

# LanMag

Журнал о современных сетевых решениях

6

ЧЕРВЕНЬ  
2013

## ARC WIRELESS

Американская  
компания

**Ubiquiti  
UniFi AP AC**  
программноаппаратный  
комплекс

**БЕСПРОВОДНАЯ  
ПЕРЕДАЧА  
ДААННЫХ**  
на скорости 10Гбит/с

**Edge-core  
ECS3510-28T**  
Высокопроизводительный  
управляемый  
коммутатор

- АКЦИИ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ
- НОВОСТИ В МИРЕ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
- НОВЫЕ ОЖИДАЕМЫЕ ТОВАРЫ
- СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ПО СЕТЕВОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

СОВРЕМЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ РЕШЕНИЯ ОТ КОМПАНИИ



**LanMarket**.ua  
весь мир сетевого оборудования в одном магазине



## ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН LANMARKET.UA

**К**омпания Lanmarket занимается розничной и оптовой продажей сетевого оборудования для локальных и беспроводных сетей. Мы предоставляем Вам возможность приобрести продукцию брендовых производителей сетевого оборудования: **Ubiquiti Networks, Mikrotik, TP-Link, Compex, D-Link, Edge-core, Emitech, Senao, Huiyang, Maximus, Micronet, PheeNet, Sparklan, Wistron.** Вам понравится наша лояльная ценовая политика - это низкие цены и система скидок, а также индивидуальный подход к каждому клиенту. Lanmarket - это весь мир сетевого оборудования в одном магазине. Для Вас подобран широкий выбор ассортимента продукции сетевого оборудования: Антенны Wi-Fi, точки доступа wifi, грозозащита, USB адаптеры, коммутаторы, маршрутизаторы, пигтейлы wi-fi, радиочастотные кабели, оборудования для цифрового телевидения, RouterBoard, пигтейлы, кабели витая пара, ADSL модемы, ADSL роутеры, медиаконвертер, ресиверы цифровые, эфирные антенны DVB-T, оптоволоконное оборудование, свичи от мировых производителей. Сетевое оборудование, приобретенное у нас, подлежит официальной гарантии. **Lanmarket - весь мир сетевого оборудования в одном магазине.**





## АКЦИИ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- Товар дня 4
- Горячие товары 4
- Грозозащита в подарок 4
- Заработай з LanMarket! 4
- Расширение ассортимента магазина LanMarket.ua 5



## НОВЫЕ И ОЖИДАЕМЫЕ ТОВАРЫ

- SFP модули Mikrotik 6
- Mikrotik RB260GS 7
- Mikrotik SXT Lite2 и SXT Lite5 8
- Mikrotik RB951G-2HnD 9
- Мобильный 3G/Wi-Fi маршрутизатор TP-Link TL-MR3040 10
- Интернет через розетку с адаптерами TP-Link Powerline 11
- Универсальный усилитель беспроводного сигнала TP-Link TL- WA850RE 12
- AC1750 Wireless Dual Band Gigabit Router TP-Link Archer C7 12
- TP-Link TL-WR841HP 13
- Edge-corE ECS4660-28F 14
- Edge-corE ECS3510-28T 15



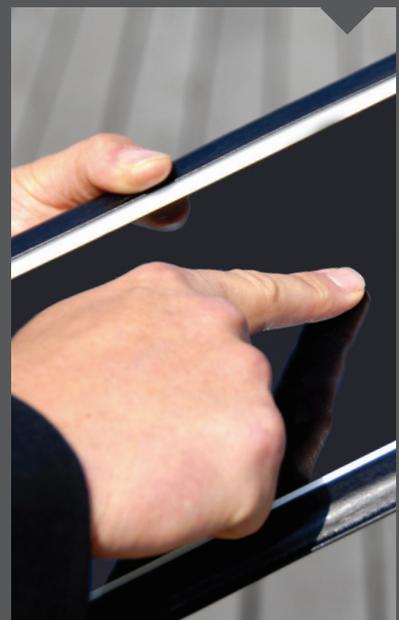
## НОВОСТИ В МИРЕ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- Перспективы и темпы развития Гигабитного Wi-Fi IEEE802.11ac 16
- Беспроводная передача данных на скорости 10 Гбит/с 16
- IEEE разрабатывает новый стандарт Ethernet со скоростью передачи данных до 400 Гбит/с 17
- Ubiquiti UniFi AP-AC 17
- Новые возможности сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS v6 18
- Новейшие продукты Mikrotik 21



## СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ПО СЕТЕВОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

- Выбор маршрутизатора для малого и среднего бизнеса 25
- SFP модули, различия и характеристики 27
- Power over Ethernet (PoE) 28
- Обзор маршрутизатора Mikrotik RB951G-2HnD 29
- Обзор Mikrotik CCR1036-12G-4S и его возможности 32
- Обзор Ubiquiti EdgeRouter Lite 37
- Обзор коммутаторов Ubiquiti TOUGHSwitch PoE и TOUGHSwitch PoE PRO 41
- Создание беспроводного соединения точка-точка на базе точек доступа Mikrotik SXT G-2HnD 48
- Новые функции Mikrotik RouterOS: создание разделов - Partition 54
- Скрытые возможности Mikrotik RouterOS: проверка Ethernet кабеля (Cable Diagnostics) 57
- Система контроля за зависанием сетевого оборудования, или Настраиваем Сторожевой Таймер 59
- Работа с оборудованием Mikrotik через мобильные устройства под управлением Android 61
- Расширение ассортимента магазина LanMarket.ua 64
- ARC Wireless 64
- Deliberant 65
- LigoWave 66
- Siklu 68
- WipAir 70





## ТОВАР ДНЯ

**Т**овар дня — каждый день в нашем магазине можно приобрести лучшее оборудование мировых производителей по специальной цене. Каждый день — новый товар. Информацию о нем Вы можете увидеть на главной странице нашего магазина в блоке «Товар дня», в котором каждый день появляется **новый товар с уникальной скидкой**. Обратите внимание, что скидка актуальна один день на конкретный товар. Чтобы купить товар со скидкой — просто оформите в этот день заказ на сайте и наши менеджеры свяжутся с Вами. Не упустите свою скидку, заходите на сайт нашего магазина почаще.

*Акция действует при покупке товаров по розничной цене.*



## ГОРЯЧИЕ ТОВАРЫ

**Г**орячие товары — это список больше десятка наименований, на которые действует долгосрочная скидка. Блок «Горячие товары» размещен справа на главной странице сайта нашего магазина. Скидка на эти товары актуальна на протяжении длительного времени, они всегда есть в наличии, так что у Вас есть возможность сделать заказ в любое время, и уже через несколько дней Вам будет доставлен Ваш заказ.

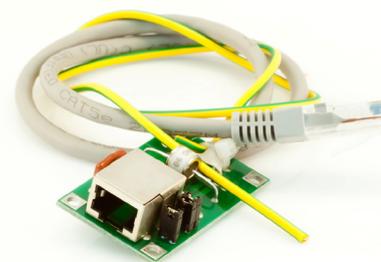


## ГРОЗОЗАЩИТА В ПОДАРОК

**Г**розозащита в подарок! — при покупке внешней точки доступа Вы получите грозозащиту в подарок! **Акция распространяется на внешние беспроводные точки доступа компаний Mikrotik и Ubiquiti Networks**, список акционных товаров смотрите на нашем сайте <http://lanmarket.ua/>

*Акция действует при покупке товаров по розничной цене.*

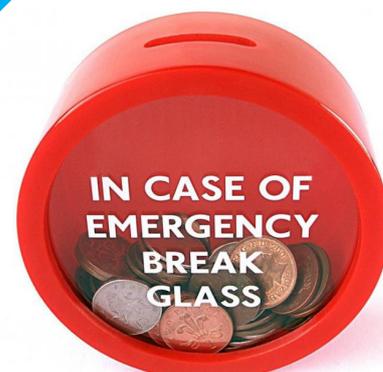
Информацию об акциях, скидках и специальных предложениях Вы можете увидеть на главной странице нашего интернет-магазина или узнать у наших менеджеров.



## ЗАРАБОТАЙ С LANMARKET!

**С**пециальное предложение клиентам интернет-магазина LanMarket — Зарабатывай деньги в интернет-магазине LanMarket!

Магазин сетевого оборудования LanMarket дарит своим покупателям уникальную возможность — зарабатывать деньги вместе нашим интернет-магазином! Для того, чтобы принять участие в акции, необходимо зарегистрироваться на сайте и писать обзоры, новости, выкладывать видео- и фотоматериалы о сетевом оборудовании, представленном в магазине LanMarket. Каждая написанная вами публикация будет приносить баллы, которые впоследствии будут переводиться в настоящие деньги. За эти деньги вы сможете купить





любое из представленного сетевого оборудования в магазине LanMarket.

**Первый шаг для участия в этой акции** – регистрация.

Зарегистрироваться на нашем сайте очень просто, нужно всего лишь заполнить форму регистрации. Личный профиль на сайте LanMarket позволит вам получать баллы за каждый написанный обзор или новость, фото или видео. В личном кабинете или соответствующем разделе на сайте Вы сможете добавить свои материалы для их публикации. Важным условием является уникальность информации, которую вы добавляете на сайт. Скопированную информацию модератор

просто не пропустит на сайт, а ваш профиль будет забанен. Уникальная информация и оригинальная подача, а также дополнительные иллюстрации принесут вам больше баллов.

**Основные требования:**

Уникальность текста должна составлять минимум 80%. При публикации фото запрещается копирование с других сайтов напрямую и прописывание с помощью data:URI. Также запрещается публиковать фотографии или картинки, на которых изображены логотипы других сайтов. Текст должен быть стилистически правильным, без ошибок. Прежде чем попасть на сайт, каждая написанная новость, обзор или

загруженное фото и видео проходят проверку модератором и если все будет соответствовать критериям, изложенным выше, то ваша информация появится на сайте.

После регистрации каждый пользователь получает свой личный счет, на который будут засчитываться конвертированные с баллов деньги.

Все заработанные деньги вы сможете потратить на товары из магазина сетевого оборудования Lanmarket.

Более детальную информацию ищите на нашем сайте или спрашивайте у менеджеров.

# РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МАГАЗИНА LANMARKET.UA

**И**нтернет-магазин сетевого оборудования LanMarket, являясь всеукраинским вендером в области сетевых и беспроводных технологий связи, постоянно стремится к увеличению предлагаемого ассортимента, тем самым удовлетворяя постоянно растущий спрос в сфере телекоммуникаций. А также мы стараемся постоянно обновлять и пополнять список предлагаемых нами товаров, стремясь обеспечивать наших клиентов самыми современными и прогрессивными технологиями.

Исходя из динамики реализации товаров, мы хорошо знаем что в данный момент популярно и пользуется спросом, однако технический прогресс не стоит на месте, и мы стараемся заглянуть в будущее, чтобы как можно шире раньше других представить нашим клиентам весь спектр новейших товаров и услуг.

Так, устройства многим хорошо известных торговых марок: TP-Link, Mikrotik, Edge-corE, Ubiquiti Networks и т.д. уже хорошо рекомендовали себя и являются бестселлерами среди сетевого оборудования. Но не надо сбрасывать со счетов и малоизвестных на сегодня, но динамически развивающихся и имеющих в своем арсенале немалый потенциал производителей, главным козырем которых являются не стандартные решения, и инновационные разработки в сочетании с амбициями — занять достойное место на рынке.

**Именно такие производители и пополняют наш ассортимент. С некоторыми из них, мы предлагаем познакомиться немного поближе:**

ARC Wireless - **страница 64.**

Deliberant - **страница 65.**



LigoWave - **страница 67.**

Siklu - **страница 68.**

WipAir - **страница 70.**



# SFP модули Mikrotik



**Н**абирающая популярность технология передачи данных по оптоволоконным линиям связи FTТх, о которой мы уже писали в прошлых выпусках нашего информационного издания и на нашем сайте <http://lanmarket.ua/>, выводит сетевую индустрию на совершенно новый уровень как по скорости обмена информацией, так и по общему качеству предоставляемых операторами услуг.

И конечно же, такие передовые компании, как Mikrotik, попросту не могут игнорировать этот факт. Но так как в этой сфере, в отличие от обычных проводных соединений, разнообразие всевозможных параметров настолько велико, что не поддается исчислению, то выпускать какое-либо оборудование, предназначенное для одного определенного вида оптоволоконных сетей, попросту нецелесообразно. Именно поэтому **большинство производителей сетевого оборудования, и Mikrotik в их числе, наладили выпуск маршрутизаторов и коммутаторов, поддерживающих установку унифицированных модулей Small Form-factor Pluggable, или сокращенно SFP.** За последние полгода компания выпустила на рынок несколько продуктов с поддержкой этого стандарта. Например, коммутаторы Mikrotik RB260GS и маршрутизаторы Mikrotik RB2011LS, RB2011LS-IN, RB2011UAS-IN, RB2011UAS-RM, RB2011UAS-2HnD, RB2011UAS-2HnD-IN и CCR1036-12G-4S. И несмотря на то, что рынок, как и само разнообразие модулей, довольно обширный, да и скорей всего, чтобы

“держать марку”, компания, не останавливаясь на достигнутом, решила заняться производством и самих SFP трансиверов, обеспечив тем самым их полную совместимость со своим оборудованием и предоставляя потребителям комплексные решения в этой области.

**Вслед за коммутаторами и маршрутизаторами, оснащенными SFP интерфейсами, в начале этого года, мы увидели первые 4 модуля от Mikrotik.**

Это S-31DLC20D - 1.25Gbps модуль, работающий в волновом спектре 1310nm и имеющий мощность лазера, достаточную для обеспечения уверенного приема/передачи данных на расстояние до 20 км по одномодовым оптическим каналам.

Далее - S-85DLC05D, который также является 1.25Gbps модулем, но работает в волновом спектре 850nm и имеет меньшую мощность, обеспечивающую его стабильную работу с многомодовыми оптическими линиями связи на расстоянии до 550 метров. И еще одной новинкой является Two module kit S-35/53LC20D, состоящий из

пары 1.25Gbps трансиверов, предназначенных для работы с одним одномодовым оптическим волокном. При этом S-35LC20D оборудован передатчиком, который работает в волновом спектре 1310nm и приемником - 1550nm, а S-53LC20D - наоборот: 1550nm/1310nm. А мощность их лазеров обеспечивает передачу данных на расстояние до 20 км.

Все SFP модули Mikrotik разработаны под специализированный оптический разъем стандарта LS, и поддерживают функцию автоматического цифрового контроля по параметрам производительности, таким как: напряжение, температура модуля, ток смещения, мощность лазера и уровень принимаемого сигнала, именуемую DDM (Digital Diagnostics Monitoring).

**Производитель гарантирует полную совместимость SFP модулей со всем своим оборудованием,** в частности с тем, что мы перечислили вначале, а также с оборудованием других производителей, поддерживающих этот стандарт.

А мы надеемся на то, что Mikrotik не остановится на этом и продолжит пополнять ассортимент новыми модулями.





# Mikrotik RB260GS



Одной, довольно интересной новинкой, среди недавно выпущенных компанией Mikrotik устройств, можно назвать коммутатор Mikrotik RB260GS. Он, в принципе, так бы и остался средне-статистическим среди обширного ассортимента производителя, если бы не одно “но”. **Его можно назвать первым в истории индустрии коммутатором для SOHO сегмента, оснащенным интерфейсом для SFP модулей**, что и дает ему неоспоримое преимущество перед другими. Ведь теперь вы можете обеспечить работу вашей сети сразу с проводными и оптоволоконными линиями связи, без использования дополнительных средств преобразования среды и даже не приобретая

при этом сверхдорогих устройств операторского класса. В принципе, это своего рода продолжение уже ставшей популярной модели Mikrotik RB250GS, однако, кроме появления нового интерфейса, RB260GS отличают и еще некоторые изменения. Первым и самым заметным из них является новый, увеличенный по сравнению с предыдущей моделью, корпус. Изменения также коснулись и коммутационного чипа, на котором основано устройство, в новинке установлен более современный чип - Atheros switch AR8327. Все остальные характеристики остались без изменений. В качестве процессора используется Taifatech TF470. RB260GS имеет 96kb SRAM памяти. Сетевые интерфейсы представлены пятью

10/100/1000Mbps Ethernet портами, и как уже говорилось, одним SFP портом. Вся работа коммутатора основана на базе специально написанного для этих целей программного обеспечения Mikrotik SwOS, которое имеет целый ряд возможностей, присущих управляемому коммутаторам. **Невысокая, свойственная для оборудования компании Mikrotik, цена и довольно обширные функциональные возможности делают Mikrotik RB260GS прекрасным выбором для построения небольших локальных сетей**, с практически неограниченным количеством вариантов и уровнем сложности. Сравнительная таблица характеристик RB260GS с предыдущей моделью RB250GS.

