

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R RS.1861
(01/2010)

**Типовые технические и
эксплуатационные характеристики
систем спутниковой службы
исследования Земли (пассивной),
использующих распределения
между 1,4 и 275 ГГц**

Серия RS
Системы дистанционного зондирования



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 Приложении 1 к Резолюции 1 МСЭ-R. 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 онлайн-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	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 1 МСЭ-R.

Электронная публикация
Женева, 2010 г.

© ITU 2010

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 RS.1861*

Типовые технические и эксплуатационные характеристики систем спутниковой службы исследования Земли (пассивной), использующих распределения между 1,4 и 275 ГГц

(Вопрос МСЭ-R 243/7)

(2010)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлены типовые технические и эксплуатационные характеристики систем спутниковой службы исследования Земли (пассивной), использующих распределения между 1,4 и 275 ГГц, для применения в исследованиях совместного использования частот.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что системы наблюдения спутниковой службы исследования Земли (ССИЗ) (пассивные) могут принимать излучения от активных служб;
- b) что существуют частоты, распределенные исключительно для ССИЗ (пассивной), в которых в соответствии с п.5.340 Регламента радиосвязи (РР) запрещены все излучения;
- c) что в определенных диапазонах ССИЗ (пассивная) использует частоты на равной первичной основе с активными службами;
- d) что в рамках МСЭ-R проводятся исследования, касающиеся защиты систем ССИЗ (пассивной);
- e) что для проведения исследований по совместимости и совместному использованию частот с системами ССИЗ (пассивной) должны быть известны технические и эксплуатационные характеристики этих систем,

рекомендует,

1 что в исследованиях, касающихся систем ССИЗ (пассивной), которые используют распределения между 1,4 и 275 ГГц, следует учитывать технические и эксплуатационные параметры, представленные в Приложении 1 данной Рекомендации.

Приложение 1**1 Введение**

При дистанционном зондировании Земли и ее атмосферы при помощи спутников исследования Земли и метеорологических спутников в определенных полосах частот, распределенных спутниковой службе исследования Земли (ССИЗ) (пассивной), применяются пассивные датчики. Данные, полученные этими пассивными датчиками, широко применяются в метеорологии, климатологии и других отраслях науки для целей эксплуатации и в научных целях. Однако эти датчики чувствительны к любым излучениям в пределах распределенной им полосы частот. Поэтому любые радиочастотные излучения выше определенного уровня могут создавать помехи пассивным

* Настоящую Рекомендацию следует довести до сведения 1-й Исследовательской комиссии по радиосвязи.

датчикам, использующим эти полосы. В основном это происходит из-за того, что пассивные датчики могут не отличать полезный сигнал от помех, и что в данных, полученных от пассивных датчиков, помехи выделить невозможно.

2 Существующие космические аппараты и ожидаемое их увеличение

В конце 2007 года несколько администраций и как минимум одна известная международная организация эксплуатировали более 24 спутников ССИЗ (пассивной). В ближайшем будущем ожидается, что в эксплуатацию будет ежегодно вводиться от двух до трех дополнительных спутников. Отдельные спутники обычно имеют на борту полезную нагрузку от одного до трех пассивных датчиков, работающих на частотах ниже 275 ГГц. Каждый датчик может одновременно проводить измерения на 3–15 частотах, а также в двух поляризациях на одной частоте.

3 Типовые орбиты

Системы ССИЗ (пассивной) работают на негеостационарных орбитах (НГСО). Обычно это – круговые орбиты высотой от 350 до 1400 км. Многие системы ССИЗ (пассивной) работают на гелиосинхронной орбите. Некоторые датчики ежедневно производят измерения в одном и том же месте Земли, а другие повторяют наблюдения только после большего, обычно более двух недель, периода повторения.

В определенных условиях в группировке работает несколько спутников. Летящая группировка спутников ССИЗ дает возможность измерять участки атмосферы или Земной поверхности при помощи как множества инструментов, так и множества ориентаций. Измерения с многих космических аппаратов будут разделены интервалами времени, которые меньше постоянной времени для измеряемого явления. Обычно это разделение составляет порядка 5–15 минут, но может составлять и 15 с.

Многие системы, работающие на НГСО, используют два вида группировок. В одном виде два или более спутников следуют непосредственно друг за другом, выполняя измерения в одном и том же участке атмосферы или Земной поверхности, как показано на примере спутников А и В на рисунке 1. В другом виде группировки измерения выполняет пассивный датчик, направленный в точку надир, а другой космический аппарат практически одновременно выполняет измерение лимба Земли, как показано на примере спутников А и С на рисунке 1.

4 Типы измерений

Все системы пассивного зондирования ССИЗ выполняют действия по радиометрии. Радиометрия измеряет, сколько энергии излучает тело, учитывая его температуру. Количество энергии, излученной идеальным "абсолютно черным телом", изменяется по частоте и определено уравнением Планка. Однако ни одна субстанция не является идеальным абсолютно черным телом-излучателем. В Рекомендации МСЭ-R RS.515 приведены частоты, представляющие интерес для применений ССИЗ (пассивной).

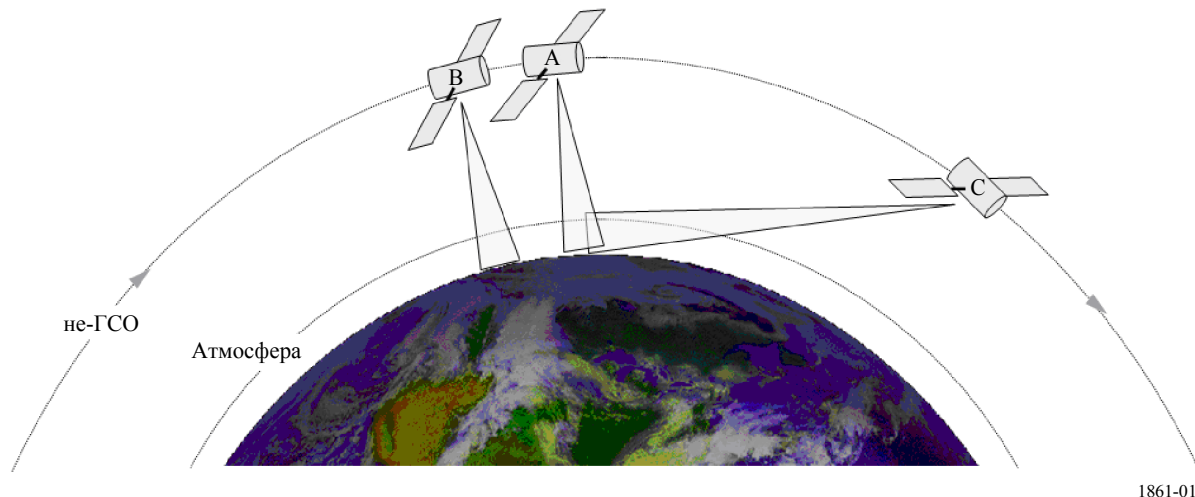
Количество излученной энергии также зависит от излучающей субстанции. В пределах зоны обслуживания пассивного датчика может находиться множество излучателей, расположенных, среди прочего, в атмосфере, водяных парах, взвешенных ледяных частицах и воде, наполняющей облака, ведущих излучение в полосе пропускания датчика. На результаты измерений, которые производятся не на лимбе Земли, также повлияют принятые фоновые излучения от воды, почвы, льда на поверхности или определенной комбинации всех трех субстанций.

Отдельный пассивный датчик не может самостоятельно определить, сколько энергии излучает каждая субстанция в его зоне обслуживания. По этой причине большинство значений данных получаются путем сравнения результатов измерений множественных датчиков, работающих на многих частотах. Выполняя радиометрические измерения на многих частотах можно определить типы каждого естественного излучателя, например водяного пара, взвешенного льда, O_3 и пр., и их

концентрации. Поскольку данные любого датчика можно сравнить с данными множества других датчиков, любые помехи, принятые одним датчиком, могут исказить множество других измерений.

РИСУНОК 1

Ориентации летающих группировок



4.1 Радиометрическое зондирование с фиксированным направлением, множеством частот и поляризаций

Одновременное зондирование во множестве частот и поляризаций предлагает возможности определения присутствия множественных естественных излучателей, находящихся в зоне обслуживания датчика, как и создания профилей их концентраций. Профилирующие, также известные, как зондирующие, датчики могут быть направлены на надир или направлены на лимб Земли. Применение профилирующих спутников включает определение при помощи измерения лимба профилей химического состава атмосферы, состоящего из H_2O , O_3 , ClO , BrO , HCl , OH , HO_2 , HNO_3 , HCN и N_2O .

Радиометры с фиксированным направлением также применяются для определения задержек на тракте сигналов используемых для высотометров радиолокаторов, которые вызваны водяным паром в атмосфере.

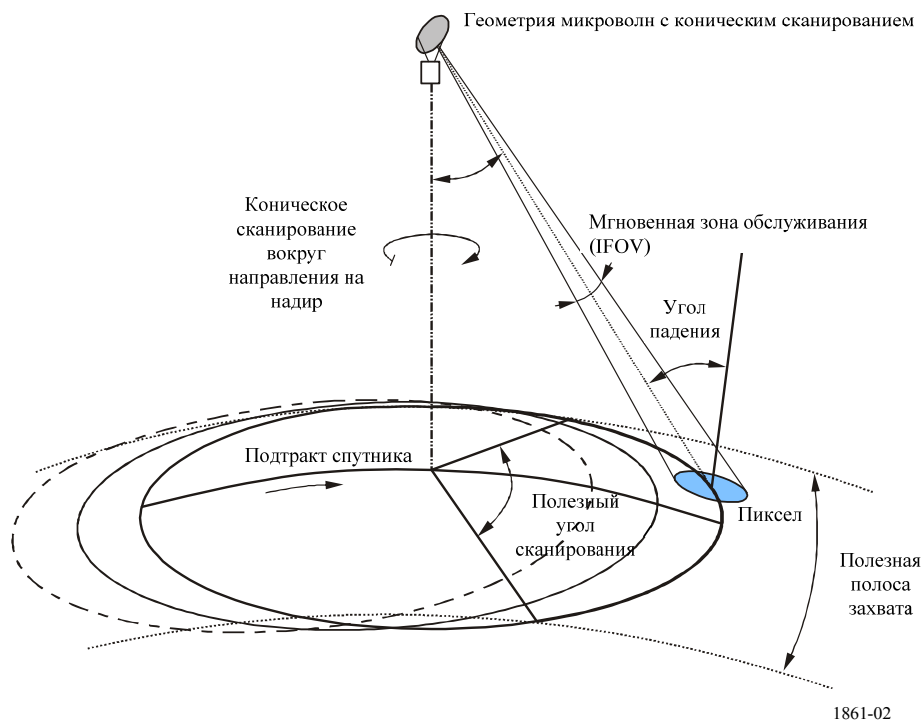
Радиометры, предназначенные для наблюдения за всей Землей целиком, осуществляют постоянное, полусферическое микроволновое зондирование профилей температуры и влажности, как и составляют карты дождевых осадков.

4.2 Радиометры с коническим сканированием

Многие пассивные микроволновые датчики, созданные для отображения особенностей земной поверхности, используют сканирование конической конфигурации, вращающейся вокруг направления на надир, так как это важно для интерпретации результатов измерений поверхности с целью поддержания постоянного угла падения по отношению к земле по всем направлениям сканирования, так как при этом контуры зоны обслуживания будут иметь постоянные размеры, а характеристики поляризации сигнала зависят от угла. Антенны конического сканирования собирают информацию с больших областей, как показано на рисунке 2. Обычно сканирование осуществляется при помощи поворота антенны на угол смещения от направления на надир. Радиометры конического сканирования используются для наблюдения за разными процессами движения воды, включая параметры осадков, водяного пара над океаном, облачной воды, скорости ветра над поверхностью воды, температуры морской поверхности, влажности почвы, снежного покрова и морского льда. Кроме того, их можно применять для предоставления информации об объединенном содержании колонны осадков, их распределении по зоне и их интенсивности.

РИСУНОК 2

Геометрия пассивных микроволновых радиометров конического сканирования



1861-02

4.3 Радиометры бокового сканирования

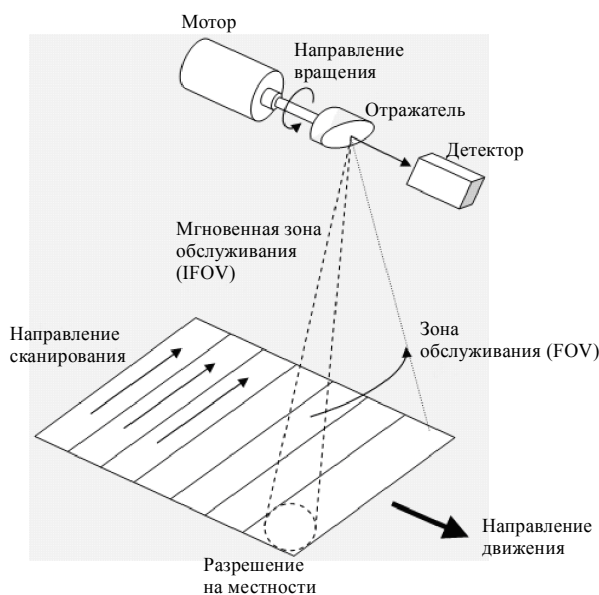
Во время радиометрических измерений сканирования информация собирается с больших областей, создавая виртуальные карты измеряемого параметра. Эти полученные данные определяют пространственное изменение параметра по горизонтали, а не данные измерений параметров в конкретных точках. Измерения при помощи сканирования обычно также проводятся на нескольких частотах и поляризациях.

