

Требования к беспроводному высокоскоростному доступу



Backhaul

Большая пропускная способность

Ширина полосы потребляется так же быстро, как она добавляется. Сейчас сети, в основном, строятся на базе 1000 Base-T

Высокая готовность к эксплуатации

Нужно преодолеть затухание сигнала, готовность к эксплуатации в 99,99% случаев НЕ приемлема

Без помех

Помехи активно избегаются

Стоимость

Ниже, чем при использовании стационарных альтернативных решений. Исключительное соотношение стоимости к производительности

Простота использования

Легкость монтажа, разнообразие конфигураций антенн, программное приложение по планированию

Семейство систем конфигурации «Точка-точка»

• Различные варианты систем

- три варианта частотных диапазонов: 4,9 ГГц, 5,4 ГГц и 5,8 ГГц (системы xx600 только на частотах 5,4 ГГц и 5,8 ГГц);
- в каждом частотном варианте предлагается облегченная версия Lite и полноскоростная версия Full;
- две версии антенн в каждой системе: встроенная Integrated и с внешним подключением Connectorised

Повышение коэффициента усиления системы благодаря использованию внешней антенны (в странах, где это разрешено нормами законодательства)

•PRODUCT	•INTEGRATED	•CONNECTORISED
•PTP xx400 Lite	Выбор подходящего оборудования производится в зависимости от требуемой пропускной способности. Технические характеристики магистральной линии связи и бюджет предоставляются по требованию.	
•PTP xx400 Full		
•PTP xx600 Lite		
•PTP xx600 Full		

Повышение пропускной способности канала



Наружный модуль Integrated



Силовой блок внутренней установки



Наружный модуль Connectorised

Представляем сетевые мосты серии РТР 400



*Беспроводной многоканальный мост конфигурации «точка-точка» четвертого поколения с параметрами работы, задаваемыми программным путем. Устройство сопрягается на канальном (втором) уровне сетевой модели OSI, поддерживает протокол IP и работает в частотных диапазонах 4,9 ГГц, 5,4 ГГц и 5,8 ГГц, обеспечивая **НАСТОЯЩУЮ** производительность как в режиме отсутствия прямой видимости, так и в зоне прямой видимости.*

...ПЛЮС...

Универсальность

: Преодолеывает трудности передачи сигнала в условиях наличия и отсутствия прямой видимости при помощи модификаций Integrated и Connectorised

Пропускная способность

: До 43 Мбит/с (21 Мбит/с в версии Lite) Ethernet

Готовность к эксплуатации

: Операторского класса. До 99,999%

Дальность передачи сигнала

: До 200 км на линии прямой видимости

Безопасность

: Фирменная технология радиосопряжения + ключ 128-битного AES-шифрования и поддержка VLAN (802.1q)

Повышенная

конструктивная прочность

: Успешно работает в экстремальных климатических условиях

Простота установки

: Несложный процесс установки и пуско-наладочных работ

Управление

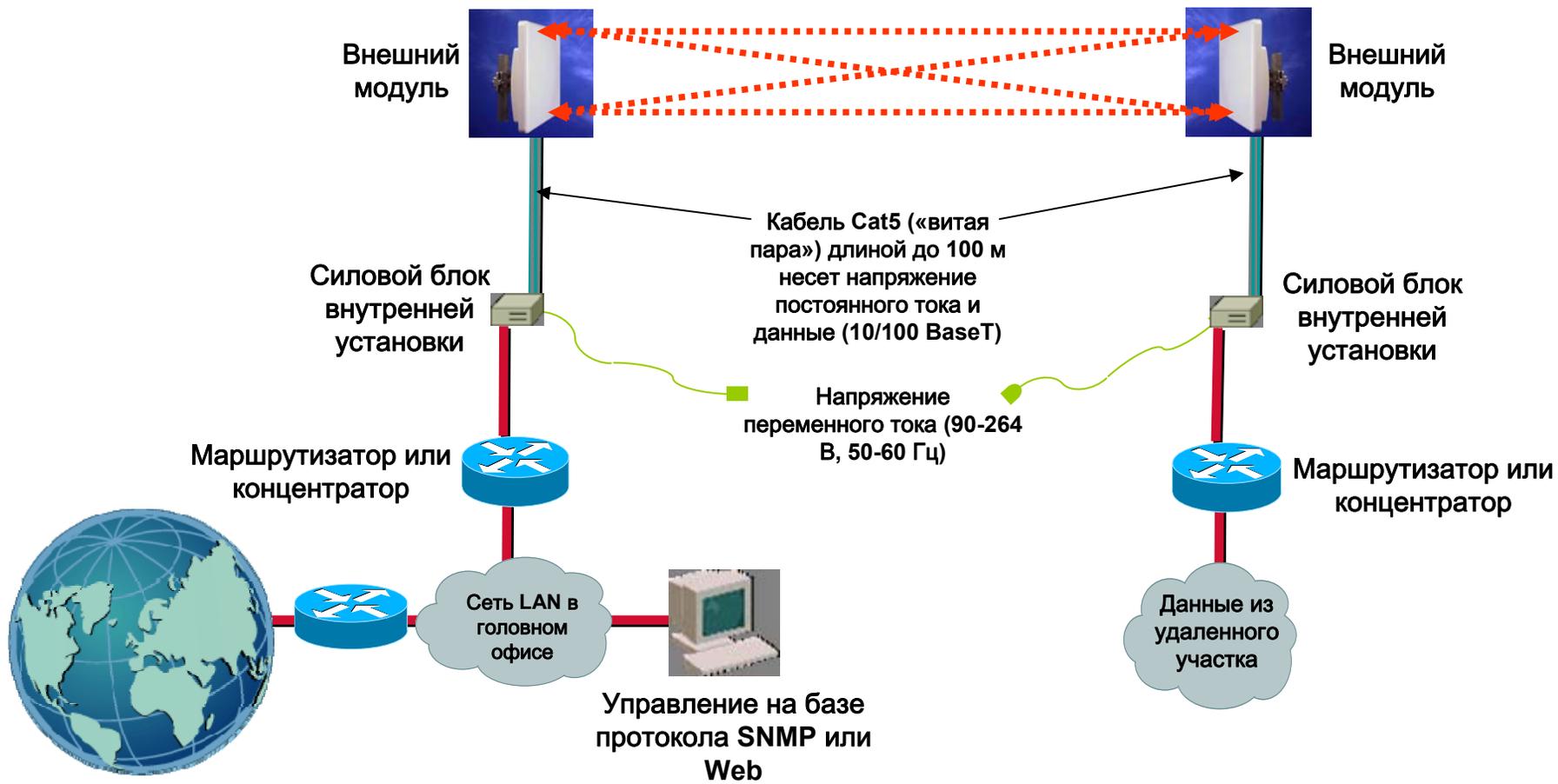
: На базе протокола SNMP или через встроенный веб-сервер

