

.....
Метрологическое обеспечение инновационных технологий»
«Metrological Support of Innovative Technologies»
ICMSIT-II 2021
.....

«Satellite communication station for Ka and Q-bands»
(Станция спутниковой связи для Ka и Q-диапазонов частот)

Д.Д. Дмитриев, А.Б. Гладышев, В.Н. Ратушняк, В.Н. Тяпкин

ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

Актуальность

Проблема: неразвитость систем связи на северных и арктических территориях России

Пути решения: развитие спутниковых систем связи в Ka/Q (20/44 ГГц), Ka/Ka (20/30 ГГц) - диапазонах частот

Основная задача – разработать двухдиапазонную земную станцию спутниковой связи Ka/Ka и Ka/Q-диапазонов частот, в том числе:

- разработать методы широкополосного доступа с внедрением протокола TCP/IP в структуру сигнала стандарта DVB-S2;
- разработать двухдиапазонную облучающую систему и элементы СВЧ-тракта Ka и Q-диапазонов частот.

ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

Методы решения

Станция связи Ka/Ka и Ka/Q-диапазонов частот предназначена для организации магистральной связи с помощью геостационарных и высокоэллиптических спутников космической связи, в том числе:

03

- предоставления высокоскоростных цифровых каналов связи;
- передачи данных;
- обмена мультимедийной информацией;
- передачи открытой и зашифрованной VoIP;
- предоставления видеосвязи.

Макет земной станции спутниковой связи, представившийся в 2020 г. на выставках «Открытые инновации» и «Вузпромэкспо-2020»

ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

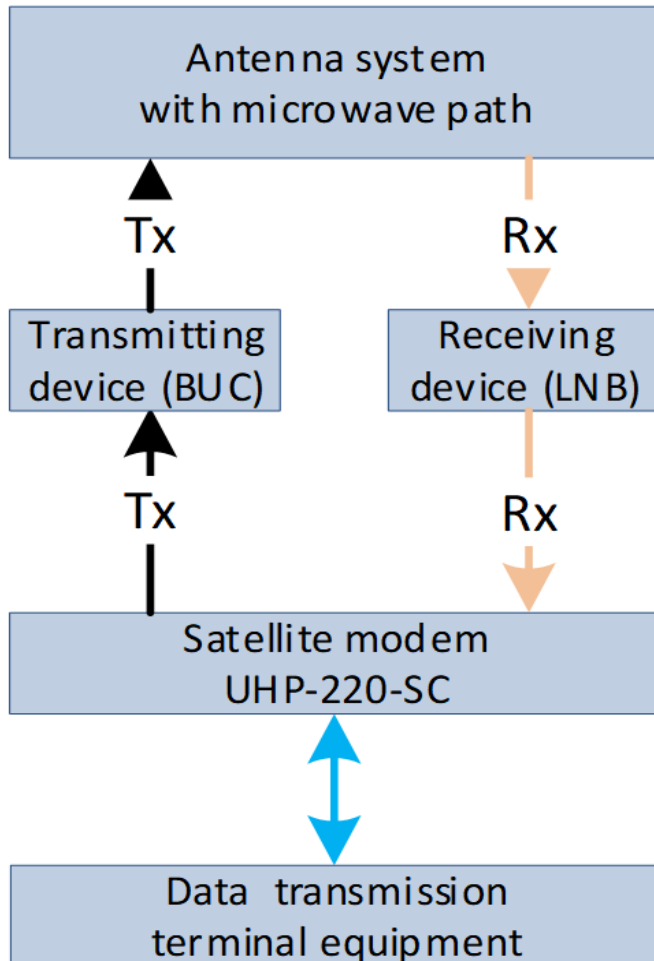


Методы решения

Основными компонентами любой спутниковой земной станции являются антенная система, передающее и принимающее устройство, спутниковый модем.

Модем UHP-220-SC преобразует полученные данные в стандарт DVB-S / DVB-S2, а именно:

- обработку протокола TCP/IP производится с использованием структур сигнального кода стандарта DVB-S2.
- внедрение данных TCP /IP в кадр стандарта DVB-S2 в качестве полезной нагрузки различными скоростными режимами с помехоустойчивыми кодами BCH и LDPC, а также QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK модуляциями.