Типовое применение радиометров бокового сканирования включает в себя измерение профилей температуры в верхних слоях атмосферы, особенно в стратосфере, и предоставление возможности фильтрации облаков для наблюдений за температурой в тропосфере. Кроме того, их используют для проведения ежедневных всемирных наблюдений за профилями температуры и влажности с высоким временным разрешением, для измерения содержимого жидкой воды в облаках и обеспечения качественной оценки уровня осадков.

Сканирование обычно осуществляется в боковой диаграмме направленности антенны вдоль Земной поверхности, как показано на рисунке 3. Боковое сканирование выполняется при помощи физического вращения отражателя на 360° . Так как отражатель направлен в сторону от земной поверхности, каналы датчика продолжают использоваться, так как калибровка проводится при помощи измерений фона космического излучения, т. е. при холодном небе, в дополнение к известному "теплому" источнику на космическом аппарате, как показано на рисунке 4.

РИСУНОК 3

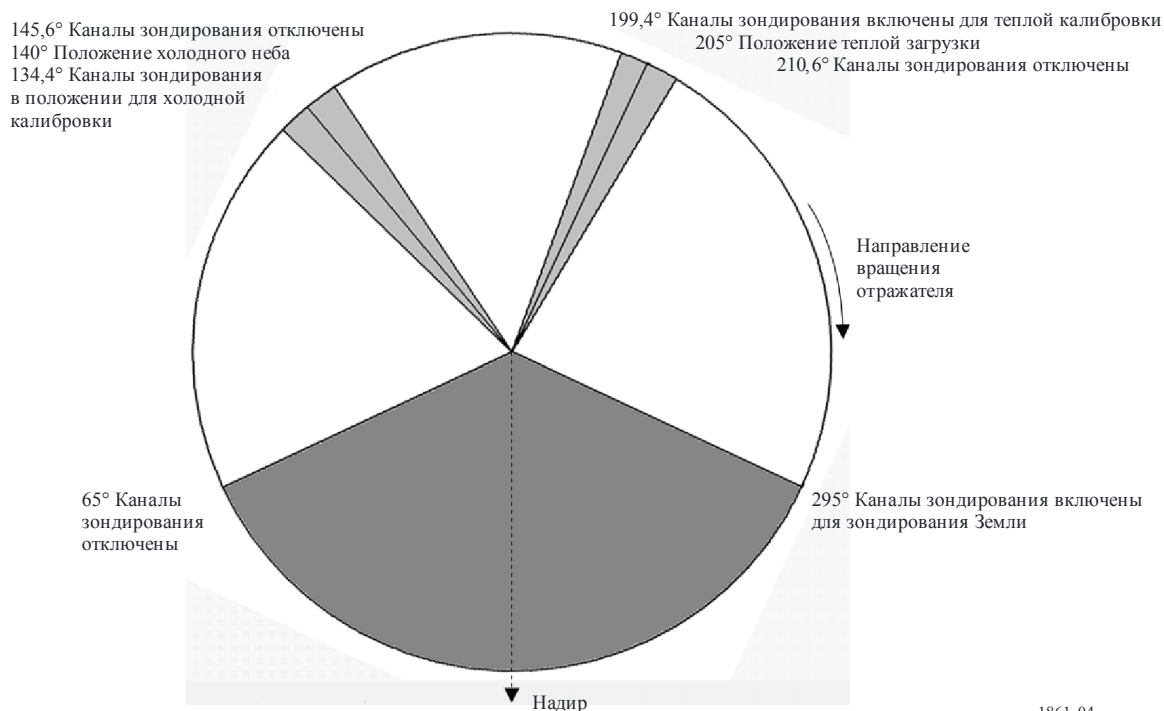
Стандартная диаграмма бокового сканирования Земли



1861-03

РИСУНОК 4

Стандартная диаграмма развертки зондирования по 360°



Примечание 1. – Все углы относительно надира.

1861-04

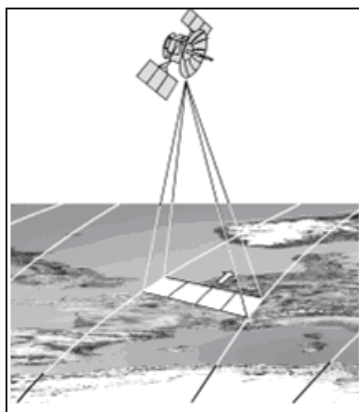
4.4 Радиометры с постоянным сканированием

Датчик "постоянного сканирования" (вдоль пути движения) состоит из серии датчиков, установленных перпендикулярно направлению полета космического аппарата, как показано на рисунке 5. По мере движения космического аппарата вперед, обнаруживаются разные зоны поверхности. Постоянное сканирование является исключительно статичным инструментом без подвижных частей.

Основной функцией постоянного сканирования является то, что все элементы разрешения на строке сканирования получаются одновременно, а не последовательно, как в случае с механическими сканирующими датчиками, что позволяет значительно увеличить достигаемое радиометрическое разрешение с этим типом датчиков. Датчики постоянного сканирования можно использовать для разных приложений, включая измерения профилей температур атмосферы и измерения влажности почвы и солености океана.

РИСУНОК 5

Стандартная конфигурация радиометра с постоянным сканированием



1861-05

5 Определение параметров

ТАБЛИЦА 1

Список технических и эксплуатационных параметров ССИЗ для пассивных датчиков

Тип датчика
Параметры орбиты
Высота
Наклонение
Эксцентриситет
Период повторений
Параметры антенны датчика
Количество лучей
Диаметр отражателя
Максимальное усиление антенны
Поляризация
Ширина полосы по уровню -3 дБ
Мгновенная зона обслуживания
Угол от направления на надир
Угол наклона относительно Земли

ТАБЛИЦА 1 (окончание)

Разрешение луча по уровню –3 дБ
Ширина сканирования
Коэффициент полезного действия главного луча
Динамические свойства луча
Диаграмма антенны датчика
Усиление антенны холодной калибровки
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)
Параметры приемника датчика
Время интеграции датчика
Ширина пропускания канала
Горизонтальное разрешение
Вертикальное разрешение

ТАБЛИЦА 2

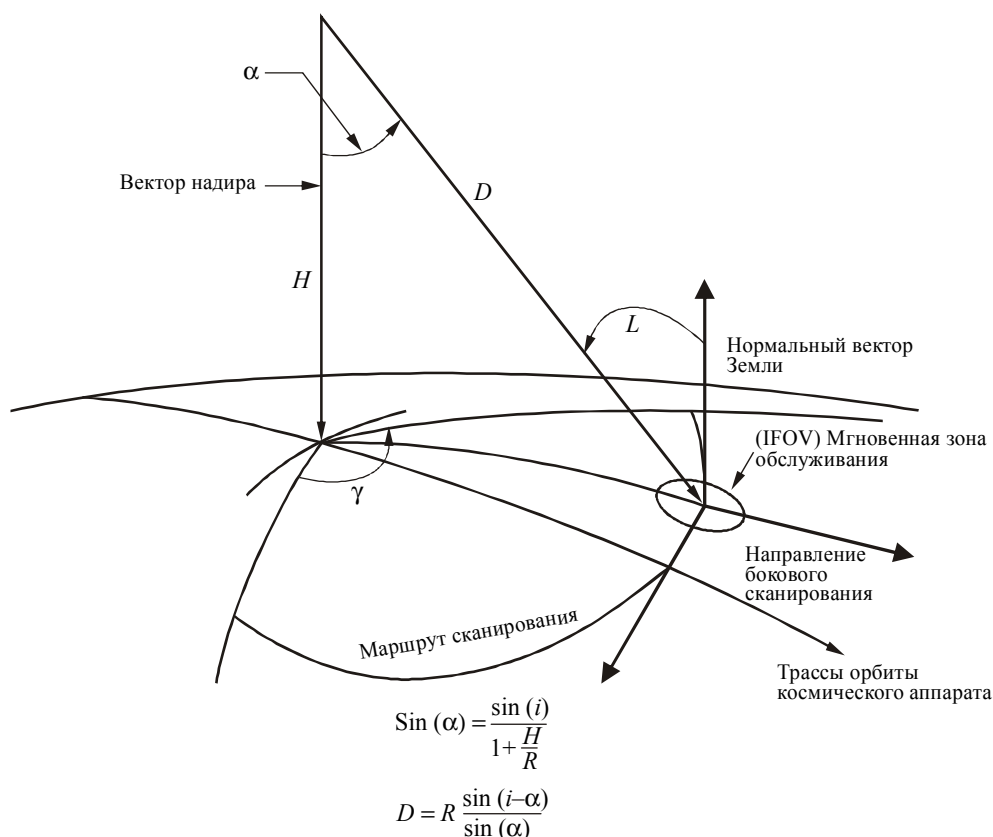
Определения параметров

Параметр	Определение
Тип датчика	Возможны разные типы радиометров в зависимости от технологий радиометров: интерферометрический радиометр, коническое сканирование, надир, постоянное сканирование, радиометр лимба
Параметры орбиты	
Высота	Высота над средним уровнем моря
Наклонение	Угол между экватором и плоскостью орбиты
Эксцентриситет	Отношение расстояния между фокусами (эллиптической) орбиты к длине главной оси
Период повторений	Время, за которое область луча возвращается (примерно) в те же географические местоположения контуров зоны обслуживания луча антенны
Параметры антенны датчика	
У разных датчиков могут быть разные характеристики антенны. В п. 6 представлены, если они имеются, измеренные диаграммы антенны. В настоящее время для применения в других случаях создается эталонная диаграмма излучения	
Количество лучей	Количество лучей – это количество мест на Земле, откуда одновременно получают данные
Диаметр отражателя	Диаметр отражателя антенны
Максимальное усиление антенны	Максимальное усиление антенны может быть одно, или, если оно неизвестно, его можно вычислить при помощи коэффициента полезного действия антенны η и диаметра отражателя D , когда применимо, по формуле: $\text{Maximum_antenna_gain} = \eta \left(\pi \frac{D}{\lambda} \right)^2$
Поляризация	Спецификация линейной или круговой поляризации
Ширина полосы по уровню –3 дБ	Ширина полосы по уровню –3 дБ, $\theta_{3\text{дБ}}$, определяется как угол между двумя направлениями, в которых интенсивность излучения равна половине максимального значения

ТАБЛИЦА 2 (окончание)

Параметр	Окончание
Мгновенная зона обслуживания	<p>Мгновенная зона обслуживания (IFOV) это область, над которой датчик принимает излучение. Зная высоту спутника, можно рассчитать размер IFOV на поверхности Земли в точке надира: обычно IFOV выражается в км × км. IFOV является мерой элемента разрешения.</p> <p>В сканирующей системе IFOV относится к пространственному углу, образованному датчиком, когда остановлено движение сканирования. Для радиометров конического сканирования обычно вычисляется два значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – слежения: в направлении движения платформы (вдоль движения по маршруту); – боковое: в перпендикулярном направлении к движению платформы датчика. <p>Для радиометров сканирования надира, например, показанных на рисунке 3, IFOV надира = $H\theta_{з\text{дб}}$, где H – это высота спутника, а $\theta_{з\text{дб}}$ – это ширина полосы на половине мощности. Смотрите также рисунок 6.</p>
Угол от направления на наadir	Угол между надиром и направлением наведения. Это угол α на рисунке 6.
Угол наклона относительно Земли	Угол между направлением наведения и обычным углом относительно поверхности Земли. Это угол i , показанный на рисунке 6.
Разрешение луча по уровню –3 дБ	Линейное разрешение луча (по уровню –3 дБ) на поверхности Земли.
Ширина сканирования	Ширина сканирования определяется как перпендикулярное маршруту линейное расстояние на местности, охваченное сканированием. Для сканирующего радиометра она зависит от угловой зоны обслуживания (AFOV) или угла сканирования. Для радиометра надира она зависит от угла смещения надира. Зона обслуживания (FOV) это весь диапазон обслуживания датчика в направлении цели. Боковой компонент FOV соответствует ширине сканирования.
Коэффициент полезного действия главного луча	Область главного луча определяется как угловой размер конуса с открывающим лучом, который в 2,5 раза больше измеренной ширины полосы на уровне –3 дБ. Коэффициент полезного действия главного луча определяется как отношение полученной в главном луче энергии к энергии, полученной всей решеткой антенны.
Динамические свойства луча	Динамические свойства луча определяются следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> – для конических сканирований – это скорость вращения луча; – для механических сканирований надира – это количество сканирований в секунду.
Диаграмма антенны датчика	Усиление антенны как функция от угла отклонения от оси.
Усиление антенны холодной калибровки	Усиление антенны в направлении (холодного) космоса. Это может быть максимальным усилением основной антенны или дополнительной антенны.
Горизонтальный угол холодной калибровки	Горизонтальный угол измерения холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника). Этот угол измеряется в касательной плоскости относительно направления слежения.
Вертикальный угол холодной калибровки	Вертикальный угол измерения холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника). Этот угол измеряется от касательной плоскости.
Параметры приемника датчика	
Время интеграции датчика	<i>Время интеграции датчика</i> соответствует короткому периоду времени, в течение которого детектор датчика ведет измерения излучений в мгновенной зоне наблюдения.
Ширина пропускания канала	<i>Ширина пропускания канала</i> – это используемый пассивным датчиком диапазон частот около центральной частоты.
Пространственное разрешение измерений	
Горизонтальное разрешение	<i>Пространственное разрешение</i> часто определяется, как возможность различать на изображении два расположенных рядом объекта. Обычно оно выражается в виде разрешения как по горизонтали, обычно боковой размер IFOV, так и по вертикали. Отметим, что "вертикальный" в данном случае не обозначает высоту.
Вертикальное разрешение	

РИСУНОК 6
Конфигурация сканирования



- i : угол наклона в центре контуров зоны обслуживания
 α : угол вне надира
 γ : общий угол сканирования
 H : высота над средним уровнем моря
 D : расстояние до центра зоны обслуживания
 R : радиус Земли (на диаграмме не показан)

1861-06

Следует отметить, что проекция зоны обслуживания на поверхность Земли становится эллиптической из-за увеличенного угла падения из надира на границу полосы захвата (половина полосы захвата).

