|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A close up of a sign  Description automatically generated | **Всемирная конференция радиосвязи (ВКР-23)Дубай, 20 ноября – 15 декабря 2023 года** |  |
|  |  |
|  |  |
| **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ** | **Дополнительный документ 17к Документу 148-R** |
|  | **25 октября 2023 года** |
|  | **Оригинал: английский** |
|  |
| Иран (Исламская Республика) |
| предложения по работе конференции |
|  |
| Пункт 1.17 повестки дня |

1.17 на основе результатов исследований МСЭ‑R, проведенных во исполнение Резолюции **773 (ВКР-19)**, определить и принять надлежащие регламентарные меры для обеспечения межспутниковых линий в конкретных полосах частот или их участках путем добавления при необходимости распределения межспутниковой службе;

Введение

Пункт 1.17 повестки дня ВКР-23 посвящен определению и выполнению соответствующих регламентарных мер по установлению межспутниковых связей в конкретных полосах частот или их частях. Этот процесс основан на исследованиях МСЭ-R, проведенных в соответствии с Резолюцией **773 (ВКР-19).** Цель – способствовать развитию межспутниковой связи путем возможного выделения для этих целей специализированных частотных сегментов. В Резолюции **773 (ВКР-19)** конкретно рассматриваются технические, эксплуатационные и нормативные аспекты межспутниковой связи в диапазонах частот 11,7–12,7 ГГц, 18,1–18,6 ГГц, 18,8–20,2 ГГц и 27,5–30 ГГц. В ходе конференции администрации и эксперты совместно оценивают результаты этих исследований и определяют соответствующие меры регулирования, которые при необходимости могут включать в себя введение распределений межспутниковой службе. Обсуждение данного пункта повестки дня имеет важнейшее значение для развития спутниковых технологий и расширения возможностей глобальных спутниковых сетей за счет совершенствования межспутниковой связи.

Выполнение пункта 1.17 повестки дня ВКР 23 возможно двумя методами:

i) метод A;

ii) метод B.

В предлагаемом регламентарном тексте два альтернативных варианта по типу распределения называются:

*− Альтернативный вариант: ФСС*: вопрос распределения ФСС (космос-космос)

*− Альтернативный вариант: МСС*: вопрос распределения МСС,

две концепции эксплуатации линий космос-космос с участием поставщиков услуг ГСО:

*− Альтернативный вариант: ГСО, в пределах конуса*: рассмотрение концепции "в пределах конуса" для случая привлечения поставщика услуг ГСО

*− Альтернативный вариант: ГСО, расширенный конус*: рассмотрение концепции "расширенного конуса" для случая привлечения поставщика услуг ГСО

и два возможных механизма совместного использования частот с системами НГСО ФСС называются:

*− Альтернативный вариант: координация с НГСО ФСС*: вопрос совместного использования частот с НГСО ФСС путем координации в соответствии с положениями п. 9.12 с излучениями в направлении космос-космос.

*− Альтернативный вариант: жесткий предел для НГСО ФСС*: вопрос совместного использования частот с НГСО ФСС через жесткий предел с излучениями в направлении космос-космос.

В рамках метода B предлагается несколько вариантов, которые следует рассмотреть для каждого из альтернативных вариантов необходимых положений для обеспечения защиты действующих служб.

Пример регламентарного текста, прилагаемого к методу, содержит предлагаемые положения Резолюции для обеспечения защиты действующих служб. Резолюция включает пять следующих дополнений:

*−* в Дополнении 1 к проекту Резолюции рассматривается концепция эксплуатации;

− в Дополнении 2 к проекту Резолюции рассматривается защита наземных служб;

− в Дополнении 3 к проекту Резолюции рассматривается защита ССИЗ (пассивной);

− в Дополнении 4 к проекту Резолюции рассматривается защита систем НГСО;

− в Дополнении 5 к проекту Резолюции рассматривается защита сетей ГСО ФСС.

Данные Приложения не содержатся/прилагаются к настоящему предложению, так как требуют тщательного изучения, проверки и согласования.

Предложения

Администрация предлагает следующее:

1 Передачи по линиям спутник-спутник должны соответствовать тем же показателям направленности, что и в существующих распределениях ФСС (Земля-космос = от космической станции пользователя к космической станции поставщика услуг, космос-Земля = от космической станции поставщика услуг к космической станции пользователя).