Не устаревает со временем

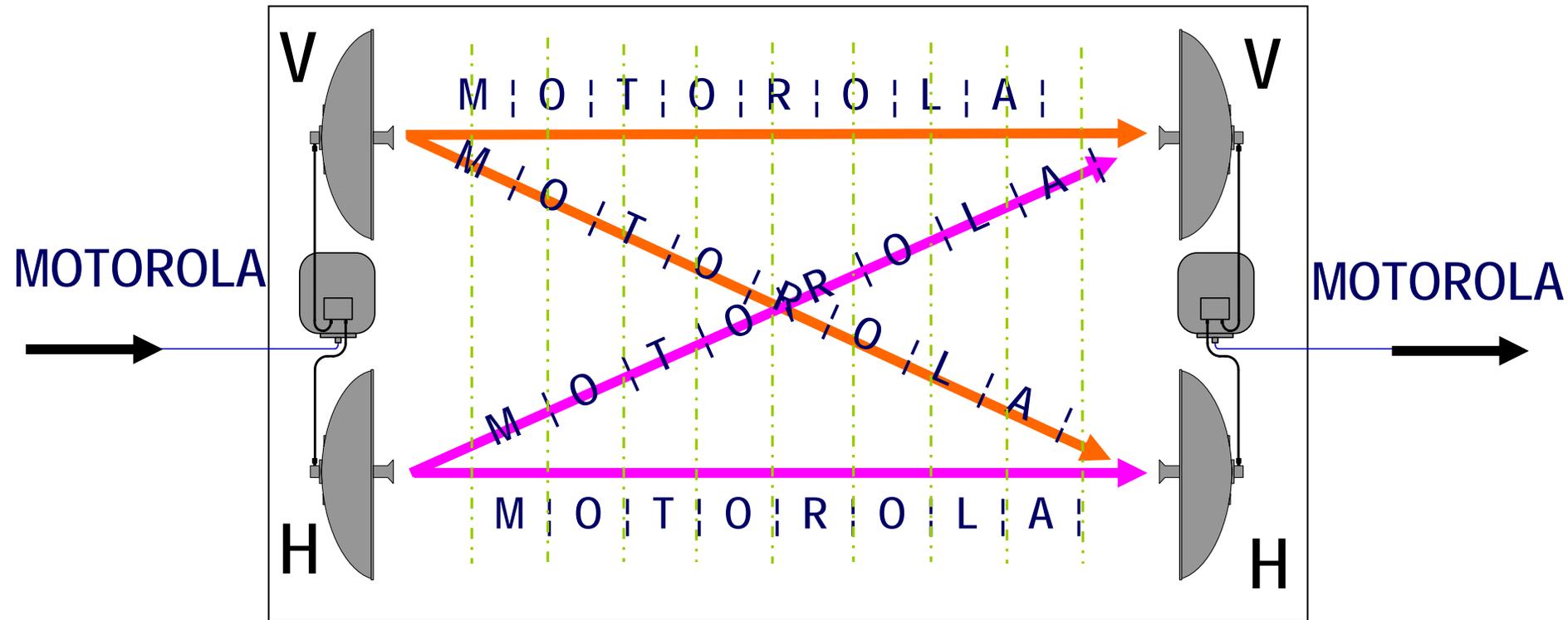
: Обновления программного обеспечения для используемого оборудования



Состав оборудования системы РТР 400



В системах РТР 400 используется технология MIMO



Данные отсылаются в двух линейных поляризациях волны, благодаря чему радиопередатчик приобретает избыточность сигнала.

На линии прямой видимости сигнал сохраняет свою поляризацию.

Управление шириной канала при помощи «интеллектуальной» функции динамического переключения частоты (*i*-DFS)

Устойчивая работа при помехах:

канал шириной 10 МГц на частоте 4,9 ГГц

канал шириной 12 МГц на частотах 5,4 ГГц и 5,8 ГГц

полоса спектра 4,9 ГГц для 9 каналов (5 смежных)

полоса спектра 5,4 ГГц для 19 каналов (19 смежных)

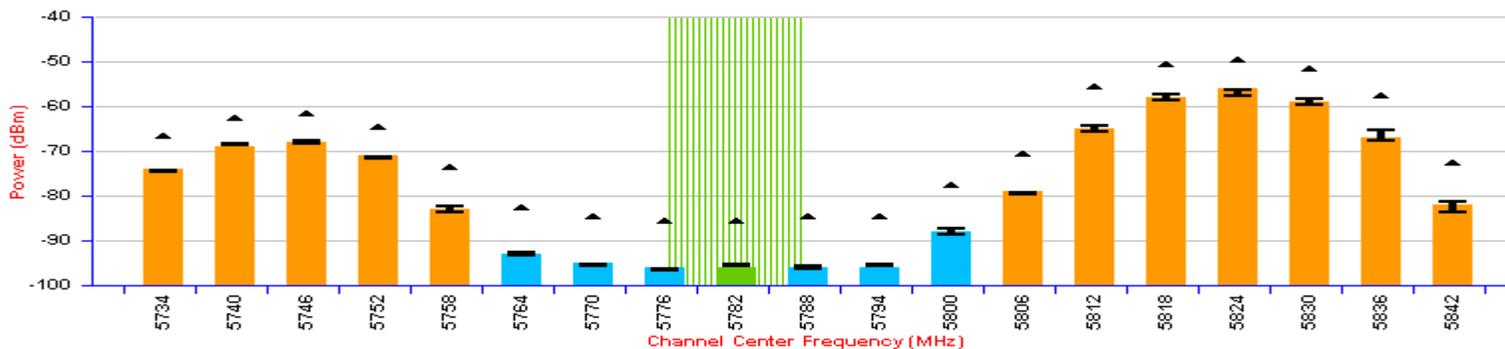
полоса спектра 5,8 ГГц для 19 каналов (10 смежных)

Постоянный мониторинг всех каналов.