6 Параметры стандартных систем

В данном параграфе представлены типовые параметры пассивных датчиков для полос ССИЗ (пассивной) в диапазоне от 1 ГГц до 275 ГГц. В таблице 3 приведены полосы ССИЗ (пассивной) и раздел в данном документе, содержащий параметры пассивного датчика для каждого диапазона. Для каждой полосы частот применяется совместимый набор параметров для поддержки статического и динамического анализа худшего случая для определения уровня помех в пассивных датчиках.

ТАБЛИЦА 3

Список полос частот ССИЗ (пассивной)

Полосы частот ССИЗ (пассивной)	Раздел, содержащий параметры пассивного датчика
1 400–1 427 МГц	6.1
6 425–7 250 МГц	6.2
10,6–10,7 ГГц	6.3
18,6–18,8 ГГц	6.4
21,2–21,4 ГГц	6.5
23,6–24 ГГц	6.6
31,3–31,8 ГГц	6.7
36–37 ГГц	6.8
50,2–50,4 ГГц	6.9
52,6–54,25 ГГц	6.10
54,25–59,3 ГГц	6.11
86–92 ГГц	6.12
114,25–122,25 ГГц	6.13
148,5–151,5 ГГц	6.14
155,5–158,5 ГГц	6.15
164–167 ГГц	6.16
174,8–191,8 ГГц	6.17

6.1 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 1400–1427 МГц

Частоты вблизи 1400 МГц идеально подходят для измерений влажности почвы, а также для измерений солености поверхности моря и произрастания биомассы. Влажность почвы это ключевая переменная во влагообороте со значительным влиянием на испарение, инфильтрацию и расход влаги. В вадозной зоне¹ влажность почвы влияет на коэффициент водопоглощения растительности. Соленость морской поверхности имеет влияние на глубинную термогалинную циркуляцию и меридианную теплопередачу. Изменения солености влияют на околоповерхностную динамику тропических океанов. На сегодняшний день не существует возможности напрямую измерить влажность почвы и соленость поверхности моря, поэтому очень важна защита данного пассивного диапазона.

Некоторые программы дистанционного зондирования собирают данные о влажности почвы во всей рассматриваемой пассивной микроволновой полосе частот 1400–1427 МГц. Другие используют эту полосу для сбора данных об измерениях солености океана с целью наблюдения и моделирования процессов, связывающих изменения солености поверхности моря с изменениями климата во влагообороте, и чтобы понять, как эти изменения влияют на общую циркуляцию океана. В то же время другие программы используют другие технические подходы и измеряют как влажность почвы, так и соленость океана.

В таблице 4 представлены характеристики и параметры датчиков в этих программах.

¹ "Вадозная зона" – это часть Земли между поверхностью почвы и зоной насыщения, которая начинается от поверхности земли и заканчивается уровнем грунтовых вод.

ТАБЛИЦА 4

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 1400–1427 МГц

	Датчик А1	Датчик А2	Датчик А3
Тип датчика	Интерферометрический радиометр	Коническое сканирование	Постоянное сканирование
Параметры орбиты			
Высота	757 км	670 км	657 км
Наклонение	98°		
Эксцентриситет	0		
Период повторений	3 дня	3 дня	7 дней
Параметры антенны датчика			
Количество лучей	1	1	3
Диаметр отражателя	Н/Д	6,2 м	2,5 м
Максимальное усиление луча	9 дБи	37 дБи	29,1; 28,8; 28,5 дБи
Поляризация	В, Г		
Ширина полосы по уровню –3 дБ	71,6°	2,6°	6,1°, 6,3°, 6,6°
Угол от направления на надир	25°	35,5°	25,8°, 33,8°, 40,3°
Динамические свойства луча	Фиксированный	14,6 оборотов/мин	Фиксированный
Угол наклона относительно Земли	2°/48°	39,9°	28,7°, 37,8°, 45,6°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	50 км (35 км от центра FOV)	50,1 × 38,5 км	94 × 76 км, 120 × 84 км 156 × 97 км
Мгновенная зона обслуживания	756 км	Как для размеров по уровню –3 дБ выше	
Коэффициент полезного действия главного луча	Н/Д	91%	94%, 92,4%, 90,4%
Ширина сканирования	1 000 км	1 000 км	407 км
Диаграмма антенны датчика	См. рис. 7а	См. рис. 7б	См. рис. 7с
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д		
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д		
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д		
Параметры приемника датчика			
Время интеграции датчика	1,2 с	84 мс	6 с
Ширина пропускания канала	27 МГц		26 МГц
Пространственное разрешение измерений			
Горизонтальное разрешение	40 км	39 км	64, 75, 90 км
Вертикальное разрешение	Н/Д		

РИСУНОК 7а

Диаграмма антенны датчика А1 для полосы частот 1400–1427 МГц

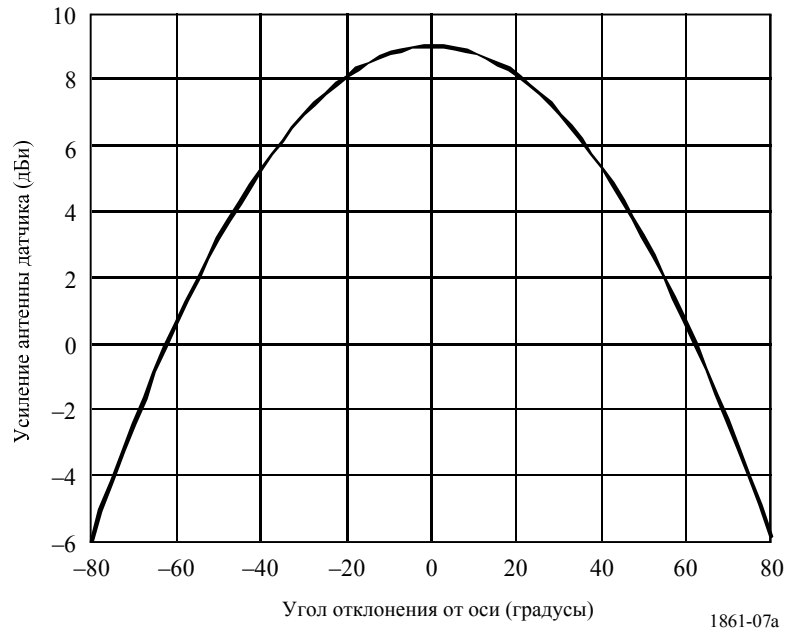


РИСУНОК 7б

Диаграмма антенны датчика А2 для полосы частот 1400–1427 МГц

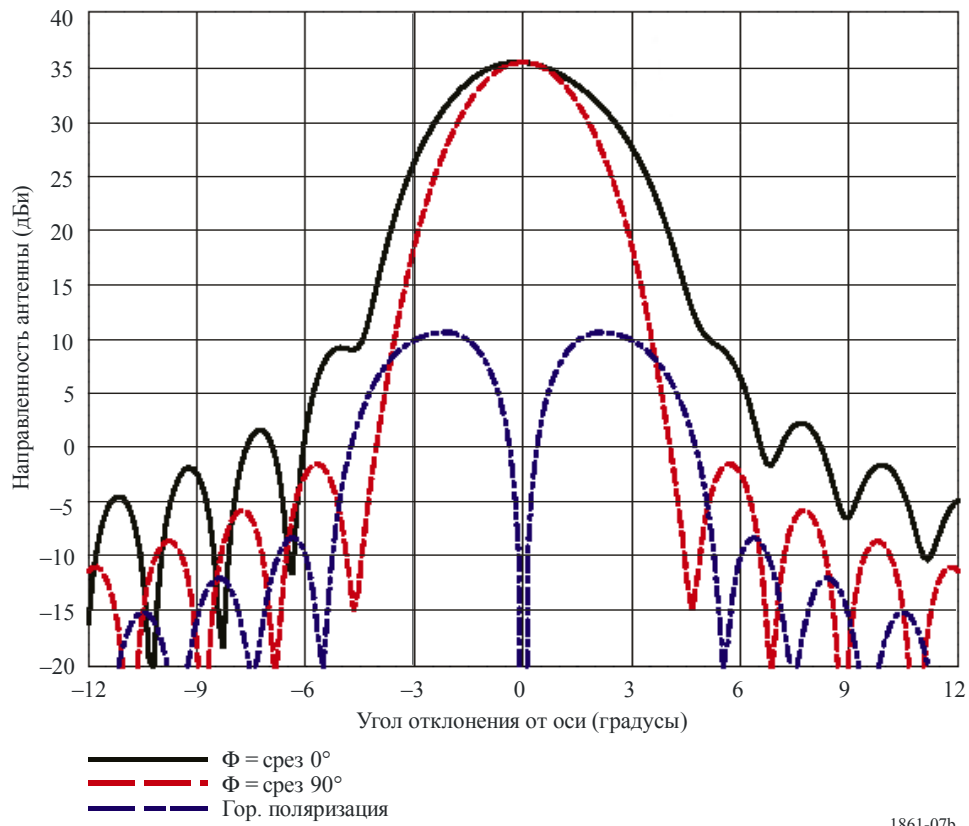
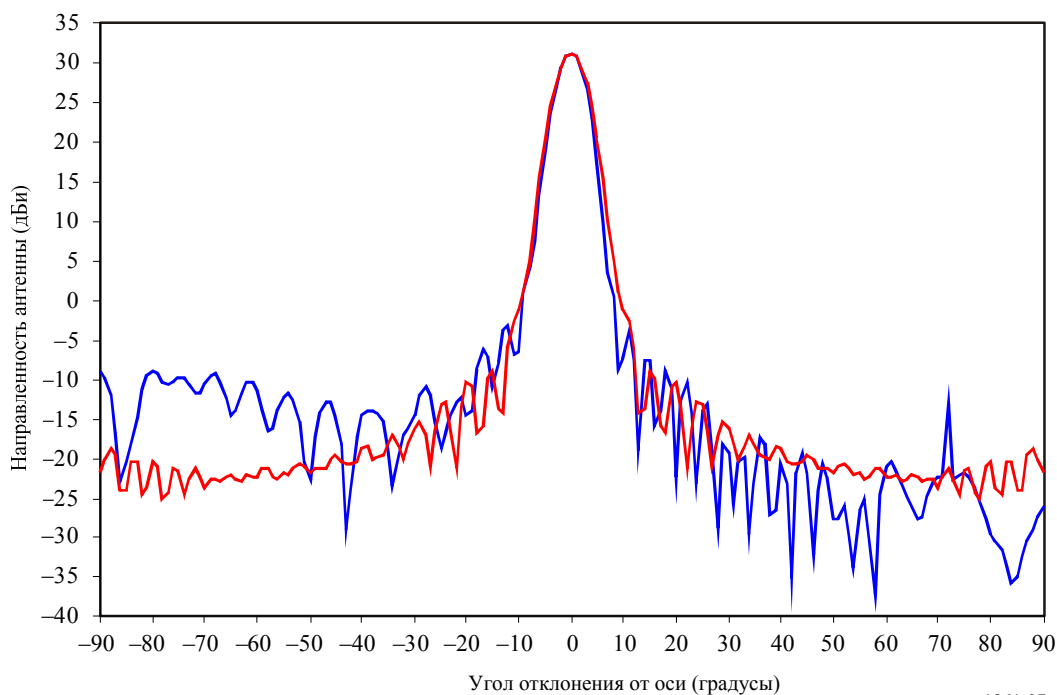


РИСУНОК 7с

Диаграмма антенны датчика АЗ для полосы частот 1400–1427 МГц



1861-07с

6.2 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 6,425–7,25 ГГц

Канал полосы 6–7 ГГц важен для наблюдения за мировой влажностью почвы, температурой мировой поверхности моря, температурой морского льда и ветром в облаках над поверхностью моря вместе с другими каналами.