	RB260GS	RB250GS
• Процессор	Taifatech TF470	
• Память	96K SRAM	
• Коммутационный чип	Atheros AR8327	Atheros AR8316
• Ethernet	5x10/100/1000Mbps портов	
• SFP	+	-
• Питание	8-30V постоянного тока. Возможно питание по технологии PoE	
• Операционная система	MikroTik SwOS	



# Mikrotik SXT Lite2 и SXT Lite5



**В** продолжение серии бестселлеров из линейки SXT, компания Mikrotik выпустила две новых беспроводных точки доступа с индексом Lite. При этом их характеристики остались на высоте, а вот что реально стало “легким”, так это цена. И как не трудно догадаться, основное различие между ними заключается только в разном частотном диапазоне. Так, SXT Lite2 (RBSXT2nDr2) предназначен для работы в диапазоне частот 2.5GHz, а SXT Lite5 (RBSXT5nDr2), соответственно, в диапазоне 5GHz.

Обе новинки построены на базе сетевого процессора Atheros AR9344 с тактовой частотой 600MHz и имеют 64MB DDR2 оперативной памяти. Снабжены одним 10/100Mbps Ethernet портом с возможностью подачи питания по протоколу PoE. Как и все устройства этой серии, они заключены в пластиковый корпус круглой формы, на задней части которого расположены светодиодные индикаторы, показывающие активность сетевых интерфейсов, как проводного, так и беспроводного и уровень сигнала, что призвано облегчить процесс установки и юстировки данных точек доступа.

Если говорить о Mikrotik SXT Lite2, то она оснащена встроенной антенной, которая имеет коэффициент усиления, равный 10dBi. Ее радиокарта поддерживает стандарты беспроводной связи IEEE 802.11 b/g/n со скоростью соединения до 150Mbps и имеет защиту от статического напряжения до 10kV. В свою очередь, Mikrotik SXT Lite5 оборудован антенной с коэффициентом усиления 16dBi, поддерживает стандарты беспроводной связи IEEE 802.11 a/n со скоростью соединения до 150Mbps и также имеет защиту от статических разрядов. Ну и конечно же, точки доступа

Mikrotik SXT Lite2 и SXT Lite5 работают под управление фирменной сетевой операционной системы MikroTik RouterOS с уровнем лицензии Level3, который позволяет использовать их для создания беспроводных соединений по типу точка-точка, или в качестве клиентского оборудования (CPE) в более сложных сетях.

Сравнительная таблица характеристик SXT Lite2 с другими устройствами диапазона 2.4GHz

	SXT Lite2	SXTG-2HnD	Nanostation M2
<b>Производитель</b>	Mikrotik		Ubiquiti Networks
<b>Процессор</b>	Atheros AR9344	Atheros AR7241	Atheros MIPS 24KC
<b>Тактовая частота</b>	600MHz	400MHz	400MHz
<b>ОЗУ</b>	64MB	32MB	32MB
<b>Частотный диапазон</b>	2.4GHz		
<b>Стандарты беспроводной связи</b>	802.11b/g/n		
<b>Макс. выходная мощность</b>	500mW	1600mW	630mW
<b>MIMO</b>	2x2 MIMO		
<b>Ethernet</b>	1x10/100Mbit/s Ethernet порт	1x10/100/1000Mbit/s Gigabit Ethernet порт	2x10/100Mbit/s Fast Ethernet порта
<b>USB</b>	-	+	-
<b>ОС</b>	Mikrotik RouterOS Level3	Mikrotik RouterOS Level4	AirOS
<b>Защита от статического напряжения ESD</b>	10KV	10KV	+
<b>Питание</b>	8-30V постоянного тока по протоколу PoE		24V постоянного тока по протоколу PoE



# Mikrotik RB951G-2HnD



**П**родолжая тенденции развития ассортимента сетевого оборудования для SOHO сегмента, компания Mikrotik порадовала своих поклонников очередной интересной новинкой - компактным маршрутизатором со встроенной беспроводной точкой доступа RB951G-2HnD.



**Это устройство можно назвать продолжением сразу двух серий: RB951 и RB751. А главным его достоинством является почти двукратное увеличение мощности и производительности.**

Добиться этого удалось благодаря использованию новейшего сетевого процессора Atheros AR9344 с тактовой частотой 600MHz и увеличению объема встроенной DDR2 оперативной памяти до 128MB. Это позволило значительно

увеличить общую производительность устройства, притом что габариты новинки остались в пределах уже известного нам и ставшего популярным маршрутизатора серии RB751. Маршрутизатор имеет пять независимых 10/100/1000Mbps Ethernet портов и встроенный радиомодуль с выходной мощностью до 30dBm, который поддерживает работу беспроводных сетей стандартов IEEE 802.11b/g/n со скоростью передачи данных до 300Mbps.

Как и более ранние модели, Mikrotik RB951G-2HnD работает под управлением фирменной сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS с довольно высоким уровнем лицензии Level 4, которая может обеспечить очень гибкий функционал для построения локальных сетей в рамках предприятий малого и среднего бизнеса, а также может использоваться в качестве шлюза, меж-сетевого экрана и даже беспроводного маршрутизатора.

**Сравнительная таблица характеристик RB951G-2HnD с другими маршрутизаторами Mikrotik**

	RB951G-2HnD	RB951-2n	RB751G-2HnD
<b>Процессор</b>	Atheros AR9344	Atheros AR9331	Atheros AR7242
<b>Тактовая частота</b>	600MHz	300MHz	400MHz
<b>ОЗУ</b>	128Mb	32Mb	64Mb
<b>Ethernet</b>	5x10/100/1000Mbps		
<b>USB порт</b>	'+	'-	'+
<b>Wi-Fi</b>	IEEE 802.11b/g/n до 300Mbps		
<b>Выходная мощность</b>	30dBi	17dBi	30dBi
<b>MIMO</b>	2x2	1x1	2x2
<b>Питание</b>	8-30V постоянного тока. Через специализированный разъем или через порт Ethernet1 по технологии PoE		
<b>Операционная система</b>	Mikrotik RouterOS Level4		



# Мобильный 3G/Wi-Fi маршрутизатор TP-Link TL-MR3040



**А**ктивно развивающаяся в последнее время тема мобильного офиса сподвигла очень многих производителей на выпуск различного рода портативных сетевых устройств, в частности, мобильных беспроводных роутеров. Не осталась в стороне и компания TP-Link, в ассортименте продукции которой появилось несколько таких устройств, в их числе и мобильный 3G/Wi-Fi маршрутизатор TP-Link TL-MR3040. Основное преимущество такого рода маршрутизаторов заключается в полной свободе и мобильности. Благодаря им, вы больше не "привязаны" к одному месту и вам не обязательно находиться там, где есть Интернет, для того чтобы быть online, Интернет сам находится там, где вы.

Но TP-Link TL-MR3040 является не только мобильным, но и крайне универсальным устройством, способным работать в четырех разных режимах. Один из них, это режим работы непосредственно в паре с большинством HSPA/UMTS/EVDO 3G USB-модемов, которые

подключаются к имеющемуся в устройстве USB порту. После чего вы можете подключить к сети Wi-Fi до пяти любых устройств, объединив их в локальную сеть, и дать им возможность выхода в глобальную сеть Интернет. При этом возможна работа и без 3G модема в качестве обычного беспроводного маршрутизатора. Так-

же предусмотрен режим маршрутизатора с беспроводной точкой доступа, для этого TL-MR3040 оборудован RJ45 Ethernet портом со скоростью подключения 10/100Mbps. И последний, но немаловажный режим, в котором может работать это устройство, это режим маршрутизатора-клиента для беспроводных провайдеров (WISP).

Среди основных характеристик TP-Link TL-MR3040 можно выделить следующие:

Аппаратное обеспечение	
Порты	1 10/100 Мбит/с порт WAN/LAN, порт USB 2.0 для 3G модема, порт micro USB для питания устройства
Светодиоды	Power (питание), WLAN, Ethernet, Internet
Аппаратные кнопки / Тумблеры	Кнопка Power On/Off, кнопка Reset
Размеры (ШхДхВ)	3,9 x 2,4 x 0,6 дюймов (100 x 62 x 16 мм)
Вес	94 г
Тип антенны	Internal Antenna
Питание	Встроенный 2000 мА·ч аккумулятор, 5 В постоянного тока / 1,0 А внешний адаптер питания



**Параметры беспроводного модуля**

<b>Стандарты беспроводных сетей</b>	IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n
<b>Частотный диапазон</b>	2,4-2,4835 ГГц
<b>Скорость передачи сигналов</b>	До 150 Мбит/с
<b>Мощность беспроводного сигнала</b>	<20 дБм
<b>Защита беспроводной сети</b>	Поддержка 64/128 битного WEP, WPA-PSK/WPA2-PSK, фильтр MAC-адресов, Включение/Отключение трансляции SSID

Работает устройство под управлением специально разработанного программного обеспечения, которое позволяет не только обеспечивать работу всех перечисленных ранее режимов, но и поддерживает большинство функций обычного маршрутизатора SOHO класса. Может устанавливать подключение к провайдеру через динамический или статический IP, по протоколам PPPoE/Russia PPPoE, Bigband Cable, L2TP/Russia L2TP и PPTP/Russia PPTP. Поддерживает функции DHCP-сервера, перенаправления портов, DMZ, UPnP, контроля пропускной способности, удаленное управление, расписание доступа и расширенной маршрутизации. А для обеспечения безопасности могут применяться Брандмауэр (Firewall), VPN, ALG, IP&MAC привязка и защита от DoS атак.

# Интернет через розетку с адаптерами TP-Link Powerline



**Т**ехнология передачи данных по электропроводке уже не нова. Однако некоторые производители сетевого оборудования, и в частности компания TP-Link, продолжают ее совершенствовать. В ассортименте этой компании есть целая серия устройств Powerline, которые являются сетевыми адаптерами, предназначенными для передачи данных с использованием в качестве линии связи домашнюю или офисную электросеть с напряжением 220V, параллельно с передачей электроэнергии. При этом скорость соединения может достигать 200Mbps в обоих направлениях (Full Duplex), а эффективная дальность действия такого соединения составляет 300 метров в пределах одного помещения.

Кроме того, новые адаптеры TP-LINK TL-PA2010P оборудованы полноценной дополнительной розеткой, что позволяет не "занимать" свободные источники питания. А встроенный сетевой фильтр предотвращает всевозможные скачки скорости и сводит к минимуму помехи от более мощного электрооборудования.

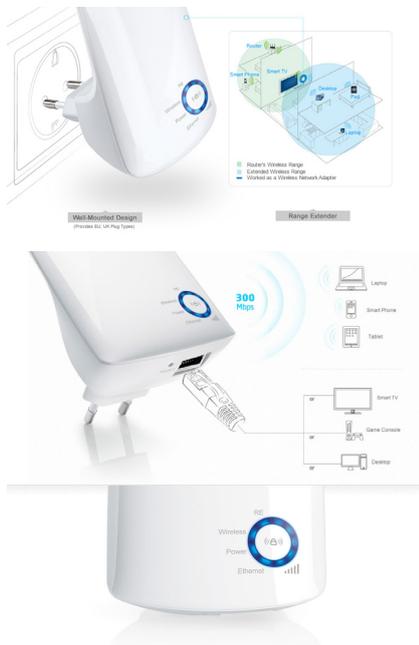
**В результате, Powerline можно назвать очень удобной альтернативой как проводным, так и беспроводным сетям. Благодаря своей универсальности и простоте использования, эти устройства могут помочь вам обеспечить сетью самые труднодоступные места в доме или**

**офисе, без прокладки дополнительных кабелей.** А учитывая высокую пропускную способность, это решение идеально подходит практически для любых, даже самых ресурсоемких задач, таких как: трансляция HD видео, онлайн игры, IP-телефония и прочее. При этом вы можете быть полностью уверенными в безопасности ваших данных, так как создаваемый таким образом канал может быть защищен симметричным алгоритмом блочного шифрования AES с ключом в 128 бит, достаточно нажать соответствующую кнопку на адаптере. А функция QoS поможет распределить приоритет проходящего трафика

и гарантированно предоставить должную пропускную способность, например, для VoIP или IPTV сервисов. Единственным недостатком данной технологии, и адаптеров TP-LINK TL-PA2010, можно считать только повышенную требовательность к качеству электропроводки. Но это мало актуально для новых домов и современных офисных зданий, где этой проблемы попросту нет.



# Универсальный усилитель беспроводного сигнала TP-Link TL-WA850RE



Еще одним, довольно интересным устройством, про которое мы сегодня хотим рассказать, является универсальный усилитель беспроводного сигнала TP-Link TL-WA850RE. С его помощью вы сможете передавать сигнал в недоступные ранее места или куда нет возможности провести кабельное соединение. И кроме всего прочего, TL-WA850RE крайне прост в использовании и может работать даже в качестве беспроводного адаптера для подключения проводных устройств, благодаря встроенному Ethernet порту.

TP-Link TL-WA850RE — это усилитель Wi-Fi сигнала, который в первую очередь предназначен для расширения зоны покрытия беспроводных сетей IEEE 802.11b/g/n со скоростью передачи данных до 300Mbps. При этом не требуется прокладка никаких дополнительных кабелей или использование сложных технических решений в виде дорогостоящего оборудования. Он крайне прост в использовании и имеет небольшие габариты. Достаточно включить его в розетку электропитания и при помощи кнопки Range Extender синхронизи-

ровать его с вашим беспроводным маршрутизатором по протоколу WPS. И как уже говорилось, TL-WA850RE оборудован Ethernet портом, который позволяет устройству работать в режиме беспроводного адаптера для создания моста с проводными устройствами. Благодаря этому, вы можете не только расширять зону покрытия вашей беспроводной сети или устранять “мертвые” зоны в ее покрытии, но и обеспечивать доступ к сети для устройств изначально не приспособленных для работы с Wi-Fi. Для удобства использования усилитель

имеет ряд индикаторов, расположенных на передней панели, при помощи которых можно не только контролировать качество и мощность сигнала, но и определить самое оптимальное место его расположения для обеспечения максимального покрытия беспроводной сети.

**TP-Link TL-WA850RE полностью совместим со всеми устройствами, поддерживающими стандарты беспроводной связи IEEE 802.11b/g/n, а также, со всеми современными операционными системами.**

# AC1750 Wireless Dual Band Gigabit Router TP-Link Archer C7



Этот выпуск брошюры отчасти посвящен одному из современных стандартов беспроводной связи Wi-Fi, а именно - IEEE 802.11ac, о развитии которого вы можете более подробно узнать на странице 16. И многие производители, чтобы не отставать от тенденций рынка и удовлетворить растущий спрос на оборудование этого стандарта, пополняют свой ассортимент новыми сверхпроизводительными моделями, поддерживающими IEEE 802.11ac наравне с уже привычными IEEE 802.11b/g/n. Компания TP-Link не исключение, в ее модельном ряду появился беспроводной маршрутизатор AC1750 Wireless Dual Band Gigabit Router TP-Link Archer C7, о котором мы и хотим вам рассказать.



TP-LINK Archer C7 полностью совместим с новейшим стандартом беспроводной связи Wi-Fi IEEE 802.11ac, что делает его почти в три раза быстрее, чем уже привычные многим беспроводные маршрутизаторы стандарта IEEE 802.11n. Скорость передачи данных в Wi-Fi сетях, построенных на базе этой новинки, могут достигать 1.75Gbps. Такая пропускная способность возможна благодаря одновременному использованию двух частотных диапазонов, 2.4GHz и 5GHz, где в частотном диапазоне 5GHz, с более широким каналом связи, можно получить скорость передачи данных до 1.3Gbps, и до 450Mbps, в диапазоне 2.4GHz. Кроме того, обеспечивается и полная совместимость с более ранними стандартами, что позволяет работать в таких сетях практически любым клиентским Wi-Fi устройствам. Маршрутизатор оборудован тремя внешними антеннами для 5GHz диапазона, которые имеют коэффициент усиления 5dBi, и тремя внутренними

антеннами 2.4GHz. Поддерживает все современные алгоритмы шифрования - 64/128-bit WEP/WPA / WPA2,WPA-PSK/WPA2-PSK, для обеспечения максимальной безопасности беспроводных соединений. Имеет 4 проводных Ethernet порта 10/100/1000Mbps и один 10/100/1000Mbps WAN порт, а также 2 USB2.0 порта для подключения периферийных устройств, таких как принтеры (работа в качестве принт-сервера) или внешние накопители (NAS сервер). И как и любой современный маршрутизатор, TP-LINK Archer C7, работает под управлением фирменного программного обеспечения, с большим набором разнообразнейших сетевых функций и возможностей. Среди них: возможность подключения к сетям провайдера посредством соединений таких типов, как Dynamic IP/Static IP/PPPoE/PPTP(Dual Access)/L2TP(Dual Access)/BigPond; DHCP сервер и клиент; функции QoS; Port Forwarding; Dynamic DNS; Firewall Security и многое другое.