Автоматический переход на самый чистый канал.

Избегание помех.

Поддержка совместной работы с другими системами



Адаптивная модуляция и контроль чувствительности приема

Линия связи постоянно оптимизируется ввиду изменений состояния тракта передачи сигнала

Доступно 8 методов модуляции

Автоматическая настройка на лучший тип модуляции

Постоянный мониторинг затухания сигнала

При переходах вверх и вниз используется допуск от 1 до 4 дБ для обеспечения максимальной стабильности линии связи

Зависимость:

от потерь в линии связи

Чувствительность приема превышает уровень помех и шума

Самонастраивающийся механизм контроля чувствительности ослабляет чувствительность, когда это позволяет состояние линии связи.

Максимальная дальность действия системы РТР 400 ограничена ввиду требований местного законодательства

Предел мощности	Максимальная дальность вне зоны прямой видимости, км	Максимальная дальности в зоне частичной видимости, км	Максимальная дальность в зоне прямой видимости, км
FCC (предельная мощность антенны 1 Вт)	10	40	200
2 Вт EIRP	4	10	30
1 Вт EIRP	3	7	25
0,5 Вт EIRP	2	4	20

Максимальная скорость передачи данных Ethernet

Модуляция	Мбит/с
64QAM 7 / 8	42.5
64QAM 3 / 4	36.4
64QAM 2 / 3	32.4
16QAM 3 / 4	24.3
16QAM 1 / 2	16.2
QPSK 2 / 3	10.8
QPSK 1 / 2	8.1
BPSK 1 / 2	4

Системы серии РТР 400 – резюме по характеристикам и преимуществам



Характеристики	Преимущества
Лучший в данном классе приемопередатчик + MIMO + i-OFDM	Наилучшая реальная производительность вне зоны прямой видимости – гарантия постоянной возможности соединения. Кроме того, отличные показатели работы при наличии прямой видимости
Адаптивная модуляция + контроль мощности передачи	Линия связи постоянно оптимизируется под состояние радиотракта
Динамическое переключения частоты	«Удобная» работа в выбранном диапазоне
Варианты для диапазонов 4,9 ГГц, 5,4 ГГц и 5,8 ГГц	Блоки спектра 50 МГц / 250 МГц / 125 МГц + сочетание оптимальной частоты и мощности
Ширина канала 10 МГц/12МГц в зависимости от рабочего диапазона	До 10 линий связи из одной точки, каждая несущая пакеты на скорости до 42,5 Мбит/с
Ethernet-мост 2-го уровня	Автом. поддержка Интернет-протоколов, поддержка VLAN 802.1q
Приоритезация голоса 802.1p	Поддержка новосоздаваемых технологий VoIP
Приемопередатчик с программно задаваемыми рабочими параметрами	Не устареет со временем – возможность добавления новых функций программно
Исполнение в форме 2 «коробок», антенна с широкой диаграммой направленности, звуковой зуммер	Простота установки и запуска в эксплуатацию

Представляем сетевые мосты серии PTP 600



Беспроводной многоканальный мост конфигурации «точка-точка» четвертого поколения с параметрами работы, задаваемыми программным путем. Устройство сопрягается на канальном (втором) уровне сетевой модели OSI, поддерживает протокол IP и работает в частотных диапазонах 5,4 ГГц и 5,8 ГГц, обеспечивая **НАСТОЯЩУЮ** производительность как вне зоны прямой видимости, так и на линии прямой видимости.