При измерении влажности почвы измерения на верхних частотах в высокой степени зависят от растительности и атмосферы, и полоса частот 6–7 ГГц лучше всего подходит для измерений с относительно высоким пространственным разрешением. В случае измерений температуры поверхности моря измерения на верхних частотах в высокой степени зависят от атмосферы, и в верхних частотах более сложно измерить более низкие температуры, что делает полосу частот 6–7 ГГц наиболее подходящей.

В таблице 5 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 6,425–7,25 ГГц.

6.3 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 10,6–10,7 ГГц

Полоса частот 10,6–10,7 ГГц наиболее важна для измерений осадков в виде дождей, снега, волнения моря и океанских ветров. В таблице 6 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 10,6–10,68 ГГц.

ТАБЛИЦА 5
Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 6,425–7,25 ГГц

	Датчик В1	Датчик В2	Датчик В3	Датчик В4
Тип датчика	Коническое сканирование			
Параметры орбиты				
Высота	705 км	828 км	835 км	699,6 км
Наклонение	98,2°	98,7°	98,85°	98,186°
Эксцентриситет	0,0015	0	0	0,002
Период повторений	16 дней	17 дней	Н/Д	16 дней
Параметры антенны датчика				
Количество лучей	1			
Диаметр отражателя	1,6 м	2,2 м	0,6 м	2,0 м
Максимальное усиление луча	38,8 дБи			40,6 дБи
Поляризация	В, Г			
Ширина полосы по уровню –3 дБ	2,2°	1,65°		1,8°
Угол от направления на надир	47,5°	46,8°	55,4°	47,5°
Динамические свойства луча	40 оборотов/мин	31,6 оборотов/мин	Период сканирования 2,88 с	40 оборотов/мин
Угол наклона относительно Земли	55°	55,7°	65°	55°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	40 км (боковая)	24 км		35 км (боковая)
Мгновенная зона обслуживания	43 км × 75 км	68 км × 40 км	112 км × 260 км	35 км × 61 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95,1%	95%		92%
Ширина сканирования	1 450 км	1 700 км	2 000 км	1 450 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813			
Усиление антенны холодной калибровки	25,1 дБи	Н/Д		25,6 дБи
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	115,5°	Н/Д		115,5°
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	97,0°	Н/Д		97,0°
Параметры приемника датчика				
Время интеграции датчика	2,5 мс	5 мс	Н/Д	2,5 мс
Ширина пропускания канала	350 МГц с центром в 6,925 ГГц	350 МГц с центром в 6,625 ГГц	350 МГц с центром в 6,9 ГГц	350 МГц с центром в 6,925 ГГц и в 7,3 ГГц
Пространственное разрешение измерений				
Горизонтальное разрешение	43 км	15–50 км	38 км	35 км
Вертикальное разрешение	74 км	24 км	38 км	61 км

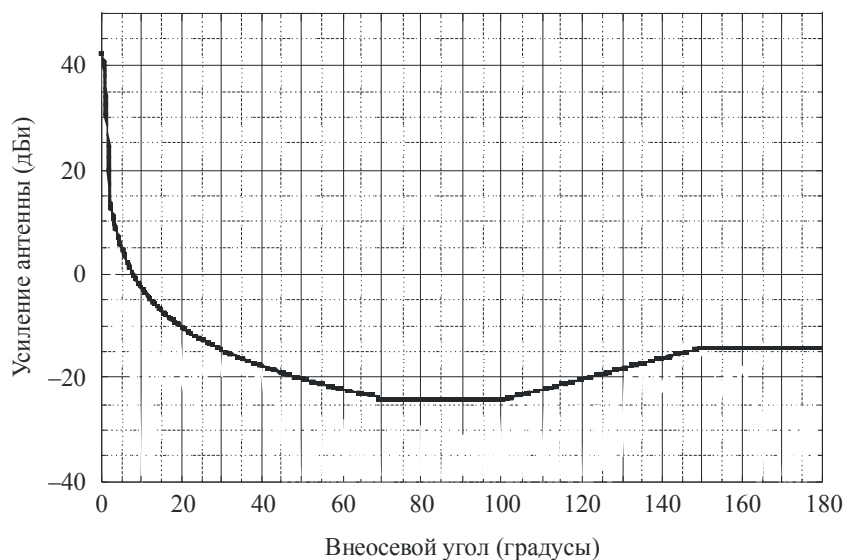
ТАБЛИЦА 6

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 10,6–10,7 ГГц

	Датчик С1	Датчик С2	Датчик С3	Датчик С4	Датчик С5
Тип датчика	Коническое сканирование				
Параметры орбиты					
Высота	817 км	705 км	833 км	835 км	699,6 км
Наклонение	98°	98,2°	98,7°	98,85°	98,186°
Эксцентриситет	0	0,0015	0	0	0,002
Период повторений	Н/Д	16 дней	17 дней	Н/Д	16 дней
Параметры антенны датчика					
Количество лучей	1		2	1	
Диаметр отражателя	0,9 м	1,6 м	2,2 м	0,6 м	2,0 м
Максимальное усиление луча	36 дБи	42,3 дБи	45 дБи	36 дБи	44,1 дБи
Поляризация	Г, В		Г, В, П, Л	Г, В	
Ширина полосы по уровню –3 дБ	2,66°	1,4°	1,02°	3,28°	1,2°
Мгновенная зона обслуживания	56 км × 30 км	51 км × 29 км	48 км × 28 км	76 км × 177 км	41 км × 21 км
Коэффициент полезного действия главного луча		94,8%	95%		93%
Угол от направления на надир	44,3°	47,5°	47°	55,4°	47,5°
Динамические свойства луча	20 оборотов/мин	40 оборотов/мин	31,6 оборотов/мин	Период сканирования 2,88 с	40 оборотов/мин
Угол наклона относительно Земли	52°	55°	58,16°	65°	55°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	56,7 км (боковая)	27,5 км (боковая)	42,9 км (боковая)	Н/Д	23 км (боковая)
Ширина сканирования	1 594 км	1 450 км	1 600 км	2 000 км	1 450 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813	См. рис. 8а	См. рис. 8б	См. Рек. МСЭ-R RS.1813	
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	29,1 дБи	Н/Д		29,6 дБи
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	115,5°	Н/Д		115,5°
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	97,0°	Н/Д		97,0°
Параметры приемника датчика					
Время интеграции датчика	1 мс	2,5 мс	2,47 мс	Н/Д	2,5 мс
Ширина пропускания канала	100 МГц	100 МГц с центром в 10,65 ГГц			
Пространственное разрешение измерений					
Горизонтальное разрешение	38 км	27 км	15 км	38 км	23 км
Вертикальное разрешение	38 км	47 км	15 км	38 км	41 км

РИСУНОК 8а

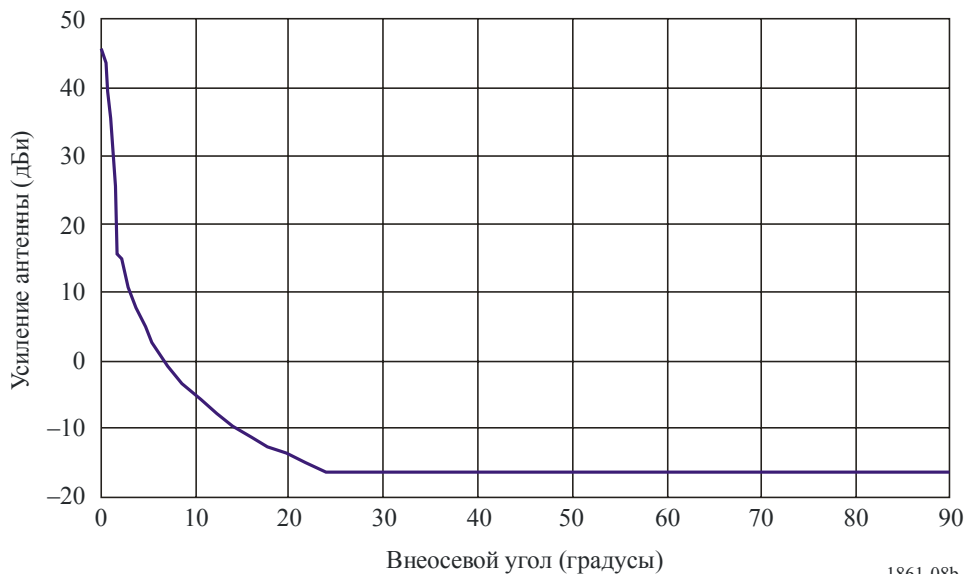
Диаграмма огибающей антенны датчика С1 для полосы частот 10,6–10,7 ГГц



1861-08a

РИСУНОК 8б

Диаграмма огибающей антенны датчика С2 для полосы частот 10,6–10,7 ГГц



1861-08б

6.4 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 18,6–18,8 ГГц

Полоса частот 18,6–18,8 ГГц важна для наблюдений за мировым коэффициентом выпадения дождя, волнением моря, морским льдом, водяными испарениями, скоростью ветра в океане, коэффициентом излучения и влажностью почвы. В таблице 7 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 18,6–18,8 ГГц.

ТАБЛИЦА 7

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 18,6–18,8 ГГц

	Датчик D1	Датчик D2	Датчик D3	Датчик D4	Датчик D5
Тип датчика	Коническое сканирование				
Параметры орбиты					
Высота	828 км	705 км	865,6 км	835 км	699,6 км
Наклонение	98,7°	98,2°	20°	98,85°	98,186°
Эксцентриситет	0	0,0015	0	0	0,002
Период повторений	17 дней	16 дней	7 дней		16 дней
Параметры антенны датчика					
Количество лучей	3	1		1	
Диаметр отражателя	2,2 м	1,6 м	0,65 м	0,6 м	2,0 м
Максимальное усиление луча		47,6 дБи			49,4 дБи
Поляризация	В, Г, ЛГК, ПГК, +45°, -45°	В, Г			
Ширина полосы по уровню -3 дБ	0,64°	0,8°	0,67°	1,9°	0,65°
Мгновенная зона обслуживания	24 км × 15,5 км	27 км × 16 км	10 км	45 км × 104 км	22 км × 13 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%	95,8%	96%		94%
Угол от направления на надир	46,6°	47,5°	44,5°	55,4°	47,5°
Динамические свойства луча	31,6 оборотов/мин	40 оборотов/мин	20 оборотов/мин	Период сканирования 2,88 с	40 оборотов/мин
Угол наклона относительно Земли	53,6°	55,0°	52,3°	65°	55,0°
Разрешение луча по уровню -3 дБ	9 км	13 км (боковая)	10 км	28 км	16 км (боковая)
Ширина сканирования	1 700 км	1 450 км		2 000 км	1 450 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813				
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	32,8 дБи		Н/Д	33,9 дБи
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	115,5°		Н/Д	115,5°
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	97,0°		Н/Д	97,0°
Параметры приемника датчика					
Время интеграции датчика	1,2 мс	2,5 мс		Н/Д	2,5 мс
Ширина пропускания канала	200 МГц с центром в 18,7 ГГц		Н/Д	200 МГц с центром в 18,7 ГГц	
Пространственное разрешение измерений					
Горизонтальное разрешение	9 км	16 км	40 км	38 км	13 км
Вертикальное разрешение	9 км	27 км	40 км	38 км	22 км

6.5 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 21,2–21,4 ГГц

Полоса частот 21,2–21,4 ГГц дополнительно к полосе частот 23,6–24 ГГц используется для измерений водяного пара и жидкой воды как на поверхности Земли, так и в атмосфере. Они находятся на обеих сторонах спектральной линии вода-пар 22,235 ГГц. Измерения атмосферы проводятся с измерением кислорода, O₂, температуры для того, чтобы убрать воздействие водяного пара на температурные профили. В таблице 8 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 21,2–21,4 ГГц.

ТАБЛИЦА 8

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 21,2–21,4 ГГц

	Датчик Е1	Датчик Е2
Тип датчика	Механическое сканирование надира	Постоянное сканирование ⁽¹⁾
Параметры орбиты		
Высота	833 км	850 км
Наклонение	98,6°	98°
Эксцентриситет	0	
Период повторений	9 дней	
Параметры антенны датчика		
Количество лучей	1 луч; 30 участков Земли за 8-секундный период сканирования	90
Максимальное усиление луча	34,4 дБи	45 дБи
Диаметр отражателя	0,3 м	0,9 м
Поляризация	В	Г, В
Ширина полосы по уровню –3 дБ	3,3°	1,1°
Мгновенная зона обслуживания	FOV надира: 48,5 км Внешняя FOV: 149,1 × 79,4 км	16 км × 2 282 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%	
Угол от направления на надир	±48,33° боковой	
Динамические свойства луча	Период сканирования 8 с	Н/Д (лучи не изменяются)
Угол наклона относительно Земли		
Разрешение луча по уровню –3 дБ	45 км	16 км
Общее сканирование слежения/боковое FOV	Внешняя FOV: 149,1 × 79,4 км FOV надира: 48,5 км	100/1,1°
Ширина сканирования	2 343 км	2 282 км
Диаграмма антенны датчика	Усиление заднего лепестка –10 дБи	Усиление заднего лепестка –12 дБи

(1) Постоянное сканирование является концепцией, которая пока еще не реализована на этой частоте.

