

## Результаты коммерческой эксплуатации оборудования ePMP 2000 Cambium Networks в сети точка-многоточка

Базовая станция (БС) ePMP 2000: Tx =23 dBm, частота 5320 МГц, ширина канала 40 МГц, деление DL/UL Flexible. Прошивка v.3.0.1.

БС оснащена секторной 90-120 град антенной ePMP 2000 (коэффициент усиления 18 dBi) и Smart Antenna с Beamforming.

Абонентские станции (АС) ePMP 1000 Integrated Radio и ePMP Force 180 в количестве от 95 до 105 шт. подключены к базе на дальности до 4 км с сигналом RSSI не ниже -70 дБм.

На рис.1 представлен скрин конфигурации БС и параметры подключения АС

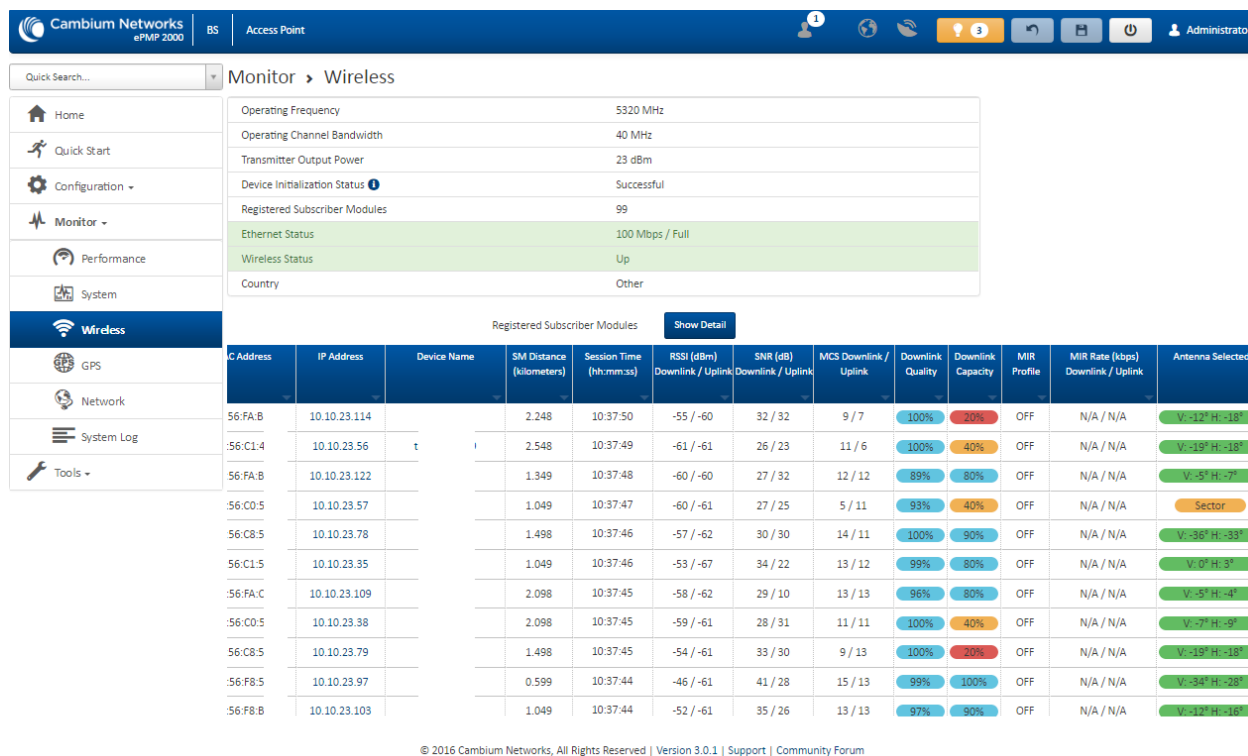


Рис.1 Конфигурация БС и параметры подключения АС

В сети предоставляется услуга доступа в Интернет с тарифом 10/20 Mbps ( Download MIR установлен в 20 Mbps, Upload MIR -2 Mbps )

На рис 2 представлен график Састі дневной загрузки БС трафиком домашних пользователей ( домовладения частного сектора ) во время weekend.