2 Использование этих полос частот для линий между спутниками требует полной защиты ФСС в этих полосах, учитывая, что части этих полос частот, исследуемые в рамках данного пункта повестки дня, являются основными полосами ФСС, которые используются для инфраструктуры электросвязи во многих странах, в частности, в развивающихся и наименее развитых странах. Поэтому в соответствующую Резолюцию, касающуюся ГСО ФСС (см. Приложение 1), необходимо включить следующее:

2.1 Распределения, относящиеся к МСС по данному пункту повестки дня, в случае их заключения на ВКР-23, не должны создавать недопустимых помех и не должны требовать защиты от распределений ГСО ФСС, действующих в настоящее время и/или планируемых к эксплуатации в будущем. В целях выполнения вышеупомянутой резолюции необходимо выполнить следующие действия.

2.2 Администрация, заявляющая межспутниковые присвоения и представляющая информацию/элементы данных в Приложении **4** к РР, должна также направить твердое объективное, измеримое, поддающееся исполнению и позволяющее действовать обязательство принять следующие меры:

a) в случае сообщения о неприемлемых помехах она немедленно прекратит создавать помехи или уменьшит их до приемлемого уровня;

b) для этого Бюро направляет напоминание и просит администрацию, заявляющую о присвоениях МСС выполнить требования, указанные в обязательстве;

c) если помехи продолжаются в течение 30 дней после даты отправки вышеупомянутого напоминания, Бюро передает дело на следующее заседание РРК для рассмотрения и последующего исключения из базы данных Бюро и соответствующим образом информирует уведомившую администрацию.

2.3 Требуется значительная дополнительная работа по разработке практического режима регулирования, который позволит обеспечить жизнеспособность операций "космос-космос" (между космическими станциями поставщиков услуг ГСО и НГСО и соответствующими пользовательскими космическими станциями НГСО) и в то же время гарантировать, что эти операции не будут создавать недопустимых помех для других космических служб и не будут требовать защиты от космических станций ФСС.

2.4 В настоящее время не существует процедуры координации для защиты других служб, в частности ФСС, от межспутниковой связи, состоящей из линий ГСО и НГСО. См. Правила процедуры по этому вопросу.

2.5 Администрация поддерживает концепцию работы по передаче спутник-спутник "в пределах конуса покрытия".

2.6 В связи с исследованиями, проведенными по данному пункту повестки дня и содержащимися в Отчете ПСК для ВКР-23, Администрация поддерживает исключение полосы 11,7−12,2 ГГц в Районе 3 по данному пункту повестки дня..

2.7 Технические условия и регламентарные положения, разработанные в рамках пункта 1.17 повестки дня ВКР-23, не должны создавать недопустимых помех и не должны требовать защиты от наземных служб, работающих в полосе частот 27,5−29,5 ГГц.

2.8 Администрация, заявляющая о передачах спутник-спутник, при представлении в Бюро элементов данных Приложения **4** к РР направляет также твердое обязательство о том, что в случае возникновения помех службам ФСС или наземным службам она немедленно прекратит излучение или снизит его до приемлемого уровня для перерывающихся выделений.

Следующий проект Резолюции может быть рассмотрен только в том случае, если:

a) Рассмотрение полосы частот 11,7−12 ГГц исключается из действий, которые могут быть предприняты в связи с осуществлением метода B.

b) Использование космической станции НГСО, в соответствии с настоящей Резолюцией, для связи с космической станцией ГСО или НГСО ФСС в полосе частот 27,5−30 ГГц или ее участков обусловлено тем, что она не будет создавать недопустимых помех и не будет претендовать на защиту от ГСО ФСС.

c) Вышеуказанные условия должны быть включены в предметное, поддающееся измерению и принудительному исполнению безусловное обязательство, подкрепленное реальными доказательствами, представленное заявляющей администрацией космической станции НГСО, на которую распространяется действие настоящей Резолюции.