## TP-Link TL-WR841HP



**В** последнее время, компания TP-Link анонсировала и представила на рынке сетевых решений немало новых продуктов, многие из которых претендуют на то, чтобы занять лидирующие места в SOHO сегменте. И все благодаря использованию самых современных стандартов беспроводной и проводной связи и новейших технологий. Одной из таких интересных новинок от этой компании, о которой хотелось бы рассказать, является высокопроизводительный беспроводной роутер TP-Link TL-WR841HP.



**Одним из главных козырей данного устройства является высокая выходная мощность беспроводного модуля в сочетании с антеннами, коэффициент усиления которых составляет 5dBi. Все это позволяет почти в четыре раза увеличить зону покрытия беспроводной сети Wi-Fi.** И как следствие, значительно увеличить проходимость сигнала через стены и бетонные перекрытия, позволяя создавать зону уверенного приема в пределах любого помещения. Ну и конечно же, поддержка нового стандарта беспроводной связи Wi-Fi IEEE 802.11n позволяет TL-WR841HP поддерживать скорость передачи данных до 300Mbit/s, делая его идеальным для передачи потокового



видео, даже высокого разрешения, и позволяя использовать для других ресурсоемких задач.

Если говорить об остальных особенностях маршрутизатора TP-Link TL-WR841HP, то можно выделить наличие четырех 10/100Mbps LAN портов и одного 10/100Mbps WAN порта, поддержку стандартов беспроводной связи IEEE 802.11b/g/n в частотном диапазоне 2.4GHz. Кроме того, возможности программного

обеспечения, позволяющие работать ему в режимах маршрутизатора, беспроводного маршрутизатора и WDS моста. Поддерживаются все необходимые для обеспечения в этих режимах функции, такие как NAT, Firewall, DHCP сервер и клиент, Virtual Server, перенаправление портов и многое другое.

**Одним словом, TP-Link TL-WR841HP — является прекрасным выбором в качестве**

**недорогого домашнего маршрутизатора**, способного обеспечить стабильную и высокоскоростную работу небольшой домашней сети.

## Edge-corE ECS4660-28F



**П**родукция компании Edge-corE, и в частности, ее коммутационные решения операторского класса, всегда имели хорошую репутацию среди профессионалов. Не исключением стала и новинка Edge-corE ECS4660-28F, которая представляет из себя автономный L3 Gigabit Metro Ethernet коммутатор, предназначенный в первую очередь для организации современных и многофункциональных широкополосных сетей масштаба мегаполиса.

Как и положено оборудованию такого уровня, ECS4660-28F является довольно гибким инструментом, и в первую очередь, благодаря своей главной особенности - наличию 24x1000 Base-X SFP портов и 2x10G XFP портов и огромной общей производительностью до 107Mpps (миллионов пакетов в секунду), что делает его идеальным решением для развертывания провайдерских сетей уровня L2 и L3 и управления ими. А дополнительные функции в виде резервного питания, возможности горячей замены и восстановления конфигурации добавляют немаловажный для такого

типа сетей элемент отказоустойчивости. По заявлению производителя, Edge-corE ECS4660-28F обладает общей коммутационной пропускной способностью, равной 128Gbps, буфером для пакетной передачи данных в 3MB и таблицей на 32 000 MAC адресов. Коммутатор также имеет целый ряд довольно мощных функций по управлению сетями уровней L2/L3, функции контроля пропускной способности QoS, широкий спектр мер обеспечения сетевой безопасности, а также полноценную поддержку сетей IPv6.

Все вышеперечисленное дает возмож-

ность использования ECS4660-28F в качестве оборудования для сетей с крайне высокой пропускной способностью и возможностью предоставления не только доступа к широкополосному Интернету, но и к ресурсоемким услугам, таким как интерактивное и цифровое телевидение (IPTV), многоканальное радио, цифровая телефония (VoIP) и многое другое.

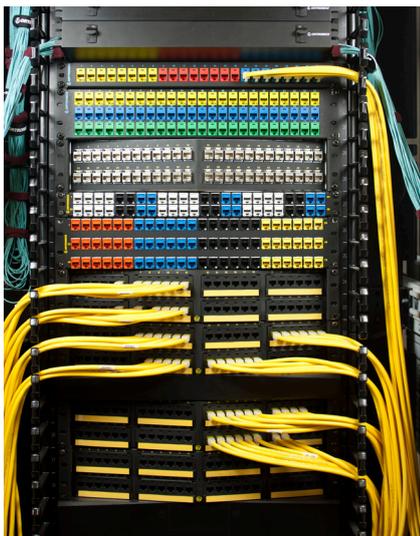


## Edge-core ECS3510-28T



**Е**ще одним замечательным сетевым решением от компании Edge-core, которое мы хотим вам сегодня представить, является современный, высокопроизводительный управляемый коммутатор Edge-core ECS3510-28T.

Главными техническими особенностями этого устройства являются 24 x RJ45 10/100BASE-TX порта и 4 x 4 Combo Gigabit (RJ45/SFP) порта. Также ECS3510-28T оснащен 128MB SDRAM оперативной памяти, 32MB flash-памяти, имеет 8Mb кэш и таблицу объемом в 16 000 MAC адресов, благодаря чему его общая пропускная способность составляет 12.8Gbps и он способен справиться с нагрузкой, равной 9.5Mpps (миллионов пакетов в секунду).



А среди функциональных особенностей можно выделить возможность работы с большим количеством сетевых протоколов: Spanning Tree Protocol (STP, RSTP и MSTP), IGMP v1/v2/v3, SNMP v1/v2/v3, DHCP, SNTP и многих других. Поддерживает работу с виртуальными сетями VLAN, включая Voice VLANs и QinQ. Имеет встроенные функции динамического и статического распределения трафика, Priority Queues и прочие функции QoS. Широкий набор функций и протоколов для обеспечения безопасности сетей, включающий основные - L2/L3/L4 Access Control List, SSH (v1.5/v2.0), SSL, MAC Filter и много дополнительных.

И несмотря на то, что производитель позиционирует данное устройство, как операторский коммутатор начального уровня, Edge-core ECS3510-28T можно смело назвать довольно претенциозным решением для организации сетей различного уровня сложности.



## Перспективы и темпы развития Гигабитного Wi-Fi IEEE802.11ac

**I**EEE802.11ac — это совершенно новый стандарт для беспроводных компьютерных сетей Wi-Fi семейства 802.11, согласно которому, **скорость передачи данных в сети превышает 1Гбит/с и может достигать 6Гбит/с, что во много раз выше скорости всех существующих на сегодня стандартов**, таких как 802.11b/g/n. Для этого стандарта выбран частотный диапазон 5-6GHz и ширина канала от 80 до 160MHz, для чего применяется технология MIMO с использованием до восьми антенн.

Такая высокая пропускная способность открывает невероятные перспективы перед беспроводными сетями, которые, благодаря высокой скорости передачи данных, могут беспрепятственно и повсеместно использоваться даже для самых ресурсоемких сервисов и приложений, которые раньше были доступны только для широкополосных проводных и оптоволоконных каналов связи. Например, цифровое телевидение высокой четкости (HD IPTV), видео по запросу (Pay per View), интернет-телефония и конференц-связь (VoIP) и многое другое.

Однако темпы развития этого стандарта, на наш взгляд, немного отстают от реальный современного развития сетевых технологий в целом. Ведь первая черновая редакция версии Draft 0.1 была принята еще 20 января 2011 года. И только 1 февраля 2013 года было объявлено о 95% готовности нового стандарта и принята черновая редакция версии Draft 5.0.

Хотя большинство мировых лидеров в области беспроводных технологий, таких как Broadcom, Cisco, Buffalo и Quantenna, уже давно представили готовые решения и чипы, поддерживающие работу стандарта IEEE802.11ac Draft 0.1. Так что в ближайшее время следует ожидать появления новых чипов уже для утвержденного варианта IEEE802.11ac Draft 5.0.

Ну и конечно, говоря о новом перспективном стандарте, нельзя не заметить, что уже довольно большое число производителей сетевого оборудования взяли его на



вооружение и приступили к выпуску беспроводных маршрутизаторов, клиентов и радиомодулей, поддерживающих IEEE802.11ac. Так, например, компания Asus выпустила целый ряд продуктов Gigabit HD Wi-Fi. Не остались в стороне и такие бренды, как Trendnet, Buffalo, Netgear и многие другие. И мы надеемся, что в ближайшее время появится чистовой вариант стандарта, и как следствие, широкое его применение и повсеместное распространение.

## Беспроводная передача данных на скорости 10Гбит/с

**T**ехнический прогресс неумолимо движется вперед семимильными шагами, и то, что совсем недавно мы считали научной фантастикой, сегодня мы уже воспринимаем как должное. Так, крупнейшая в Японии телекоммуникационная компания NTT DoCoMo совместно с Токийским институтом технологий успешно завершили довольно смелый инновационный эксперимент. Несмотря на то, что сам эксперимент проводился еще в декабре 2012 года, его результаты стали доступны общественности только сейчас. **Согласно данным, опубликованным учеными, им удалось провести первую в отрасли успешную пакетную передачу данных по восходящему (uplink) беспроводному каналу вне помещения на скорости 10Gbps. В ходе этого эксперимента данные передавались с мобильной станции, которая перемещалась по городу на скорости 9 км/ч, в полосе пропускания шириной 400MHz частотного диапазона 11GHz.** И как было отмечено самими разработчиками, чтобы обойти существующие на данный момент ограничения, связанные с дальностью передачи данных на частотах выше 5GHz, где этот параметр резко снижается, для проведения этих тестов, кроме собственных, пока не разглашаемых разработок и технологий, была использована технология MIMO с восемью передающими и шестнадцатью принимающими антеннами, настроенными на одну частоту.



• Мобильная станция с экспериментальным оборудованием



К сожалению, больше никаких дополнительных сведений инженеры не раскрыли. В том числе, не ясным остается и тот факт, насколько сигналы в этом диапазоне способны к преодолению таких преград, как стены или даже бетонные перекрытия зданий. Кроме того, учитывая то количество оборудования, которое было задействовано для проведения эксперимента, пока еще говорить о внедрении данных технологий в массы - рановато.

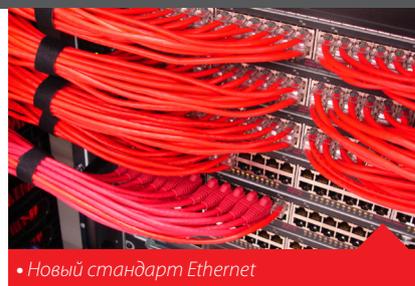
Но как было сказано в самом начале, именно такие смелые технические и научные изыскания движут вперед технический прогресс и открывают новые горизонты не только перед учеными, но и в современном мире, довольно быстро становятся реальностью. И в любом случае, первые шаги уже сделаны и, по мнению исследователей, этот эксперимент открывает пути к будущим сверхскоростным мобильным каналам связи следующего поколения.

## IEEE разрабатывает новый стандарт Ethernet со скоростью передачи данных до 400GBit/s

**М**ировой лидер в области разработки стандартов по радиоэлектронике и электротехнике, международная некоммерческая ассоциация "Институт инженеров по электротехнике и электронике", более известная многим по аббревиатуре IEEE, опубликовала официальное заявление о создании рабочей группы, которая займется разработкой спецификации для нового стандарта сети Ethernet следующего поколения. **По мнению организации, пропускная способность нового стандарта должна составить 400GBit/s.**

Согласно заявлению председателя группы IEEE 802.2 400GBit/s Ethernet Study Group Джона Д'Амброзия, объемы мирового трафика растут с каждым днем и вопрос увеличения пропускной способности вычислительных сетей сейчас стоит как никогда остро. Так, согласно исследованию, проведенному недавно институтом IEEE, чтобы удовлетворить все потребности растущего рынка телекоммуникационных услуг и связи, ежегодный прирост общей пропускной способности сетей должен составлять не менее 58% в год, что суммарно составляет примерно 1TBit/s к 2015 году и порядка 10TBit/s к 2010 году.

Так что создание данной группы — это лишь первый и самый начальный этап на



• Новый стандарт Ethernet

пути к появлению новой спецификации, на разработку которой могут уйти годы. И еще какое-то время потребуется на то, чтобы производители освоили выпуск нового оборудования, и только затем этот стандарт начнут постепенно внедрять операторы телекоммуникационных сетей и провайдеры.

## Ubiquiti UniFi AP-AC

**О**дним из довольно интересных и популярных продуктов компании Ubiquiti Networks является программно-аппаратный комплекс UniFi. Это революционная система создания Wi-Fi сетей, которая сочетает в себе производительность операторского класса и неограниченную масштабируемость, позволяя разворачивать корпоративные беспроводные сети любых размеров, с бесшовным роумингом и управляемые одним виртуальным контроллером. По сути, это решение уже давно завоевало известность на рынке беспроводного оборудования и в особых представлениях не нуждается. Но компания-производитель, стараясь идти в ногу со временем, анонсировала новое устройство этой серии - беспроводную точку доступа UniFi AP-AC. И как можно догадаться из названия, главным достоинством новой модели является совместимость с новейшим протоколом беспроводной связи IEEE802.11ac, который позволяет добиться колоссальной суммарной пропускной способности беспроводного канала до 1300Mbps.

UniFi AP-AC полностью совместима с новым, также недавно анонсированным, программным контроллером Ubiquiti UniFi Controller 3.0 и другими устройствами серии UniFi. А также поддерживает и более ранние стандарты беспроводной связи IEEE802.11a/b/g/n в частотных диапазонах 2.4GHz и 5GHz.



• Ubiquiti UniFi AP-AC



	UniFi AP (UAP)	UniFi AP-LR (UAP-LR)	UniFi AP-PRO (UAP-PRO)	UniFi AP-AC (UAP-AC)
<b>Стандарты Wi-Fi</b>	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 a/b/g/n/ac
<b>Диапазон частот 2.4GHz</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Диапазон частот 5GHz</b>	-	-	✓	✓
<b>Одновременный режим Dual-Band</b>	-	-	✓	✓
<b>Скорость для диапазона 2.4GHz</b>	300 Mbps	300 Mbps	450 Mbps	450 Mbps
<b>Скорость для диапазона 5GHz</b>	-	-	300 Mbps	1300 Mbps
<b>Дальность действия</b>	122 m (400 ft)	183 m (600 ft)	122 m (400 ft)	122 m (400 ft)
<b>Secondary Ethernet Port</b>	-	-	✓	✓
<b>Gigabit Ethernet</b>	-	-	✓	✓
<b>Ubiquiti PoE</b>	✓	✓	✓	✓
<b>802.3af or 802.3at Compliant</b>	-	-	802.3af (PoE)	802.3at (PoE+)
<b>Крепление на стену</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Потолочное крепление</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Security Lock</b>	✓	✓	✓	✓

Кроме того, новое программное обеспечение UniFi 3.0 предлагает уникальную и инновационную технологию совершенно бесшовного роуминга - "Zero Hand-Off Roaming", которая дает возможность мобильным пользователям перемещаться в любом месте в пределах зоны покрытия беспроводной сети и легко оставаться на связи, так как они переключаются на ближайшие к ним точки доступа. В то время как более ранние решения для этой технологии требуют обратной связи с клиентским устройством, что может привести к кратковременной задержке или сбою в связи, Zero Hand-Off Roaming позволяет нескольким устройствам UniFi, отображаются как одна точка доступа, и не требуют дополнительных подтверждений на подключение от клиентского устройства. Поэтому, с новой технологией, любой клиент может подключаться к любой доступной точке доступа и иметь совершенно бесшовный роуминг.

## Новые возможности сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS v6

Мы уже знакомили наших читателей с новой фирменной сетевой операционной системой Mikrotik RouterOS v6 в прошлых выпусках. Однако разработчик упорно работает над дальнейшим развитием своего продукта, и несмотря на то, что со времени его анонса прошло уже немало времени, v6 все еще находится в состоянии release candidate. Но при этом с каждым новым обновлением не только исправляются ошибки, но и появляются все новые и новые возможности этой операционной системы. Согласно данным с сайта Mikrotik, только с начала 2013 года было выпущено 6 обновлений (6.0rc7 - 6.0rc12), которые в общей сложности насчитывают порядка 80 изменений и нововведений. Конечно же, рассмотреть все их в одной статье просто невозможно, но мы хотели бы ознакомить вас с самыми значимыми из них.

### PARTITION

Одна из довольно интересных возможностей, появилась начиная с версии v6rc5. Теперь можно разделить NAND Flash память RouterBOARD на несколько разделов (Partition), что в свою очередь, позволяет установить еще один экземпляр RouterOS на другой раздел и использовать при работе первичную и резервную копии операционной системы.