ТАБЛИЦА 8 (окончание)

	Датчик Е1	Датчик Е2
Параметры антенны датчика (продолжение)		
Усиление антенны холодной калибровки	34,4 дБи	35 дБи
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	90°	
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	83°	
Параметры приемника датчика		
Время интеграции датчика	158 м	Н/Д
Ширина пропускания канала	270 МГц с центром в 23,8 ГГц	Н/Д
Пространственное разрешение измерений		
Горизонтальное разрешение	45 км	16 км
Вертикальное разрешение	Н/Д	16 км

6.6 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 23,6–24 ГГц

В случае зондирования пассивные измерения в диапазоне частот 23,8 ГГц (общее содержимое водяного пара), 31,5 ГГц (канал окна) и 90 ГГц (жидкая вода) предоставляют вспомогательные данные, которые играют главную роль в процессе выборки измерений температур, осуществляемого в спектре поглощения O_2 . Эти вспомогательные измерения должны иметь радиометрические и геометрические рабочие характеристики и критерии доступности, соответствующие критериям измерений температур. В случае радиометра конического сканирования можно измерить горизонтальное распределение водяного пара с другими каналами. В таблице 9 приведены основные характеристики датчиков.

ТАБЛИЦА 9

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 23,6–24 ГГц

	Датчик F1	Датчик F2	Датчик F3	Датчик F4	Датчик F5	Датчик F6	Датчик F7	Датчик F8
Тип датчика	Коническое сканирование			Механическое сканирование надира		Коническое сканирование	Постоянное сканирование	Коническое сканирование
Параметры орбиты								
Высота	817 км	705 км	828 км	833 км 822 км*	824 км	835 км	850 км	699,6 км
Наклонение	20°	98,2°	98,7°	98,6° 98,7°*	98,7°	98,85°	98°	98,186°
Эксцентриситет	0	0,0015	0	0 0,001	0			0,002
Период повторений	7 дней	16 дней	17 дней	9 дней 29 дней*	9 дней			16 дней
Параметры антенны датчика								
Количество лучей	1			30 участков Земли за 8-секундный период сканирования	2	1	90	1
Диаметр отражателя	0,6 м	1,6 м	2,2 м	0,3 м 0,274 м*	0,203 м	0,6 м	0,9 м	2,0 м
Максимальное усиление луча	40 дБи	46,7 дБи	52 дБи	34,4 дБи	30,4 дБи	43 дБи	45 дБи	48,5 дБи
Поляризация	Г, В			В QV*	QV	Г, В		Г, В
Ширина полосы по уровню –3 дБ	1,81°	0,9°	0,64°	3,3°	5,2°	1,5°	1,1°	0,75°
Мгновенная зона обслуживания	63 км × 38 км	32 км × 18 км	18 км × 12 км	FOV надира: 48,5 км Внешнее FOV: 149,1 × 79,4 км 147 × 79 км*	FOV надира: 74,8 км Внешнее FOV: 323,1 × 141,8 км	36 км × 86 км	16 км × 2 282 км	26 км × 15 км
Коэффициент полезного действия главного луча	96%	94,8%	95%					94%
Угол от направления на надир	44,5°	47,5°	46,6°	±48,33° боковой	±52,725° боковой	55,4°		47,5°

ТАБЛИЦА 9 (окончание)

	Датчик F1	Датчик F2	Датчик F3	Датчик F4	Датчик F5	Датчик F6	Датчик F7	Датчик F8
Параметры антенны датчика (продолжение)								
Динамические свойства луча	31,9 оборотов/мин	40 оборотов/мин	31,6 оборотов/мин	период сканирования 8 с	боковой период сканирования 8/3 с; 96 участков Земли за период сканирования	период сканирования 2,88 с	90 элементов разрешения / линию	40 оборотов/мин
Угол наклона относительно Земли	52,3°	55°	53,63°	0° (надир) 57,5°*		65°		55°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	38,7 км (боковое)	18 км (боковое)	14,1 км (боковое)	45 км 48 км*	76 км	22 км	16 км	15 км (боковое)
Ширина сканирования	1 607 км	1 450 км	1 688 км	2 343 км 2 186 км*	2 503 км	2 000 км	2 282 км	1 450 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813	См. рис. 9b	См. Рек. МСЭ-R RS.1813	См. рис. 9с	См. Рек. МСЭ-R RS.1813		Усиление заднего лепестка –12 дБи	См. Рек. МСЭ-R RS.1813
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	32,1 дБи	Н/Д	34,4 дБи	30,4 дБи	Н/Д	35 дБи	32,4 дБи
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	115,5°	Н/Д	90° –90° ± 3,9°*	0	Н/Д	90°	115,5°
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	97,0°	Н/Д	83°	82,175°	Н/Д	83°	Н/Д
Параметры приемника датчика								
Время интеграции датчика	1 мс	2,5 мс	1,2 мс	158 мс	18 мс	Н/Д		2,5 мс
Ширина пропускания канала	400 МГц	400 МГц с центром в 23,8 ГГц		270 МГц с центром в 23,8 ГГц		400 МГц с центром в 23,8 ГГц	Н/Д	400 МГц с центром в 23,8 ГГц
Пространственное разрешение измерений								
Горизонтальное разрешение	40 км	18 км	17,6 км	45 км 48 км*	75 км	38 км	16 км	15 км
Вертикальное разрешение	Н/Д	30 км	Н/Д	45 км 48 км*	75 км	38 км	16 км	25 км

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – * Обозначает, что данный датчик выполняет разные задачи, с разными параметрами орбит и датчика.

РИСУНОК 9а

Диаграмма огибающей антенны датчика F1 для полосы частот 23,6–24 ГГц

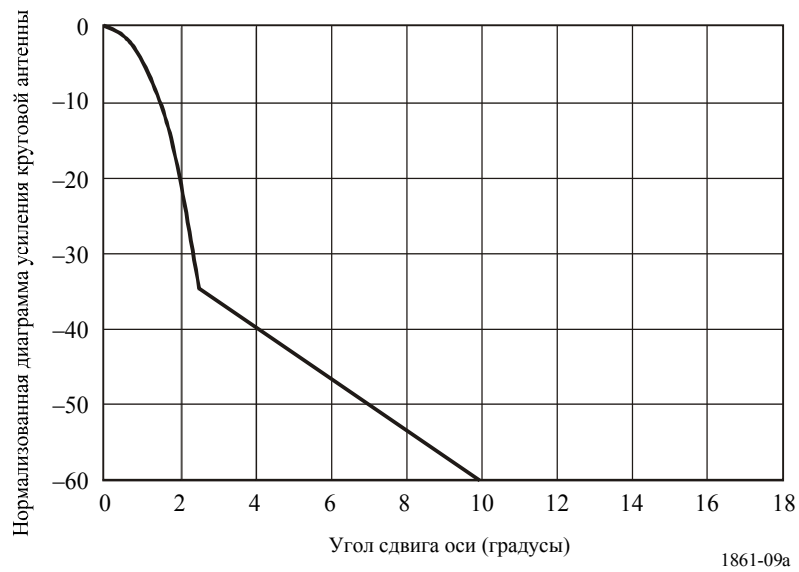


РИСУНОК 9б

Диаграмма огибающей антенны датчика F2 для полосы частот 23,6–24 ГГц

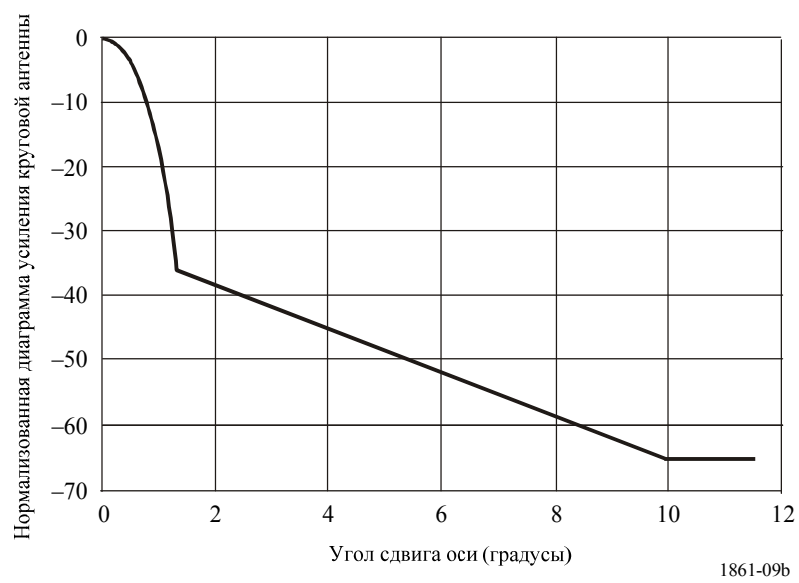
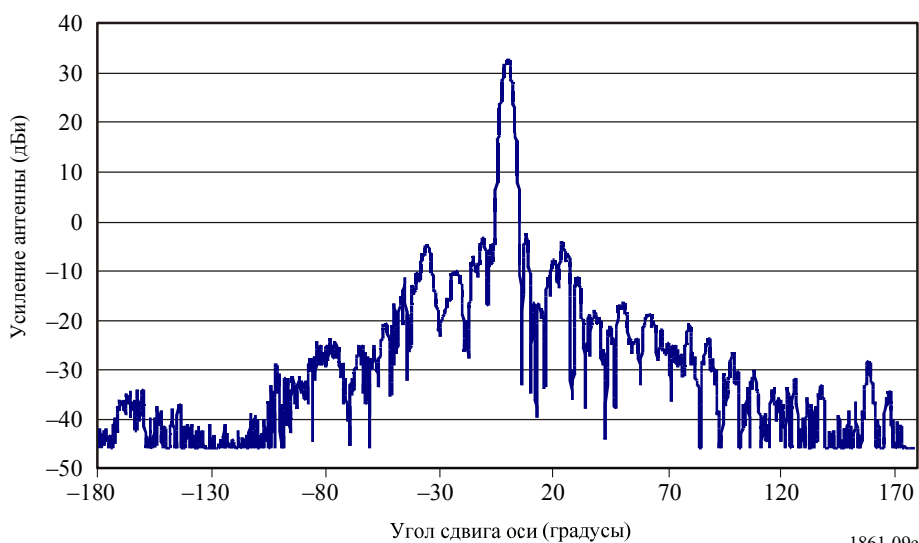


РИСУНОК 9с

Диаграмма антенны датчика F4 (23,8 ГГц)



1861-09с

6.7 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 31,3–31,8 ГГц

Пассивные измерения в диапазоне частот 23,8 ГГц (общее содержимое водяного пара), 31,5 ГГц (канал окна) и 90 ГГц (жидкая вода) предоставляют вспомогательные данные, которые играют главную роль в процессе выборки измерений температур, осуществляемого в спектре поглощения O_2 . Эти вспомогательные измерения должны иметь радиометрические и геометрические рабочие характеристики и критерии доступности, соответствующие критериям измерений температур.

Эта полоса частот является одной из полос, применяемых в зондировании атмосферы близко к надиру в сочетании с такими полосами частот, как 23,8 ГГц и 50,3 ГГц, для создания характеристик каждого уровня атмосферы Земли. Полоса частот 31,3–31,5 ГГц также будет использоваться в сочетании с полосой частот 31,5–31,8 ГГц в качестве "окна с несколькими панелями". Это позволит сравнить измерения, проведенные в двух подполосах для проверки качества данных. Затем это позволит использовать всю полосу частот, когда ожидается хорошее качество для того, чтобы увеличить чувствительность датчика.

В таблице 10 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 31,3–31,8 ГГц.

ТАБЛИЦА 10

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 31,3–31,8 ГГц

	Датчик G1	Датчик G2	Датчик G3
Тип датчика	Сканирование надир		Коническое сканирование
Параметры орбиты			
Высота	833 км 822 км*	824 км	835 км
Наклонение	98,6°	98,7°	98,85°
Эксцентриситет	0,001	0	0
Период повторений	9 дней 29 дней*	9 дней	

ТАБЛИЦА 10 (окончание)

	Датчик G1	Датчик G2	Датчик G3
Параметры антенны датчика			
Количество лучей	30 участков Земли за 8-секундный период сканирования	2	1
Максимальное усиление луча	34,4 дБи	30,4 дБи	45 дБи
Диаметр отражателя	0,30 м 0,274 м*	0,203 м	0,6 м
Поляризация	В QV*	QV	Г, В
Ширина полосы по уровню –3 дБ	3,3°	5,2°	1,1°
Угол от направления на надир	±48,33° боковой	±52,725° боковой	55,4°
Динамические свойства луча	период сканирования 8 с	боковой период сканирования 8/3 с; 96 участков Земли за период сканирования	период сканирования 2,88 с
Угол наклона относительно Земли	0 57,5°*	0	65°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	49,1 км	75 км	16 км
Мгновенная зона обслуживания	FOV надира: 48,5 км Внешнее FOV: 149,1 × 79,4 км 147 × 79 км*	FOV надира: 74,8 км Внешнее FOV: 323,1,1 × 141,8 км	30 км × 69 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%		
Ширина сканирования	2 343 км 2 186 км*	2 500 км	2 000 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813		
Усиление антенны холодной калибровки	34,4 дБи	30,4 дБи	Н/Д
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	90° –90° ± 3,9°*	0	Н/Д
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	83,33°	82,175°	Н/Д
Параметры приемника датчика			
Время интеграции датчика	158 мс	18 мс	Н/Д
Ширина пропускания канала	180 МГц с центром в 31,4 ГГц		0,5 ГГц
Пространственное разрешение измерений			
Горизонтальное разрешение	44 км 48 км*	75 км	38 км
Вертикальное разрешение	44 км 48 км*	75 км	38 км

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – * Обозначает, что данный датчик выполняет разные задачи, с разными параметрами орбит и датчика.