Для обеспечения возможности работы станции в двух частотных диапазонах (Ka/Ka и Ka/Q) используются сменные облучающие системы с СВЧ-трактом. ⁰⁵
В состав двухдиапазонной облучающей системы и элементов СВЧ-тракта Ka/Q диапазонов частот (частота передачи 43.924-44.524 ГГц, частота приема 19.172-19.792 ГГц) входит:

- двухдиапазонный облучатель Ka/Q диапазонов частот;
- фильтр приемного тракта Ka-диапазона частот;
- фильтр передающего тракта Q-диапазона.

Двухдиапазонный облучатель Ka/Q диапазонов построен по коаксиальной схеме с гофрированным рупором и поляризаторами на основе пазов.



ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

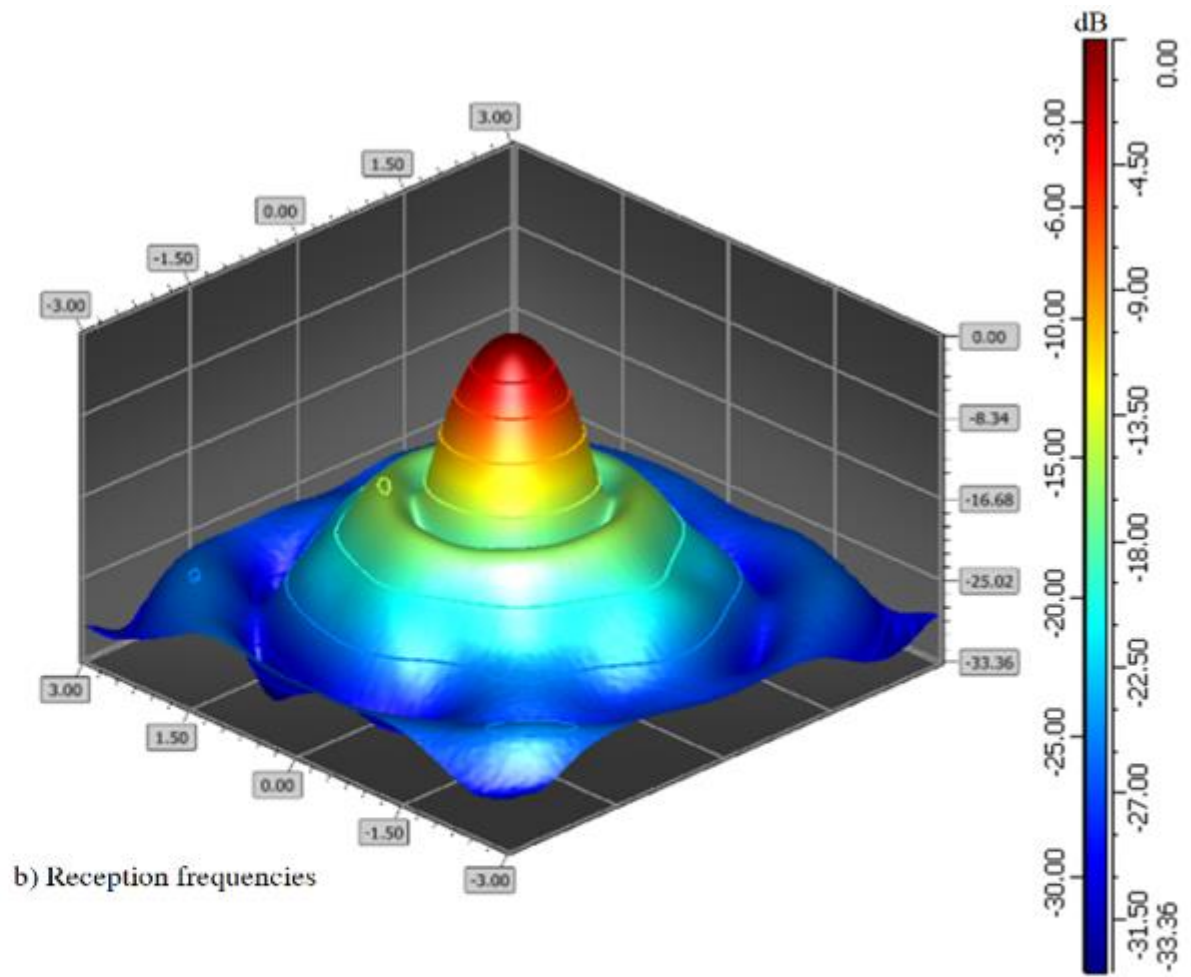
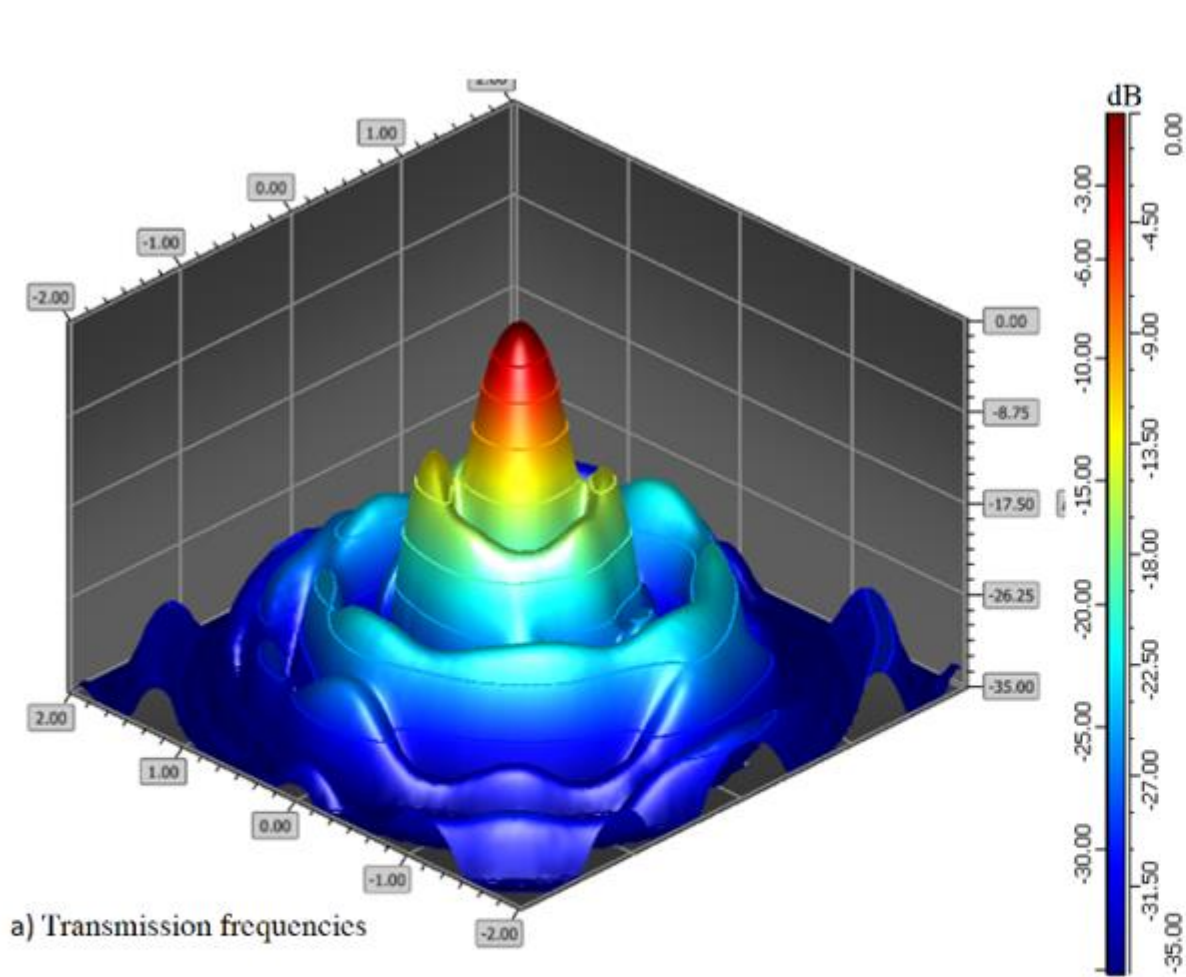


