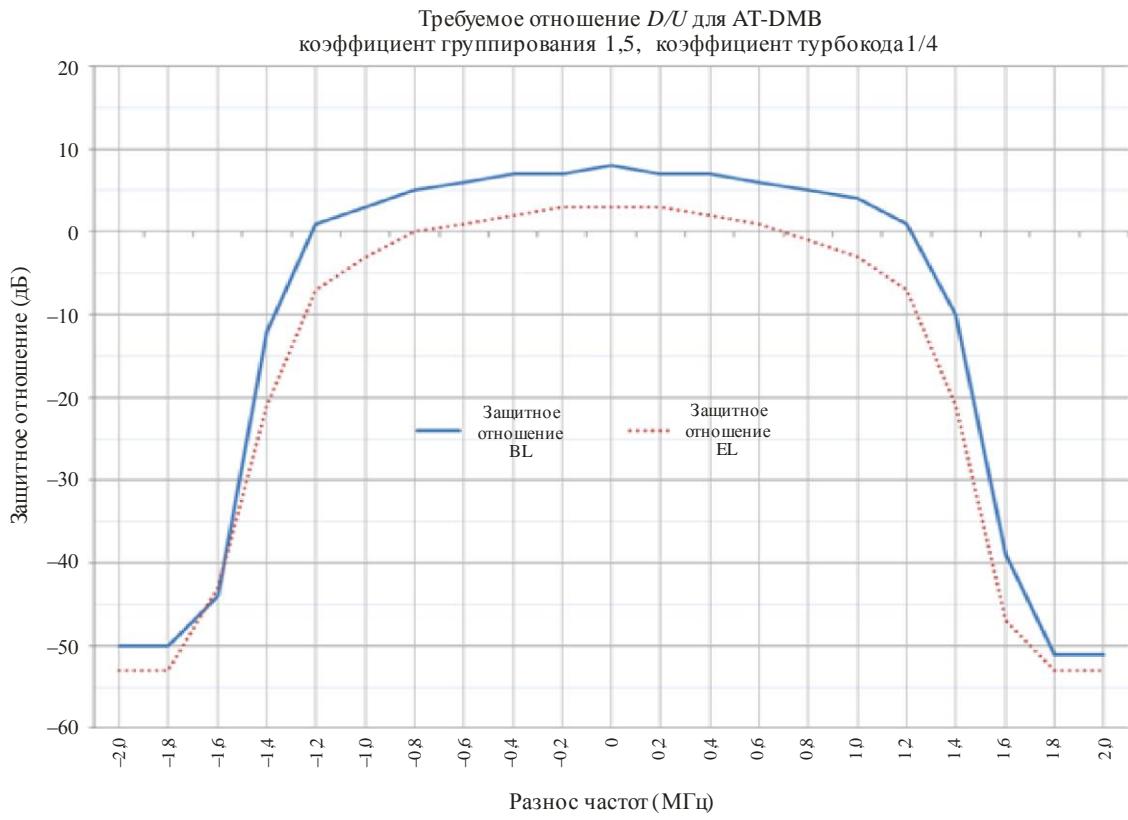
ТАБЛИЦА 17

**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/4)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/4)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-50	-53
	211,208	-1,8	-50	-53
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-12	-21
	211,808	-1,2	1	-7
	212,008	-1,0	3	-3
	212,208	-0,8	5	0
	212,408	-0,6	6	1
	212,608	-0,4	7	2
	212,808	-0,2	7	3
	213,008	0	8	3
	213,208	0,2	7	3
	213,408	0,4	7	2
	213,608	0,6	6	1
	213,808	0,8	5	-1
	214,008	1,0	4	-3
	214,208	1,2	1	-7
	214,408	1,4	-10	-21
	214,608	1,6	-39	-47
	214,808	1,8	-51	-53
	215,008	2,0	-51	-53

РИСУНОК 9

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/4)



ВТ.2052-09

ТАБЛИЦА 18

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/2)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/2)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)		
	Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008		-2,0	-51	-50
	211,208		-1,8	-51	-50
	211,408		-1,6	-44	-42
	211,608		-1,4	-13	-11
	211,808		-1,2	0	1
	212,008		-1,0	3	4
	212,208		-0,8	4	5
	212,408		-0,6	5	6
	212,608		-0,4	6	7
	212,808		-0,2	6	8

ТАБЛИЦА 18 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 1,5, коэффициент турбокода 1/4)		Отношение D/U, требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	213,008	0	7	8
	213,208	0,2	6	8
	213,408	0,4	6	7
	213,608	0,6	5	6
	213,808	0,8	4	5
	214,008	1,0	3	4
	214,208	1,2	0	1
	214,408	1,4	-12	-9
	214,608	1,6	-39	-39
	214,808	1,8	-51	-51
	215,008	2,0	-52	-51

РИСУНОК 10

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,0,
коэффициент турбокода 1/2)

