|  |  |
| --- | --- |
| **Всемирная конференция радиосвязи (ВКР-19)Шарм-эль-Шейх, Египет, 28 октября – 22 ноября 2019 года** | logo_R_ |
|  |  |
|  |  |
| **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ** | **Дополнительный документ 16к Документу 11(Add.24)-R** |
|  | **17 сентября 2019 года** |
|  | **Оригинал: английский/ испанский** |
|  |
| Государства – члены Межамериканской комиссии по электросвязи (СИТЕЛ) |
| Предложения для работы конференции |
|  |
| Пункт 10 повестки дня |

10рекомендовать Совету пункты для включения в повестку дня следующей ВКР и представить свои соображения в отношении предварительной повестки дня последующей конференции и в отношении возможных пунктов повесток дня будущих конференций в соответствии со Статьей 7 Конвенции,

Базовая информация

СИТЕЛ определила необходимость в пункте повестки дня ВКР-23, предусматривающем рассмотрение регламентарных мер для разрешения работы межспутниковых линий в различных полосах частот.

Необходимость в межспутниковых линиях определена для решения двух важных вопросов.

Вопрос A

В настоящее время недорогие оптические датчики могут снимать изображения с очень высоким пространственным и спектральным разрешением, а достижения в разработке радаров с синтезированной апертурой (SAR) делают возможным получение на спутниках изображений ночью и в условиях облачности. При использовании обоих методов могут создаваться огромные массивы данных при каждом проходе спутника. Спутники с SAR, например, генерируют значительные массивы информации, скорость получения которой увеличилась с 85 Мбит/с в 1995 году[[1]](#footnote-1) до 1,5 Гбит/с в настоящее время[[2]](#footnote-2). Эти скорости передачи данных не столь высоки, как на спутниках, формирующих изображения, однако спутники, обеспечивающие протоколы слежения, такие как AIS, ADS-B и GNSS-RO/R, в большей степени используют малую задержку, представляя ценность для заинтересованных сторон. Эти новые возможности увеличения интенсивности передачи данных полезной нагрузки и очень малая задержка доставки данных составляют все более сложную задачу для спутников.

Ввиду перегруженности полос частот и географических ограничений при организации линии связи вниз, на спутниках, формирующих изображения и обеспечивающих слежение, все сложнее осуществлять своевременную и эффективную выгрузку данных, объем которых возрастает. Ограниченная в результате этого возможность установления соединения делает связь в нисходящем направлении узким местом, которое существенно ограничивает использование спутника и способность операторов предоставлять действительно полезную информацию заинтересованным сторонам из государственного и частного сектора.

Межспутниковые линии (ISL) решают эту проблему, а также улучшают доставку данных вследствие эффективности работы сети. Разрешение работы ISL в полосах, уже используемых линиями вниз космос-Земля, повысит эффективность использования спектра благодаря направлению данных в сети постоянного доступа к земным станциям. Вместо того чтобы использовать орбитальную синхронизацию для связи со спутниками, операторы, имеющие ISL, смогут моментально соединяться со своими спутниками и получать их данные слежения. Развитие технологий связи в области развертываемых антенн с высоким усилением, миниатюризация компьютеров и распространение радио с программируемыми параметрами (SDR) сделали ISL экономически перспективным методом, активно используемым предприятиями. ISL могут улучшить передачу данных и устранить перегруженность полос частот, однако отсутствуют распределения, допускающие работу ISL в полосах частот ниже 12,2 ГГц, которые могут использовать спутники. Полосы частот ниже 12,2 ГГц представляют особый интерес для обеспечения ISL для малых спутников, хотя очевидно, что этот спектр активно используется другими службами.

Для того чтобы определить, какой объем спектра требуется, важно понимать, чем отличается передача данных между группировками и ретрансляция данных между группировками. Первое – это передача данных из одной группировки, ориентированной на сбор данных, например изображений Земли, в другую группировку, ориентированную на передачу данных на Землю. Такая передача может не потребовать большого объема спектра в силу ограниченного количества спутников, выгружающих свои данные в один спутник группировки ретрансляции. Передача данных между существующими сетями с большей вероятностью осуществляется в диапазонах более низких частот, при этом организация гирляндной цепи, по которой эти данные проходят по сети ретрансляции, скорее всего происходит в более высоких полосах частот, учитывая рост потребностей к спектре.