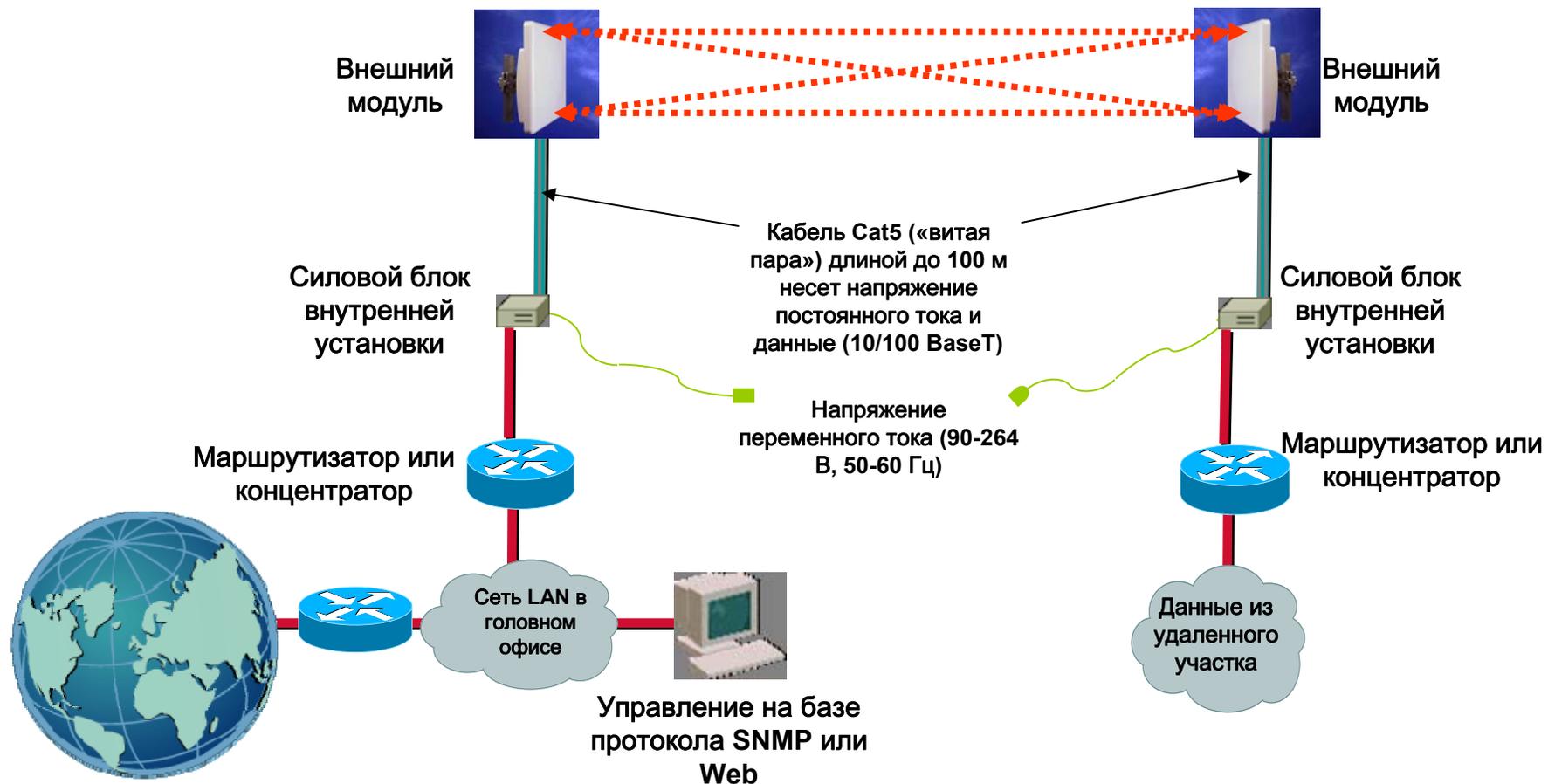
... **ПЛЮС** ...

- Универсальность** : Преодолеывает трудности передачи сигнала в условиях наличия и отсутствия прямой видимости при помощи модификаций Integrated и Connectorised
- Пропускная способность** : До 300 Мбит/с / 150 Мбит/с в версии Lite (архиват) Ethernet
- Макс. дальность передачи сигнала** : До 200 км на линии прямой видимости
- Готовность к эксплуатации** : Операторского класса. До 99,999%. Обеспечивается применением лучшего приемопередатчика в данном классе, техн. MIMO и iOFDM
- Безопасность** : Фирменная технология радиосопряжения, 256-битное AES-шифрование по желанию, поддержка VLAN и VPN
- Помехи** : Улучшенное распределение спектра (i-DFS)
- Простота установки** : Несложный процесс установки, запуска в эксплуатацию и управления на базе протокола SNMP или через встроенный Web-сервер
- Повышенная конструктивная прочность** : Наружный модуль для применения в экстремальных климатических условиях. Срок эксплуатации до 25 лет

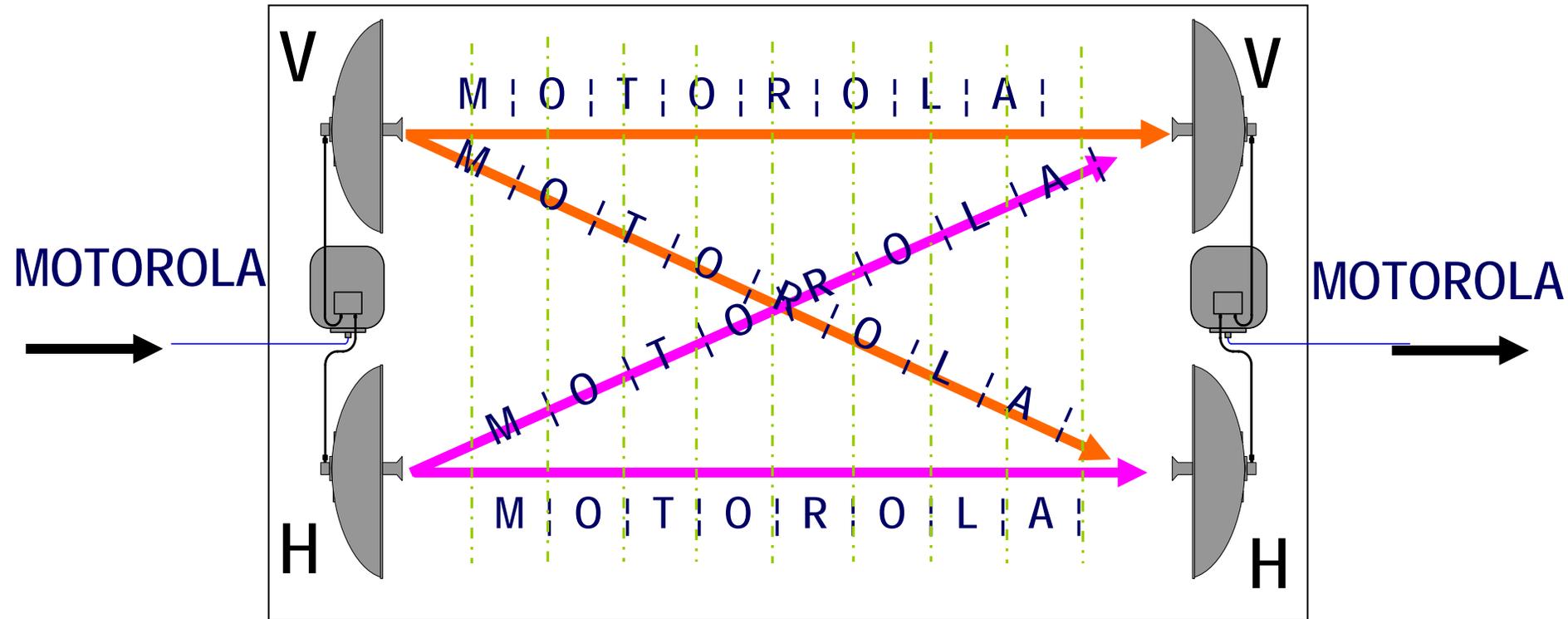
Максимальная дальность действия системы РТР 600 ограничена ввиду требований местного законодательства