**Эта возможность предназначена в первую очередь для увеличения отказоустойчивости оборудования компании Mikrotik и может быть**

**использована в качестве интерактивной резервной копии для хранения проверенной работоспособной конфигурации.** Так, благодаря ей, если по какой-то причине (неудачное обновление, неправильная конфигурация, сбой программного обеспечения и т.д.) основной раздел выйдет из строя, резервный раздел будет автоматически загружен вместо него, тем самым сохраняя работоспособность устройства. А при успешном обновлении основной системы или задания правильной конфигурации можно использовать кнопку «сохранить конфигурацию», чтобы скопировать ее в другие (дополнительные) разделы. Ознакомьтесь с более детальным описанием функции вы можете на странице 54.



The screenshot displays the Mikrotik RouterOS WinBox interface. The main window shows the configuration for the 'pppoe-out1' interface, which is set as a PPPoE Client. The configuration includes fields for Tx/Rx Rate (1301.8 kbps / 101.7 kbps), Tx/Rx Packet Rate (135 p/s / 102 p/s), Tx/Rx Bytes (3198.1 MiB / 244.5 MiB), Tx/Rx Packets (2 922 108 / 2 156 037), Tx/Rx Drops (1 / 0), and Tx/Rx Errors (0 / 22). A traffic graph shows Tx and Rx rates. The interface status is 'connected'.

Overlaid on the main window are two other windows:

- Interface List:** Shows a list of interfaces including ether1-demo3, ether2, ether3, and pppoe-out1.
- Route List:** Shows a list of routes with columns for Dest. Address, Gateway, Distance, Routing Mark, and Pref. Source.
- Terminal:** Shows the RouterOS command prompt with a help menu listing commands like '?', 'command', '[Tab]', and '/command'.

• Mikrotik RouterOS v6

The screenshot displays the Mikrotik RouterOS WinBox interface with the 'Partitions' window open. The window shows a table with the following data:

#	Name	Fallback To	Version
0	AR	part0	next
	part0		RouterOS v6.0rc13 Mar/28/...

The window also includes buttons for 'Repartition', 'Copy To', 'Save Config To', and 'Restore Config From'. The status at the bottom indicates '1 item'.



## CABLE DIAGNOSTICS

Не менее полезной функцией, которая появилась начиная с версии v6rc3 в Mikrotik RouterOS, является функция проверки кабельного соединения - Cable Diagnostics, благодаря которой, в оборудовании компании, работающем под управлением новой операционной системы, появилась способность обнаруживать проблемы с кабелем, без применения дополнительного и зачастую дорогостоящего оборудования. В случае, если у вас сложная и разви-

тая сеть Ethernet с большим количеством кабелей, например, проложенных между перекрытиями и в стенах, вам не надо будет долго искать обрыв или повреждение и вскрывать все "спрятанные" кабеля. Вы сможете сразу определить причину и место поломки.

**Cable Diagnostics позволяет определять, какая именно пара кабеля повреждена, на какой длине кабеля неисправность и какого рода это повреждение**

**(обрыв или короткое замыкание).** Причем функция будет отчасти работоспособна даже в случае, если второй конец кабеля не подключен, или устройство, с которым он соединен, выключено. Функция полностью поддерживается на оборудовании серий SXT-G, RB711G, RB2011, RB750, а также на всех устройствах Cloud Core.

Ознакомиться с более детальным описанием функции вы можете на странице 57.

## FASTPATH

А одним из самых важных, на наш взгляд, новшеств в сетевой операционной системе Mikrotik RouterOS v6, можно назвать функцию Fastpath, которая призвана значительно увеличить пропускную способность маршрутизаторов. Она позволяет значительно увеличить скорость передачи данных в транспортных каналах связи за счет прямой пересылки пакетов, без дополнительной обработки в ядре Linux.

Правда, пока еще эта функция имеет некоторые ограничения. Так, например, по состоянию на RouterOS v6rc6, Fastpath может использоваться, когда есть поддержка аппаратного обеспечения, а также выполнен ряд условий:

- отсутствие правил брандмауэра (Firewall),
- отсутствие правил очередей (Queues),
- интерфейс источника (src interface) не является мостом (bridge) или объединенным (bonding) портом,
- ваша конфигурация не содержит vrrp, mesh или metarouter интерфейсы,
- утилиты Sniffer, Torch или Traffic generator не запущены.

Но несмотря на это, разработчики заявляют, что устройства RouterBOARD с функцией Fastpath показывали втрое большую пропускную способность, чем те же устройства с RouterOS v5 дорогостоящего оборудования.

RB2011 Пропускная способность в pps	64 byte	512 byte	1518 byte
bridging RouterOS v5	151000	145300	102500
bridging RouterOS v6 fastpath	270000	232000	122000 (port max)
<b>В ... раз быстрее</b>	<b>1.79x</b>	<b>1.60x</b>	<b>&gt; 1.19x</b>
routing v5 RouterOS v5	128800	126500	96100
routing v6 RouterOS v6 fastpath	227000	210000	122000 (port max)
<b>В ... раз быстрее</b>	<b>1.76x</b>	<b>1.66x</b>	<b>&gt; 1.27x</b>

RB750GL Пропускная способность в pps	64 byte	512 byte	1518 byte
bridging RouterOS v5	97000	90400	78200
bridging RouterOS v6 fastpath	194000	178000	81200 (port max)
<b>В ... раз быстрее</b>	<b>2x</b>	<b>1.97x</b>	<b>&gt; 1.04x</b>
routing v5 RouterOS v5	66400	65000	52000
routing v6 RouterOS v6 fastpath	183700	167000	81200 (port max)
<b>В ... раз быстрее</b>	<b>2.77x</b>	<b>2.57x</b>	<b>&gt; 1.56x</b>

И как обещают разработчики, в последующих версиях функция Fastpath будет только увеличивать и расширять свои возможности. А нам остается только находить реальное применение данным возможностям и радоваться выходу каждой новой, более усовершенствованной версии фирменной операционной системы Mikrotik RouterOS.



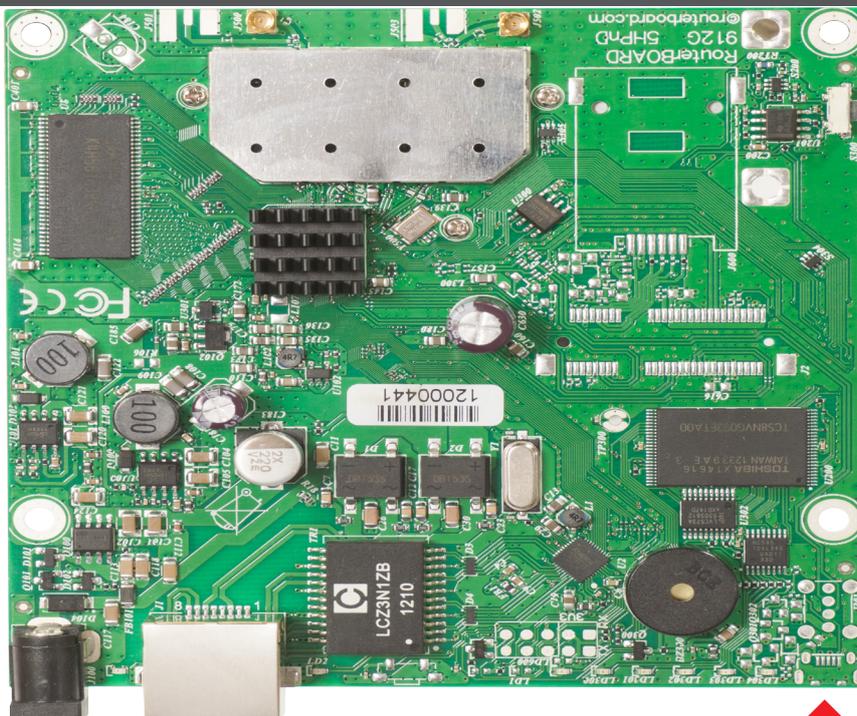
# Новейшие продукты

**К**ак мы уже не раз говорили, компания Mikrotik постоянно идет в ногу со временем, следуя за тенденциями рынка и развитием современных сетевых технологий. И постоянно радуется своих поклонников как новыми, так и усовершенствованными моделями своих продуктов. Так, в ходе проходящих по всему миру мероприятий Mikrotik User Meeting (MUM), в начале 2013 года, было представлено немало интересных решений, которые должны появиться на рынке в ближайшие 3-4 месяца. С некоторыми из них, мы предлагаем вам ознакомиться.

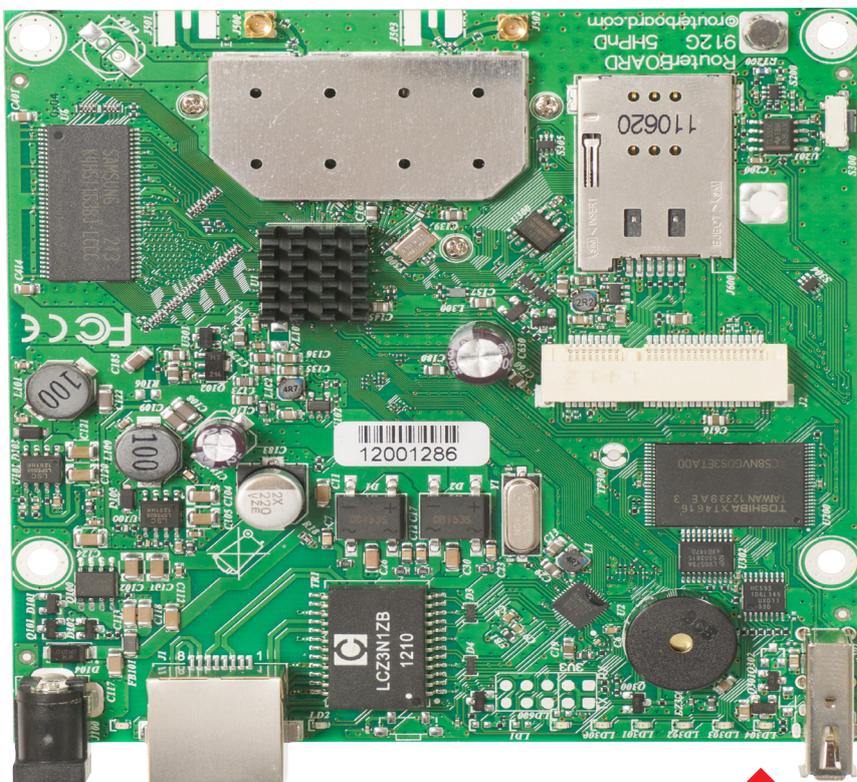
Весной этого года, мы должны увидеть целую линейку новых устройств серии RB9xx, среди которых плата RB911G, работающая на

базе современного сетевого процессора Atheros AR9342, имеющая гигабитный Ethernet порт и встроенный радиомодуль, работающий в частотном диапазоне 2.4GHz или 5GHz, с выходной мощностью до 30dBm (1000mW) и двумя антенными контурами.

**П**лата RB912G, которая отличается от предыдущей увеличенным объемом оперативной памяти, наличием USB порта и отдельного слота miniPCI-e для установки дополнительных плат расширения, например, радиокарт другого частотного диапазона, что может стать прекрасным решением для организации двухдиапазонных беспроводных точек доступа. Из дополнительных возможностей можно отметить наличие USB 2.0 порта, слота для SIM карт (работает в случае установки 3G модема), несколько светодиодных индикаторов, звуковой индикатор и кнопка сброса.



• Mikrotik RB911G



• Mikrotik RB912G



**Т**акже в этой серии устройств, представлена беспроводная точка доступа для наружного применения RB912G OUTDOOR, которая, по всей видимости, представляет из себя упомянутую выше плату RB912G, заключенную в герметичный пластиковый корпус.

Среди новинок также — устройство серии SEXTANT с индексом G. Как и все оборудование, выпускаемое компанией Mikrotik в линейке SEXTANTG, новая модель SEXTANTG 5HPnD, по сути, является всепогодным корпусом для наружного применения, с интегрированными антеннами и встроенным беспроводным маршрутизатором семейства RB911. Это своего рода конструктор, где вы можете при необходимости поменять любую из его аппаратных частей.

**В**строенные антенны SEXTANTG 5HPnD имеют крайне высокий коэффициент усиления в 18dBi и предназначены для работы в частотном диапазоне 5.17 - 5.825GHz. Поддерживают работу в двух линейных поляризациях (Vertical и Horizontal) и предназначены для работы в режиме 2x2 MIMO со стандартом беспроводной связи IEEE 802.11n. Имеют ширину луча 16.8° (H-Plane) и 22.8° (E-Plane), что в общей сложности позволяет добиваться как большой дальности беспроводной связи, так и обеспечения высокой пропускной способности беспроводных каналов.

**Н**емало интересных новинок ждет нас и в линейке Cloud Core Router, где, кроме уже известного нам маршрутизатора Mikrotik CCR1036-12G-4S, но с увеличенным до 16GB объемом оперативной памяти, ближе к лету этого года, мы должны увидеть ряд совершенно новых устройств. Например, CCR1036-8G-2S+, главными особенностями которого является наличие 8 Gigabit Ethernet портов и двух SFP+ портов с общей пропускной способностью до 48 миллионов пакетов в секунду. Так, в Mikrotik CCR1036-8G-2S+, добавлены два порта стандарта SFP+, благодаря которым теперь возможно подключение к оптоволоконным каналам связи со скоростью до 10Gbit/s. Также в новой модели пропускная способность Ethernet портов перестала



• Mikrotik RB912G OUTDOOR



• Mikrotik SEXTANTG 5HPnD



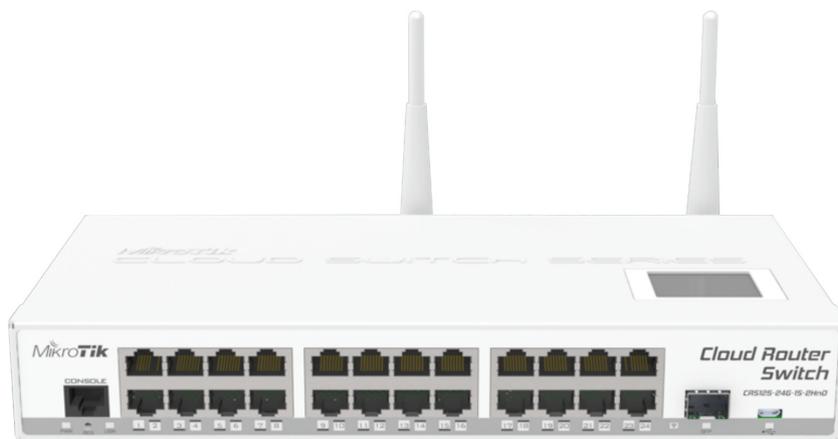
• Mikrotik CCR1036-8G-2S+

быть узким местом и была увеличена до 28Gbit, что позволило увеличить и производительность самого маршрутизатора до 42mpps (миллионов пакетов в секунду).

Как и остальные модели серии Cloud Core Router, CCR1036-8G-2S+ имеет такую беспрецедентную мощность и непревзойденную производительность, благодаря новейшему, 36-ядерному сетевому процессору Tiler Tile-Gx36, с тактовой частотой в 1.2GHz на каждое ядро с 12-мегабайтным кэшем и 4Gb (или даже 16Gb, в зависимости от модификации) оперативной SODIMM DDR памяти и 512Mb встроенной Flash-памяти для хранения данных.



**А** также нескольких моделей, совершенно новой серии Cloud Router Switch (CRS), которая будет включать в себя новейшие решения для коммутаторов самого высокого класса. И как обещает производитель, коммутаторы CRS будут оборудованы 24 Gigabit Ethernet портами, портами для SFP модулей, сенсорным LCD дисплеем и даже беспроводным радиомодулем. При этом, что немаловажно, работать они будут под управлением фирменной сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS, и поставляться к корпусам как для настольного использования, так и для монтажа в стойку.



• Mikrotik Cloud Router Switch

Модель	CRS125-24G 1S-2HnD-IN	CRS125-24G 1S-IN	CRS125-24G 1S-RM
<b>Ethernet порты</b>	x24 10/100/1000Mbps Gigabit портов		
<b>SFP порт</b>	+	+	+
<b>Беспроводной интерфейс</b>	2.4Ghz	-	-
<b>Корпус</b>	Desktop	Desktop	Rackmount
<b>Операционная система</b>	Mikrotik RouterOS		

**С**реди уже известных нам серий беспроводных точек доступа SXT и GROOVE тоже есть ряд новых устройств, которые мы можем увидеть в конце весны. Это модель SXT HG, выход которой ожидается в мае 2013 года.