Вопрос B

Как сообщил Директор Бюро радиосвязи второй сессии ПСК для ВКР-19, начиная с 2014 года поступило 27 представлений информации для предварительной публикации спутниковых систем НГСО согласно п. 4.4 Регламента радиосвязи, в которых указано использование не имеющей распределения космической службой полос частот, распределенных другой космической службе, см. раздел 3.1.3.2 Документа CPM19-2/17 (Предварительный проект Отчета Директора к ВКР-19 о деятельности Сектора радиосвязи). Далее была представлена информация для заявления частотных присвоений трем таким системам. В проекте Отчета Директора указано, что "ни об одном из этих частотных присвоений не было сообщено в БР как о создающем вредные помехи какой-либо из служб какой-либо другой администрации", раздел 3.1.3.2 Документа CPM19-2/17.

Задача заключается в том, и это подтвердил Директор Бюро радиосвязи, чтобы найти способ признавать в Регламенте радиосвязи такое использование, когда это возможно, на основании технических условий, определенных по результатам исследований МСЭ-R. Ввиду того, что полосы частот, распределенные фиксированной спутниковой службе и подвижной спутниковой службе, используются для линий связи между космическими станциями и земными станциями, необходимо проанализировать использование тех же полос для межспутниковых линий, чтобы обеспечить совместимость и не допустить возникновения вредных помех. Сценарий совместного использования частот скорее всего будет отличаться от текущего использования этих полос для осуществления передач в направлении космос-Земли и Земля-космос.

В ходе предварительных исследований МСЭ-R, проведенных в Рабочей группе 4A, были определены факторы, которые следует учитывать при оценке совместимости линий между спутником НГСО и спутником ГСО в направлении Земля-космос в полосе частот 27,5−30 ГГц и в направлении космос-Земля в полосе частот 17,7−20,2 ГГц с другими операциями ФСС и другими службами. Кроме того, по крайней мере один спутниковый оператор пытался эксплуатировать линии между спутником НГСО и спутником ГСО в полосах частот 47,2−50,2 ГГц и 50,4−51,4 ГГц. В ходе предварительных исследований МСЭ-R, проведенных в Рабочей группе 4C, были определены факторы, которые следует учитывать при оценке совместимости негеостационарных спутников, на которых работают линии связи в направлении космос-космос в распределениях ПСС в диапазоне 1–3 ГГц, с другими операциями ПСС и другими службами. Непрерывное проведение и завершение этих исследований с целью включения линий связи между спутниками НГСО позволит разработать надлежащий регламентарный текст МСЭ-R для определения сценариев, в которых такие передачи могут осуществляться, и позволит определить, возможно ли осуществить признание совместимых линий путем внесения соответствующих изменений в исследованные распределения ФСС и ПСС в Статье 5.

Проведенный МСЭ-R подробный анализ с целью определения тех полос, в которых может быть размещено дополнительное распределение ISL, обеспечит регламентарную эффективность и четкость.

ADD IAP/11A24A16/1

Проект новой Резолюции [IAP/10(P)-2023] (ВКР-19)]

Повестка дня Всемирной конференции радиосвязи 2023 года

Всемирная конференция радиосвязи (Шарм-эль-Шейх, 2019 г.),

учитывая,

*a)* что в соответствии с п. 118 Конвенции МСЭ общее содержание повестки дня всемирной конференции радиосвязи должно определяться заблаговременно за четыре−шесть лет, а окончательная повестка дня устанавливается Советом за два года до конференции;

*b)* Статью 13 Устава МСЭ о компетенции и графике проведения всемирных конференций радиосвязи и Статью 7 Конвенции относительно их повесток дня;