Предел мощности	Максимальная дальность при отсутствии прямой видимости, км	Максимальная дальность при частичной прямой видимости, км	Максимальная дальность при прямой видимости, км
FCC (предельная мощность антенны 1 Вт)	5	20	200
2 Вт EIRP	2	6	25
1 Вт EIRP	1.5	4	20
0.5 Вт EIRP	1	3	15

Состав оборудования системы РТР 600

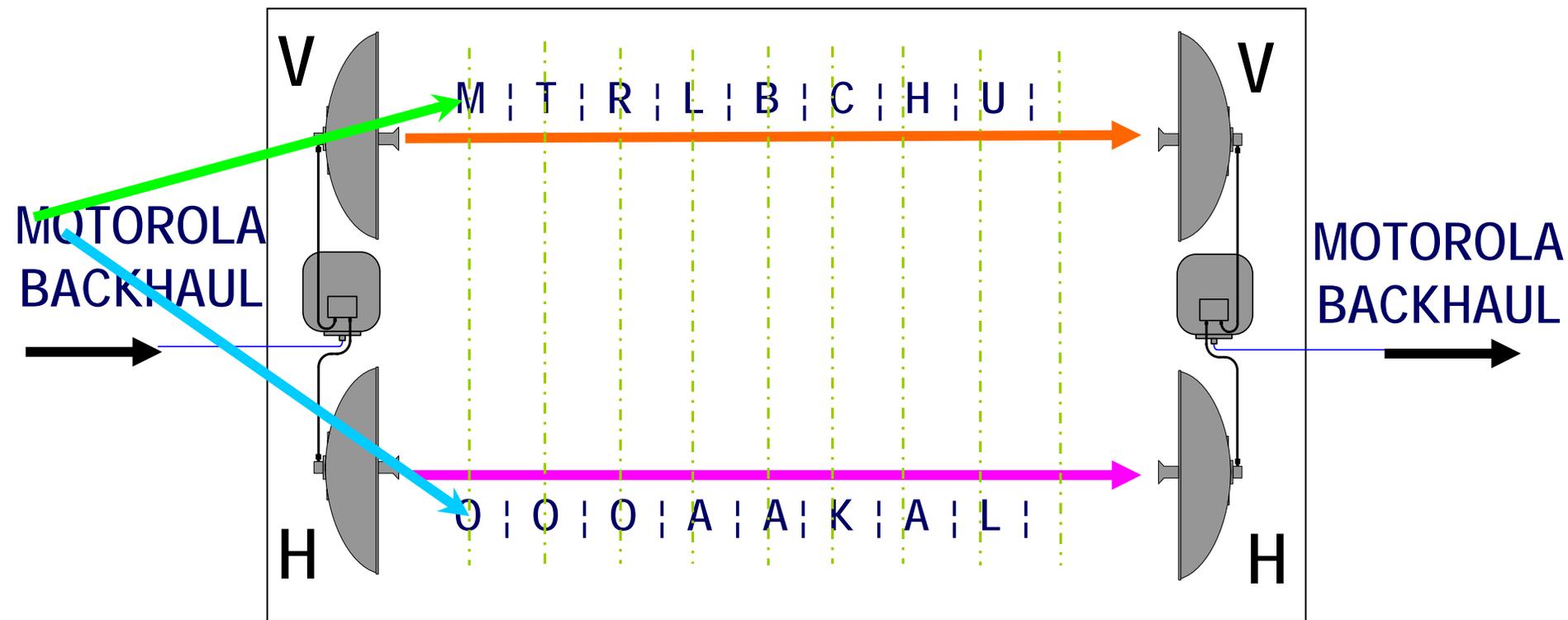


В системах серии РТР 600 используется технология MIMO



Данные отсылаются с двумя видами поляризации, что дает избыточность радиосигналу.
На линии прямой видимости сигнал сохраняет свою поляризацию.

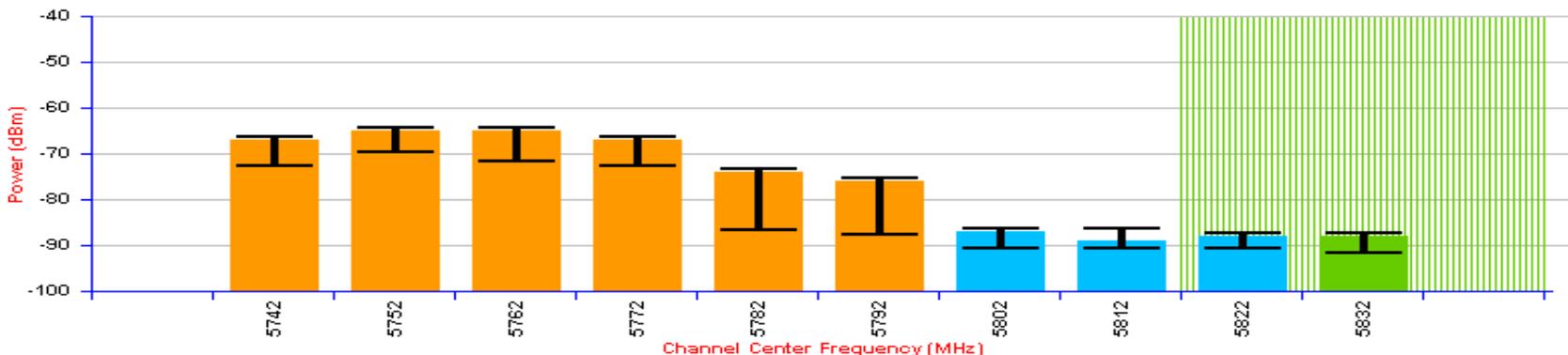
В системах серии РТР 600 также используется передача данных по двум каналам одновременно



Различные данные отсылаются отдельно по двум поляризованным составляющим, благодаря чему приемопередатчик приобретает особенно высокие, лучшие в данном классе характеристики спектральной эффективности.