Кроме измененного дизайна, SXT HG стала гораздо больше своих собратьев: эта модель получила усиленную антенну, коэффициент усиления которой увеличился до 17dBi, что в совокупности с высокой выходной мощностью радиопередающего модуля, которая составляет 1000mW, позволяет значительно увеличить дальность действия беспроводных соединений по типу точка-точка, или зону покрытия сети по типу точка-многоточка. Частотный диапазон, в котором работает новинка, составляет 4920-5920MHz, что тоже дает определенные преимущества в том плане, что этот диапазон менее загружен, в отличие от 2.4GHz. А поддержка самых современных стандартов беспроводной связи IEEE 802.11 a/n может обеспечить пропускную способность беспроводного соединения до 300Mbit/s.

**Ч**тобы обеспечить надежную и производительную работу, новые точки доступа построены на базе самых современных сетевых процессоров Atheros Ar9xxx, которые, благодаря высокой тактовой частоте, способны обрабатывать большое количество информации и справляться с самыми высокими нагрузками.

Немаловажным фактом является и наличие у SXT HG, 10/100/1000Mbit/s Gigabit Ethernet порта, который теперь не является самым узким местом и может в полной мере раскрыть потенциал и обеспечить высокую производительность беспроводного стандарта 802.11n.



• Mikrotik SXT HG



**М**одель SXT SA, которая благодаря увеличенной до 90° ширине угла излучения, может быть использована даже в качестве секторного устройства, для построения беспроводных сетей по типу точка-многоточка. Ее выходная мощность при этом составляет 1000mW, и она также снабжена гигабитным Ethernet портом.

И конечно же, работает SXT SA под управлением самой последней версии фирменной сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS, что дает высокую гибкость и позволяет строить беспроводные сети любого уровня сложности. Исходя из изложенного выше, можно с уверенностью заявить, что данная модель сможет удовлетворить потребности большинства наших клиентов, для которых основным критерием выбора оборудования, является его надежность и многофункциональность.

**И** модель GROOVE 52, которая интересна тем, что сочетает в себе сразу два частотных диапазона, и вы сами можете выбирать, в каком из них будет работать ваша точка доступа или клиентский беспроводной роутер. Построена модель Groove 52 на базе современного сетевого процессора Atheros AR9342 с тактовой частотой в 600MHz, и имеет 64MB встроенной оперативной памяти, что значительно повышает ее производительность относительно более ранних моделей. Оснащена одним 10/100Mbit/s Fast Ethernet портом для подключения к проводным сетям. А ее радиомодуль, как уже говорилось, может работать в частотных диапазонах 2.4 и 5GHz, его выходная мощность составляет 1000mW и он полностью поддерживает все современные стандарты беспроводной связи, такие как IEEE 802.11 a/b/g/n и проприетарные протоколы, Mikrotik Nsteram и Nv2 совместно с технологией TDMA, что в общем итоге, позволяет добиться реальной скорости передачи данных в беспроводных каналах связи до 125Mbit/s и большой дальности действия.

Как и все устройства этой серии, Mikrotik Groove 52 выполнен в герметичном всепогодном корпусе, позволяющем использовать эту точку доступа даже в самых суровых климатических условиях. А для подключения внешней антенны в конструкции устройства предусмотрен один N-male разъем, дающий возможность присоединения напрямую к внешней антенне или через специальный переходник (pigtail). При этом высокочастотный контур имеет встроенную защиту от статического электричества с напряжением до 16kV. Для удобства юстировки, на корпусе Groove 52 есть ряд светодиодных индикаторов, сигнализирующих о состоянии и активности устройства, а также указывающих на уровень сигнала.

**С**реди плат расширения Mikrotik планирует выпустить в мае этого года две новые радиокарты. Это miniPCI-e карта R11E-2HND, разработанную специально для использования совместно с новыми платами RB9xx серии, которая работает на базе нового чипа Atheros AR9580 в частотном диапазоне 2.4GHz, имеет выходную мощность 800mW и два uFL разъема для подключения к внешним антеннам.

**С**ледующая новинка — высокомощная miniPCI-e радиокarta R11E-HPND, так же разработанная для серии плат RB9xx, которая имеет выходную мощность в 1000mW, снабжена эффективной системой пассивного охлаждения, и будет выпускаться для работы в частотных диапазонах 2.4GHz и 5GHz.

Так что, как мы предполагаем, нас ожидает богатая на новинки весна. И мы искренне надеемся на то, что эти новинки будут полностью соответствовать высокому качеству и приемлемой цене, как и прочее оборудование Mikrotik, которое мы привыкли видеть. А также, на примере RB912G OUTDOOR и SEXTANT, компания Mikrotik все больше обращает свой взор на сегмент готовых сетевых решений.



• Mikrotik SXT SA



• Mikrotik GROOVE 52



• Mikrotik R11E-2HND



• Mikrotik R11E-HPND



# ВЫБОР МАРШРУТИЗАТОРА для малого и среднего бизнеса

**П**ри построении корпоративной сети, даже в рамках малого или среднего предприятия, всегда нужно учитывать современные реалии, которые в данный момент имеют довольно динамические тенденции роста и, как следствие, диктуют свои условия, согласно которым, вычислительные сети должны отвечать определенным критериям, быть масштабируемыми и иметь высокую пропускную способность. Так как же все это учесть и построить локальную сеть, которая будет актуальной в ближайшие годы, и ей не нужна будет полная модернизация, независимо от меняющихся условий? Главное, это правильно выбрать оборудование, которое послужит базой для такой сети, а именно - маршрутизатор. И на сегодняшний день эта задача крайне непростая, и в первую очередь, из-за фантастически огромного выбора среди оборудования для SOHO сегмента. Так давайте же рассмотрим, как сделать свой выбор, на какие критерии при этом необходимо опираться и какими основными характеристиками должен обладать оптимальный офисный маршрутизатор? Перечень таких критериев не особо велик, это - гибкость, масштабируемость, безопасность, пропускная способность, централизованное управление сетью и отказоустойчивость. Но как вы сами видите, они все довольно важны и имеют под собой целый ряд нюансов, которые также необходимо учитывать. Начнем, пожалуй, с того, что любая сеть, по своим масштабам, должна соответствовать размерам предприятия и иметь при этом возможность измениться, например, в большую сторону, при его росте и с минимальными затратами. Другими словами, при увеличении числа сотрудников или изменении вычислительных мощностей, задействованных на предприятии, не должно возникнуть необходимости в построении всей сети заново. Это и есть - масштабируемость. Вы подключаете к уже существующей сети новые устройства или персональные компьютеры новых сотрудников, не меняя при этом общую конфигурацию. И это можно считать чуть ли не основным параметром при выборе, так как далее многие из перечисленных ранее крите-

риев будут так или иначе связаны с этим. Далее, обратим внимание на то, что в отличие, скажем, от домашней сети, офисная сеть может быть многоуровневой, иметь несколько отдельных независимых подсетей, да и вообще, некоторые ее сегменты могут находиться в разных зданиях или даже в разных городах. Сотрудники разных отделов должны иметь доступ только к информации, доступной для них, а некоторые отдельные участки сети, такие как корпоративный или почтовый серверы, должны быть доступны всем пользователям. Поэтому гибкость такой сети, и конечно же, возможность централизованного управления ею, должны быть крайне высоки. Под гибкостью здесь, в первую очередь, подразумевается обширный функционал программного обеспечения маршрутизатора, который бы позволял создавать отдельные подсети, виртуальные сети, управлять динамической и статической маршрутизацией между ними, вести контроль и учет проходящего трафика, иметь разного рода ограничения и фильтры и иметь возможность максимально быстро менять все необходимые параметры и настройки из любой точки этой сети, а при необходимости и извне, например, удаленно, через глобальную сеть Интернет. Кроме того, в работе сети любого офиса или предприятия не должно быть никаких задержек. Разного рода переполнения и чрезмерные нагрузки, тормозящие всю работу, просто недопустимы в данном случае. И в этом немаловажную роль играет мощность и пропускная способность оборудования, на базе которого строится вся сеть. Эти параметры должны всегда подбираться с определенным запасом, которого должно хватить даже в случае двукратного увеличения нагрузки. Потому как даже обыкновенный документооборот среднего по размерам предприятия может занимать немалую долю всего сетевого трафика. А если при этом взять во внимание тот факт, что многие современные фирмы используют для своих нужд такие ресурсоемкие сетевые сервисы, как IP-телефония, видеоконференции и прочее, то именно этот параметр может стать ключевым в общей эффективности работы сети.

И изначально правильный выбор поможет вам избежать в дальнейшем лишних и ненужных затрат на обновление или модернизацию существующего оборудования. Учитывая все вышесказанное, и чтобы уберечь вашу внутреннюю, корпоративную, возможно конфиденциальную и финансовую информацию от посягательств извне, конечно же, сеть предприятия должна быть хорошо защищена. Ведь информационная безопасность в наши дни является крайне актуальной проблемой. На эту тему проводится немало конференций и семинаров, огромное количество людей задействованы в этой сфере. И как следствие, одним из основных критериев мы также считаем безопасность. Именно поэтому при выборе маршрутизатора стоит обратить немалое внимание тому, может ли он работать с современными протоколами шифрования, поддерживает ли он туннельные протоколы связи и прочие меры обеспечения конфиденциальности вашей информации. Ведь даже если на начальном этапе вас это может не сильно беспокоить, то стоит задуматься о возможном расширении или возможном изменении как формата, так и масштаба вашего предприятия, когда вопрос безопасности может встать актуально остро. Ведь в таком случае, при изначально правильном выборе, вам не нужно будет менять все. Достаточно будет просто грамотно настроить некоторые параметры, которые помогут защитить всю вашу сеть и информацию. И последним в нашем списке, но отнюдь не самым последним по значению критерием, идет отказоустойчивость. Ведь просто невозможно себе представить предполагаемые убытки, вызванные обычным простоем сети, связанным с отказом сетевого оборудования. Это просто недопустимо. И поэтому, самой главной нашей рекомендацией относительно отказоустойчивости является осознанный выбор оборудования проверенных и надежных производителей. Кроме того, если такого рода сбои действительно могут нанести серьезный финансовый ущерб или ущерб репутации вашего предприятия, то немаловажным будет



заранее позаботиться о дублирующих или резервных каналах связи, которые могут быть задействованы как для избежания перегрузки основных, так и в экстренных случаях, например, при отказе основных каналов. Поэтому при выборе стоит обратить особое внимание на наличие функций, способных оградить вас от разного рода сбоев и отказов. Причем они могут быть как программного, так и аппаратного типа.

После того, как мы кратко остановились на всех основных, интересующих нас параметрах, мы можем перейти к рассмотрению нескольких конкретных примеров на основе ассортимента, предлагаемого фирмой Lanmarket, в качестве базовых моделей для сетей SOHO сегмента. Так, всемирно известная компания-производитель сетевого оборудования Mikrotik имеет в своем арсенале огромный выбор маршрутизаторов, полностью соответствующих перечисленным ранее критериям. Главный из них — это работа всех устройств этой компании под управлением фирменной сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS, которая является не только крайне гибким сетевым инструментом, способным обеспечить работу локальных сетей практически любой сложности, но и имеет довольно широкий спектр функций, способных обеспечить высокую степень безопасности и отдельные функции, призванные обеспечить отказоустойчивость и бесперебойную работу. То есть, именно то, о чем мы говорили выше.

Для первого такого примера мы возьмем сеть для небольшого предприятия с количеством сотрудников не более десяти, где оптимальным выбором для обеспечения бесперебойной и качественной работы сети может стать любой из маршрутизаторов серии Mikrotik RB2011, которые имеют для этого достаточную мощность, и выпускаются в нескольких модификациях как для использования в качестве настольного устройства, так и в корпусе для монтажа в стойку. Они еще могут быть оборудованы беспроводным интерфейсом, что обеспечит покрытие беспроводной связью среднее по площади помещения. А большое количество сетевых интерфейсов может избавить от приобретения дополнительных коммутаторов. Также бесспорным преимуществом можно назвать наличие SFP порта в некоторых моделях этой серии, что может сделать из этого маршрутизатора отличный шлюз для связи с другими сетями, в

том числе и Интернет по современным высокоскоростным оптическим каналам связи. Однако, несмотря на наличие в этих маршрутизаторах пяти гигабитных и пяти 100Mbps портов, общая пропускная способность устройств серии RB2011 не превышает 1Gbps, что может стать тем самым пределом, о котором мы упоминали, в случае необходимости увеличения сети.



Если есть возможность сделать, можно вставить фотку трех маршрутизаторов сразу 2011, 1100 и CloudCore. Поэтому, если ваша корпоративная сеть будет изначально или в перспективе состоять из 20-30 клиентов, то вам уже стоит подумать о чем-то более мощном. В таком случае наиболее оптимальным выбором может стать одно из устройств серии Mikrotik RB1100, которые, в свою очередь, даже производителем проектируются как решения для среднего бизнеса. Маршрутизаторы этой серии, как правило, поставляются в специализированном корпусе, предназначенном для установки в стойку, имеют тринадцать гигабитных Ethernet портов и почти в пять раз большую мощность и пропускную способность, чем RB2011. И еще одним достоинством устройств данной серии можно назвать дополнительную систему отказоустойчивости bypass, которая в определенных условиях может обеспечить бесперебойную работу всей сети, даже в случае полного отключения или отказа одного из маршрутизаторов. Ну и последний пример, уже немного выходящий за рамки понимания среднего предприятия, и в большей степени подходит для крупной организации или небольшого провайдера, потому как предложенный в качестве его основы маршрутизатор операторского класса Mikrotik Cloud Core Router обладает непревзойденной пропускной способностью до 16Gbps и потрясающей вычислительной мощностью. Но бывают такие случаи, когда даже небольшому по своему масштабу предприятию требуется сеть с крайне высокими требованиями, например, для обработки графиче-

ских или инженерных данных. В конце, рассмотрев несколько примеров, можно отметить определенные плюсы и минусы описанного в них оборудования.

Так, в первом случае мы говорили о маршрутизаторах серии RB2011, которые выпускаются в нескольких вариантах, благодаря чему можно подобрать модель, максимально удовлетворяющую ваши потребности. При этом, все модели выпускаются, как в корпусах для настольного использования, так и в так называемых Rackmount корпусах, для установки в специальные стойки и шкафы. А также есть модели с радиомодулем для организации беспроводных сетей в пределах офиса. Но главным недостатком этих устройств является невысокая пропускная способность, что делает его пригодным только для совсем небольших сетей.

Во втором случае речь шла об устройствах серии RB1100, которые обладают гораздо большей производительностью и пропускной способностью, имеют большое количество гигабитных Ethernet портов и могут обеспечить стабильной связью гораздо большее число потребителей, с постоянно высокой скоростью соединения. И также выпускаются в нескольких вариациях. Однако данные устройства не имеют SFP портов и не могут использоваться в оптоволоконных сетях без использования дополнительных преобразователей среды.

В третьем случае — мы говорили о масштабах крупных предприятий, где нужна не только производительность, но и высочайшая пропускная способность. Здесь мы использовали в качестве примера маршрутизаторы серии Mikrotik Cloud Core Router, которые, являясь топовой линией производителя, имеют ряд неоспоримых преимуществ. Главное из них — это мощное аппаратное обеспечение, в сочетании с большим количеством портов и интерфейсов, что способно обеспечить, не только достаточную для большинства задач пропускную способность, но и позволяет использовать эти маршрутизаторы в качестве оборудования промышленного и провайдерского класса. А единственным их недостатком можно считать только относительно высокую стоимость.

В приведенной ниже таблице вы можете ознакомиться с краткими сравнительными характеристиками всех перечисленных в этой статье устройств.



	RB2011	RB1100	Cloud Core Router
<b>Производитель</b>	Mikrotik		
<b>Процессор</b>	600MHz	2x1066MHz*	36x1200MHz*
<b>Оперативная память</b>	128MB	Max 2GB	Max 16GB
<b>Количество Ethernet портов</b>	5x10/100/1000Mbit/s и 5x10/100Mbit/s	13x10/100/1000Mbit/s	12x10/100/1000Mbit/s
<b>SFP</b>	1**	-	4***
<b>Wi-Fi</b>	+	-	-
<b>Общая пропускная способность****</b>	Max 1499Mbps	Max 4988Mbps	Max 15938Mbps

\* У старшей модели

\*\* В моделях с литерой S в названии

\*\*\* Для модели CCR1036-12G-4S

\*\*\*\* Согласно данным тестов, взятых из сайта производителя

Конечно же, продукция компании Mikrotik не является единственным выбором, но при этом может послужить довольно ярким примером для демонстрации правильного подхода к процессу выбора основной базы для грамотного проектирования и построения корпоративной сети для малого и среднего бизнеса. В конце только хочется добавить, что и известный производитель сетевого оборудования Ubiquiti Networks так же пытается занять эту нишу, анонсировав линейку высокопроизводительных маршрутизаторов EdgeMAX, которая также может занять достойное место среди устройств подобного класса, благодаря обещанной производителем демократичной цене. Эти маршрутизаторы должны появиться на рынке уже в обозримом будущем, и как только это произойдет, мы обязательно ознакомим вас с ними.