*c)* соответствующие Резолюции и Рекомендации предыдущих всемирных административных радиоконференций (ВАРК) и всемирных конференций радиосвязи (ВКР),

решает

рекомендовать Совету провести Всемирную конференцию радиосвязи в 2023 году продолжительностью не более четырех недель со следующей повесткой дня:

1 на основе предложений администраций и с учетом результатов ВКР-19 и Отчета Подготовительного собрания к конференции, а также с должным учетом потребностей существующих и будущих служб в рассматриваемых полосах частот, рассмотреть следующие пункты и принять по ним соответствующее решение:

…

[космос-космос] определить и принять на основе результатов исследований МСЭ-R, проведенных во исполнение Резолюции **[IAP/10(P)/SAT-TO-SAT] (ВКР-19)**, надлежащие регламентарные меры для обеспечения межспутниковых линий в конкретных полосах частот или их участках путем либо добавления указания направления космос-космос к существующему распределению спутниковой службе или путем добавления распределения межспутниковой службе, в зависимости от случая;

…

решает далее

активизировать работу Подготовительного собрания к конференции,

предлагает Совету

подготовить окончательный вариант повестки дня и провести мероприятия по созыву ВКР-23, а также как можно скорее начать необходимые консультации с Государствами-Членами,

поручает Директору Бюро радиосвязи

принять необходимые меры по организации заседаний Подготовительного собрания к конференции и подготовить отчет для ВКР-23,

поручает Генеральному секретарю

довести настоящую Резолюцию до сведения заинтересованных международных и региональных организаций.

ADD IAP/11A24A16/2

Проект новой Резолюции [IAP/10(P)/SAT-TO-SAT] (ВКР‑19)]

Подлежит определению

Всемирная конференция радиосвязи (Шарм-эль-Шейх, 2019 г.),

учитывая,

*a)* что использование полос частот, распределенных фиксированной спутниковой службе (ФСС) (Земля-космос) и подвижной спутниковой службе (ПСС) (Земля-космос) для передач в направлении Земля-космос, осуществляемых со спутников на негеостационарной орбите (НГСО) на спутники ФСС и ПСС, которые работают на более высоких орбитах, включая геостационарную орбиту (ГСО), может повысить эффективность использования спектра в этих полосах частот;

*b)* что использование полос частот, распределенных ФСС (космос-Земля) и ПСС (космос-Земля) для передач в направлении космос-Земля, осуществляемых со спутников ФСС и ПСС, которые работают на более высоких орбитах, включая ГСО, на спутники НГСО может повысить эффективность использования спектра в этих полосах частот;

*c)* что несколько спутниковых систем используют межспутниковую связь в существующих полосах частот согласно п. **4.4** и такая опора на п.**4.4** не обеспечивает ни прочную основу для непрерывного развития этих систем, ни уверенность в коммерческой жизнеспособности и рыночной доступности службы для конечных пользователей;

*d)* что возрастает заинтересованность в использовании межспутниковых линий для различных применений,

признавая,

*a)* что в МСЭ-R в настоящее время проводятся исследования межспутниковых линий в подвижной спутниковой службе и в фиксированной спутниковой службе;

*b)* что в МСЭ-R начаты предварительные исследования технических и эксплуатационных вопросов, связанных с потенциальным использованием спутников НГСО, осуществляющих передачи в направлении ГСО ФСС в полосе частот 27,5−30 ГГц, и что планируется продолжение этих исследований после ВКР-19;

*c)* что в МСЭ-R начаты предварительные исследования технических и эксплуатационных вопросов, связанных с потенциальным использованием спутников НГСО, осуществляющих связь со спутниками ГСО ПСС в полосах частот 1518−1559 МГц, 1610−1626,5 МГц, 1626,5−1660,5 МГц, 1668−1675 МГц и 2483,5−2500 МГц, и что планируется продолжение этих исследований в этой и других полосах частот после ВКР-19;

*d)* что большинство распределений фиксированной спутниковой службе и подвижной спутниковой службе включает указание направления работы: космос-Земля или Земля-космос;

