

# SkyMAN MIMO 2x2 и конкуренты: сравнительные характеристики



**Андрей Разумец**  
Менеджер по работе с  
ключевыми клиентами

- «Традиционные» РРЛ и радиомодемы SDH/PDH
- Ethernet-based пакетные системы
  - «фирменные»
    - Motorola/Orthogon PTP600/PTP400/PTP500
    - Redline RedCONNEX AN-80i
    - Proxim Tsunami GX, Lynx.G5
  - на базе оборудования 802.11
    - Alvarion BreezeNET B
    - Proxim MP.11 (QuickBridge)
    - RADWIN WinLink 1000/2000

- высокая ёмкость — до 155 Mbps (STM-1) (155 Mbps), и/или до 100/800 Mbps/1 Gbps (Ethernet)
- большой выбор диапазонов — обычно от 6 ГГц и выше, до 40 или 60 ГГц
- полностью синхронная система, отсутствие пакетизации и повторной передачи обеспечивает минимальные задержки и джиттер для данной длины пролёта
- «родной» транспорт для G.703/STM-1

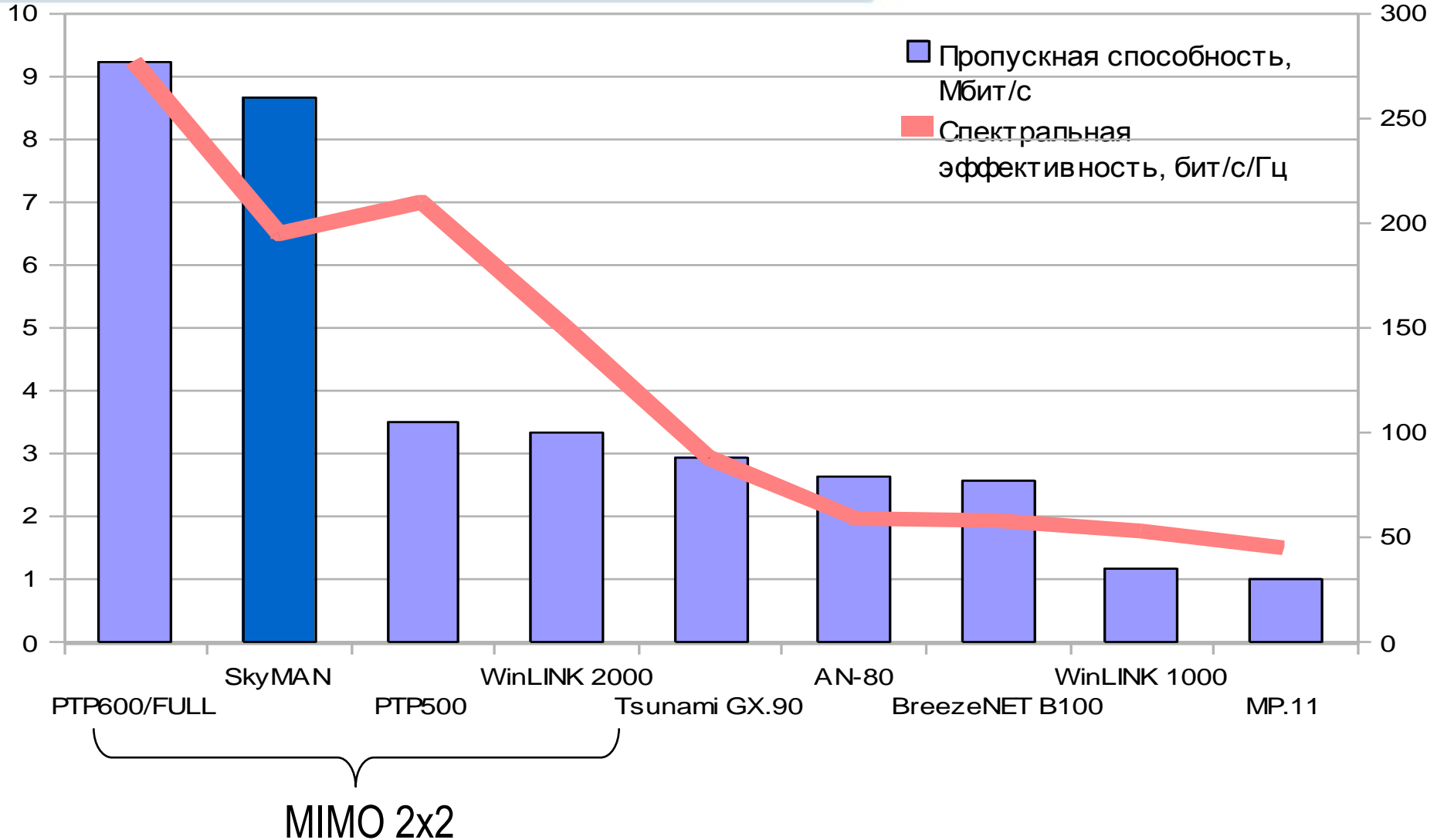
- какой ценой?
  - невысокая спектр. эффективность
    - DSSS системы, обычно с QPSK или QAM16
    - дуплекс — чаще всего FDD, фикс. 50:50
    - в итоге - 140МГц для STM-1
  - фиксированный частотный план
  - предназначены для «чистого» эфира
    - неадаптивная модуляция
    - отсутствие ARQ — средств контроля доставки
    - если FEC недостаточно для коррекции => потеря данных