## SFP модули, различия и характеристики

Те, кто следит за современными тенденциями в сфере коммуникационных технологий, уже наверняка заметили, что в последнее время появилось большое множество сетевых устройств, поддерживающих работу с оптоволоконными каналами связи посредством SFP интерфейсов. О таких устройствах мы уже не раз писали. А вот о самих SFP модулях мы расскажем сегодня.

Все дело в том, что в отличие от привычных нам проводных (Ethernet) линий связи, оптоволоконные (Fiber) имеют большое количество различий, начиная от используемого оптического волокна, дальности передачи данных, длины световой волны и т.д. и заканчивая различными конечными разъемами. И как следствие, выпуск какого-либо сетевого оборудования, под конкретные параметры, просто нерационален. Поэтому производители приняли единый стандарт для модулей, которые, уже в свою очередь, могут быть подобраны в зависимости от конкретной ситуации. Итак, Small Form-factor Pluggable или сокращенно SFP - это единый промышлен-

ный стандарт, принятый для компактных приёмопередатчиков, использующихся в телекоммуникационных сетях для передачи данных. Причем сразу хочу заметить не только в сфере оптоволоконных линий связи, хотя в данной статье мы сделаем акцент именно на такого рода модулях.

А так как SFP — это общепринятый стандарт, то все модули, соответствующие ему, должны иметь определенные соответствия, быть взаимозаменяемыми и универсальными. Основные спецификации SFF-8074i, которым должны отвечать все модули этого стандарта, таковы:

**Габаритные размеры -**

**14,60x56,60x13,35 мм**

**Напряжение питания - 3,3V**

**Возможность “горячей” замены модуля (hot-swap)**

**Характеристики лазера - Класс 1**

А также все современные модули поддерживают функцию цифрового контроля параметров производительности (DDM), включающую в себя возможность контроля в режиме реального времени, большинства основных параметров модуля, таких как напряжение

питания, температура, уровень мощности лазера и т.д.

Но на этом их сходства заканчиваются и начинаются только различия. Различаются модули между собой по комбинации приемника и передатчика, их волнового диапазона, количеству используемых волокон, по типу используемого оптоволоконного кабеля, дальности передачи данных, скорости передачи данных и по типу используемого разъема.



Все модули оснащены передатчиком (TX) и приемником (RX), которые могут в зависимости от разновидности модуля, работать как в одном волновом диапазоне, так и в разных. При этом главной характеристикой является длина волны, которая, в свою очередь, может быть: 850nm, 1310nm или же 1550nm. И соответственно, если передатчик на одной



стороне оптоволоконного канала связи работает с длиной волны в 1310nm, то и приемник на другом конце должен также работать в этом волновом диапазоне. Довольно редко, но все же иногда встречаются модули, которые оснащены только приемником или передатчиком.

Есть модули, для работы которых используются 2 отдельных волокна: одно волокно на передачу данных, а второе — на прием. Так, с одной стороны, первое волокно вставляется в "окно" передатчика, а с другой стороны, оно вставляется в "окно" приемника, а второе волокно — с точностью до наоборот. Модули, использующие два волокна, как правило, именуют Duplex.

Есть и другая разновидность модулей, для работы которых применяется технология спектрального уплотнения каналов WDM, позволяющая одновременно передавать несколько информационных потоков по одному оптическому волокну, но на разных несущих частотах. Такие модули работают парами, приемник и передатчик у них имеют разный волновой диапазон, где у первого приемник должен работать на той же волне, что и передатчик второго. И точно так же — для обратной связи. Наиболее часто встречающаяся комби-

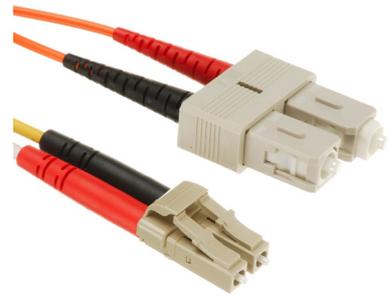
нация для SFP WDM модулей это (TX/RX) 1310nm/1550nm - 1550nm/1310nm.

Еще одно различие - по типу применяемого для связи оптоволоконного кабеля, который, в свою очередь, может быть одномодовым (Single Mode) и многомодовым (Multi Mode). Обычно этот параметр указывается в маркировке модуля как SM для одномодовых и MM для многомодовых модулей.

Также одним из немаловажных параметров является мощность излучения передатчика, а если быть более точным, то дальность, на которую он способен передавать данные. Обычно этот параметр бывает в таких пределах: 550м (только для модулей диапазона 850nm), 10км, 20км, 40км, 80км и 120км. Чтобы избежать "засвета" и обеспечить качественную связь, подбирать модули с обоих концов оптического канала нужно с одинаковыми параметрами. Даже если у вас длина кабеля всего 200м, то использовать нужно модули с одинаковым значением, например, 20км., так как в противном случае вы попросту выведете из строя приемник менее мощного модуля. Различаются модули еще и по возможной скорости передачи данных, которая, в свою очередь, может быть 100Mbps, 1Gbps, 1,25Gbps, 2Gbps, 4Gbps, 8Gbps,

10Gbps, 16Gbps и 20Gbps в зависимости от используемой технологии передачи данных.

И последним, но немаловажным различием среди современных SFP модулей, является различие в типе используемого оптического разъема, которых также довольно большое разнообразие. Однако самые часто используемые — это FC, SC и LC connector.



Теперь, после того как мы немного ближе рассмотрели главные характеристики, отличающие основную массу оптических модулей друг от друга, надеемся, что вам будет гораздо проще ориентироваться в море их разнообразия. Но в конце еще раз хочется отметить, что SFP модули могут быть не только оптическими, они могут работать и с проводной технологией Ethernet, и с некоторыми технологиями передачи данных.

## Power over Ethernet (PoE)

**P**ower over Ethernet или сокращенно PoE, это технология передачи электрической энергии удаленному сетевому устройству по стандартному четырехпарному кабелю "витая пара" совместно с данными. В последнее время технология PoE приобрела довольно широкое распространение благодаря своей универсальности и гибкости. Ведь таким образом, для работы некоторых устройств, особенно расположенных в труднодоступных местах, например, на высоких мачтах, отпала необходимость прокладки отдельных электрических кабелей.



На самом деле, данный принцип применялся еще задолго до того, как его решили стандартизировать в 2003 году, после чего появилась первая редакция стандарта IEEE802.3af, согласно которому, обеспечивается питание потребителя с номинальным напряжением до 48V, током до 400mA и с максимальной потребляемой мощностью до 15W. Чуть позже, в 2009 году, был принят новый стандарт IEEE 802.3at, который также получил название PoE+ (Plus), в котором максимальная потребляемая мощность была увеличена до 25.5W. Оба протокола имеют два различных

принципа передачи электропитания: Метод А и Метод В. Так, согласно методу А, по одним и тем же проводникам передаются высокочастотные данные, и постоянное напряжение питания или же подача питания осуществляется как разность потенциалов между парами проводников. Хотя большинство производителей предпочитают использовать более простой Метод В, где для передачи электроэнергии задействованы две свободные в сетях 10/100Base-T пары. Но этот метод неприменим для гигабитных сетей. Питающие устройства для этой техно-

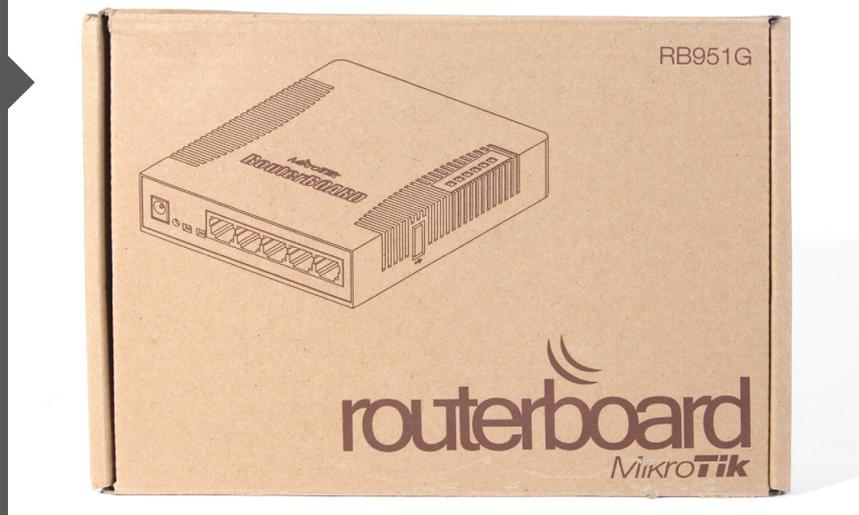
логии имеют название - Injector (инжектор) и, как правило, поставляются с устройствами, поддерживающими этот метод подачи электропитания. Также, в последнее время на рынке стало появляться большое число новейших моделей коммутаторов, которые непосредственно через свои порты могут осуществлять питание других устройств, подключенных к ним, посредством данной технологии. И если суммировать все изложенное ранее, то можно сделать выводы, что данный метод идеально подходит для питания устройств, к которым экономи-



чески не выгодно или же попросту невозможно прокладывать отдельные питающие кабели. Например, точки доступа беспроводных сетей, IP камеры видеонаблюдения, репитеры или сетевые концентраторы и т.д. Нельзя не отметить и возможность удаленной перезагрузки таких устройств. Однако вполне очевидны и определенные недостатки, главным из которых является невысокая мощность устройств, которые могут быть запитаны таким образом.

## Обзор маршрутизатора Mikrotik RB951G-2HnD

**К**омпания Mikrotik, как мы уже не раз писали, с завидным постоянством и упорством радует своих поклонников все новым и более совершенным сетевым оборудованием. А мы, стараясь не отставать от производителя, как только новинки становятся доступными, сразу же знакомим наших клиентов с основными достоинствами этих моделей. И сегодня мы хотим рассмотреть поближе новый маршрутизатор Mikrotik RB951G-2HnD. Многие наверняка уже заметили эту модель в анонсах компании производителя или же на сайтах интернет-магазинов. И как мы уже писали на странице 10, и исходя из ее характеристик, можно сказать, что она является продолжением сразу двух популярных устройств,



это RB751G-2HnD и RB951-2n. Но не будем повторять уже сказанное и перейдем к непосредственному знакомству.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

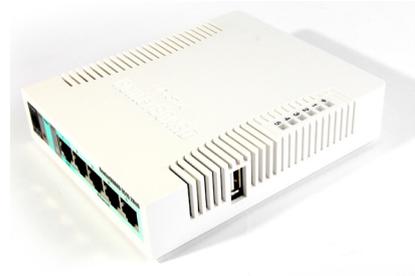
Как обычно, начинаем наш обзор с комплекта поставки. А поставляется Mikrotik RB951G-2HnD во вполне стандартной и знакомой всем поклонникам этого производителя упаковке из перерабатываемого картона, без всякой лишней цветной полиграфии и прочих изысков, на которой нанесено только изображение самого устройства, серия и логотип Routerboard. Как и положено, внутри коробка состоит из двух отдельных отсеков, в которые аккуратно уложены сам маршрутизатор и внешний блок питания к нему. Больше ничего в комплект поставки не входит. Нет никаких дисков с программным обеспечением или печатной продукции в виде инструкций.



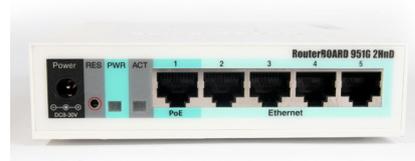
### ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ

Внешне новинка ничем не отличается от RB751, и отличить друг от друга эти устройства можно только благодаря этикетке, расположенной на нижней части корпуса. А в целом, корпус RB951G-2HnD выполнен из светлого высококачественного пластика. При этом хочется отметить, что на пластике нет никаких следов облоя или некачественного литья. Все подогнано идеально. Корпус не скрипит, ничего не отклеивается, и даже все этикетки наклеены очень ровно.

На верхней части есть вентиляционные отверстия, надпись Mikrotik Routerboard и шесть светодиодных индикаторов, показывающих активность пяти сетевых Ethernet и беспроводного интерфейсов. Левая боковая сторона корпуса, как и задняя, не имеют никаких интерфейсов или разъемов. На правой боковой части, кроме вентиляционной решетки, можно найти еще и USB порт.



Все основные интерфейсы, а именно пять гигабитных Ethernet портов 10/100/1000Mbps, а также разъем питания, кнопка Reset и еще два светодиодных индикатора (питание и активность NAND памяти) расположены на передней панели устройства.



При этом, как и у других подобных моделей, каких-либо внешних признаков (антенн и т.д.) того, что RB951G-2HnD имеет беспроводной радиомодуль, — нет.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВОЗМОЖНОСТИ

Конечно же, основной отличительной особенностью Mikrotik RB951G-2HnD являются его улучшенные технические характеристики. Так, по сравнению с более ранними моделями, он получил более современный сетевой процессор Atheros AR9344 с тактовой частотой в 600MHz и вдвое увеличенный объем оперативной памяти, который теперь составляет

128MB. А в остальном, он практически не отличается от предшественников.

Как уже было сказано, он оборудован пятью независимыми 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet портами, имеет порт USB 2.0 и беспроводной модуль Wi-Fi с выходной мощностью до 1000mW. При этом поддерживается технология 2x2 MIMO, благодаря двум встроенным планарным антеннам с коэффициентом усиления в 2.5dBi.

Питание на маршрутизатор с напряжением 8-30V постоянного тока может подаваться как через специальный разъем, так и по технологии PoE, через первый Ethernet порт. Максимальная потребляемая мощность при этом не превышает 7W. С полным списком технических характеристик RB951G-2HnD, более наглядно, вы можете ознакомиться при помощи данной таблицы:

Система	
Процессор	Atheros AR9344
Тактовая частота	600MHz
Память	128MB DDR2
Ethernet	5 независимых 10/100/1000 Gigabit Ethernet портов
Беспроводная связь	
Поддерживаемые протоколы	IEEE 802.11b/g/n
Частотный диапазон	2.4GHz
Антенны	2x2 MIMO планарные антенны, коэффициент усиления 2.5dBi
Чувствительность приемника (RX)	802.11g: -96dBm @ 6Mbit/s to -80dBm @ 54Mbit/s 802.11n: -96dBm @ MCS0 to -78dBm @ MCS7
Выходная мощность передатчика (TX)	802.11g: 30dBm @ 6Mbps to 25dBm @ 54 Mbps 802.11n: 30dBm @ MCS0 to 23dBm @ MCS7
Модуляция	OFDM: BPSK, QPSK, 16 QAM, 64QAM DSSS: DBPSK, DQPSK, CCK
Питание	
Напряжение	PoE: 8-30V DC через Ether1 (Non 802.3af). Разъем: 8-30V DC
Потребляемая мощность	До 7W
Дополнительно	
Индикаторы LEDs	Power, NAND activity, 5 Ethernet LEDs, wireless activity LED
USB	USB 2.0
Прочее	
Размеры	113x138x29mm
Вес	Без упаковки и блока питания: 232g, полный вес упаковки: 420g
Рабочая температура	-20C .. +50C
Операционная система	MikroTik RouterOS, Level4 license
Комплект поставки	RouterBOARD в пластиковом корпусе, блок питания

Так что из всего сказанного можно предположить, что новая модель должна справляться с задачами, встающими перед сетями малых офисов и домашними сетями, с меньшей нагрузкой, и как следствие, обеспечивать достаточную пропускную способность. Но так ли это, мы постараемся узнать дальше.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Что касается программного обеспечения, то тут нет никаких сюрпризов или изменений. Работает Mikrotik RB951G-2HnD, как и все устройства семейства Routerboard, под управлением фирменной сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS с уровнем лицензии Level 4. При этом возможно обновление до версии v6, о некоторых интересных нововведениях которой вы можете прочитать в этой брошюре на странице 78. Если же вы еще не знакомы с преимуществами Mikrotik RouterOS, то мы настоятельно рекомендуем вам посетить наш сайт <http://lanmarket.ua/> и ознакомиться с ними в разделе "Статьи".

Но в любом случае, на сегодняшний день, эта операционная система, является одним из самых прогрессивных и гибких сетевых инструментов и позволяет проектировать и строить вычислительные сети любого уровня сложности, от обычных домашних локальных сетей до провайдерских сетей в масштабах мегаполиса, в зависимости от уровня лицензии.