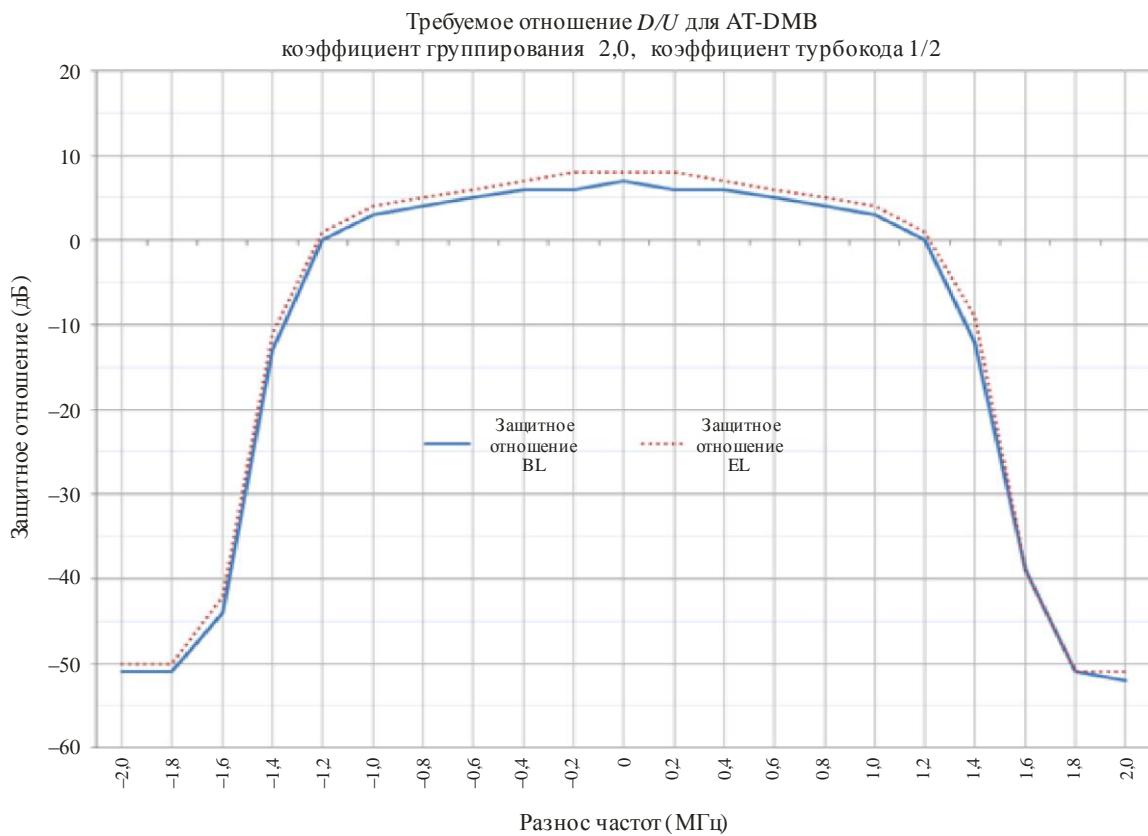


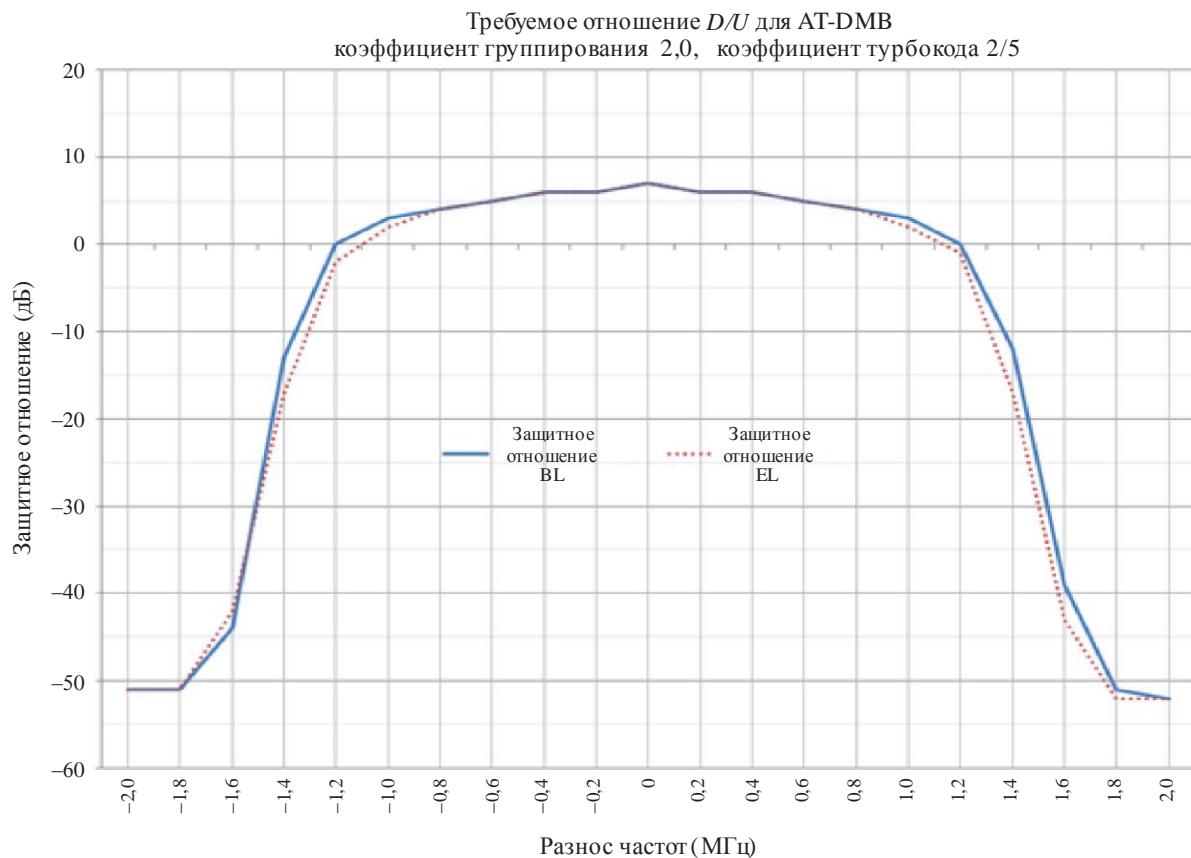
ТАБЛИЦА 19

**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 2/5)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 2/5)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-51
	211,208	-1,8	-51	-51
	211,408	-1,6	-44	-42
	211,608	-1,4	-13	-17
	211,808	-1,2	0	-2
	212,008	-1,0	3	2
	212,208	-0,8	4	4
	212,408	-0,6	5	5
	212,608	-0,4	6	6
	212,808	-0,2	6	6
	213,008	0	7	7
	213,208	0,2	6	6
	213,408	0,4	6	6
	213,608	0,6	5	5
	213,808	0,8	4	4
	214,008	1,0	3	2
	214,208	1,2	0	-1
	214,408	1,4	-12	-17
	214,608	1,6	-39	-43
	214,808	1,8	-51	-52
	215,008	2,0	-52	-52

РИСУНОК 11

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 2/5)



ВТ.2052-11

ТАБЛИЦА 20

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/3)

Мешающий сигнал T-DMB/AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-51
	211,208	-1,8	-51	-51
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-13	-20
	211,808	-1,2	0	-3
	212,008	-1,0	3	1
	212,208	-0,8	4	3
	212,408	-0,6	5	4
	212,608	-0,4	6	5
	212,808	-0,2	6	6
	213,008	0	7	6

