

Представляемая научно-исследовательская работа заключалась в проведении анализа условий совместной работы в диапазоне частот 275-450 ГГц подвижных (ПС) и фиксированных (ФС) систем связи в одной полосе с научными системами – спутниковой службой исследования Земли (ССИЗ) (пассивной) и радиоастрономической службой (РАС) – с целью разработки регуляторных условий для включения в Регламент радиосвязи на Всемирной конференции радиосвязи 2019 года (ВКР-19), проводимой Международным союзом электросвязи (МСЭ).

Результаты проведенных исследований были представлены в МСЭ в качестве двух вкладов от администрации связи России и вошли в Отчет МСЭ-R SM.2450-0 «Исследования совместного использования частот и совместимости между сухопутной подвижной службой, фиксированной службой и пассивными службами в полосе частот 275-450 ГГц» (титульный лист этого документа представлен на Рисунке 1).

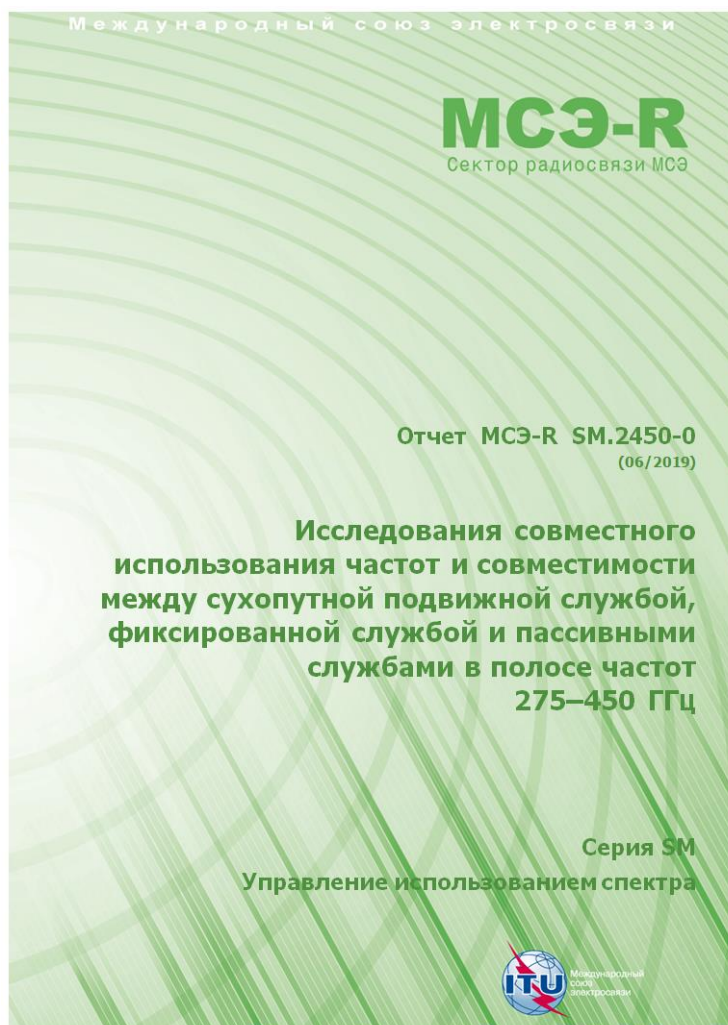


Рисунок 1. Титульный лист Отчета МСЭ-R SM.2450-0, содержащего результаты исследований, представляемых в данной работе.

Далее, на ВКР-19, с учетом этих результатов были разработаны изменения Регламента радиосвязи, главного документа, регулирующего использование радиочастотного спектра на международном уровне, направленные на определение полос частот для систем ПС и ФС при сохранении существующих условий работы ССИЗ (пассивной) и РАС.

До ВКР-19 в диапазоне частот 275-450 ГГц были определены, согласно примечанию 5.565 Регламента радиосвязи, полосы частот только для работы ССИЗ (пассивной) и РАС (обе пассивные, т.е. не излучают):

- радиоастрономическая служба: 275-323 ГГц, 327-371 ГГц, 388-424 ГГц и 426-442 ГГц;

- спутниковая служба исследования Земли (пассивная) и служба космических исследований (пассивная): 275-286 ГГц, 296-306 ГГц, 313-356 ГГц, 361-365 ГГц, 369-392 ГГц, 397-399 ГГц, 409-411 ГГц, 416-434 ГГц и 439-450 ГГц.

Остальные службы, в том числе ПС и ФС, могли работать в этом диапазоне при условии «принимать все практически возможные меры для защиты этих пассивных служб от вредных помех».

