



# Частотная полоса Ka для спутниковых систем, отличных от ГСО, в свете опыта работы системы «Иридиум»

Christopher Snowdon



RELIABLE • CRITICAL • LIFELINES

# Содержание

- История системы «Иридиум»
- Ввод в действие и работа системы первого поколения
- Выбор полосы Ка
- Программа системы «Иридиум» NEXT

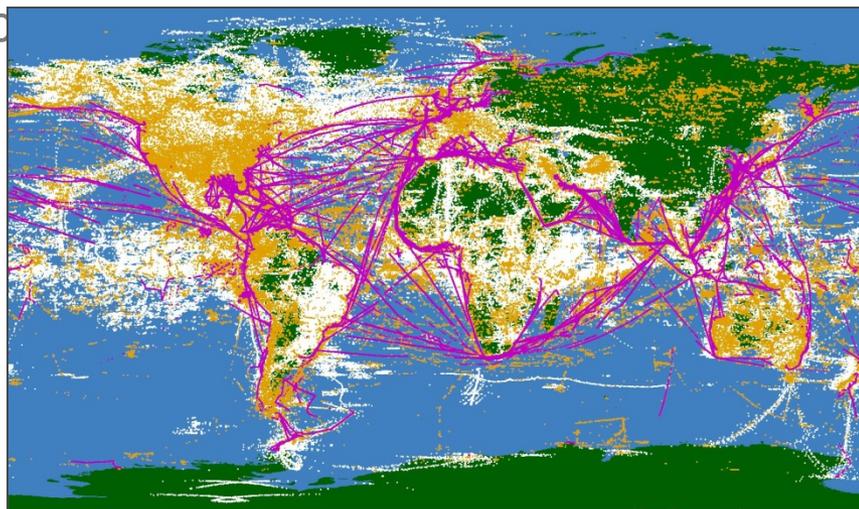


# История системы «Иридиум»

- Концепция независимой глобальной сети связи впервые была выдвинута фирмой «Моторола» примерно в 1990 году
- План предусматривал 77 спутников (отсюда «Иридиум» - элемент с 77 электронами), что позднее было сведено до более эффективного числа 66 спутников
- На Международной конференции по распределению частот WARC-1992 на абонентские линии была выделена полоса L
- Полоса Ka на фидерные каналы была выделена на всемирной конференции по радиосвязи WRC-1995
- Спутники были запущены в 1997-98 гг. и абонентское обслуживание началось в 1998 году.
- На первых этапах главный упор был сделан на ручные терминалы
- В 1999 году фирма «Иридиум» приступила к реорганизации, в соответствии с Главой 11 Закона о банкротстве США, завершив ее в 2001 году.
- С 2001 года сделан новый упор на на промышленные приложения, у фирмы теперь гораздо более обширные группы абонентов

# Спутниковая сеть «Иридиум»

- 66 взаимосвязанных спутников на низкой околоземной орбите обеспечивают ...
  - Высококачественную голосовую связь и передачу данных с малой задержкой
  - Полную глобальную связь, включая полярные регионы
  - Полностью резервированную шлюзовую инфраструктуру
    - > 99.99% доступности
  - Единое абонентское устройство работает во всем мире



# Выбор фидерных каналов в полосе Ка

- Система «Иридиум» спроектирована, как независимая сеть (межспутниковые каналы)
- Фидерные каналы требуют высокой степени доступности, в то время, как существующие полосы C и Ku интенсивно использовались
- Проблемы координации низкоорбитных спутников с существующими спутниковыми каналами
- Частотные полосы должны были давать возможность использования:
  - Небольшой спутниковой антенны
  - Низкоорбитной работы
  - Высокой степени доступности
  - Высокоскоростной работы (2 x 200 МГц)
- => Выделенная на всемирной конференции по радиосвязи WRC-95 полоса Ка: 19.3-19.7 ГГц (нисходящий канал) и 29.1-29.5 ГГц (восходящий канал)
  - В то время полосой Ка не пользовались
  - Защита ГСО на эти полосы не распространялась
  - Возможность множественных систем, отличных от ГСО

## Опыт фирмы «Иридиум»

- Система «Иридиум» непрерывно работает свыше 15 лет
- Было сооружено свыше 12 шлюзовых станций сопряжения, намечается строительство дополнительных станций
- Фидерные каналы доказали свою стабильность и надежность
  - Недоступность системы в какой-то точке встречается редко
  - Доступность превышает 99.99%
  - За весь этот период помехи встречались редко
- Однако растущее число сетей ГСО с поиском координации
- Сети ГСО обязаны полностью защитить работу системы «Иридиум»
  - Помехи в линии приводят к полной потере канала
  - Единственным практическим методом удовлетворительной работы является предотвращение частотных конфликтов

# Будущие планы

## Программа системы «Иридиум» NEXТ

### Постоянные инновации и расширение потенциала системы

- По программе системы «Иридиум» NEXТ запланирован первый запуск спутников в 2015 году
- Архитектура 66 взаимосвязанных спутников на низкой околоземной орбите останется на месте
  - Непревзойденное глобальное покрытие
  - Совместимость со всеми существующими службами и абонентами системы «Иридиум»
- Программа NEXТ позволит
  - Осуществлять улучшенную голосовую связь и передачу данных
  - Улучшение работы на основе межсетевого протокола и абонентской технологии
  - Высокоэффективные новые службы и устройства



# Выводы

- Полоса частот Ка является практичной и эффективной спутниковой частотной полосой
- Рост интереса к приложениям на основе ГСО
- Координация становится все более затрудненной (как и в случае других спутниковых полос!)
- Единственным практическим методом защиты систем, отличных от ГСО, таких как «Иридиум», является предотвращение частотных конфликтов