6.8 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 36–37 ГГц

Полоса частот 36–37 ГГц крайне важна для исследований всемирного влагооборота, коэффициента выпадения осадков в виде дождя, снега, морского льда и облаков. В таблице 11 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 36–37 ГГц.

ТАБЛИЦА 11

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 36–37 ГГц

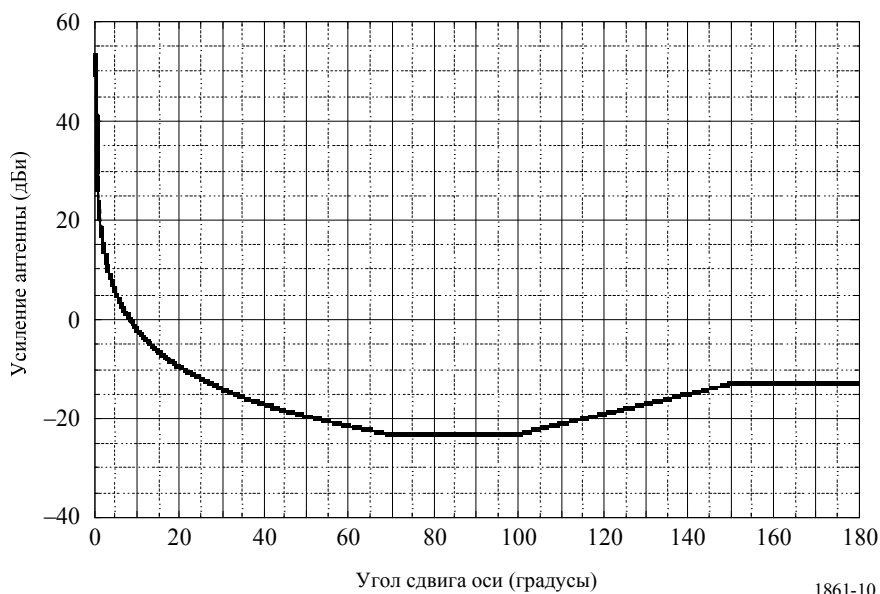
	Датчик Н1	Датчик Н2	Датчик Н3	Датчик Н4	Датчик Н5
Тип датчика	Коническое сканирование				
Параметры орбиты					
Высота	865,6 км	705 км	828 км	835 км	699,6 км
Наклонение	20°	98,2°	98,7°	98,85°	98,186°
Эксцентриситет	0	0,0015	0	0	0,002
Период повторений	7 дней	16 дней	17 дней		16 дней
Параметры антенны датчика					
Количество лучей			2	1	
Диаметр отражателя	0,65 м	1,6 м	2,2 м	0,6 м	2,0 м
Максимальное усиление луча	45 дБи	53,1 дБи	55 дБи	46 дБи	54,8 дБи
Поляризация	Г	Г, В			
Ширина полосы по уровню –3 дБ	1,8°	0,42°	0,44°	1°	0,35°
Мгновенная зона обслуживания	62 км × 38 км	14 км × 8 км	16 км × 12 км	26 км × 60 км	12 км × 7 км
Коэффициент полезного действия главного луча	96%	93,9%	95%		93%
Угол от направления на надир	44,5°	47,5°	46,8°	55,4°	47,5°
Динамические свойства луча	31,9 оборотов/мин	40 оборотов/мин	31,6 оборотов/мин	Период сканирования 2,88 с	40 оборотов/мин
Угол наклона относительно Земли	52,3°	55°	55,7°	65°	55°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	38 км (боковое)	8,2 км (боковое)	12 км (боковое)	15 км	6,8 км (боковое)
Ширина сканирования	1 607 км	1 450 км	1 700 км	2 000 км	40 оборотов/мин
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813	См. рис. 10	См. Рек. МСЭ-R RS.1813		
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	36,5 дБи	Н/Д		39,3 дБи
Горизонтальный угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	115,5°	Н/Д		115,5°
Вертикальный угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	97,0	Н/Д		97,0

ТАБЛИЦА 11 (окончание)

	Датчик Н1	Датчик Н2	Датчик Н3	Датчик Н4	Датчик Н5
Параметры приемника датчика					
Время интеграции датчика	1 мс	2,5 мс	1,2 мс	Н/Д	2,5 мс
Ширина пропускания канала	1 ГГц	1 ГГц с центром в 36,5 ГГц			
Пространственное разрешение измерений					
Горизонтальное разрешение	40 км	8,2 км	12 км	38 км	6,8 км
Вертикальное разрешение	Н/Д	14 км	6 км	38 км	12 км

РИСУНОК 10

Диаграмма огибающей антенны датчика Н2 для полосы частот 36–37 ГГц



6.9 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 50,2–50,4 ГГц

Эта полоса частот является одной из нескольких полос между 50 ГГц и 60 ГГц, которые используются совместно для создания профилей температуры в атмосфере в трех измерениях. В таблице 12 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 50,2–50,4 ГГц.

ТАБЛИЦА 12

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 50,2–50,4 ГГц

	Датчик I1	Датчик I2	Датчик I3	Датчик I4
Тип датчика	Коническое сканирование	Механическое сканирование надира	Постоянное сканирование	Механическое сканирование надира
Параметры орбиты				
Высота	828 км	833 км 822 км*	850 км	824 км
Наклонение	98,7°	98,6° 98,7°*	98°	98,7°
Эксцентриситет	0	0 0,001*	0	0
Период повторений	17 дней	9 дней 29 дней*		9 дней
Параметры антенны датчика				
Количество лучей	1	30 участков Земли за 8-секундный период сканирования	90	2
Диаметр отражателя	2,2 м	0,15 м	0,5 м	0,203 м
Максимальное усиление луча		34,4 дБи	45 дБи	37,9 дБи
Поляризация	В	В QV*	Г, В	QH
Ширина полосы по уровню –3 дБ	0,39°	3,3°	1,1°	2,2°
Мгновенная зона обслуживания	16 км × 12 км	FOV надира: 48,5 км Внешняя FOV: 149,1 × 79,4 км 147 × 79 км*	16 км × 2 282 км	FOV надира: 31,6 км Внешняя FOV: 136,7 × 60 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%			95%
Угол от направления на надир	46,8°	±48,33° боковой		±52,725° боковой
Динамические свойства луча	31,6 оборотов/мин	Период сканирования 8 с	90 элементов разрешения на полосу захвата	боковой период сканирования 8/3 с; 96 участков Земли за период сканирования
Угол наклона относительно Земли	55,7°	57,5°		
Разрешение луча по уровню –3 дБ	6 км	48 км (в надире)	16 км (в надире)	2,2°32 км
Ширина сканирования	1 700 км	2 343 км 2 186 км	2 282 км	2 500 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813			
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	34,4 дБи	35 дБи	37,9 дБи

ТАБЛИЦА 12 (окончание)

	Датчик I1	Датчик I2	Датчик I3	Датчик I4
Параметры антенны датчика (продолжение)				
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	90° -90° ± 3,9°*	90°	0
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	83,33°	83°	82,175°
Параметры приемника датчика				
Время интеграции датчика	1,2 мс	165 мс	Н/Д	18 мс
Ширина пропускания канала	134 МГц с центром в 50,3 ГГц	180 МГц с центром в 50,3 ГГц	Н/Д	180 МГц с центром в 50,3 ГГц
Пространственное разрешение измерений				
Горизонтальное разрешение	6 км	48 км	16 км	32 км
Вертикальное разрешение	6 км	48 км	16 км	32 км

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – * Обозначает, что данный датчик выполняет разные задачи, с разными параметрами орбит и датчика.

6.10 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 52,6–54,25 ГГц

Эта полоса частот является одной из полос частот, используемых для атмосферного зондирования близко к надиру в сочетании с полосами частот 23,8 ГГц, 31,5 ГГц и 50,3 ГГц для создания характеристик для каждого уровня атмосферы.

В таблице 13 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 52,6–54,25 ГГц.

ТАБЛИЦА 13

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 52,6–54,25 ГГц

	Датчик J1	Датчик J2	Датчик J3	Датчик J4
Тип датчика	Механическое сканирование надира	Коническое сканирование	Механическое сканирование надира	Коническое сканирование
Параметры орбиты				
Высота	833 км 822 км*	828 км	824 км	835 км
Наклонение	98,6° 98,7°*	98,7°		98,85°
Эксцентриситет	0 0,001*	0		
Период повторений	9 дней 29 дней*	17 дней	9 дней	Н/Д
Параметры антенны датчика				
Количество лучей	30 участков Земли за 8-секундный период сканирования	1	2	1
Диаметр отражателя	0,15 м	2,2 м	0,203 м	0,6 м

ТАБЛИЦА 13 (окончание)

	Датчик J1	Датчик J2	Датчик J3	Датчик J4
Параметры антенны датчика (продолжение)				
Максимальное усиление луча	34,4 дБи	54 дБи	37,9 дБи	39 дБи
Поляризация	В, Г QV, QH*	В	QH	В
Ширина полосы по уровню –3 дБ	3,3°	0,39°	2,2°	2,2°
Мгновенная зона обслуживания	FOV надира: 48,5 км Внешняя FOV: 149,1 × 79,4 км 147 × 79 км*	16 км × 12 км	FOV надира: 31,6 км Внешняя FOV: 136,7 × 60 км	Внешняя FOV 18 × 43 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%	95%	95%	
Угол от направления на надира	±48,33° боковой	46,8°	±52,725° боковой	55,4°
Динамические свойства луча	Период сканирования 8 с	31,6 оборотов/мин	боковой период сканирования 8/3 с; 96 участков Земли за период сканирования	Период сканирования 2,88 с
Угол наклона относительно Земли	0 57,5°*	55,7°		65°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	48 км	6 км	32 км	32 км
Ширина сканирования	2 343 км 2 186 км*	1 700 км	2 500 км	2 000 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813			
Усиление антенны холодной калибровки	34,4 дБи	Н/Д	37,9 дБи	Н/Д
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	90° –90° ± 3,9°*	Н/Д	0	Н/Д
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надира)	83,33°	Н/Д	82,175°	Н/Д
Параметры приемника датчика				
Время интеграции датчика	165 мс	1,2 мс	18 мс	Н/Д
Ширина пропускания канала	400 МГц с центром в 52,8 ГГц 170 МГц с центром в 53,596 ГГц	960 МГц с центром в 53,57 ГГц	400 МГц с центром в 52,8 ГГц 170 МГц с центром в 53,596 ГГц	400 МГц с центром в 52,8 ГГц, 53,3 ГГц, 53,8 ГГц
Пространственное разрешение измерений				
Горизонтальное разрешение	47 км 48 км*	6 км	32 км	32 км
Вертикальное разрешение	47 км 48 км*	6 км	32 км	32 км

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – * Обозначает, что данный датчик находится на разных космических аппаратах с разными параметрами орбит и датчика.

6.11 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосах частот от 54,25 до 59,3 ГГц

Полоса частот 54,25–59,3 ГГц представляет особенный интерес для создания профилей атмосферной температуры (линии поглощения O_2). В таблице 14 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот от 54,25 до 59,3 ГГц. Частотный диапазон от 54,25 до 60,3 ГГц охвачен многими меньшими полосами частот с разной полосой пропускания и поляризацией (см. таблицы 15 и 16).