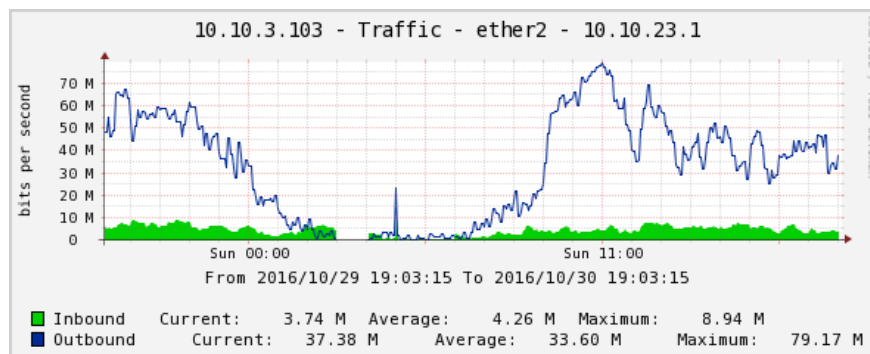
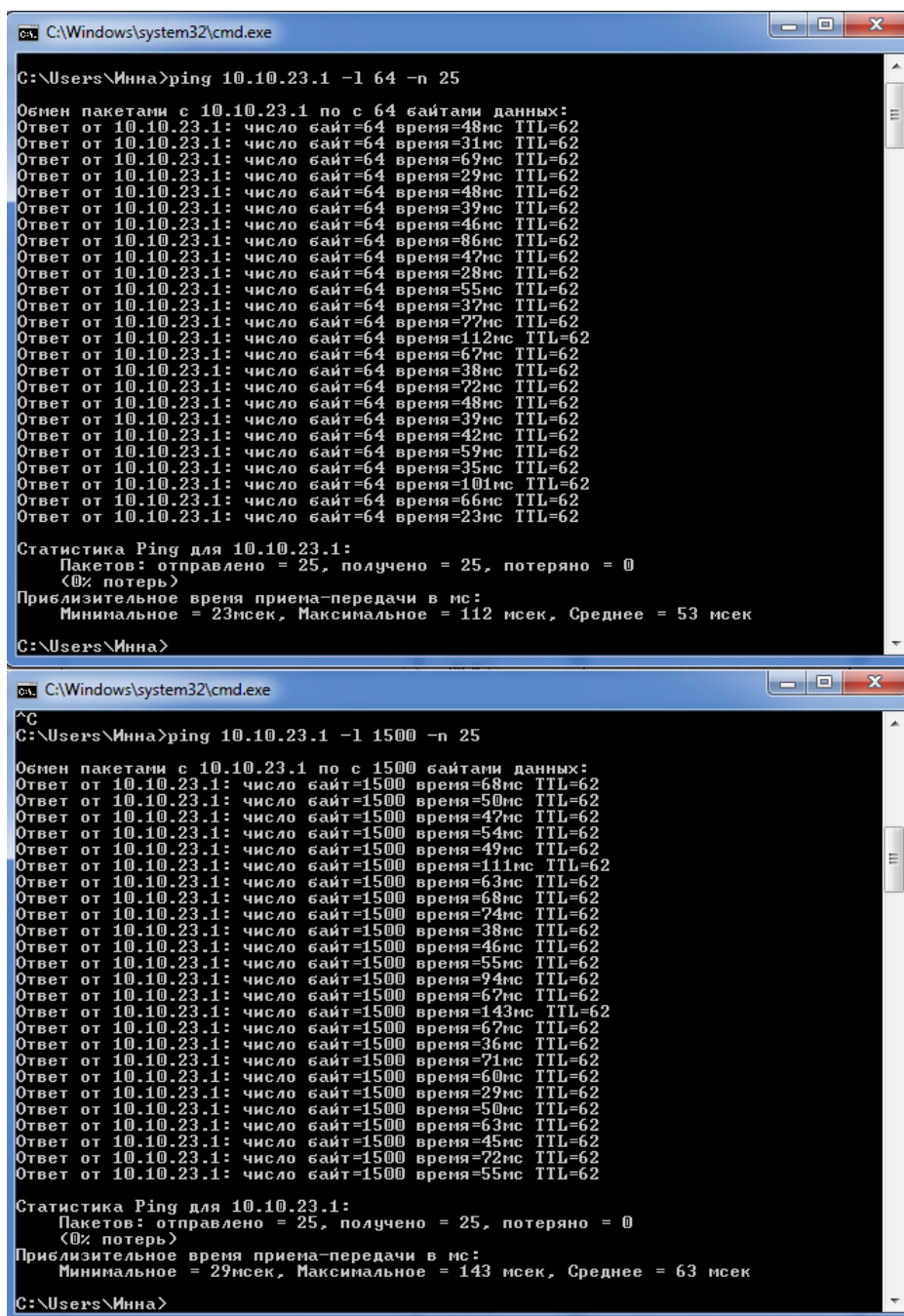


Рис.2 Састі график дневной загрузки БС

Максимальная загрузка БС eRMP 2000 на 100 клиентах с MIR 20 Mbps составляет в Downlink до 79 Мбит/с.