*e)* что существует техническая возможность для спутниковой станции НГСО на более низкой орбите осуществлять передачу данных на спутник НГСО на более высокой орбите или на спутник ГСО и прием данных от них при пересечении луча покрытия спутниковой антенны, направленного на Землю,

признавая далее,

*a)* что необходимо исследовать возможность успешного приема передач, осуществляемых в направлении космос-Земля со спутниковых станций на более высоких орбитах, включая спутники ГСО, спутниками НГСО на более низких орбитах без введения каких-либо дополнительных ограничений на все имеющие распределение службы, работающие в тех же полосах частот;

*b)* что сценарий совместного использования частот скорее всего будет изменяться при изменении орбитальных характеристик спутников НГСО;

*c)* что при рассмотрении полос частот для возможных распределений какой-либо службе необходимо обеспечивать защиту существующих служб;

*d)* что существует прецедент совместного использования частот линиями связи космос-космос и линиями связи Земля-космос и космос-Земля в службе космической эксплуатации, спутниковой службе исследования Земли и службе космических исследований в полосах частот 2025−2110 МГц и 2200−2290 МГц путем включения распределения космос-космос;

*e)* что должны быть защищены выделения в Плане Приложения **30B**, присвоения в Планах и Списке, подпадающих под действие Приложений **30** и **30A**, и присвоения в Списке Приложения **30B**;

*f)* что внеполосные излучения, сигналы в боковых лепестках диаграммы направленности антенны, отражения от приемных космических станций, а также внутриполосное непреднамеренное излучение, обусловленное допплеровскими сдвигами, могут оказать воздействие на службы, работающие в тех же и соседних полосах частот;

*g)* что п. **22.2** применяется к полосам частот 19,7−20,2 ГГц и 29,5−30 ГГц, в которых подвижная спутниковая служба имеет распределение на равной первичной основе в Районе 2, а в Районах 1 и 3 – в участках полос 20,1−20,2 ГГц и 29,9−30 ГГц;

*h)* что использование полос частот 27,5−28,6 ГГц и 29,5−30 ГГц негеостационарными системами фиксированной спутниковой службы осуществляется при условии применения положений пп. **5.484A**, **22.5C** и **22.5I**;

*i)* что использование полосы частот 28,6–29,1 ГГц геостационарными и негеостационарными сетями фиксированной спутниковой службы осуществляется при условии применения положений п. **9.11A**, а положения п. **22.2** не применяются (п. **5.523A**);

*j)* что использование полосы частот 29,1–29,5 ГГц (Земля-космос) фиксированной спутниковой службой ограничено геостационарными спутниковыми системами и фидерными линиями негеостационарных спутниковых систем подвижной спутниковой службы, и что такое использование осуществляется при условии применения положений п. **9.11A**, при этом положения п. **22.2** не применяются, за исключением случаев, указанных в п. **5.523C** и **5.523E**, когда при таком использовании не применяются положения п. **9.11A**, но по-прежнему применяются процедуры Статьи **9** (за исключением п. **9.11A**) и Статьи **11**, а также положения п. **22.2** (п. **5.535A**);

*k)* что полоса частот 27,5–30 ГГц может использоваться фиксированной спутниковой службой (Земля‑космос) для обеспечения фидерных линий радиовещательной спутниковой службы (п. **5.539**);

*l)* что фидерные линии негеостационарных сетей подвижной спутниковой службы и геостационарные сети фиксированной спутниковой службы, работающие в полосе частот 29,1−29,5 ГГц (Земля-космос), должны использовать адаптивную регулировку мощности на линии вверх или другие методы компенсации замираний, с тем чтобы передачи земных станций производились на уровне мощности, необходимой для достижения желаемых качественных характеристик линии при снижении уровня взаимных помех между обеими сетями (п. **5.541A**);

*m)* что полоса частот 28,5−29,5 ГГц (Земля-космос) распределена также спутниковой службе исследования Земли на вторичной основе, и на ССИЗ не следует налагать дополнительные ограничения;