ТАБЛИЦА 20 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ))	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	213,208	0,2	6	6
	213,408	0,4	6	5
	213,608	0,6	5	4
	213,808	0,8	4	3
	214,008	1,0	3	1
	214,208	1,2	0	-3
	214,408	1,4	-12	-18
	214,608	1,6	-39	-46
	214,808	1,8	-51	-52
	215,008	2,0	-52	-53

РИСУНОК 12

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,0,
коэффициент турбокода 1/3)

Требуемое отношение D/U для AT-DMB
коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/3

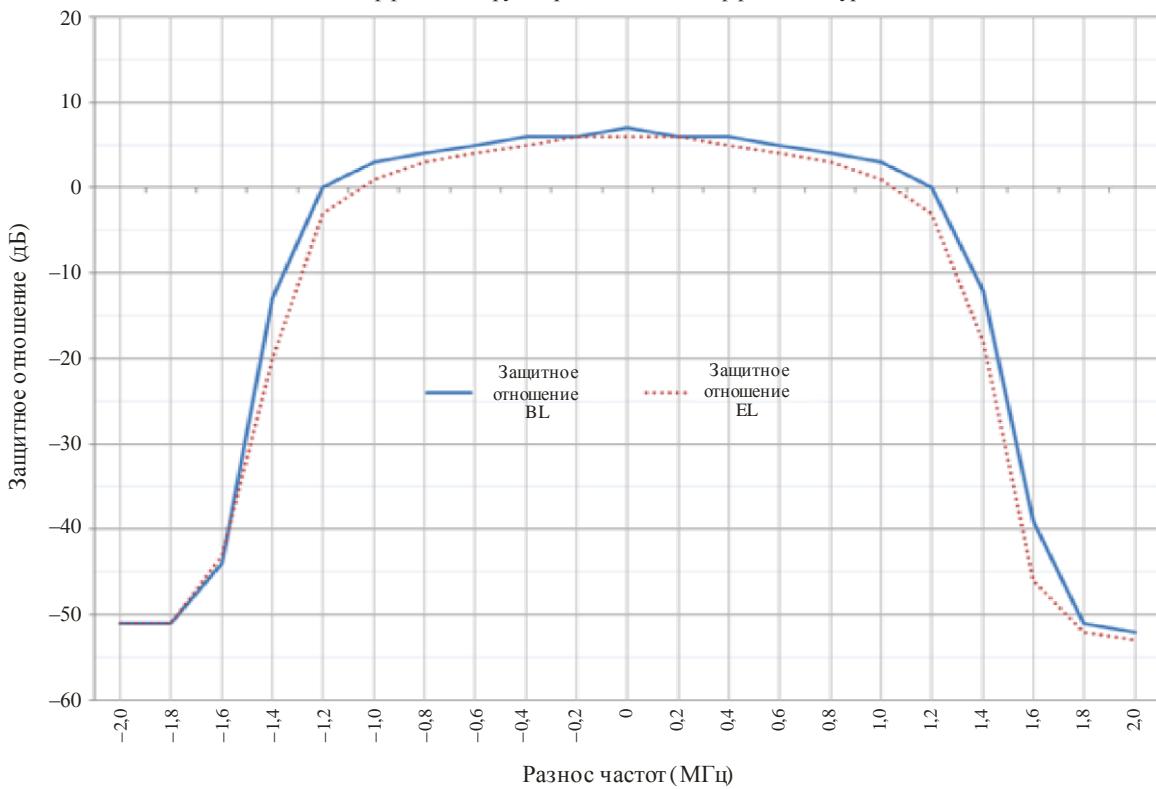


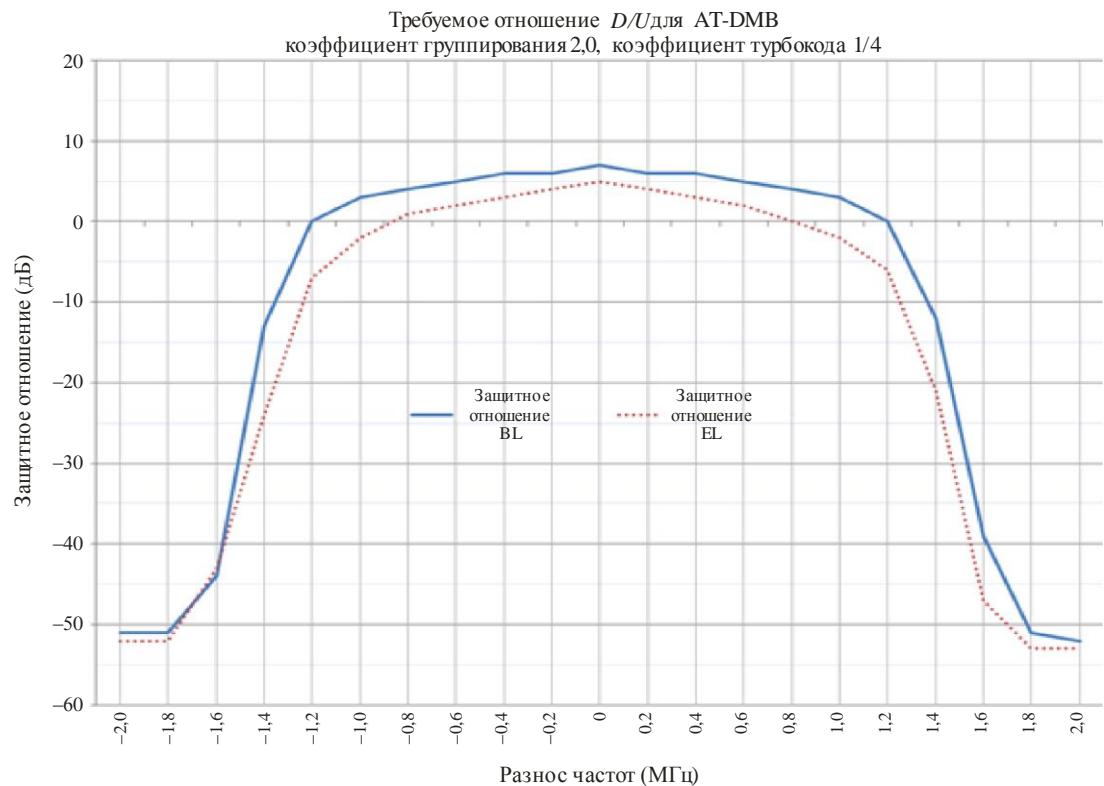
ТАБЛИЦА 21

**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/4)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/4)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-52
	211,208	-1,8	-51	-52
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-13	-24
	211,808	-1,2	0	-7
	212,008	-1,0	3	-2
	212,208	-0,8	4	1
	212,408	-0,6	5	2
	212,608	-0,4	6	3
	212,808	-0,2	6	4
	213,008	0	7	5
	213,208	0,2	6	4
	213,408	0,4	6	3
	213,608	0,6	5	2
	213,808	0,8	4	0
	214,008	1,0	3	-2
	214,208	1,2	0	-6
	214,408	1,4	-12	-21
	214,608	1,6	-39	-47
	214,808	1,8	-51	-53
	215,008	2,0	-52	-53

РИСУНОК 13

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,0, коэффициент турбокода 1/4)



ВТ.2052-13

ТАБЛИЦА 22

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/2)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/2)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)		
	Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008		-2,0	-51	-49
	211,208		-1,8	-51	-49
	211,408		-1,6	-44	-43
	211,608		-1,4	-16	-10
	211,808		-1,2	0	2
	212,008		-1,0	2	5
	212,208		-0,8	4	7
	212,408		-0,6	5	8
	212,608		-0,4	5	9
	212,808		-0,2	6	9

ТАБЛИЦА 22 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/2)		Отношение D/U, требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	213,008	0	6	9
	213,208	0,2	6	9
	213,408	0,4	5	8
	213,608	0,6	5	7
	213,808	0,8	4	6
	214,008	1,0	2	5
	214,208	1,2	0	2
	214,408	1,4	-15	-9
	214,608	1,6	-39	-39
	214,808	1,8	-51	-50
	215,008	2,0	-52	-51

РИСУНОК 14

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,5,
коэффициент турбокода 1/2)