ТАБЛИЦА 14

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 54,25–59,3 ГГц

	Датчик К1	Датчик К2	Датчик К3	Датчик К4
Тип датчика	Коническое сканирование	Механическое сканирование надира	Механическое сканирование надира	Коническое сканирование
Параметры орбиты				
Высота	828 км	824 км	833 км 822 км*	835 км
Наклонение	98,7°		98,6° 98,7°*	98,85°
Эксцентриситет	0		0 0,001*	0
Период повторений	17 дней	9 дней	9 дней 29 дней*	
Параметры антенны датчика				
Количество лучей	2		30 участков Земли за 8-секундный период сканирования	1
Диаметр отражателя	2,2 м	0,203 м	0,15 м	0,6 м
Максимальное усиление луча	60 дБи	37,9 дБи	34,4 дБи	51 дБи
Поляризация	См. таблицу 15	См. таблицу 16	См. таблицу 17	См. таблицу 18
Ширина полосы по уровню –3 дБ	0,39°	2,2°	3,3°	0,6°
Мгновенная зона обслуживания	16 км × 12 км	FOV надира: 31,6 км Внешняя FOV: 136,7 × 60 км	FOV надира: 48,5 км (3,3°) Внешняя FOV: 149,1 × 79,4 км 147 × 79 км*	Внешняя FOV 18 × 43 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%			
Угол от направления на надира	46,8°	±52,73° боковой	±48,33° боковой	55,4°
Динамические свойства луча	31,6 оборотов/мин	боковой период сканирования 8/3 с; 96 участков Земли за период сканирования	Период сканирования 8 с	Период сканирования 2,88 с
Угол наклона относительно Земли	55,7°		0 57,5°*	65°

ТАБЛИЦА 14 (окончание)

	Датчик К1	Датчик К2	Датчик К3	Датчик К4
Параметры антенны датчика (продолжение)				
Разрешение луча по уровню –3 дБ	3 км	31,6 км	48,5 км 48 км*	18 км × 43 км
Ширина сканирования	1 700 км	2 500 км	2 343 км	2 000 км
Диаграмма антенны датчика	См. Рек. МСЭ-R RS.1813			
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	37,9 дБи	34,4 дБи	Н/Д
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	0	90° –90° ± 3,9°*	Н/Д
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	82,175°	83,33°	Н/Д
Параметры приемника датчика				
Время интеграции датчика	1,2 мс	18 мс	165 мс	Н/Д
Ширина пропускания канала	См. таблицу 15	См. таблицу 16	См. таблицу 17	См. таблицу 18
Пространственное разрешение измерений				
Горизонтальное разрешение	3 км	32 км	48 км	18 км
Вертикальное разрешение	3 км	32 км	48 км	18 км

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – * Обозначает, что данный датчик выполняет разные задачи, с разными параметрами орбит и датчика.

ТАБЛИЦА 15

**Характеристики пассивного датчика К1 для каналов
от 54,25 до 60,5 ГГц**

Центральная частота (ГГц)	Ширина пропускания канала (МГц)	Поляризация
54,380	440	В
54,905	350	В
55,490	340	В
56,660	300	В
59,380	280	В
59,940	440	В
60,3712	57,6	Л
60,4080	16	Л
60,4202	8,4	Л
60,5088	44,8	Л
60,434776	25	Л

ТАБЛИЦА 16

**Характеристики пассивного датчика К2 для каналов
от 54,25 до 59,3 ГГц**

Центральная частота (ГГц)	Ширина пропускания канала (МГц)	Поляризация
54,4	400	QH
54,94	400	QH
55,5	330	QH
57,290344	330	QH
57,073344; 57,507344	78	QH
57,660544; 57,564544; 57,016144; 56,920144	36	QH
57,634544; 57,590544; 56,990144; 56,946144	16	QH
57,622544; 57,602544; 56,978144; 56,958144	8	QH
57,617044; 57,608044; 56,972644; 56,963644	3	QH

ТАБЛИЦА 17

**Характеристики пассивного датчика К3 для каналов
от 54,25 до 59,3 ГГц**

Центральная частота (ГГц)	Ширина пропускания канала (МГц)	Поляризация
54,4	400	Г, QH*
54,94	400	В, QV*
55,5	330	Г, QH*
57,290344	330	Г, QH*
57,073344; 57,507344	78	Г, QH*
57,660544; 57,564544; 57,016144; 56,920144	36	Г, QH*
57,634544; 57,590544; 56,990144; 56,946144	16	Г, QH*
57,622544; 57,602544; 56,978144; 56,958144	8	Г, QH*
57,617044; 57,608044; 56,972644; 56,963644	3	Г, QH*

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – * Обозначает, что данный датчик находится на разных космических аппаратах с разными параметрами орбит и датчика.

ТАБЛИЦА 18

**Характеристики пассивного датчика К4 для каналов
от 54,25 до 60,5 ГГц**

Центральная частота (ГГц)	Ширина пропускания канала (МГц)	Поляризация	Высота пиковой чувствительности (км)
54,64	400 МГц	В	10
55,63	400 МГц	В	14
$57,290344 \pm 0,322 \pm 0,1$	50 МГц	В	20
$57,290344 \pm 0,322 \pm 0,05$	20 МГц	В	25
$57,290344 \pm 0,322 \pm 0,025$	10 МГц	В	29
$57,290344 \pm 0,322 \pm 0,001$	5 МГц	В	35
$57,290344 \pm 0,322 \pm 0,005$	3 МГц	В	42

6.12 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот от 86 до 92 ГГц

Полоса частот пассивного датчика 86–92 ГГц важна для измерений облаков, разливов нефти, льда, снега и дождей. Также она применяется в качестве эталонного окна для зондирования температур в пределах 118 ГГц. В таблице 19 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот от 86 до 92 ГГц.

ТАБЛИЦА 19

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот от 86 до 92 ГГц

	Датчик L1	Датчик L2	Датчик L3	Датчик L4	Датчик L5	Датчик L6	Датчик L7	Датчик L8
Тип датчика	Коническое сканирование			Механическое сканирование надира			Коническое сканирование	
Параметры орбиты								
Высота	867 км	705 км	833 км	833 км 822 км*		824 км	835 км	700 км
Наклонение	20°	98,2°	98,7°	98,6° 98,7°*		98,7°	98,85°	98,2°
Эксцентриситет	0	0,0015	0	0 0,001*		0		0,002
Период повторений	7 дней	16 дней	17 дней	9 дней 29 дней*		9 дней	Н/Д	16 дней
Параметры антенны датчика								
Количество лучей	1	2	1	30 участков Земли за 8-секундный период сканирования	30 участков Земли за 8-секундный период сканирования 1 луч (управляемый с 90 участков Земли за период сканирования)*		2	
Диаметр отражателя	0,65 м	1,6 м	2,2 м	0,15 м	0,3 м 0,22 м*		0,203 м	0,6 м 2 м
Максимальное усиление луча	50 дБи	60,5 дБи	56 дБи	34,4 дБи	47 дБи 44,8 дБи*		37,9 дБи	54 дБи 62,4 дБи
Поляризация	Г, В			Г QV*		QV	Г, В	
Ширина полосы по уровню -3 дБ	0,43°	0,18°	0,39°	3,3°	1,1°		2,2°	0,4° 0,15°
Мгновенная зона обслуживания	10 км × 17 км	А: 6,2 км × 3,6 км В: 5,9 км × 3,5 км	16 км × 12 км	FOV надира: 48,5 км Внешняя FOV: 149,1 × 79,4 км 147 × 79 км*	FOV надира: 16 км (1,1°) Внешняя FOV: 53 × 27 км*		FOV надира: 31,6 км × 31,6 км Внешняя FOV: 136,7 × 60 км	12 км × 28 км А: 5,1 км × 2,9 км В: 5,0 км × 2,9 км
Коэффициент полезного действия главного луча	96,2%	96%	95%				Н/Д	91%

ТАБЛИЦА 19 (окончание)

	Датчик L1	Датчик L2	Датчик L3	Датчик L4	Датчик L5	Датчик L6	Датчик L7	Датчик L8
Параметры антенны датчика (продолжение)								
Угол от направления на надир	44,5°	47,5°	46,98°	±48,33° боковой	±48,95° 49,4°*	±52,725° боковой	Н/Д	47,5°
Динамические свойства луча	20 оборотов/мин	40 оборотов/мин	31,6 оборотов/мин	Период сканирования 8 с	боковой период сканирования 8/3 с;	боковой период сканирования 8/3 с; 96 участков Земли за период сканирования	Период сканирования 2,88 с	40 оборотов/мин
Угол наклона относительно Земли	53,5°	A :55,0° B :54,5°	55,77°	30 положений 57,5°*	Разные углы от 0° 59°*		35°	55°
Ширина сканирования	1 700 км	1 450 км	1 700 км	2 343 км 2 186 км*	2 343 км 2 193 км*	2 500 км	2 000 км	1 450 км
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	40,4 дБи	Н/Д	34,4 дБи	34,4 дБи 44,8 дБи*	37,9 дБи	Н/Д	43,4 дБи
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	115,5°	Н/Д	90° -90° ± 3,9°*	Окончание сканирования (в точке 48,95°) -90° ± 3,9°*	0	Н/Д	115,5°
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	97,0°	Н/Д	83,33°	83,33° 73,6 (от 66° до 81°)*	82,175°	Н/Д	97,0°
Параметры приемника датчика								
Время интеграции датчика	2 мс	1,2 мс		180 мс 165 мс*	185 мс 18 мс*	18 мс	Н/Д	1,2 мс
Ширина пропускания канала	2 700 МГц с центром в 89 ГГц	3 000 МГц с центром в 89 ГГц	6 000 МГц с центром в 89 ГГц		С центром в 89 ГГц ± 500 МГц, каждая с шириной пропускания 1 000 МГц 2 800 МГц с центром в 89 ГГц*	2 000 МГц с центром в 87–91,9 ГГц	2 ГГц	3 000 МГц с центром в 89 ГГц
Пространственное разрешение измерений								
Горизонтальное разрешение	10 км	3,5 км	6 км	40,5 км 48 км*	40,5 км 16 км*	32 км	19 км	2,9 км
Вертикальное разрешение	Н/Д	6,1 км	6 км	48 км	16 км	32 км	6 км	5,1 км

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – * Обозначает, что данный датчик выполняет разные задачи, с разными параметрами орбит и датчика.

6.13 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 114,25–122,25 ГГц

Полоса частот 114,25–122,25 ГГц представляет особый интерес для создания профилей атмосферных температур (линии поглощения O₂). В таблице 20 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 114,25–122,25 ГГц.

ТАБЛИЦА 20

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 114,25–122,25 ГГц

	Датчик М1
Тип датчика	Зондирование лимба
Параметры орбиты	
Высота	705 км
Наклонение	98,2°
Эксцентриситет	0,0015
Период повторений	16 дней
Параметры антенны датчика	
Количество лучей	2
Диаметр отражателя	1,6 м × 0,8 м
Максимальное усиление луча	60 дБи
Поляризация	2 ортогональные
Ширина полосы по уровню –3 дБ	0,19° × 0,245°
Мгновенная зона обслуживания	6,5 км × 13 км
Коэффициент полезного действия главного луча	Н/Д
Угол от направления на надир	Лимб
Динамические свойства луча	Н/Д
Угол наклона относительно Земли	Н/Д
Разрешение луча по уровню –3 дБ	3 км
Ширина сканирования	Н/Д
Диаграмма антенны датчика	Н/Д
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д
Параметры приемника датчика	
Время интеграции датчика	0,166 с
Ширина пропускания канала	Н/Д
Пространственное разрешение измерений	
Горизонтальное разрешение	13 км
Вертикальное разрешение	6,5 км

6.14 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 148,5–151,5 ГГц

Полоса частот пассивного датчика 148,5–151,5 ГГц жизненно важна для измерений N₂O, температуры Земной поверхности и параметров облаков. Также она используется в качестве эталонного кона для зондирования температур. В таблице 21 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 148,5–151,5 ГГц.

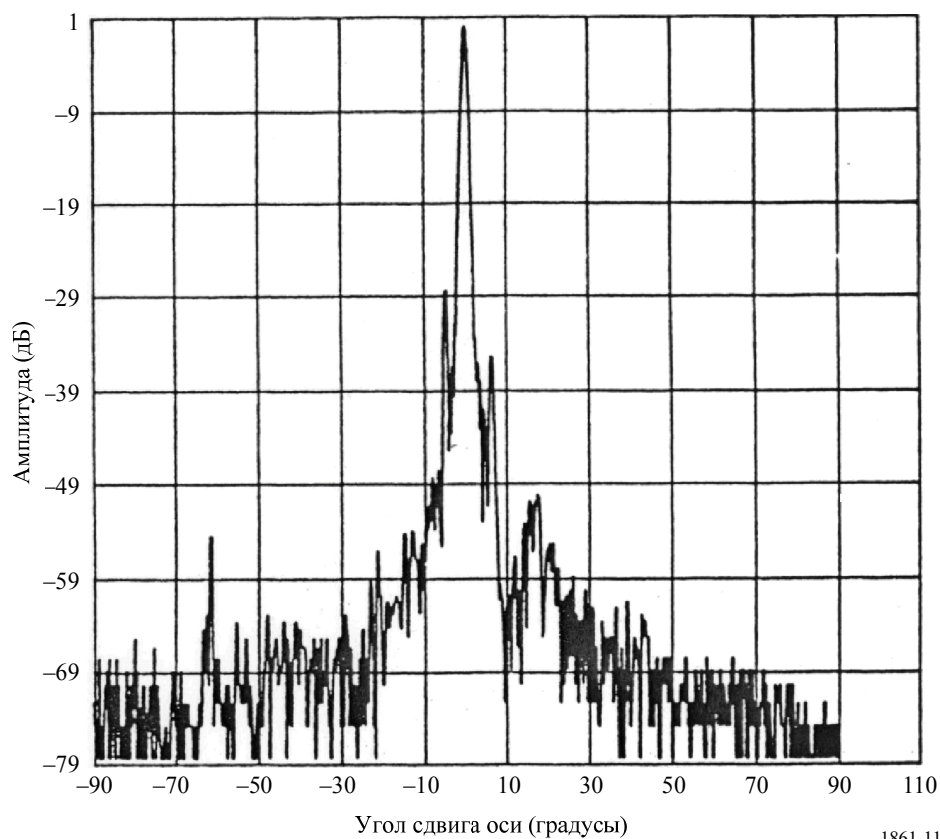
ТАБЛИЦА 21

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 148,5–151,5 ГГц

	Датчик N1
Тип датчика	Боковое сканирование надира
Параметры орбиты	
Высота	705 км
Наклонение	98,2°
Эксцентриситет	0,0015
Период повторений	16 дней
Параметры антенны датчика	
Количество лучей	1
Диаметр отражателя	0,219 м
Максимальное усиление луча	45 дБ
Поляризация	Линейная
Ширина полосы по уровню –3 дБ	1,1°
Коэффициент полезного действия главного луча	> 95%
Угол от направления на надир	±48,95°
Динамические свойства луча	Период сканирования 8/3 с
Угол наклона относительно Земли	56,9°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	13,5 км
Ширина сканирования	1 650 км
Диаграмма антенны датчика	См. рис 11
Усиление антенны холодной калибровки	45 дБ
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	90°
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	65–81°
Параметры приемника датчика	
Время интеграции датчика	18 мс
Ширина пропускания канала	4 000 МГц @ 150 ГГц
Пространственное разрешение измерений	
Горизонтальное разрешение	13,5 км
Вертикальное разрешение	13,5 км

РИСУНОК 11

Диаграмма антенны датчика N1 для полосы частот 148,5–151,5 ГГц



1861-11

6.15 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 155,5–158,5 ГГц

Полоса частот 155,5–158,5 ГГц представляет особый интерес для измерений параметров Земли и облаков. В таблице 22 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 155,5–158,5 ГГц.