*n)* что полоса частот 29,5−30 ГГц (Земля-космос) распределена также подвижной спутниковой службе: на первичной основе полоса частот 29,5−30 ГГц в Районе 2, на первичной основе полоса частот 29,9−30 ГГц в Районах 1 и 3 и на вторичной основе полоса частот 29,5−29,9 ГГц в Районах 1 и 3;

*o)* что полосы частот 47,2−47,5 и 47,9−48,2 ГГц распределены на первичной основе фиксированной службе и предназначены для использования станциями на высотной платформе при условии выполнения положений Резолюции **122 (Пересм. ВКР-07)**;

*p)* что полосы частот 47,2−50,2 ГГц и 50,4−51,4 ГГц распределены также на первичной основе фиксированной и подвижной службам,

решает предложить МСЭ-R

провести и своевременно завершить к Всемирной конференции радиосвязи 2023 года:

1 исследования технических и эксплуатационных характеристик и требований пользователей для различных типов космических станций НГСО, с которых планируется осуществлять передачи на космические станции НГСО ФСС и космические станции ГСО ФСС в том же направлении, что и существующие спутниковые службы, в полосах частот:

 3400−3740; 4500−4800; 6700−7075 МГц; 10,7−12,2; 17,7−20,2; 27,5−30; 40−42; 47,2−50,2 и 50,4−51,4 ГГц;

2 соответствующие исследования совместного использования частот и совместимости с учетом защиты служб, которым данная полоса распределена на первичной основе, между межспутниковыми линиями, описанными с пункте 1 раздела *решает предложить МСЭ-R* и существующими службами, имеющими распределения в тех же полосах частот, которые включены в пункт 1 раздела *решает предложить МСЭ-R*;

3 исследования технических и эксплуатационных характеристик и требований пользователей для различных типов космических станций НГСО, с которых планируется осуществлять передачи на космические станции НГСО ПСС и космические станции ГСО ПСС в том же направлении, что и существующие спутниковые службы, в полосах частот:

 1525−1559; 1610−1626,5; 1626,5−1660,5; 1668−1670; 2160−2200; 2483,5−2500 МГц;

4 соответствующие исследования совместного использования частот и совместимости с учетом защиты служб, которым данная полоса распределена на первичной основе, между межспутниковыми линиями, описанными с пункте 3 раздела *решает предложить МСЭ-R* и существующими службами, имеющими распределения в тех же полосах частот, которые включены в пункт 3 раздела *решает предложить МСЭ-R*;

5 исследования технических и эксплуатационных характеристик и требований пользователей для различных типов космических станций НГСО ССИЗ или метеорологической спутниковой службы, с которых планируется осуществлять передачи между космическими станциями НГСО в полосах частот:

 1670−1675; 1675−1710; 8025−8400 МГц;

6 соответствующие исследования совместного использования частот и совместимости с учетом защиты служб, которым данная полоса распределена на первичной основе, между межспутниковыми линиями, описанными с пункте 5 раздела *решает предложить МСЭ-R* и существующими службами, имеющими распределения в тех же полосах частот, которые включены в пункт 5 раздела *решает предложить МСЭ-R*;

7 разработать на основе результатов вышеуказанных исследований в полосах частот или их участках технические условия и регламентарные положения для работы межспутниковых линий, включая добавление указания направления космос-космос к существующим спутниковым распределениям или нового распределения межспутниковой службе, в зависимости от случая,

предлагает администрациям

участвовать в исследованиях и представлять вклады,

решает предложить Всемирной конференции радиосвязи 2023 года

рассмотреть результаты вышеуказанных исследований и принять необходимые меры, в зависимости от случая.

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

1. Alaska SAR Facility. RADARSAT-1 Standard Beam SAR Images − National Snow and Ice, Geophysical Institute − University of Alaska Fairbanks, 1999. [↑](#footnote-ref-1)
2. Amelung F. NISAR Science Users’ Handbook, National Aeronautics and Space Administration, 2018. [↑](#footnote-ref-2)