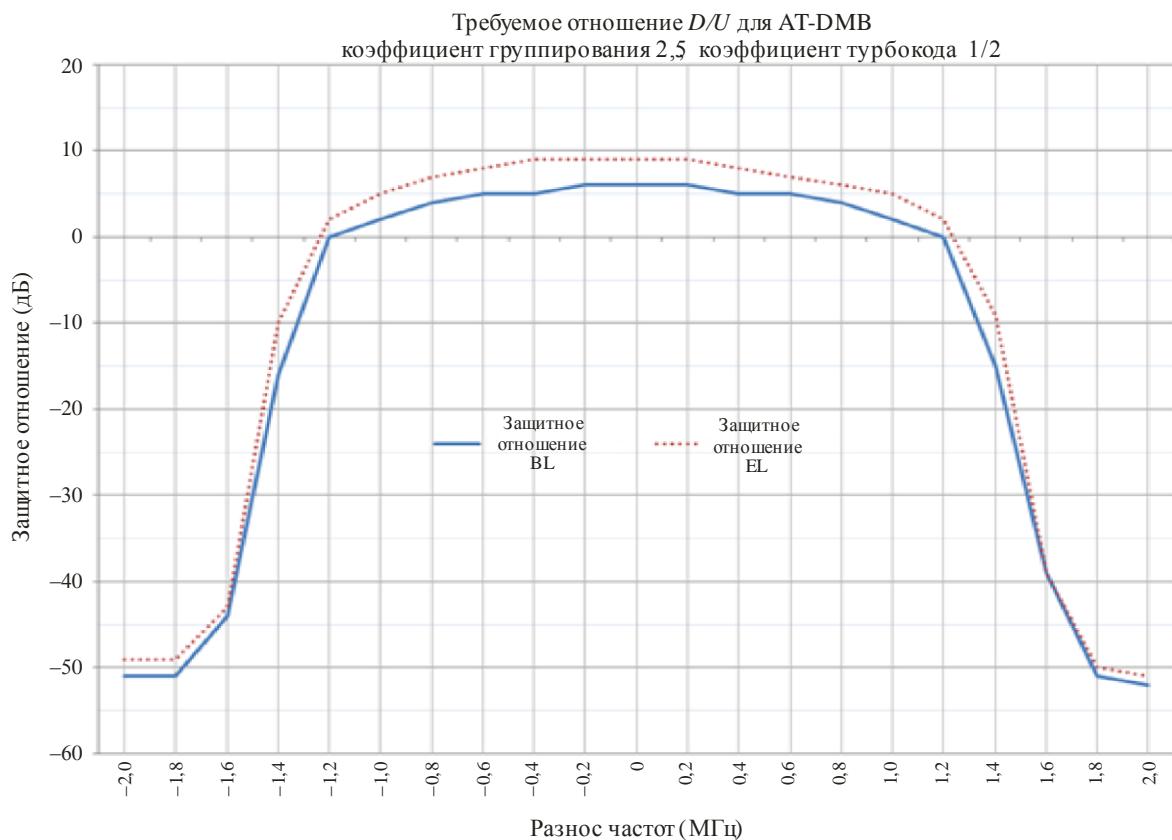


ТАБЛИЦА 23

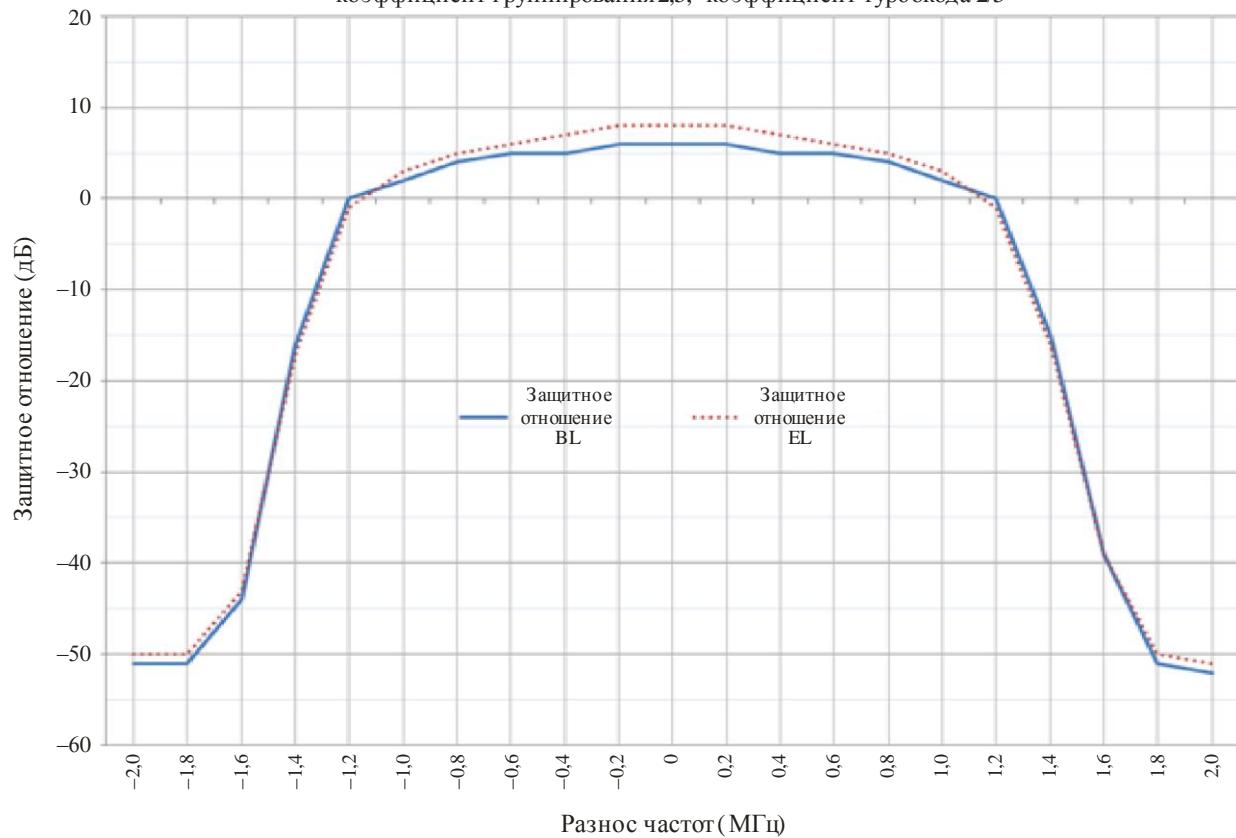
**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 2/5)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 2/5)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-50
	211,208	-1,8	-51	-50
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-16	-17
	211,808	-1,2	0	-1
	212,008	-1,0	2	3
	212,208	-0,8	4	5
	212,408	-0,6	5	6
	212,608	-0,4	5	7
	212,808	-0,2	6	8
	213,008	0	6	8
	213,208	0,2	6	8
	213,408	0,4	5	7
	213,608	0,6	5	6
	213,808	0,8	4	5
	214,008	1,0	2	3
	214,208	1,2	0	-1
	214,408	1,4	-15	-16
	214,608	1,6	-39	-39
	214,808	1,8	-51	-50
	215,008	2,0	-52	-51

РИСУНОК 15

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 2/5)

Требуемое отношение D/U для AT-DMB
коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 2/5



ВТ.2052-15

ТАБЛИЦА 24

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/3)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
	Частота (МГц)	Частота (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-51
	211,208	-1,8	-51	-51
	211,408	-1,6	-44	-44
	211,608	-1,4	-16	-19
	211,808	-1,2	0	-2
	212,008	-1,0	2	3
	212,208	-0,8	4	4
	212,408	-0,6	5	5
	212,608	-0,4	5	6
	212,808	-0,2	6	7

ТАБЛИЦА 24 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	213,008	0	6	7
	213,208	0,2	6	7
	213,408	0,4	5	6
	213,608	0,6	5	5
	213,808	0,8	4	4
	214,008	1,0	2	3
	214,208	1,2	0	-2
	214,408	1,4	-15	-16
	214,608	1,6	-39	-44
	214,808	1,8	-51	-52
	215,008	2,0	-52	-52

РИСУНОК 16

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/3)