Рисунок 1. Диаграмма направленности системы облучения Ka/Q-диапазона с параболическим зеркалом.

В состав двухдиапазонной облучающей системы и элементов СВЧ-тракта Ka/Ka диапазонов частот (частота передачи 27.510-27.804 ГГц, частота приема 17.710-18.004 ГГц) входит:

07

- двухдиапазонный облучатель Ka/Ka диапазонов частот;
- фильтр приемного тракта Ka-диапазона частот;
- фильтр передающего тракта Ka-диапазона.

Двухдиапазонный облучатель Ka/Ka диапазонов построен по совмещенной схеме с гофрированным рупором и поляризатором на основе поперечных ребер.



ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

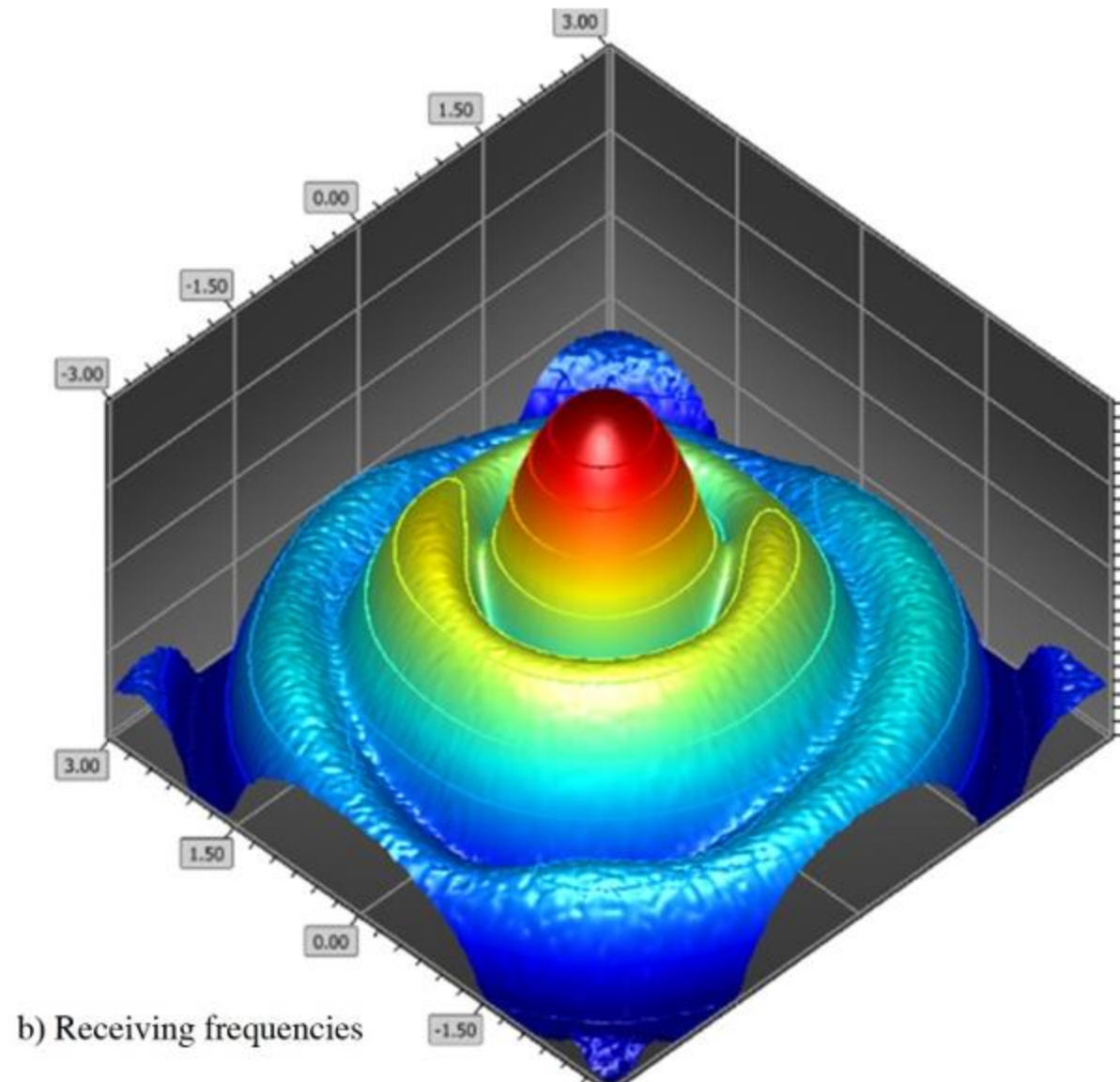
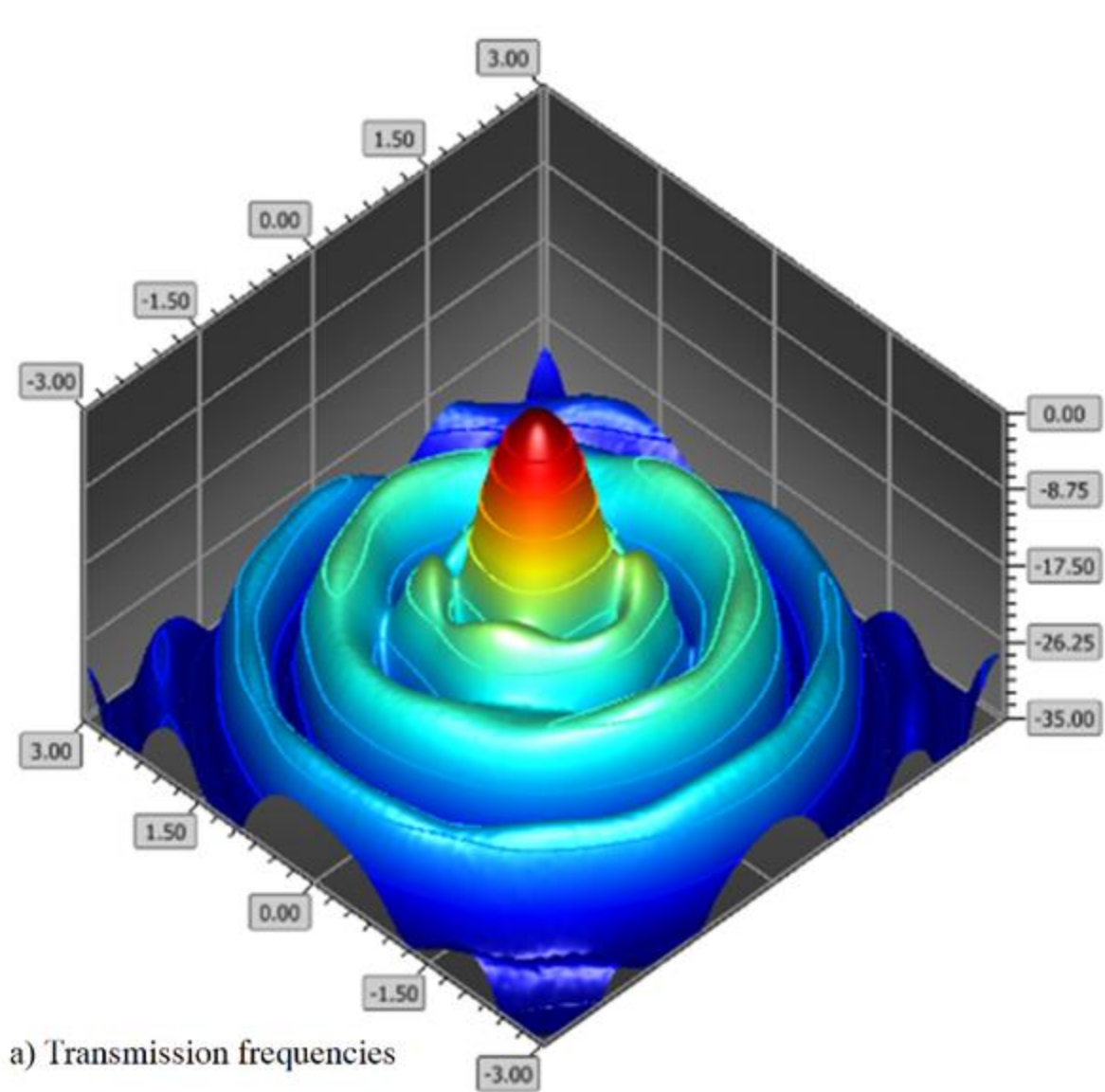


Рисунок 2. Диаграмма направленности системы облучения Ка/Ка-диапазона с параболическим зеркалом.



Выводы

Результаты, внедрение

Создание двухдиапазонной облучающей системы с СВЧ-трактом для работы в Ka/Ka- и Ka/Q-диапазонах частот, а также внедрение методов широкополосного доступа с использованием протокола TCP/IP и стандарта DVB/S2 позволит организовать серийное производство земных станций современных систем спутниковой связи.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в ходе реализации комплексного проекта «Создание высокотехнологичного производства земных станций перспективных систем спутниковой связи для обеспечения связанности труднодоступных, северных и Арктических территорий Российской Федерации», осуществляемого при участии Сибирского федерального университета (соглашение № 075-11-2019-078 от 13.12.2019).



Контакты

Дмитриев Дмитрий Дмитриевич
Сибирский федеральный университет
E-mail: dmitriev121074@mail.ru

II МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
КРАСНОЯРСК - САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
3-6 марта 2021

Метрологическое обеспечение инновационных
технологий» - «Metrological Support of Innovative
Technologies» - ICMSIT-II 2021