ADD IRN/148A17/1#1901

проект новой резолюции [A117-B] (ВКР-23)

Использование полос частот 18,1–18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц и 27,5−30 ГГц
для передач спутник-спутник

Всемирная конференция радиосвязи (Дубай, 2023 г.),

учитывая,

*a)* что существует потребность в том, чтобы космические станции на негеостационарной спутниковой орбите (НГСО) могли ретранслировать данные на Землю, и что частично эта потребность может быть удовлетворена путем предоставления таким космическим станциям НГСО возможности взаимодействовать с космическими станциями [*Альтернативный вариант ФСС*: фиксированной спутниковой службы (ФСС)][*Альтернативный вариант МСС*: межспутниковой службы (МСС)] на геостационарной спутниковой орбите (ГСО) и НГСО в полосах частот 18,1−18,6 ГГц/18,8−20,2 ГГц и 27,5−30 ГГц или их частях;

*b)* что администрация, ответственная за заявление космических станций НГСО, взаимодействующих с космическими станциями ГСО или НГСО в [*Альтернативный вариант ФСС*: ФСС][*Альтернативный вариант МСС*: МСС] на более высокой орбите, не обязательно должна быть той же администрацией, которая уже заявила присвоения в [*Альтернативный вариант ФСС*: ФСС][*Альтернативный вариант МСС*: МСС];

*c)* что установление жестких пределов, необходимых для защиты других служб, обеспечит регламентарную определенность как для заявляющих администраций космических станций НГСО, взаимодействующих с космическими станциями [*Альтернативный вариант ФСС*: ФСС][*Альтернативный вариант МСС*: МСС], так и для потенциально затронутых служб;

*d)* что растет интерес к использованию межспутниковых линий для различных применений;

*e)* что Сектор радиосвязи МСЭ (МСЭ R) провел исследования совместного использования частот и совместимости между действующими службами в полосах частот 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц и 27,5−30 ГГц и соседних полосах и межспутниковыми излучениями в случае [*Альтернативный вариант ФСС*: ФСС][*Альтернативный вариант МСС*: МСС];

*f)* что эти исследования были основаны на определенных принципах, включая ограничение использования полос частот в определенном направлении в соответствии с существующими распределениями ФСС в этих полосах частот, использование возможностей регулирования мощности и управления антенной и соблюдение применимых пределов э.п.п.м. и внеосевой э.и.и.м. для защиты действующих служб;

*g)* что полосы частот 18,1−18,6 ГГц (космос-Земля), 18,8−20,2 ГГц (космос-Земля) и 27,5−30 ГГц (Земля-космос) также распределены для наземных и космических служб, используемых множеством различных систем, и необходимо обеспечить защиту этих существующих служб и их будущего развития, не накладывая чрезмерных ограничений, от функционирования межспутниковых линий,

признавая,

*a)* что любой порядок действий, принятый в соответствии с настоящей Резолюцией, не влияет на требование по координации с другими службами, подлежащими координации в отношении линий спутник-спутник, независимо от даты получения;

*b)* что любой порядок действий, принятый в соответствии с настоящей Резолюцией, не влияет на первоначальную дату получения частотных присвоений спутниковой сети ГСО ФСС или системы НГСО ФСС, с которой взаимодействуют космические станции НГСО, или на требования по координации этой спутниковой сети;

*c)* что необходимые элементы, в число которых входят механизм управления помехами и функция центра мониторинга сети и управления ею (NCMC) и их отношения друг с другом и последовательность совместных действий с расчетным временем на это действие/эту функцию, требуются для надлежащей и фактической работы станций НГСО, подпадающих под действие этого пункта повестки дня;

*d)* что полная защита ФСС в диапазоне Ка, рассматриваемом в данном пункте повестки дня, является фундаментальным и важным вопросом в связи с тем, что этот диапазон используется для инфраструктуры ФСС электросвязи/ИКТ многих стран, в частности, развивающихся стран,

решает,

1 что для космической станции НГСО, к которой применяется настоящая Резолюция, взаимодействующей с космической станцией ГСО или НГСО ФСС в полосах частот 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц и 27,5−30 ГГц или их частях, применяются следующие условия:

1.1 космическая станция НГСО, ведущая передачу в полосах частот 27,5−30 ГГц и ведущая прием в полосах частот 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц или их частях, должна работать только на линиях космос-космос, если высота ее апогея ниже минимальной рабочей высоты космической станции ГСО или НГСО ФСС, с которой она взаимодействует, и если угол отклонения от надира между этой космической станцией ГСО и НГСО ФСС и космической станцией НГСО, с которой она взаимодействует, меньше или равен θ*Max* (как определено в Дополнении 1 к настоящей Резолюции);

1.2 космическая станция ГСО/НГСО ФСС, ведущая прием в полосах частот 27,5−30 ГГц и ведущая передачу в полосах частот 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц или их частях, должна работать только на линиях космос-космос, если ее минимальная рабочая высота больше высоты апогея космической станции НГСО, с которой она взаимодействует;

1.3 что использование линий космос-космос космическими станциями ГСО или НГСО, передающими в полосах частот 18,1−18,6 ГГц и 18,8−20,2 ГГц и принимающими в полосе частот 27,5−30 ГГц, ограничивается станциями, имеющими зарегистрированные присвоения в соответствующих распределениях ФСС (космос-Земля) и (Земля-космос) в этих полосах;

2 что в отношении космической станции НГСО, передающей в направлении космос-космос в полосе частот 27,5−30 ГГц, применяется следующее условие:

2.1 эта космическая станция НГСО передает только в пределах конуса, вершиной которого является принимающая космическая станция ГСО или НГСО и угол которого равен θMax (как определено в Дополнении 1 к настоящей Резолюции);

2.2 излучения этой космической станции НГСО, должны оставаться в пределах заявленных/зарегистрированных характеристик соответствующих передающих земных станций ФСС сети ГСО ФСС или системы НГСО ФСС;

2.3 (*Вариант 3*): такая космическая станция НГСО не должна создавать неприемлемых помех наземным службам в полосе частот 27,5−29,5 ГГц; применяется Дополнение 2 к настоящей Резолюции; в полосе частот 29,5−30 ГГц в отношении наземной службы на территории администраций, указанных в примечании **5.542**, также применяется Дополнение 2;

2.3*bis* Требование не создавать неприемлемых помех наземным службам не должно освобождать заявляющую администрацию от ее обязанности, определенной в пункте 2.3 раздела *решает*, выше;

2.4 (*Вариант 2*): такая станция НГСО не должна создавать неприемлемых помех или иным образом вводить ограничения для работы или развития систем НГСО ФСС и защищать космические станции НГСО ФСС, соблюдая положения, содержащиеся в Дополнении 3 к настоящей Резолюции;

2.5 *Вариант 3*: излучения такой космической станции НГСО не должны создавать плотность потока мощности в любой точке дуги ГСО, превышающую плотность потока мощности, создаваемого земными станциями, связанными со спутниковой сетью/системой, с которой они взаимодействуют, как указано в Дополнении 5 к настоящей Резолюции;

3 что в отношении космической станции, передающей в направлении космос-космос в полосах частот 18,1–18,6 ГГц и 18,8−20,2 ГГц или их частях, применяется следующее условие:

3.1 такая космическая станция НГСО или ГСО, передает только тогда, когда принимающая космическая станция НГСО, находится в пределах конуса, вершиной которого является передающая космическая станция ГСО или НГСО и угол которого равен θMax (как определено в Дополнении 1 к настоящей Резолюции);

3.2 передачи должны оставаться в пределах характеристик заявленных/зарегистрированных характеристик передающей системы ГСО ФСС или НГСО ФСС в направлении связанных с ней земных станций ФСС;

3.3 в отношении спутниковой службы исследования Земли (ССИЗ) (пассивной), работающей в полосе частот 18,6−18,8 ГГц, любая система НГСО ФСС с апогеем орбиты менее 20 000 км, взаимодействующая с космическими станциями НГСО на более низких орбитах в полосах частот 18,3−18,6 ГГц и 18,8−19,1 ГГц, по которым полная информация о заявлении была получена Бюро радиосвязи (БР) после 1 января 2025 года, должна соблюдать положения, указанные в Дополнении 3 к настоящей Резолюции;

3.4 для линий космос-космос в полосе частот 19,3−19,7 ГГц или ее части,

 *Вариант 2*: космическая станция ГСО или НГСО, взаимодействующая с космической станцией НГСО, не должна создавать плотность потока мощности на поверхности Земли в направлении подвижной спутниковой станции сопряжения НГСО, которая превышает −148 дБ(Вт/(м2 · МГц)). Этот предел может быть превышен на месте нахождения подвижной спутниковой станции сопряжения НГСО любой страны, администрация которой дала на это согласие, если эти пределы остаются неизменными при трансграничных применениях.