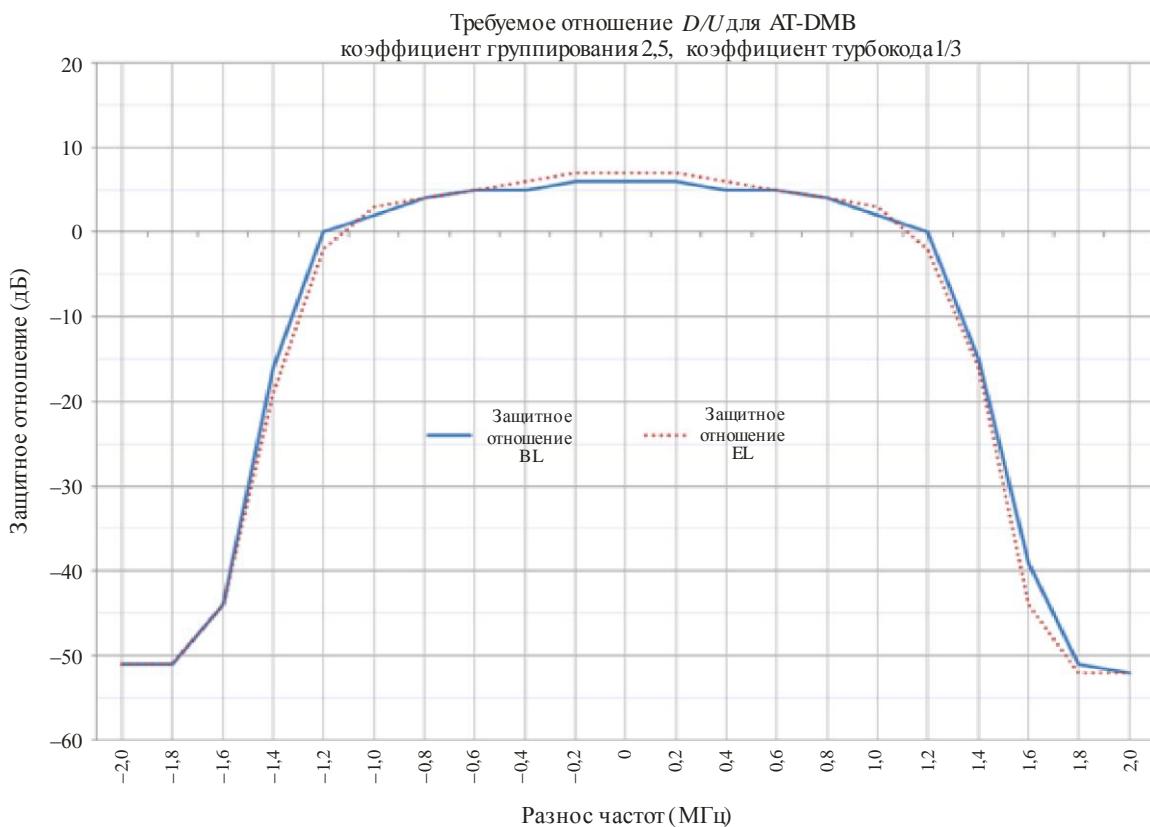


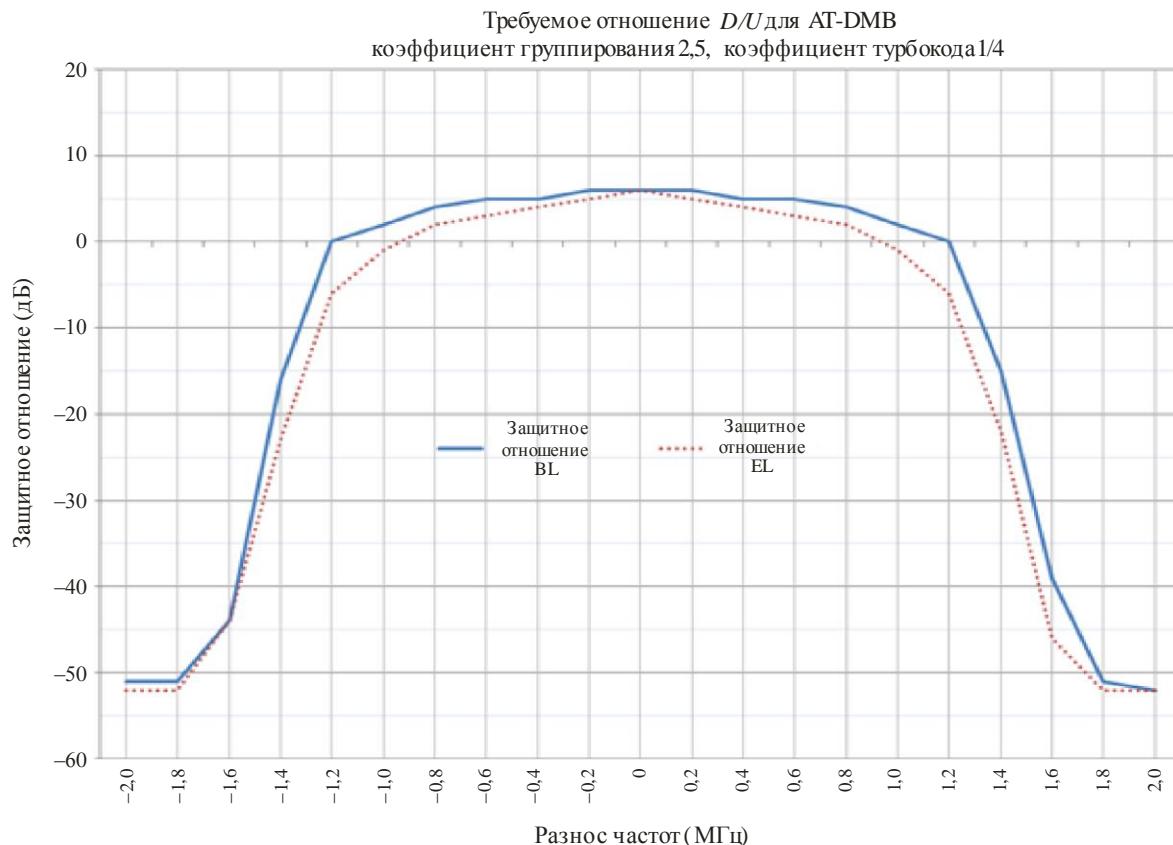
ТАБЛИЦА 25

**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/4)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/4)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-52
	211,208	-1,8	-51	-52
	211,408	-1,6	-44	-44
	211,608	-1,4	-16	-23
	211,808	-1,2	0	-6
	212,008	-1,0	2	-1
	212,208	-0,8	4	2
	212,408	-0,6	5	3
	212,608	-0,4	5	4
	212,808	-0,2	6	5
	213,008	0	6	6
	213,208	0,2	6	5
	213,408	0,4	5	4
	213,608	0,6	5	3
	213,808	0,8	4	2
	214,008	1,0	2	-1
	214,208	1,2	0	-6
	214,408	1,4	-15	-22
	214,608	1,6	-39	-46
	214,808	1,8	-51	-52
	215,008	2,0	-52	-52

РИСУНОК 17

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 2,5, коэффициент турбокода 1/4)



BT.2052-17

ТАБЛИЦА 26

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/2)

Мешающий сигнал T-DMB/AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/2)		Отношение D/U, требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-48
	211,208	-1,8	-51	-48
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-17	-9
	211,808	-1,2	-1	3
	212,008	-1,0	2	6
	212,208	-0,8	3	8
	212,408	-0,6	4	9
	212,608	-0,4	5	9
	212,808	-0,2	5	10

ТАБЛИЦА 26 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/2)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	213,008	0	6	10
	213,208	0,2	5	10
	213,408	0,4	5	9
	213,608	0,6	4	8
	213,808	0,8	3	7
	214,008	1,0	2	6
	214,208	1,2	-1	3
	214,408	1,4	-16	-8
	214,608	1,6	-40	-39
	214,808	1,8	-51	-48
	215,008	2,0	-52	-49

РИСУНОК 18

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/2)