На Рис. представлены показания задержки между БС и АС, измеренные утилитой Ping при максимальной загрузке БС на пакетах длиной 64 и 1500 байт.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\Инна>ping 10.10.23.1 -l 64 -n 25

Обмен пакетами с 10.10.23.1 по с 64 байтами данных:
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=48мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=31мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=69мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=29мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=48мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=39мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=46мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=86мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=47мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=28мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=55мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=37мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=77мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=112мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=67мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=38мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=72мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=48мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=39мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=42мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=59мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=35мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=101мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=66мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=64 время=23мс TTL=62

Статистика Ping для 10.10.23.1:
  Пакетов: отправлено = 25, получено = 25, потеряно = 0
  <0% потерь>
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 23мсек, Максимальное = 112 мсек, Среднее = 53 мсек

C:\Users\Инна>
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
^C
C:\Users\Инна>ping 10.10.23.1 -l 1500 -n 25

Обмен пакетами с 10.10.23.1 по с 1500 байтами данных:
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=68мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=50мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=47мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=54мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=49мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=111мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=63мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=68мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=74мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=38мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=46мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=55мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=94мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=67мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=143мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=67мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=36мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=71мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=60мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=29мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=50мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=63мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=45мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=72мс TTL=62
Ответ от 10.10.23.1: число байт=1500 время=55мс TTL=62

Статистика Ping для 10.10.23.1:
  Пакетов: отправлено = 25, получено = 25, потеряно = 0
  <0% потерь>
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 29мсек, Максимальное = 143 мсек, Среднее = 63 мсек

C:\Users\Инна>
```

Рис3. Задержка в канале между АС и БС

На рис. 4 представлен скрин встроенного теста пропускной способности типового “среднего” клиента АС (с сигналом DL RSSI -63-67 dBm) во время максимальной загрузки сектора.

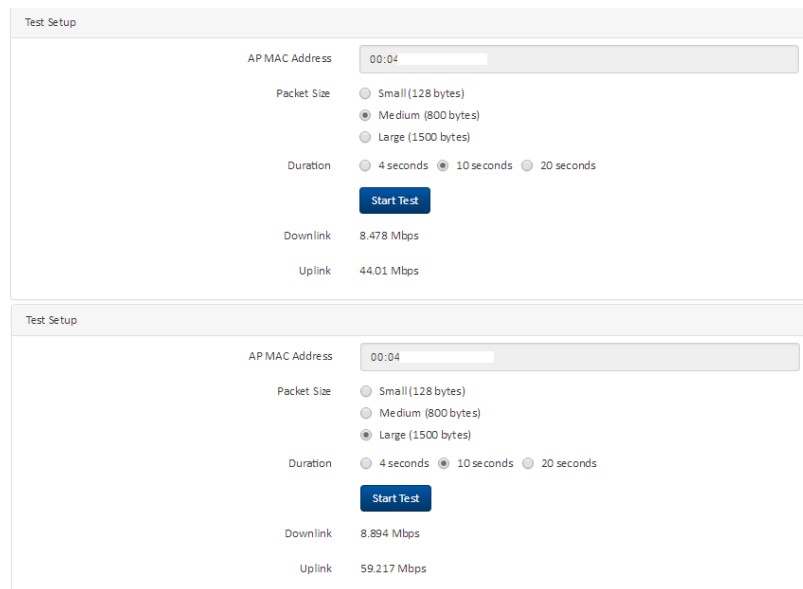


Рис.4 Результат встроенного теста на пакетах длиной 800 и 1500 байт

На рис. 5 представлен скрин теста пропускной способности типового “среднего” клиента АС во время максимальной загрузки сектора утилитой OOKLA speedtest.net (MIR Uplink ограничен 2 Mbps)

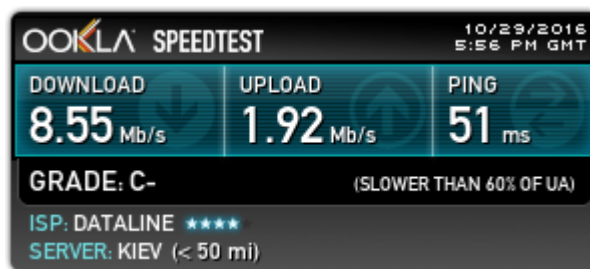


Рис.5 Результат теста OOKLA speedtest.net (MIR Uplink ограничен 2 Mbps)

Клиентам БС (100 клиентов на сектора, канал 40 МГц, тариф 10 Mbps, MIR 20 Mbps) доступен онлайн просмотр ОТТ видео - ТВ каналов, HD 720p и Full HD 1080p (битрейт до 10 Mbps) видеофильмов, в том числе в час пик - в момент максимальной загрузки сектора. Записи соответствующих видеофайлов просмотра видео типовым клиентом предоставляются по запросу.