4 что космические станции НГСО, осуществляющие прием в полосах частот 18,1−18,6 ГГц и 18,8−20,2 ГГц или их частях, не должны требовать защиты от ФСС, сетей и систем подвижной спутниковой службы (ПСС) и службы МетСат, а также наземных служб, работающих в соответствии с Регламентом радиосвязи;

5 что космические станции, принимающие передачи на линии космос-космос в полосе частот 27,5−30 ГГц от космических станций НГСО, не должны требовать для этих межспутниковых линий защиты от сетей и систем ФСС и ПСС, а также наземных служб, действующих в соответствии с Регламентом радиосвязи;

6что распределения для линий космос-космос в полосах частот 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц и 27,5−30 ГГц не должны создавать неприемлемых помех службам ГСО ФСС, работающим в полосе частот, распределенной для ФСС, и не должны требовать защиты от них;

7 что заявляющая администрация должна нести полную ответственность за надлежащее(ие) и необходимое(ые) действие(я), относящееся(ися) к механизму управления помехами и функции NCMC и их отношения друг с другом и последовательность совместных действий с расчетным временем на это действие/эту функцию, требующиеся для надлежащей и фактической работы станций НГСО, подпадающих под действие этого пункта повестки дня, в соответствии с пунктом *с)* раздела *признавая*, выше, и выполнение настоящей Резолюции обусловлено разработкой описания системы (систем) управления помехами, средств радиоконтроля (NCMC), касающихся вопросов прекращения передачи для обеспечения удовлетворительного решения проблемы;

8 для выполнения пункта 6 раздела *решает* необходимо предпринять следующие действия:

*a)* заявляющая администрация межспутниковых присвоений, представляющая информацию / элементы данных Приложения **4**, должна также направить безусловное предметное, поддающееся измерению и принудительному исполнению доказуемое обязательство, согласно которому в случае сообщения о неприемлемых помехах она немедленно прекратит создавать помехи или уменьшит их до приемлемого уровня;

*b)* в этом обязательстве заявляющая администрация должна указать, что если не будут приняты меры в отношении обязательства, упомянутого в пункте *а)*, выше, Бюро должно направить напоминание и просьбу к администрации соблюсти требования, указанные в обязательстве;

*c)* если помехи продолжатся по истечении периода в 30 дней после даты отправки вышеупомянутого напоминания, Бюро должно представить этот случай следующему собранию РРК для рассмотрения и принятия необходимых мер, в зависимости от случая,

решает далее,

1 что в соответствии с настоящей Резолюцией:

*a)* Заявляющая администрация системы НГСО, принимающая решение об эксплуатации линий космос-космос и ведущей прием в полосах частот 27,5−28,6 ГГц и 29,5−30,0 ГГц, должна сообщить БР об обязательстве, что эквивалентная плотность потока мощности, создаваемая в любой точке геостационарной спутниковой орбиты излучениями от всех совместных операций на линии космос-космос и передач соответствующих земных станций, не должна превышать пределы, указанные в Таблице **22-2**;

*b)* заявляющая администрация космической(их) станции/станций НГСО, ведущей(их) передачу в полосах частот 27,5−30 ГГц в направлении сети ГСО и ведущей(их) прием в полосах частот 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц, должна направить в БР соответствующую информацию согласно Приложению **4** для предварительной публикации, содержащую характеристики космической станции/станций НГСО и соответствующее название заявленной сети ГСО ФСС, с которой она намеревается взаимодействовать;

*с)* заявляющая администрация космической(их) станции/станций НГСО, ведущей(их) передачу в полосах частот 27,5−29,1 ГГц и 29,5−30,0 ГГц в направлении системы НГСО ФСС и ведущей(их) прием в полосах частот 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц, должна направить в БР соответствующую информацию согласно Приложению **4** для предварительной публикации, содержащую характеристики космической станции/станций НГСО, и соответствующее название заявленной системы НГСО ФСС, с которой она намеревается взаимодействовать;