Управление шириной канала при помощи «интеллектуальной» функции динамического переключения частоты (i-DFS)

Устойчивая работа при помехах:
канал шириной 30 МГц
полоса спектра 5,8 ГГц для 10 каналов (4 смежных)
полоса спектра 5,4 ГГц для 23 каналов (8 смежных)
Постоянный мониторинг всех каналов.
Автоматический переход на самый чистый канал.
Избегание помех.
Поддержка совместной работы с другими системами.

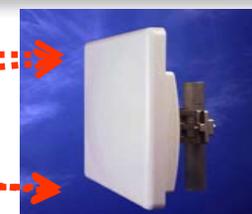
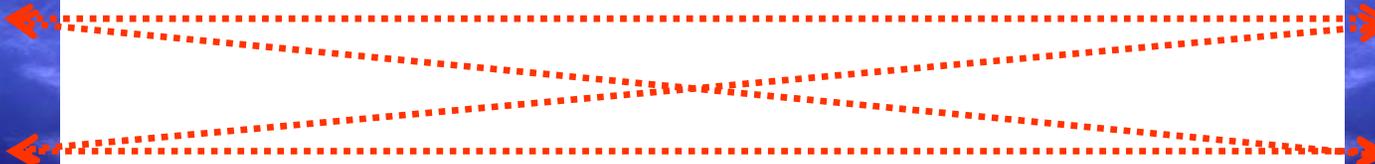


Режимы модуляции

Модуляция	Мбит/с
BPSK 0.63 single	14.4
QPSK 0.63 single	28.9
QPSK 0.87 single	40.2
16QAM 0.63 single	57.8
16QAM 0.63 dual	115.6
16QAM 0.87 single	80.4
16QAM 0.87 dual	160.7
64QAM 0.75 single	103.3
64QAM 0.75 dual	206.7
64QAM 0.92 single	126.4
64QAM 0.92 dual	252.9
256QAM 0.81 single	150.1
256QAM 0.81 dual	300.2