ТАБЛИЦА 22

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 155,5–158,5 ГГц

	Датчик О1	Датчик О2
Тип датчика	Коническое сканирование	Боковое сканирование надира
Параметры орбиты		
Высота	865 км	822 км
Наклонение	20°	98,7°
Эксцентриситет	0	0,001
Период повторений	7 дней	29 дней
Параметры антенны датчика		
Количество лучей		1
Диаметр отражателя	0,65 м	0,22 м
Максимальное усиление луча	60 дБи	44,8 дБи
Поляризация	Г, В	QV
Ширина полосы по уровню –3 дБ		1,1°
Мгновенная зона обслуживания		FOV надира: 16 км Внешняя FOV: 53 × 27 км
Коэффициент полезного действия главного луча	96%	95%
Угол от направления на надир	44,5°	49,45°
Динамические свойства луча	20 оборотов/мин	Период сканирования 8/3 с
Угол наклона относительно Земли	52,3°	59°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	3 км	16 км
Ширина сканирования		2 193 км
Диаграмма антенны датчика		
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	44,8 дБи
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	–90° ± 3,9°
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	73,6 (от 66° до 81°)
Параметры приемника датчика		
Время интеграции датчика	Н/Д	18 мс
Ширина пропускания канала	2 ГГц	< 2,8 ГГц
Пространственное разрешение измерений		
Горизонтальное разрешение	6 км	16 км
Вертикальное разрешение	6 км	16 км

6.16 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 164–167 ГГц

Полоса частот 164–167 ГГц представляет особый интерес для измерений N₂O, облачной воды, льда, дождей, CO и ClO. В таблице 23 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 164–167 ГГц.

ТАБЛИЦА 23
Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 164–167 ГГц

	Датчик P1	Датчик P2
Тип датчика	Коническое сканирование	Механическое сканирование надира
Параметры орбиты		
Высота	828 км	824 км
Наклонение	98,7°	
Эксцентриситет	0	
Период повторений	17 дней	9 дней
Параметры антенны датчика		
Количество лучей	2	
Диаметр отражателя	0,48 × 0,71 м	0,127 м
Максимальное усиление луча	54 дБи	43,9 дБи
Поляризация	В	QH
Ширина полосы по уровню –3 дБ	0,39°	1,1°
Мгновенная зона обслуживания	16 км × 12 км	FOV надира: 15,8 км Внешняя FOV: 68,4 × 30 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%	
Угол от направления на надира	46,8°	±52,725° боковой
Динамические свойства луча	31,6 оборотов/мин	боковой период сканирования 8/3 с; 96 участков Земли за период сканирования
Угол наклона относительно Земли	55,5°	0°
Разрешение луча по уровню –3 дБ	6 км	1,1°16 км
Ширина сканирования	1 700 км	2 500 км
Диаграмма антенны датчика		
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	43,9 дБи
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	0
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надира)	Н/Д	82,175°
Параметры приемника датчика		
Время интеграции датчика	1,2 мс	18 мс
Ширина пропускания канала	1 425 МГц с центром в 166 ± 0,7875 ГГц	3 000 МГц с центром в 164–167 ГГц
Пространственное разрешение измерений		
Горизонтальное разрешение	12 км	32 км
Вертикальное разрешение	12 км	32 км

6.17 Типовые параметры пассивных датчиков, работающих в полосе частот 174,8–191,8 ГГц

Полоса частот пассивного датчика 174,8–191,8 ГГц жизненно важна для измерений N₂O и O₃ дополнительно к созданию профилей водяного пара. В таблице 24 обобщены параметры пассивных датчиков, которые работают или будут работать в полосе частот 174,8–191,8 ГГц.

ТАБЛИЦА 24

Характеристики датчиков ССИЗ (пассивной) в полосе частот 174,8–191,8 ГГц

	Датчик Q1	Датчик Q2	Датчик Q3	Датчик Q4	Датчик Q5	Датчик Q6	Датчик Q7
Тип датчика	Коническое сканирование	Боковое сканирование	Зондирование лимба	Механическое сканирование надира	Коническое сканирование	Сканирование надира	
Параметры орбиты							
Высота	828 км	705 км		824 км	835 км	867 км	822 км
Наклонение	98,7°	98,2°		98,7°	98,85°	20°	98,7°
Эксцентриситет	0						0,001
Период повторений	17 дней	16 дней		9 дней	Н/Д	7 дней	29 дней
Параметры антенны датчика							
Количество лучей	2	1	2	96 участков Земли за период сканирования	6		1 (управляемый с 90 участков Земли за период сканирования)
Диаметр отражателя	0,48 × 0,71 м	0,219 м	1,6 × 0,8 м	0,127 м	0,6 м	0,2 м	0,22 м
Максимальное усиление луча	54 дБи	45 дБи	60 дБи	43,9 дБи	60 дБи	49 дБи	44,8 дБи
Поляризация	В	Линейная	В	QH	В	Г	QV
Ширина полосы по уровню –3 дБ	0,39°	1,1°	0,19° × 0,245°	1,1°	0,2°	0,66°	1,1°
Мгновенная зона обслуживания	16 км × 12 км	14 км	4,5 км × 9 км	FOV надира: 15,8 км Внешняя FOV: 68,4 × 30 км	Внешняя FOV: 8 × 19 км	В надире 10 км × 10 км На границе полосы захвата 14 км × 22 км	FOV надира: 16 км Внешняя FOV: 53 × 27 км
Коэффициент полезного действия главного луча	95%		Н/Д	95%	Н/Д	97%	95%
Угол от направления на наدير	46,8°	±48,95°	Н/Д	±52,725° боковой	55,4°	42°	49,4°

ТАБЛИЦА 24 (продолжение)

	Датчик Q1	Датчик Q2	Датчик Q3	Датчик Q4	Датчик Q5	Датчик Q6	Датчик Q7
Параметры антенны датчика (продолжение)							
Динамические свойства луча	31,6 оборотов/мин	период сканирования 8/3 с	Постоянное сканирование на касательной высоте от поверхности до ~92 км за 24,7 с 240 сканирований/ орбиту	боковой период сканирования 8/3 с	период сканирования 2,88 с	1 оборот за 1,639 с	боковой период сканирования 8/3 с
Угол наклона относительно Земли	55,5	56,9°	Н/Д		65°	55°	59°
Разрешение луча по уровню -3 дБ	3 км	13,5 км	3 км	16 км	8 км × 19 км	10 км × 10 км	16 км
Ширина сканирования	1 700 км	1 650 км	Н/Д	2 500 км	2 000 км	1 700 км	2 193 км
Диаграмма антенны датчика		См. рис. 12					
Усиление антенны холодной калибровки	Н/Д	45 дБ	Н/Д	43,9 дБи	Н/Д		44,8 дБи
Угол холодной калибровки (градусы относительно маршрута спутника)	Н/Д	90°	Н/Д	0	Н/Д		-90° ± 3,9°
Угол холодной калибровки (градусы относительно направления на надир)	Н/Д	65° – 81°	Н/Д	82,175°	Н/Д		73,6 (от 66° до 81°)

ТАБЛИЦА 24 (окончание)

	Датчик Q1	Датчик Q2	Датчик Q3	Датчик Q4	Датчик Q5	Датчик Q6	Датчик Q7
Параметры приемника датчика							
Время интеграции датчика	1,2 мс	18 мс	0,166 с	18 мс	Н/Д	7,34 мс	18 мс
Ширина пропускания канала	1 275 МГц с центром в 183,31 ± 0,7875 ГГц, 3 500 МГц с центром в 183,31 ± 3,1 ГГц, 4 500 МГц с центром в 183,31 ± 7,7 ГГц	1 000 МГц с центром в 183,31 ± 1,00 ГГц, 2 000 МГц с центром в 183,31 ± 3,00 ГГц, 4 000 МГц с центром в 183,31 ± 7,00 ГГц	Н/Д	См. таблицу 25	1,5 ГГц с центром в 183,31 ± 7 ГГц, 1,0 ГГц с центром в 183,31 ± 3 ГГц, 0,5 ГГц с центром в 183,31 ± 1 ГГц	6 каналов от 200 МГц до 2 ГГц с центром в 183,31 ГГц	0,5 ГГц с центром в 183,311 ± 1 ГГц, 1,0 ГГц с центром в 183,311 ± 3 ГГц, 1,1 ГГц с центром в 190,311 ± 1 ГГц
Пространственное разрешение измерений							
Горизонтальное разрешение	6 км	13,5 км	9 км	16 км	8 км	10 км боковой	16 км
Вертикальное разрешение	6 км	13,5 км	4,5 км	16 км	8 км	10 км	16 км

РИСУНОК 12

Диаграмма антенны датчика Q2 для полосы частот 174,8–191,8 ГГц

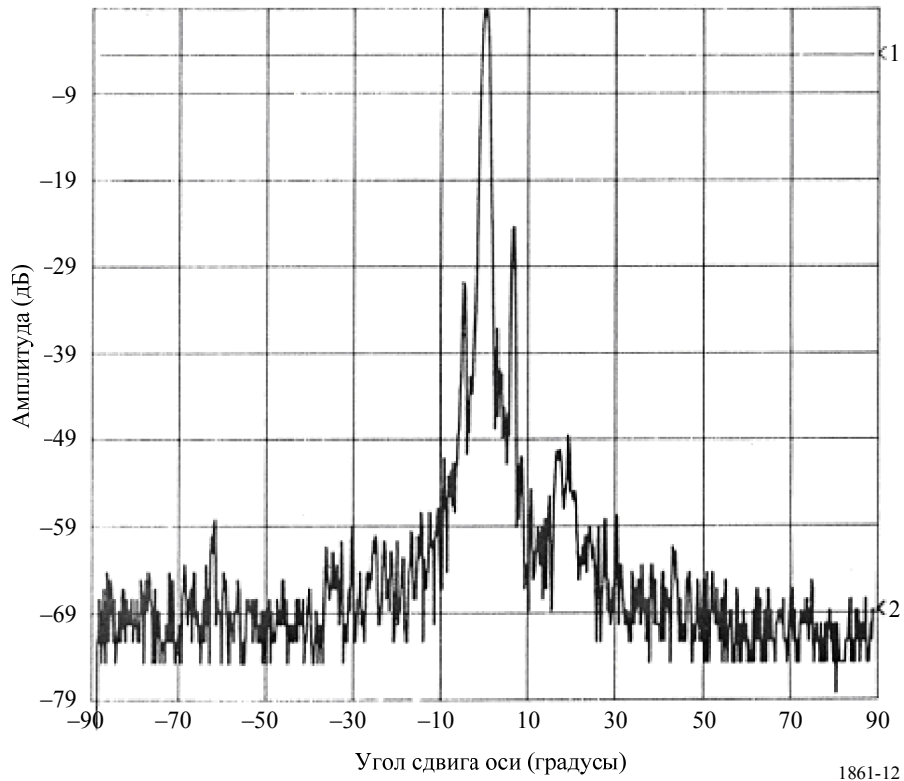


ТАБЛИЦА 25

Характеристики пассивного датчика Q4 для каналов
от 174,8 до 191,8 ГГц

Центральная частота (ГГц)	Ширина пропускания канала (МГц)	Поляризация
183,31 ± 4,5	2 000	QH
183,31 ± 1,8	1 000	QH
190,31	< 2 200	V