Целью принятия пункта повестки дня ВКР-19 являлось определить конкретные полосы частот, в которых могли бы развертываться системы ПС и ФС без специальных ограничений для обеспечения защиты пассивных служб. При этом рассматривалось четыре следующих типа применений этих служб (Рисунок 2 – применение ФС для периферийных и транзитных линий связи, Рисунки 3-5 – различные применения ПС: скачивание больших файлов с помощью специального терминала, беспроводная передача данных между блоками в центрах обработки данных, беспроводная передача данных между микросхемами).

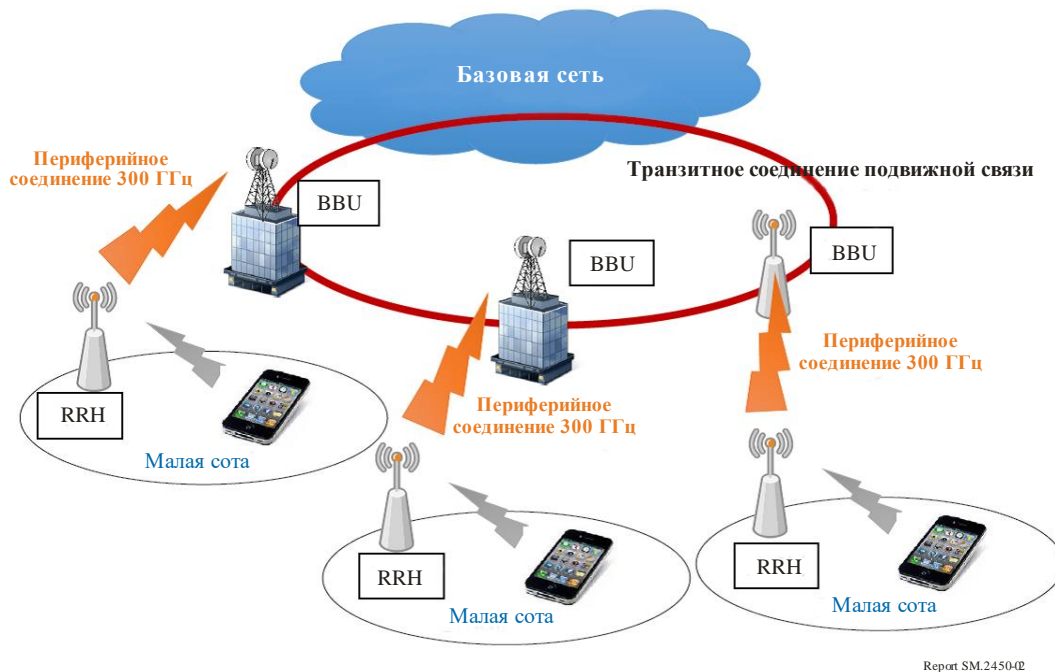


Рисунок 2. Работа периферийных и транзитных линий связи (ФС), используемых в сети систем подвижной связи.



Рисунок 3. Сценарий скачивания больших файлов с помощью терминала (ПС).

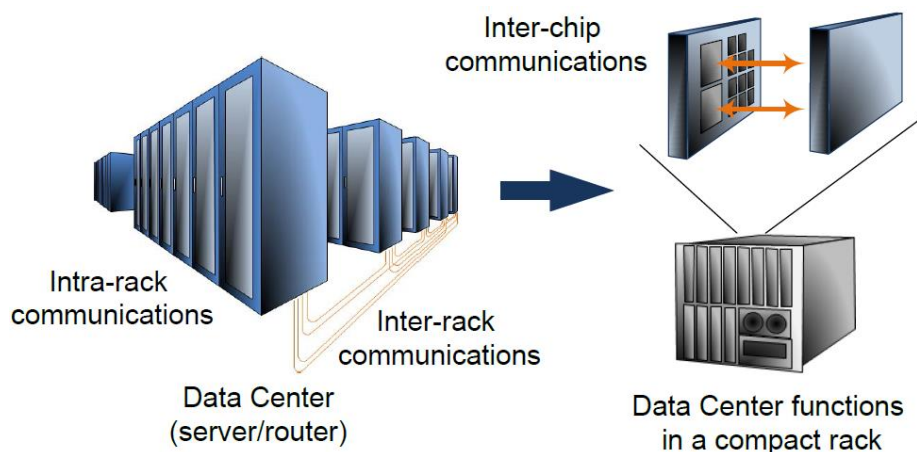


Рисунок 4. Сценарий беспроводной передачи данных между блоками в центрах обработки данных (ПС).