Во всех режимах занимается канал шириной 30 МГц

Системы серии РТР 600 – резюме по характеристикам и преимуществам

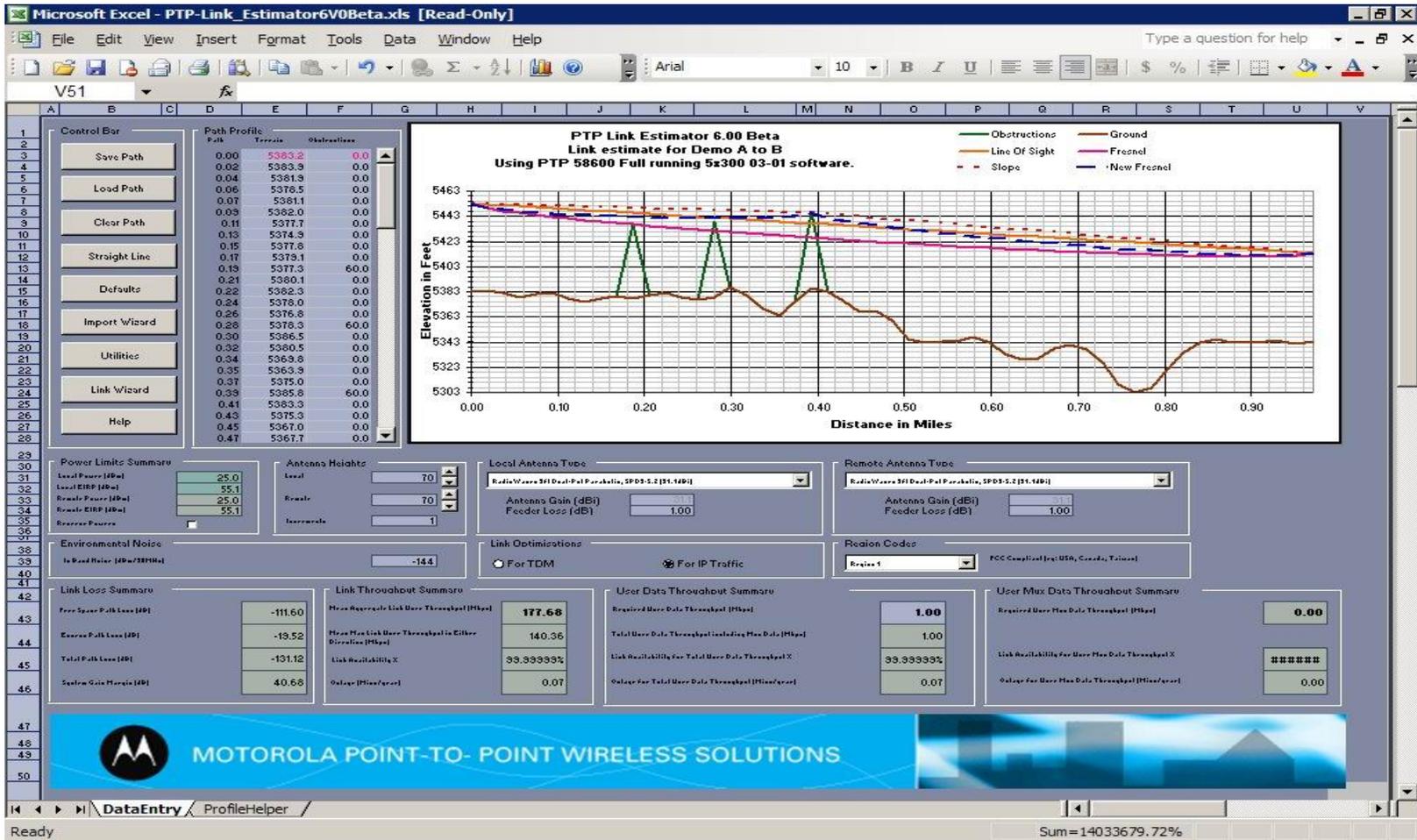


Характеристики	Преимущества
Лучший в данном классе приемопередатчик + MIMO + i-OFDM	Наилучшая реальная производительность вне зоны видимости – гарантия постоянной возможности соединения. Кроме того, отличные показатели при работе при наличии прямой видимости
Адаптивная модуляция	Линия связи постоянно оптимизируется под состояние радиотракта
Динамическое переключения частоты (i-DFS)	«Удобная» работа в выбранном диапазоне
частотные диапазоны 5,4 ГГц и 5,8 ГГц	Блоки спектра 250 МГц / 125 МГц + сочетание оптимальной частоты и мощности
Ширина канала 30 МГц	До 3 линий связи из одной точки, каждая несущая пакеты на скорости до 300 Мбит/с
Ethernet-мост 2-го уровня	Автом. поддержка Интернет-протоколов, поддержка VLAN 802.1q
Приоритизация голоса 802.1p	Поддержка новосоздаваемых технологий VoIP
Приемопередатчик с программно задаваемыми рабочими параметрами	Не устареет со временем – возможность добавления новых функций программно
Исполнение в форме 2 «коробок», антенна с широкой диаграммой направленности, звуковой зуммер	Простота установки и запуска в эксплуатацию

Экспресс-сравнение систем конфигурации «точка-точка»

	Серия 400 Lite	Серия 400	Серия 600 Lite	Серия 600
Скорость передачи данных Ethernet в диапазонах 5,4 ГГц и 5,8 ГГц (Мбит/с)	21.25	42.5	150	300
Скорость передачи данных Ethernet в диапазоне 4,9 ГГц (Мбит/с)	17.3	34.6	Не дост.	
Соединительный кабель Ethernet	10/100 Base T		10/100/1000 Base T	
Оптическая связь (дополнительно)	No		Да – 1000SX	
Асимметричная передача данных	50:50 or 66:33		Автоматическая до 80%	
E1/T1	External IP MUX		1x E1/T1	2x E1/T1
Шифрование (опционально)	128bit AES		128-битное AES или 256-битное AES	
Ширина канала в диапазонах 5,4 ГГц и 5,8 ГГц, МГц	12		30	
Ширина канала в диапазоне 4,9 ГГц, МГц	10		Не дост.	
Кол-во каналов в диапазоне 4,9 ГГц	5		Не дост.	
Кол-во каналов в диапазоне 5,4 ГГц	19		8	
Кол-во каналов в диапазоне 5,8 ГГц	10		4	
Управление на базе SNMP / Web	Да		Да	
Встроенный спектроанализатор	Да		Да	

Программное приложение Link Estimation Tool



Что собой представляет приложение Motorola PTP Link Estimator?

Описание

Программное приложение PTP Link Estimator на базе MS Excel разработано компанией Motorola специально для систем конфигурации «точка-точка». Оно позволяет спланировать организацию линии связи. Результаты обработки данных приложением могут быть оформлены в виде отчета и отосланы заказчику. Кроме того, приложение PTP Link Estimator позволяет импортировать и экспортировать файлы с расширением .dat, что позволяет быстро и эффективно провести процесс планирования и подготовки комплексного отчета.

Принцип работы

В программном приложении PTP Link Estimator используется большое количество макросов, разработанных на базе рекомендаций Международного союза электросвязи (ITU), изложенных в документах *ITU-R P.526-9* и *ITU-R P.530-10*.

Ознакомиться с данными документами ITU можно на вебсайте: <http://www.itu.int>

Возможности канала связи



Сферы применения ретрансляционных линий конфигурации «точка-точка» компании Motorola

- ✦ Соединение каналом связи отдельных зданий на ограниченной территории и офисов на значительном удалении друг от друга
- ✦ Подача сигнала к точкам обеспечения сотовой связи и публичным точкам доступа Wi-Fi (WiMAX)
- ✦ Расширение потоков E1 офисных АТС
- ✦ Организация мостов связи между АТС и базами данных предприятий
- ✦ Организация каналов связи для временного пользования и при ликвидации последствий чрезвычайных происшествий
- ✦ Обеспечение тактических средств связи для вооруженных сил
- ✦ Замена аналоговых цепей управления и сигнализации на ж/д транспорте
- ✦ Замена оптоволоконных решений

Примеры внедрения

- По земле, через горы и по морю
- Вне зоны видимости
- На дальних расстояниях
- Оперативное развертывание для служб экстренного реагирования
- Безопасность и наблюдение

Замена линии связи на базе STM-1

Задача: ликвидировать ущерб, нанесенный ураганом –
восстановить оптоволоконную линию связи на базе
STM-1 (150 Мбит/с, полный дуплекс), всего 6 участков на линии