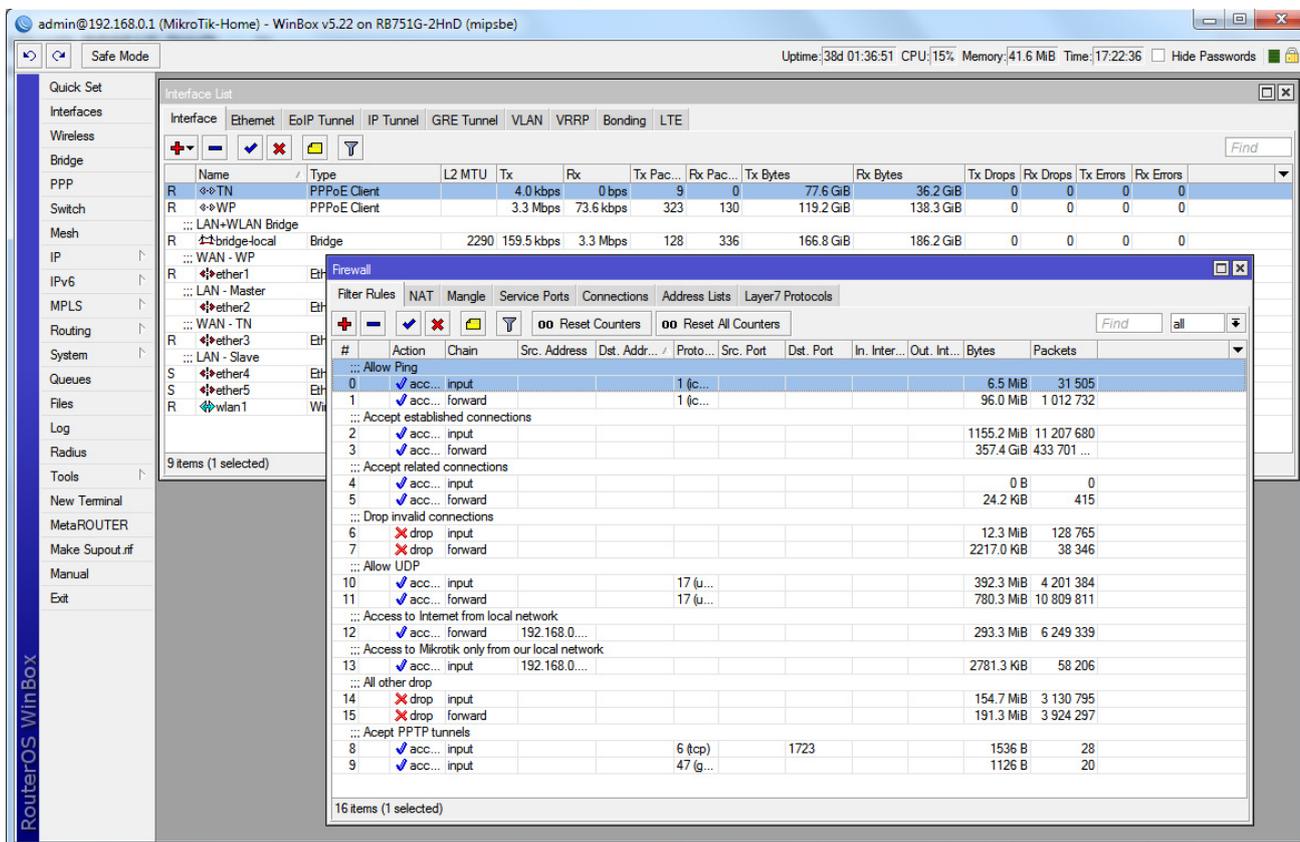
### ТЕСТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Для процесса тестирования работоспособности и технических возможностей маршрутизатора RB951G-2HnD мы решили использовать его по прямому назначению. И так как он относится к классу оборудования для малого офиса или дома (SOHO), то и у нас он работал в качестве домашнего роутера. Лабораторные тесты, это безусловно - хорошо, но реальные условия, зачастую, дают более показательный результат. Тем более, что заменил он более младшую модель RB751G-2HnD, и у нас есть с чем сравнить его работу.

Из базовых условий, это: два отдельных провайдера с примерно одинаковыми тарифными планами и суммарной пропускной способностью в 200Mbps, два ноутбука, подключенных к сети посредством беспроводного соединения Wi-Fi (802.11n), один персональный компьютер и один сетевой накопитель (NAS), подключенные по Ethernet, телефоны и планшетный ПК, также подключаемые по беспроводной сети. Для чистоты эксперимента, какие-либо настройки не менялись,

и вся конфигурация была просто перенесена на новый маршрутизатор, без изменений, включая все правила Firewall и Queues.

Результаты не заставили себя долго ждать, и в принципе, оказались предсказуемыми. Mikrotik RB951G-2HnD справлялся с теми же задачами, что и предшественник, с гораздо большей эффективностью, и выдерживал большие нагрузки. Цифры, конечно же, не претендуют на какую-либо актуальность, но лучше их озвучить. Так, к примеру, при обычной работе нескольких компьютеров в сети Интернет (серфинг, почта, мессенжеры), нагрузка на процессор RB751 составляла от 6 до 20%, а при активном скачивании чего-либо (Torrent), хотя бы на одном из компьютеров, доходила до 99%. При этих же условиях RB951G-2HnD показывал нагрузку, не превышающую 15% при обычной работе и 85% — при скачивании. Только одновременный запуск Torrent клиента на двух персональных компьютерах позволил по максимуму нагрузить процессор нового маршрутизатора.





## ВЫВОДЫ

Превосходное качество в сочетании с инновационными решениями и современными технологиями позволяет компании Mikrotik удерживать лидирующие позиции на рынке сетевого оборудования для SOHO сегмента. И Mikrotik RB951G-2HnD — лишнее тому подтверждение. Компания не собирается почитать на лаврах и постоянно совершенствует как аппаратную часть, так и программное обеспечение своих продуктов.

А этот небольшой по своим размерам, но имеющий практически неограниченные сетевые возможности маршрутизатор, может занять вполне достойно место в любом доме или небольшом офисе в качестве основного сетевого устройства, и работать, как маршрутизатор, беспроводной роутер, межсетевой экран и т. д.

# Обзор Mikrotik CCR1036-12G-4S и его возможности

**В** предыдущей нашей брошюре мы писали о том, что компания Mikrotik представила публике новейшие маршрутизаторы промышленного класса Cloud Core Router. Многие сетевые администраторы могли ознакомиться с ними на проходящих по всему миру мероприятиях Mikrotik User Meeting (MUM), где представители компании активно демонстрировали новинки и проводили довольно развернутые презентации. Но прошло буквально пару месяцев, и вот модели Mikrotik CCR1036-12G-4S и CCR1016-12G появились на прилавках магазинов и мы можем ознакомиться с ними воочию. И наверняка, наибольший интерес для большинства представля-



ет именно старшая модель, встречайте - Mikrotik Cloud Core Router CCR1036-12G-4S. Как сообщает нам сам производитель, это флагманское устройство, обладающее самой беспрецедентной мощностью и непревзойденной производительностью. Маршрутизатор поддерживает пропускную способность до 24 млн. пакетов в секунду, или полную скорость до 16 Гигабит.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Поставляется Mikrotik CCR1036-12G-4S в свойственной для производителя упаковке из "зеленого" картона, на которой нанесено изображение и название самого устройства, логотип компании и наклейка с указанием конкретной модели и ее серийным номером.

В упаковке расположен еще один картонный лоток, внутри которого и разместилось само устройство и поставляемые в комплекте элементы. Все уложено таким образом, чтобы свести к минимуму возможные смещения в процессе транспортировки, и как следствие уменьшить шанс повреждения маршрутизатора.

В комплект поставки CCR1036-12G-4S производитель включил, кроме самого маршрутизатора, сетевой кабель питания, дополнительные крепежные элементы для монтажа устройства в 19" шкаф, силиконовые ножки и шнур USB-microUSB.

Никакой печатной документации в комплект не входит.





## ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ

Даже просто доставая из коробки CCR1036-12G-4S, сразу складывается довольно позитивное впечатление. Очень добротный металлический корпус не только защищает электронные компоненты, но и служит своего рода радиатором, отводя тепло во время работы. Сверху корпус покрыт порошковой краской светло-серого цвета. Его размер полностью соответствует индустриальным стандартам и имеет формфактор 1U.

Верхняя крышка устройства имеет отчеканенный логотип компании и надпись Cloud Core. А на нижней части корпуса есть небольшие углубления по углам, в которые можно наклеить идущие в комплекте силиконовые ножки, в том случае, если маршрутизатор будет эксплуатироваться в качестве настольного.

Для монтажа в стойку на боковых панелях имеются специальные отверстия, через которые можно закрепить его на полозья или при помощи также идущих в комплекте креплений, зафиксировать его стационарно. Если кто уже успел ознакомиться с технической документацией Mikrotik CCR1036-12G-4S еще до появления его в продаже, например, на сайте производителя или на MUM, те уже знают, что этот маршрутизатор имеет в своем арсенале двенадцать

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ну вот, мы и подошли к самой интересной части. Потому как технические характеристики Mikrotik Cloud Core CCR1036-12G-4S отнюдь не заурядны и существенно выделяются на фоне прочих маршрутизаторов подобного класса, и конечно же, в первую очередь речь пойдет о процессоре. Ведь в этой модели он 36-ядерный (!). А если быть более точным, то это новейший сетевой процессор Tiler Tile-Gx36 CPU, который имеет 36 ядер с тактовой частотой 1.2Ghz на каждое ядро, что уже само по себе делает CCR1036-12G-4S крайне мощным и высокопроизводительным. Что же касается памяти, то в данной модели используются две SODIMM



10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet портов с автоматическим определением типа и скорости подключения. Все эти RJ45 порты также оснащены индикаторами подключения и сетевой активности и расположились они на передней панели устройства.

Модель CCR1036-12G-4S также оснащена четырьмя портами для установки SFP модулей, которые расположились левее. А еще ближе к краю можно найти microUSB разъем.

Справа от Ethernet портов производитель разместил почти незаметную кнопку сброса и последовательный DB9 RS232C порт управления. При этом весь правый край передней панели маршрутизатора, занимает LCD дисплей. Передняя часть имеет также довольно большие вентиляционные отверстия. Что же касается задней части, то на ней расположен только разъем для шнура питания и два отверстия под охлаждающие вентиляторы.

DDR3 планки по 2GB каждая. И в отличие от некоторых более ранних моделей, здесь задействованы все имеющиеся 4GB оперативной памяти. Потому как в новой версии операционной системы Mikrotik RouterOS v6 больше нет ограничения в 1.5GB, теперь этот предел поднят до 16GB. И как следствие, по необходимости вы можете сами увеличить объем оперативной памяти CCR1036-12G-4S. А объем памяти для хранения данных составляет 1GB. Основными сетевыми интерфейсами маршрутизаторов Cloud Core Router, как уже говорилось, являются двенадцать 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet портов. Отметим, что коммутационного чипа в этих моделях нет, все порты независимые и подключе-

ны напрямую к центральному процессору. Но объединить их, в случае необходимости, можно мостом. Модель CCR1036-12G-4S имеет еще и 4 SFP порта, в которые можно устанавливать любые 1.25G Ethernet SFP модули для организации связи с оптоволоконными каналами. Более подробно о SFP модулях и высокоскоростных оптоволоконных каналах связи вы можете прочитать в статье: Работа маршрутизаторов Mikrotik с оптоволоконными линиями связи.



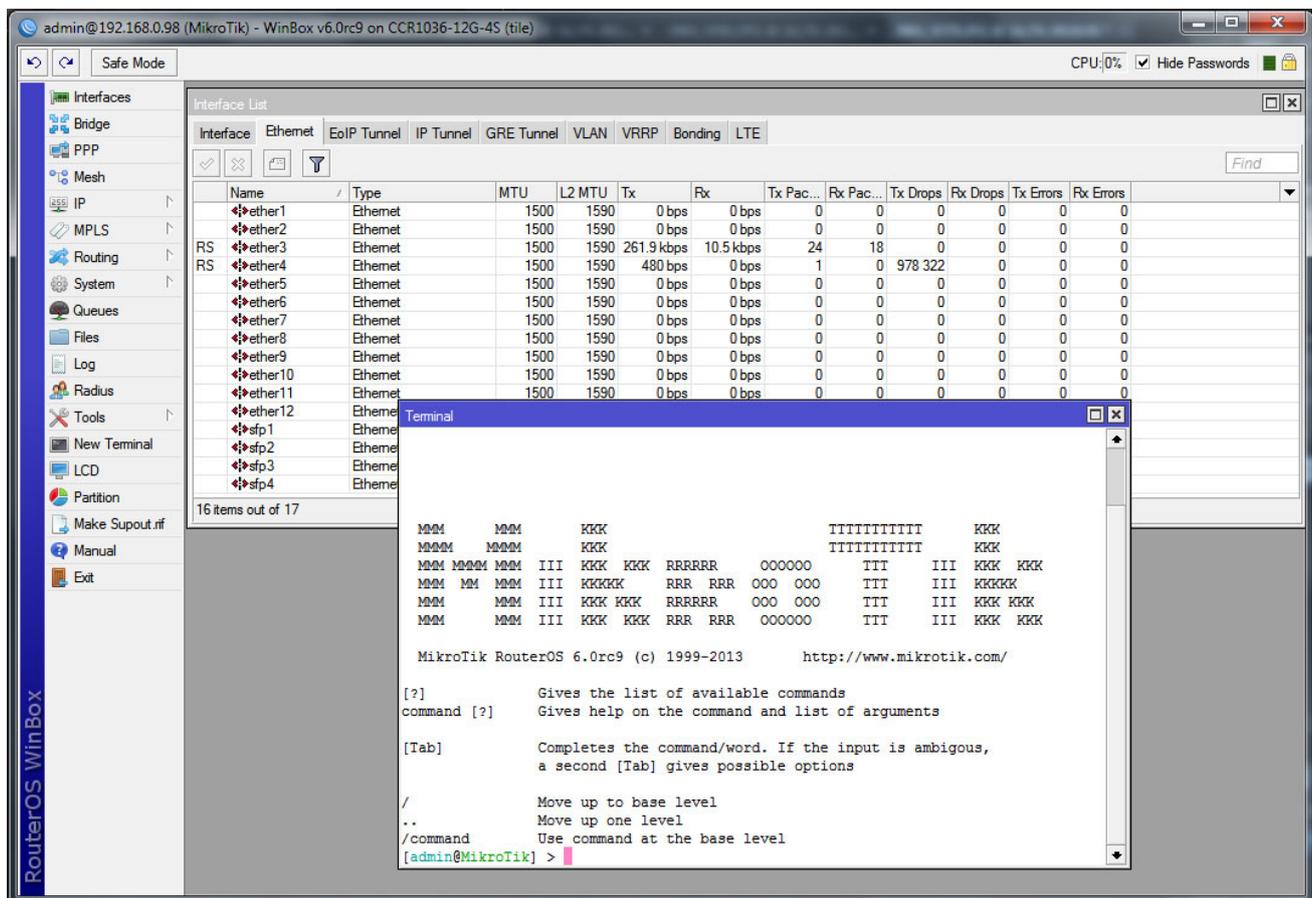
Из дополнительных возможностей все устройства этой серии также имеют microUSB порт, последовательный DB9 RS232C порт управления, кнопку сброса, звуковой индикатор, светодиодные индикаторы, вентилятор с автоматической регулировкой скорости вращения и датчики напряжения, силы тока и температуры. Цветной, сенсорный LCD дисплей, расположенный на передней панели, - многофункциональный. С его помощью можно не только контролировать состояние маршрутизатора, но и



управлять некоторыми его функциями. Это новшество также связано с новой версией операционной системы RouterOS v6, и так как эта версия все еще находится на стадии тестирования, то не все работает гладко. Но надеемся, что в скором будущем производитель исправит эти недостатки.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

И как вы уже наверняка поняли, работают новые маршрутизаторы MikroTik Cloud Core Router под управлением самой последней версии фирменной сетевой операционной системы MikroTik RouterOS v6, причем, как и подобает флагманским моделям, имеют самый высокий уровень лицензии Level6.



Этот уровень лицензии не имеет никаких ограничений, что делает возможным использование маршрутизаторов этой серии в качестве операторских устройств для сетей практически любых уровней.

Подробно прочитать о возможностях MikroTik RouterOS вы можете на нашем сайте в этой статье.

Хотя новая версия операционной системы и имеет ряд неоспоримых преимуществ, о некоторых из них мы даже упоминали выше, но на момент написания этого обзора, v6 все еще находилась на стадии Release Candidate и не являлась стабильной версией, из-за чего некоторые функции не совсем корректно работали. В связи с этим, производитель даже разместил предупреждение на каждом из устройств о необходимости произвести обновление ПО перед началом использования. Более старые, стабильные версии MikroTik RouterOS, недоступны для устройств, построенных на процессорах Tile.