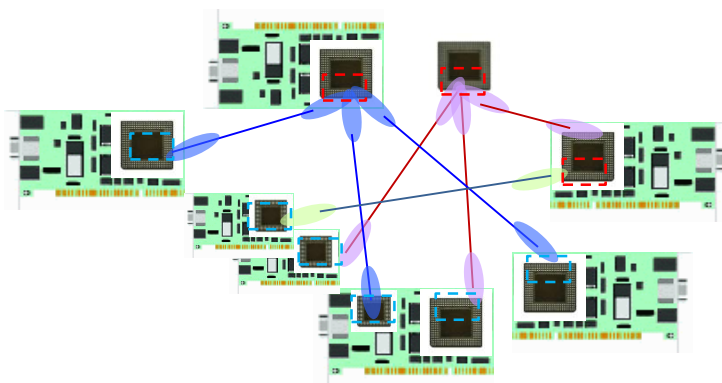


Рисунок 5. Сценарий беспроводной передачи данных между микросхемами (ПС).

На ВКР-19 на основе результатов исследований, представленных авторами настоящей работы, и результатов исследований других администраций связи, представленных в МСЭ-R и вошедших в Отчет МСЭ-R SM.2450-0, были разработаны изменения Регламента радиосвязи, а именно

добавлено новое примечание 5.564А, согласно которому ряд полос частот может использоваться системами ПС и ФС без специальных ограничений.

В отношении защиты станций РАС, в соответствии с результатами исследований, в примечание было включено, что «могут потребоваться особые условия (например, минимальные расстояния разноса и/или углы уклонения) ..., определяемые в каждом конкретном случае».

На Рисунке 6 схематично показаны полосы частот для всех четырех служб в диапазоне 275-450 ГГц по результатам ВКР-19.

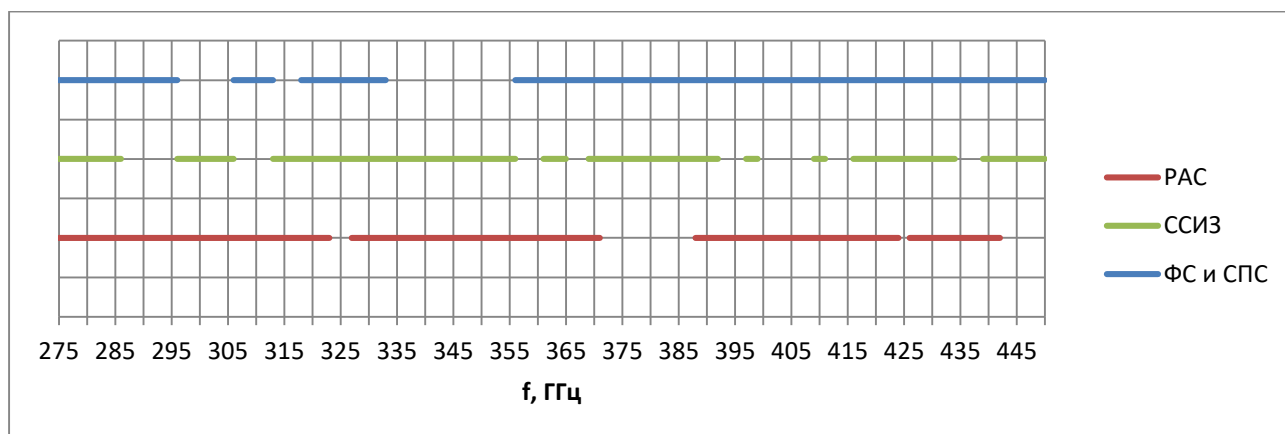


Рисунок 6. Полосы частот ПС и ФС, определенные в примечании 5.564А, а также полосы ССИЗ (пассивной) и РАС, определенные в примечании 5.565.

Полосы частот для ПС и ФС дают суммарную ширину полосы 137 ГГц, что соответствует стандарту, разработанному IEEE. Решение ВКР-19 позволяет начать разработку оборудования для систем ПС и ФС в диапазоне частот 275-450 ГГц. При этом обеспечивается защита научных служб (ССИЗ (пассивной)) и РАС), которые уже используют этот диапазон частот (РАС) или имеют конкретные планы по его использованию (ССИЗ).

Однако работа по диапазону частот 275-450 ГГц на этом не завершена, продолжают исследования в соответствии с Резолюцией 731, которая, в том числе, призывает определить условия использования остальных полос частот диапазона 275-450 ГГц применениями ПС и ФС с точки зрения защиты ССИЗ (пассивной). В повестку дня ВКР-27 вошел пункт об определении полос частот для радиолокационной службы в диапазоне до 700 ГГц, а в предварительную

повестку дня ВКР-31 вошел пункт о рассмотрении вопроса распределений для всех служб радиосвязи в диапазоне 275-325 ГГц. Таким образом, ведется и будет продолжать вестись работа по подготовке условий для начала активного использования частот выше 275 ГГц.