Цель: 145 Мбит/с (70 Мбит/с, полный дуплекс) 30 каналов F1

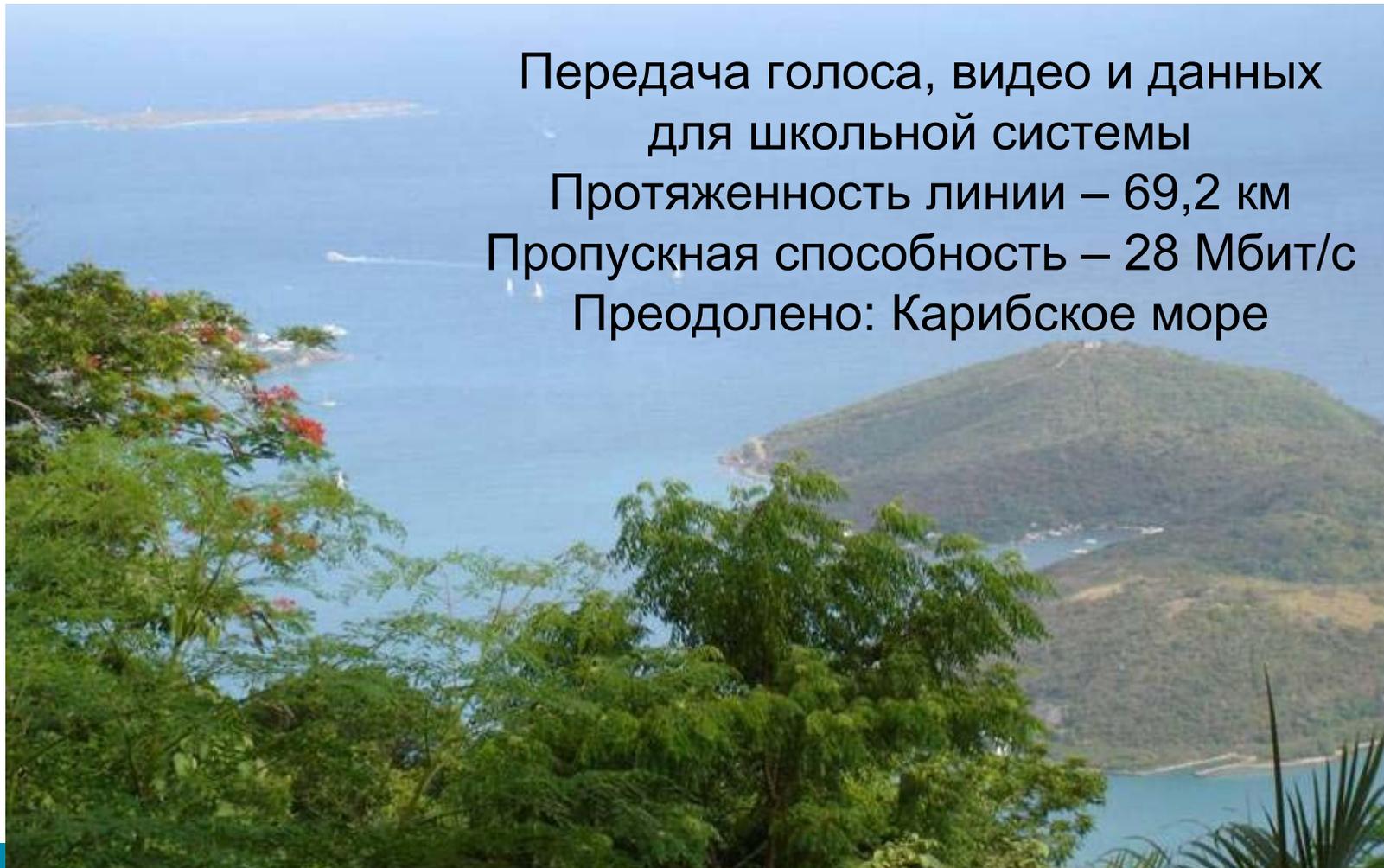
Результат: 259 Мбит/с – пропускная
способности линии связи
130 Мбит/с полный дуплекс)

Средняя протяженность
полета – 70,3 км



Применение систем над поверхностью воды:

Передача голоса, видео и данных
для школьной системы
Протяженность линии – 69,2 км
Пропускная способность – 28 Мбит/с
Преодолено: Карибское море



Связь в прибрежных водах, остров Ки Ларго, Флорида

От зданий Национального центра по подводным исследованиям на острове Ки Ларго до буя над подводной лабораторией **Aquarius** – 17,7 км
Пропускная способность – 200+ Мбит/с (при волнах до 1,8 м)
Готовность линии к эксплуатации в 99,999%
Передача видео и голоса в режиме реального времени для трансляции через Интернет



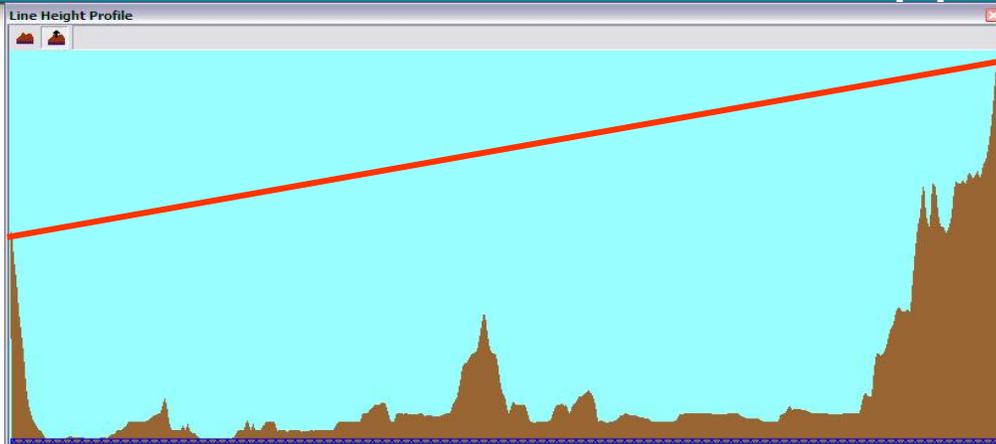
Линия связи вне зоны прямой видимости в городских условиях



Применение : коммерческая широкополосная линия
Площадка 1 : 25-этажное здание
Площадка 2 : 30-этажное здание
Преграды : Нагромождение высотных зданий
(по 25-40 этажей)
Река
Дальность : 2,7 км вне зоны прямой видимости
Общие потери на трассе : 147 дБ
Скорость передачи данных : 28 Мбит/с при 99,999%
готовности к
эксплуатации



Развертывание системы связи для Интернет-провайдера Nelson в Новой Зеландии



Применение : Линия подачи широкополосного сигнала операторского класса для Интернет-провайдера

Площадка 1 : гора Бернет (высота над уровнем земли 641 м)

Площадка 2 : гора Такака Хилл (950 м)

Технические трудности:

Прибрежный район с сильными ветрами, ливнями, снегопадами и намерзанием льда

Недостаток мест для установления антенных мачт и невозможность использования антенн большего размера

Дальность : 47 км

Общие потери на трассе: 140 дБ

Скорость передачи данных : 24-26 Мбит/с при 99,999% готовности к эксплуатации