*d)* что заявляющая администрация космической станции НГСО, передающей в направлении космос-космос в полосах частот 27,5−30 ГГц), при представлении данных в соответствии с Приложением **4** должна направить в БР объективное, измеримое и твердое обязательство, согласно которому по получении сообщения о неприемлемых помехах заявляющая администрация должна следовать процедурам, изложенным в пункте 2 раздела *решает далее*;

2 что в случае возникновения неприемлемых помех, вызванных космической станцией НГСО, ведущей передачу в полосе частот 27,5−30 ГГц или ее части:

*a)* заявляющая администрация космической станции НГСО должна оказывать содействие расследованию по данному вопросу и предоставлять в меру своих возможностей любую необходимую информацию о работе передающей космической станции и лице для контактов для предоставления такой информации;

*b)* заявляющая администрация космической станции НГСО и заявляющая администрация сети или системы ГСО или НГСО ФСС, с которыми взаимодействует передающая космическая станция НГСО, принимающая эти передачи на направлении космос-космос, вместе или по отдельности, в зависимости от обстоятельств, по получении сообщения о неприемлемых помехах должны принять необходимые меры для устранения или уменьшения уровня помех до приемлемого уровня;

*c)* в случае продолжения неприемлемых помех, несмотря на твердое обязательство устранить их, присвоение, создающее помехи, должно быть представлено на рассмотрение Радиорегламентарного комитета;

3 что заявляющая администрация, сети или системы ГСО или НГСО ФСС, принимающая передачи на направлении космос-космос в полосе частот 27,5−30 ГГц должна обеспечить, чтобы:

*a)* для космических станций НГСО, ведущих передачу в этих полосах частот, применялись методы поддержания точности наведения с взаимодействующей принимающей космической станцией без непреднамеренного слежения за соседними космическими станциями ГСО какой-либо другой заявляющей администрации или системами НГСО других заявляющих администраций;

*b)* принимались все необходимые меры для того, чтобы космические станции НГСО, ведущие передачу в полосах, находились под постоянным мониторингом и управлением центра мониторинга сети и управления ею (NCMC) или аналогичного центра и имели возможность принимать и выполнять, как минимум, команды "разрешение передачи" и "запрещение передачи" от NCMC или аналогичного центра;

*c)* предоставлялась информация о постоянном лице для контактов в целях отслеживания любых случаев неприемлемых помех от передающих космических станций НГСО в полосах частот в [*Альтернативный вариант ФСС:* ФСС (космос‑космос)][*Альтернативный вариант МСС*: МСС] и немедленного ответа на запросы от координатора;

4 что по рассмотрении информации, представленной в соответствии с пунктами 1*b)* или 1*c)* раздела *решает далее*, если для сети ГСО ФСС или системы НГСО ФСС, с которой космическая станция НГСО заявляющей администрации намеревается взаимодействовать, не могут быть определены зарегистрированные частотные присвоения с типовыми земными станциями в соответствующих полосах частот, то БР должно вернуть информацию заявляющей администрации с неблагоприятным заключением,

поручает Директору Бюро радиосвязи

1 принять все необходимые меры для содействия выполнению настоящей Резолюции, а также предоставить любую помощь в разрешении проблем, связанных с помехами, когда это необходимо;

2 представить отчет будущим всемирным конференциям радиосвязи о любых трудностях или противоречиях, возникших при выполнении настоящей Резолюции;

3 использовать методику, приведенную в Приложении к Дополнению 2 настоящей Резолюции, при оценке соответствия пределам п.п.м. в Дополнении 2;

4 использовать методику, приведенную в Приложениях 1−3 к Дополнению 5 настоящей Резолюции, при оценке соответствия Дополнения 5.

SUP IRN/148A17/2#1890

РЕЗОЛЮЦИЯ 773 (ВКР-19)

Исследование технических и эксплуатационных вопросов и регламентарных положений, относящихся к линиям спутник-спутник в полосах частот 11,7−12,7 ГГц, 18,1−18,6 ГГц, 18,8−20,2 ГГц и 27,5−30 ГГц

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