Требуемое отношение D/U для AT-DMB
коэффициент группирования 3,0 коэффициент турбокода 1/2

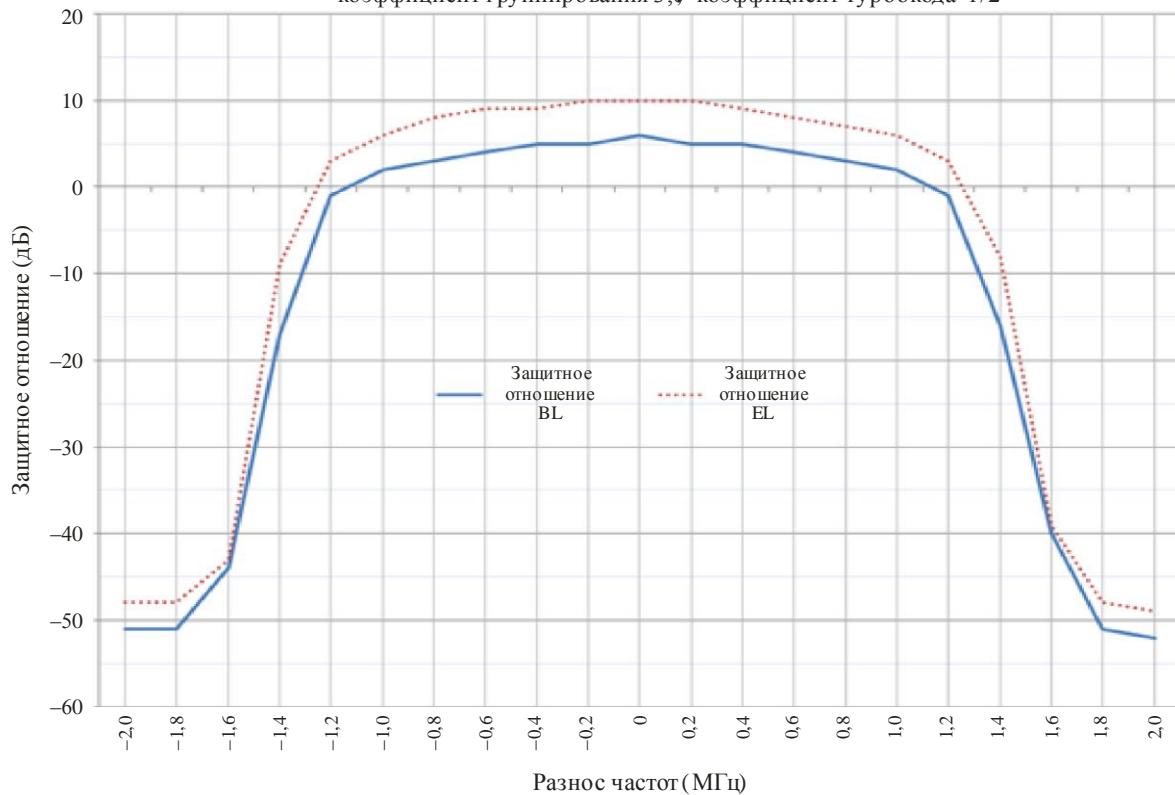


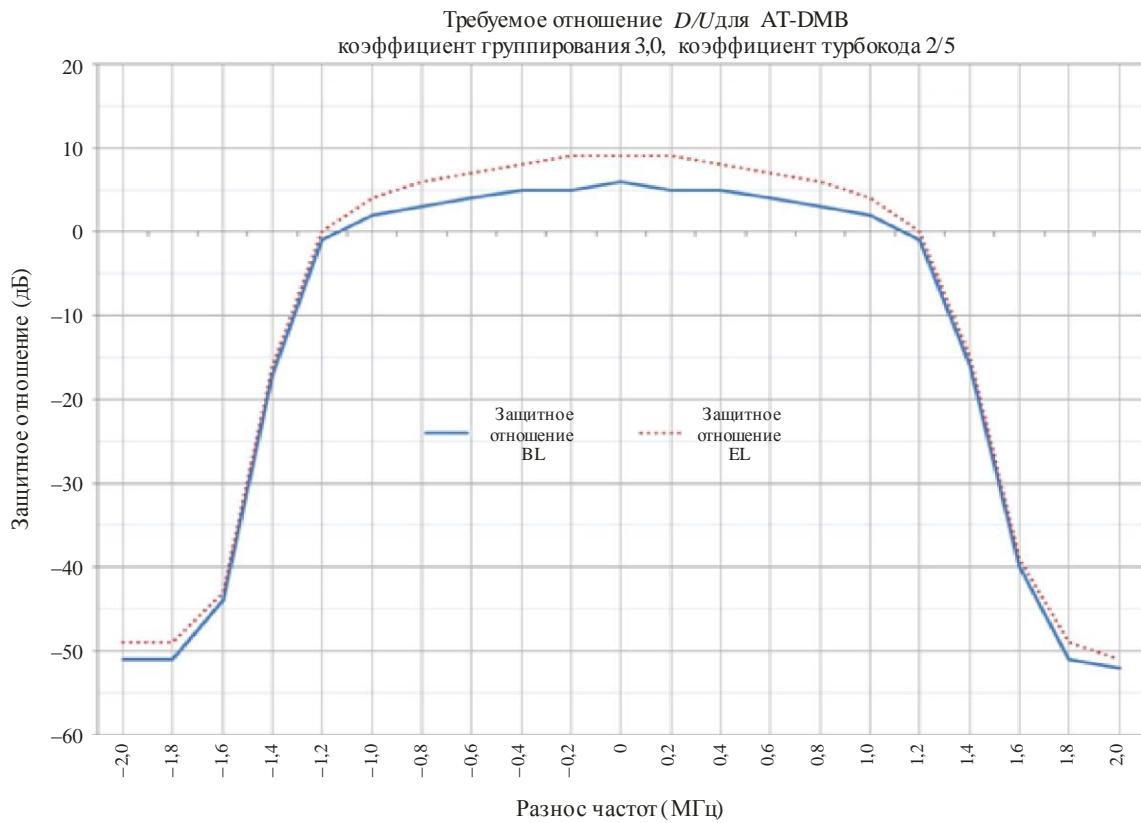
ТАБЛИЦА 27

**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 2/5)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 2/5)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-49
	211,208	-1,8	-51	-49
	211,408	-1,6	-44	-43
	211,608	-1,4	-17	-16
	211,808	-1,2	-1	0
	212,008	-1,0	2	4
	212,208	-0,8	3	6
	212,408	-0,6	4	7
	212,608	-0,4	5	8
	212,808	-0,2	5	9
	213,008	0	6	9
	213,208	0,2	5	9
	213,408	0,4	5	8
	213,608	0,6	4	7
	213,808	0,8	3	6
	214,008	1,0	2	4
	214,208	1,2	-1	0
	214,408	1,4	-16	-15
	214,608	1,6	-40	-39
	214,808	1,8	-51	-49
	215,008	2,0	-52	-51