- что внутри?
  - классический радиомодем
    - самые базовые функции мониторинга радиоканала
    - остальной функционал обеспечивается системой управления либо доп. оборудованием (MUX, Switch и т.п.)
    - энергопотребление/тепловыделение/цена — максимальные среди рассматриваемых систем
  - нет пакетов = нет проблем
    - нет QoS — для синхронного канала все уже сделано заранее
    - защита данных, резервирование - задача внешнего оборудования

- Радиотехнология:
  - обычно OFDM, от 64 до 1024 поднесущих
  - с модуляцией от QAM64 до QAM256
    - самые базовые функции мониторинга радиоканала
    - остальной функционал обеспечивается системой управления либо доп. оборудованием (MUX, Switch и т.п.)
  - производительность — до 80Мбит/с @40МГц (не-MIMO), до 280Мбит/с @30МГц (MIMO 2x2)
  - диапазоны 2.4/2.5; 3.5; 4.9-6.0ГГц и только
  - задержка — максимальная среди рассматриваемых (особенно для систем с ARQ)

- **Функциональность**
  - обычно просто мост
  - QoS -минимальный набор
    - 802.1p приоритезация
    - rate limit / tail drop — ограничения по полосе
  - производительность — до 80Мбит/с @40МГц (не-MIMO), до 280Мбит/с @30МГц (MIMO 2x2)
  - резервирование на L2/L3, поддержки rSTP и OSPF — как правило нет
  - управление — SNMP
  - статистика - L1/L2 ошибки

- системы с 1 радио
  - Redline RedCONNEX AN-80i
  - Proxim Tsunami, Lynx.G5, MP.11 (QuickBridge)
  - Alvarion BreezeNET B
  - RADWIN WinLink 1000
- MIMO 2x2
  - Motorola/Orthogon PTP400/PTP500/PTP600
  - RADWIN WinLink 2000



- Два независимых во времени и пространстве потока данных
  - увеличивают устойчивость к
    - многолучевому распространению, отражениям
    - затуханиям над водой
    - помехам
  - увеличивают макс. битовую скорость — в два раза
    - 108 поднесущих с 64QAM5/6
    - один частотный канал для двух передатчиков

- Максимальная производительность уже на 64QAM
- Управление трафиком на L2/L3/L4
  - адаптивный механизм агрегации и фрагментации
  - traffic-shaper и rate-limiter — минимум потерь/минимум задержек
  - гибкий классификатор пакетов, не только жесткий «up%/down%»
  - система иерархических очередей
  - управляемый коммутатор и маршрутизатор
- Интеграция с существующими СПД, избыточность и резервирование
  - least-cost маршрутизация на базе L2 меток
  - трансляция меток и метрик
  - поддержка STP/rSTP и VRRP

- 2 или 4 порта E1 **вместе** с FastEthernet в 19" IDU
  - конкуренты:
    - *Moto PTP400/600* — 2 порта на внешнем блоке, либо 3<sup>rd</sup>-party модуль
    - *WinLink 2000* и *PTP500* — E1 пока не поддерживается
- При ретрансляции не требуется выделение потоков E1
  - меньше задержка
  - меньше цена
- Автоматическая приоритезация E1 над Ethernet

- Унифицированные аппаратные платформы и ПО
  - переход на технологию MIMO 2x2 без изменения конфигурации
  - обратная совместимость
  - автоматическое обновление ПО в сети
  - совместимые блоки питания -12...-48 или ~110...~250
- Температурный диапазон: -55С...+60С
  - конкуренты: Motorola PTP — до -40С; RADWIN - до -35С
- Аксессуары и антенны — в комплекте
  - Кроссполяризационные параболы и интегрированные секторные антенны
  - Антенны для всех российских диапазонов, в т.ч. 6.0-6.4ГГц
  - Диагностический терминал RapidView
    - легче, проще и дешевле, чем PDA или notebook
    - информативней, чем вольтметр или «buzzer»
    - сверхяркие светодиоды, влагозащищенное исполнение

- «Традиционные» радиомодемы и TDMA системы
- «управляемые» каналы точка-точка
- оборудование MMDS/LMDS
- WiMAX-подобные системы абонентского доступа

- высокая стоимость БС
- низкая скорость в расчете на 1 терминал
- невысокая спектральная эффективность (кроме 802.16e)

- **Первая в мире** система точка-многоточка производительностью >100/200Мбит/с на сектор, использующая технологию MIMO для безлицензионных и лицензируемых диапазонов
- **Единственная** высокопроизводительная система ШБД для диапазона 6.0-6.4ГГц
- Адаптивный маркерный доступ
- Нет ограничений на количество VLAN/MAC/IP
- Инфраструктурное решение - backhaul
  - для систем видеонаблюдения
  - сетей ШБД
  - сетей WiMAX и WiFi

Спасибо за внимание!



[www.infinet.ru](http://www.infinet.ru)

тел/факс +7 (499) 940-9350

[sales@infinet.ru](mailto:sales@infinet.ru)