РИСУНОК 19

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 2/5)



ВТ.2052-19

ТАБЛИЦА 28

Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/3)

Мешающий сигнал T-DMB/AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-50
	211,208	-1,8	-51	-50
	211,408	-1,6	-44	-44
	211,608	-1,4	-17	-17
	211,808	-1,2	-1	-1
	212,008	-1,0	2	3
	212,208	-0,8	3	5
	212,408	-0,6	4	6
	212,608	-0,4	5	7
	212,808	-0,2	5	8

ТАБЛИЦА 28 (окончание)

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/3)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	213,008	0	6	8
	213,208	0,2	5	8
	213,408	0,4	5	7
	213,608	0,6	4	6
	213,808	0,8	3	5
	214,008	1,0	2	3
	214,208	1,2	-1	-1
	214,408	1,4	-16	-17
	214,608	1,6	-40	-41
	214,808	1,8	-51	-49
	215,008	2,0	-52	-52

РИСУНОК 20

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/3)

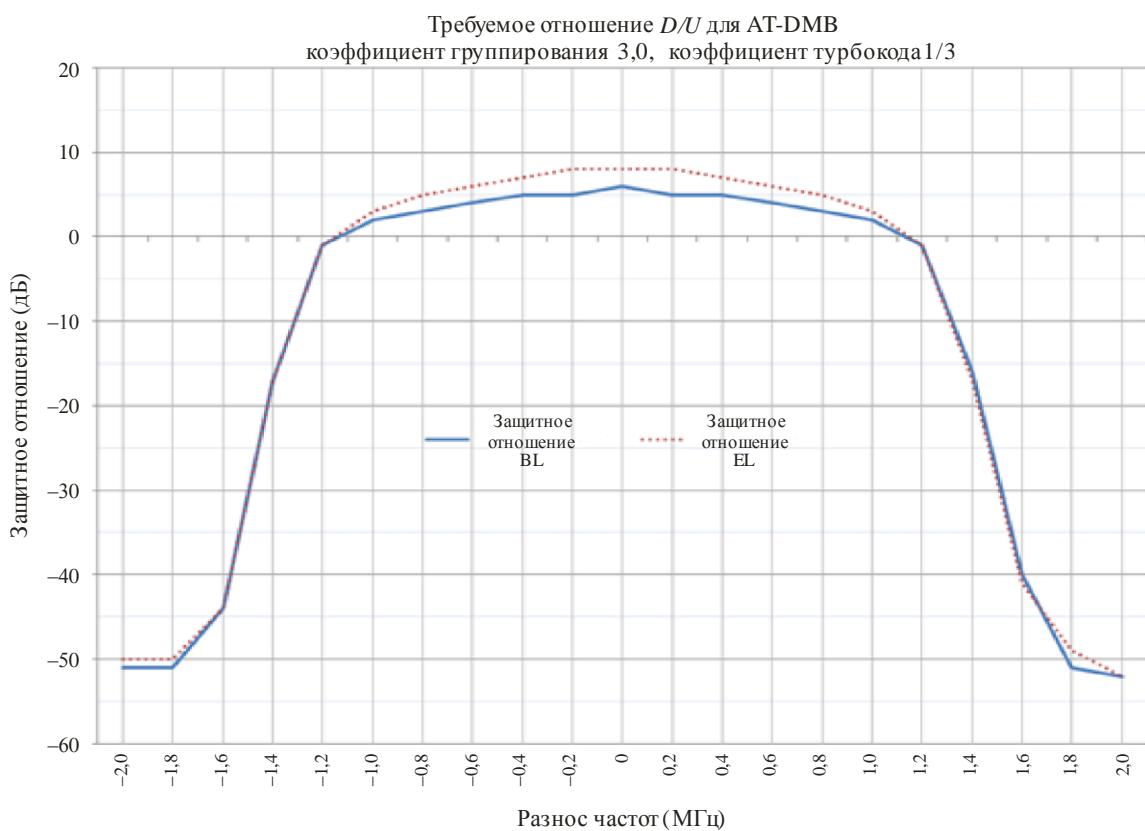


ТАБЛИЦА 29

**Требуемое отношение D/U для полезного сигнала AT-DMB
(коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/4)**

Мешающий сигнал T-DMB/ AT-DMB	Полезный сигнал AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/4)		Отношение D/U , требуемое полезным сигналом AT-DMB (дБ)	
Частота (МГц)	Частота (МГц)	Разнос частот (МГц)	BL	EL
213,008	211,008	-2,0	-51	-51
	211,208	-1,8	-51	-51
	211,408	-1,6	-44	-44
	211,608	-1,4	-17	-22
	211,808	-1,2	-1	-5
	212,008	-1,0	2	0
	212,208	-0,8	3	3
	212,408	-0,6	4	4
	212,608	-0,4	5	5
	212,808	-0,2	5	6
	213,008	0	6	7
	213,208	0,2	5	6
	213,408	0,4	5	5
	213,608	0,6	4	4
	213,808	0,8	3	3
	214,008	1,0	2	0
	214,208	1,2	-1	-5
	214,408	1,4	-16	-22
	214,608	1,6	-40	-44
	214,808	1,8	-51	-52
	215,008	2,0	-52	-52

РИСУНОК 21

График требуемого отношения D/U для полезного сигнала AT-DMB (коэффициент группирования 3,0, коэффициент турбокода 1/4)