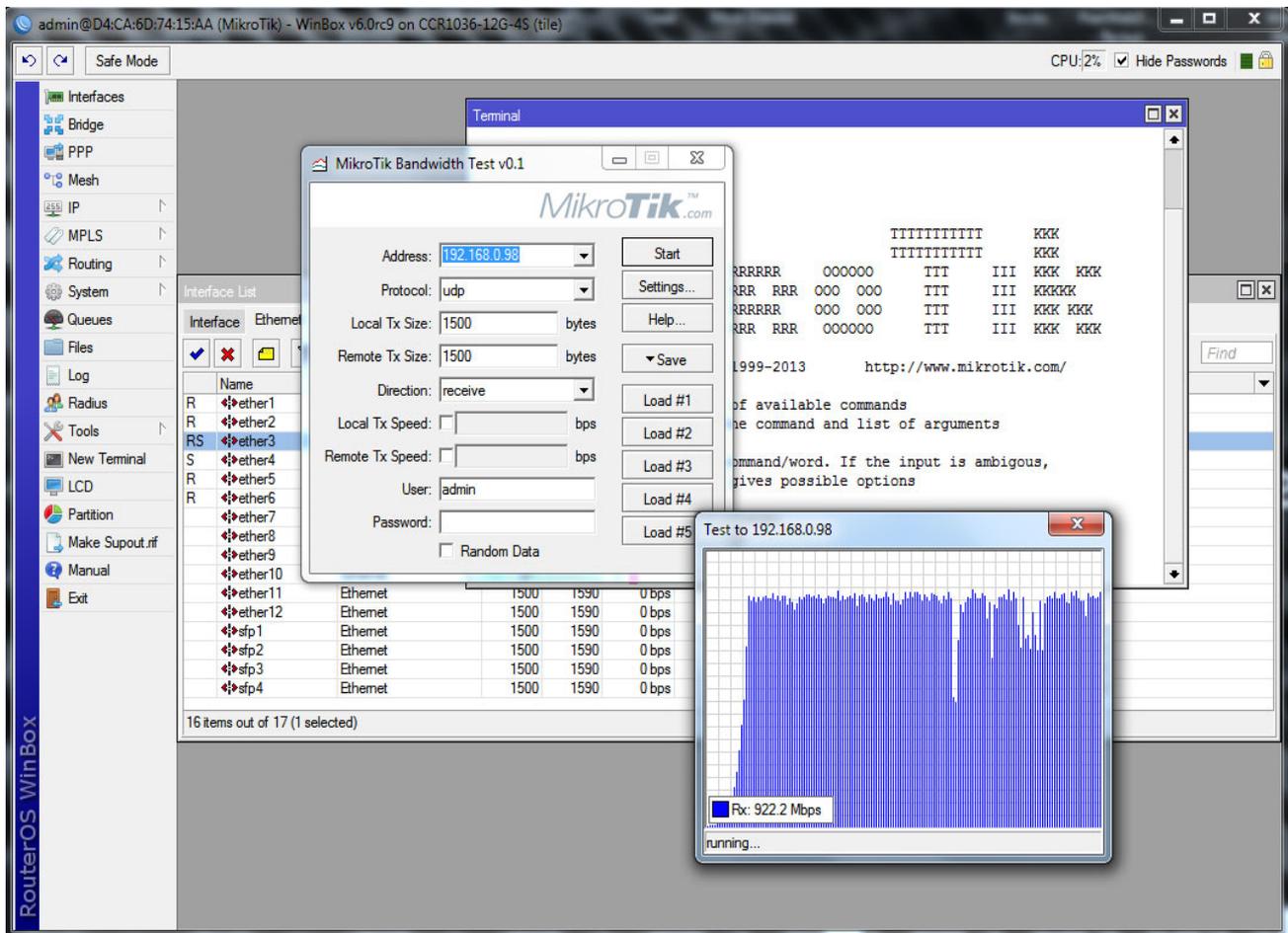


**ТЕСТИРОВАНИЕ**

Итак, ознакомившись с внешним видом, интерфейсами и техническим оснащением Mikrtik CCR1036-12G-4S, плавно подходим к самому основному - к реальным тестам в процессе работы. Ну и тут, конечно же, сразу надо сказать, что все, даже самые смелые ожидания, - полностью оправдываются. Следуя рекомендациям производителя, программное обеспечение устройства было обновлено до последней актуальной версии. Настройка не заняла много времени, так как функционал операцион-

ной системы Mikrtik RouterOS для CCR1036-12G-4S практически не отличается от других продуктов компании Mikrotik. Но так как специализированного оборудования, предназначенного непосредственно для теста сетевых устройств, у нас нет, а имеющихся в нашем распоряжении компьютеров и NAS накопителя, подключенных к локальной сети, не хватило даже для того, чтобы загрузить маршрутизатор больше чем на 2%, то проводить тесты было решено при помощи фирменной утилиты Mikrotik Bandwidth Test tool, входящей как

в состав сетевой операционной системы Mikrotik RouterOS, а также существующей в виде отдельной программы для Windows. Но даже одновременный запуск тестов с нескольких компьютеров не смог заставить Cloud Core напрягаться. Загрузка процессора по-прежнему не превышала 2%. Скорость передачи данных во время проведения этого теста составляла немногим более 900Mbps, что примерно и соответствует скорости гигабитного порта с учетом активного Firewall, в котором на тот момент находилось 14 правил.

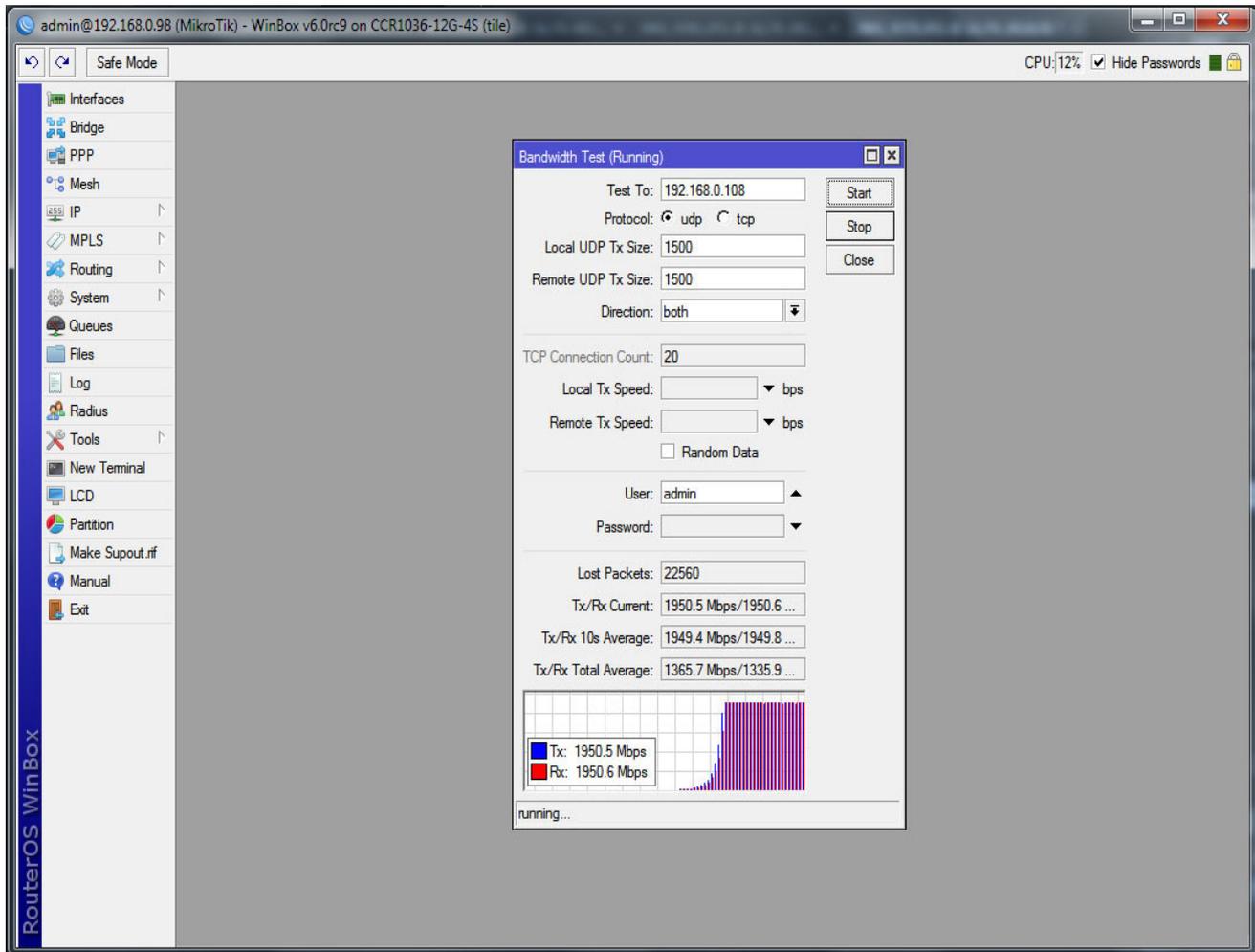


Поняв, что, таким образом, мы не в состоянии не только найти предел возможностей CCR1036-12G-4S, но и даже дать ему хоть какую-то существенную нагрузку, мы пришли к выводу, что заявленные производителем цифры пропускной способности в 24 млн. пакетов в секунду для этого маршрутизатора вполне реальны. Но мы все же не оставили наши попытки и воспользовались функцией объединения интерфейсов (Bonding) и задействовали второй такой же маршрутизатор.





В результате этого, нам удалось добиться скорости передачи данных 1950Mbps Full Duplex и “загрузить” маршрутизатор до 12%.



В конечном итоге, Mikrotik CCR1036-12G-4S проработал в качестве офисного маршрутизатора несколько дней, и за это время не было не одного серьезного нарекания на его работу. Связь с провайдерами была стабильной, локальная сеть также работала без сбоев. Однако один недостаток обнаружить все же удалось. Даже при минимальной, для его мощности, нагрузке вентиляторы оказались достаточно шумными. Но думаем, что в случае установки маршрутизатора в шкаф эта проблема будет менее актуальна.

### ВЫВОДЫ

Конечно же, мы не проводили широкомасштабных и полноценных тестов, но даже те незначительные попытки, что мы предприняли, дали ясно понять, что маршрутизаторы Mikrotik Cloud Core Router, как и заявляет их производитель, - рассчитаны исключительно на промышленное использование и могут смело быть отнесены к устройствам операторского класса.

Компания Mikrotik в очередной раз доказала, что не стоит на месте, и ее продукты по-прежнему имеют довольно высокий уровень исполнения. И на этот раз они вышли далеко за пределы SOHO сегмента.

Маршрутизаторы Mikrotik CCR1036-12G-4S могут быть использованы для построения локальных сетей самого высокого уровня на средних и крупных предприятиях, а также вполне подойдут для нужд некрупных и средних провайдеров.



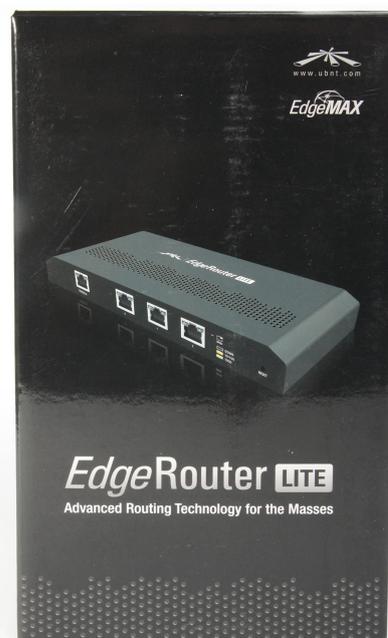
# Обзор Ubiquiti EdgeRouter Lite

**Н**е так давно компания Ubiquiti Networks представила новую линейку сверхпроизводительных маршрутизаторов под общим названием EdgeMAX, которые, по заявлению производителя, должны стать одними из самых мощных сетевых устройств на рынке и справляться с нагрузками до 1 000 000 pps. И вот сегодня мы попробуем поближе ознакомиться с самым младшим представителем этого семейства, маршрутизатором Ubiquiti EdgeRouter Lite.



## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Упаковка Ubiquiti EdgeRouter Lite внешне очень напоминает большинство прочих устройств Ubiquiti Networks. Коробка выполнена из высококачественного картона, имеет глянцевую полиграфию, где на черном фоне изображен сам маршрутизатор, его название, логотип компании, краткие характеристики и т.д. Присутствует также голографическая наклейка, свидетельствующая об аутентичности устройства, и этикетка с серийным номером, датой выпуска и версией программного обеспечения. Внутри упаковки все элементы устройства аккуратно разложены в специальном лотке из перерабатываемого картона, что предотвращает их смещение и случайное повреждение в процессе транспортировки.



В сам же комплект поставки, кроме EdgeRouter Lite, входит внешний блок питания с выходным напряжением 12V и силой тока в 1A, шнур электропитания, инструкция по эксплуатации в бумажном виде и крепежные болты для установки устройства на вертикальные поверхности (например, на стену).

## ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ

Первое, на что сразу же обращаешь внимание, распаковывая EdgeRouter Lite, его вес. Он довольно легкий, даже несмотря на металлический корпус. И поначалу он даже обманывает первые ожидания, потому как другие маршрутизаторы с подобными характеристиками, как правило, - гораздо тяжелее. Да и размеры его очень скромные — 197.52x91x28мм, а вес всего 289.2 грама.



Как уже говорилось, корпус EdgeRouter Lite полностью выполнен из металла и покрыт порошковой краской черного цвета. На нижней, верхней и задней сторонах, в корпусе выполнена перфорация для улучшения теплообмена устройства. Кроме этого, на верхней крышке белой краской нанесен логотип UBNT и название маршрутизатора. Все основные интерфейсы расположились на передней панели. Здесь мы видим порт консоли управления в виде стандартного RJ-45 разъема и три таких же разъема, только уже 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet портов, которые снабжены светодиодной индикацией скорости подключения и передачи данных, а также кнопку сброса.

На задней панели расположен только

разъем подключения питания и небольшой винтик для заземления маршрутизатора.

На нижней части устройства есть четыре резиновые ножки, предотвращающие скольжение при установке его на горизонтальные поверхности, и два специализированных отверстия для крепления на вертикальные поверхности.

Так что, как мы видим, внешне Ubiquiti EdgeRouter Lite мало чем выделяется из “серой массы” большинства сетевых устройств. Но внешний вид, еще ни о чем не говорит, ведь самое главное, это его возможности, аппаратное и программное обеспечение.

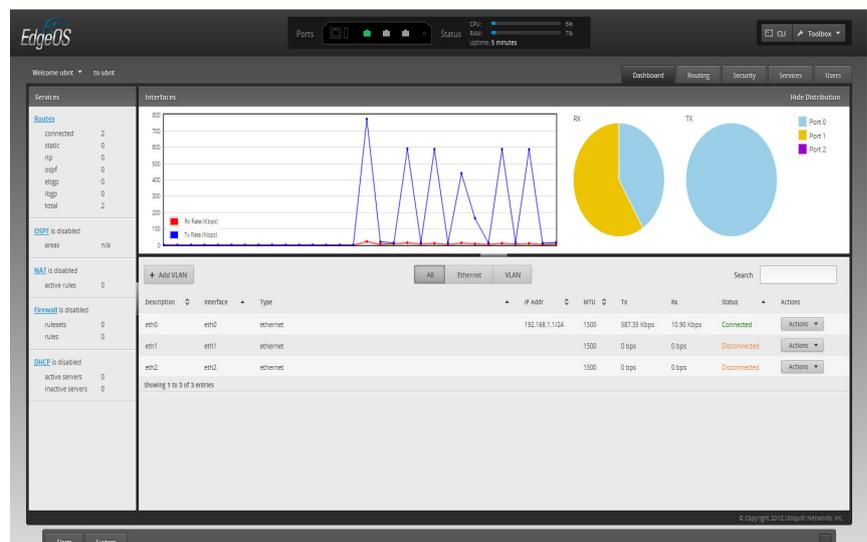
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вот мы плавно и подошли к самому интересному, к техническим характеристикам. А они у EdgeRouter Lite не такие уж и незаурядные. И начнем мы по традиции с процессора и аппаратного обеспечения.

Построен данный маршрутизатор на базе сетевого двухъядерного MIPS64 процессора с тактовой частотой в 500MHz. Он также снабжен 512MB DDR2 оперативной памяти и имеет 2GB встроенной Flash памяти. И как мы видим, даже с такими не самыми выделяющимися данными инженеры смогли сделать такое устройство, о котором они смело заявляют, что его суммарная пропускная способность составляет 3Gbps.

Про интерфейсы мы уже упоминали, EdgeRouter Lite имеет три 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet порта и один последовательный порт с разъемом RJ-45.

А питаться он может от любого внешнего источника питания с напряжением от 9 до 12V постоянного тока.

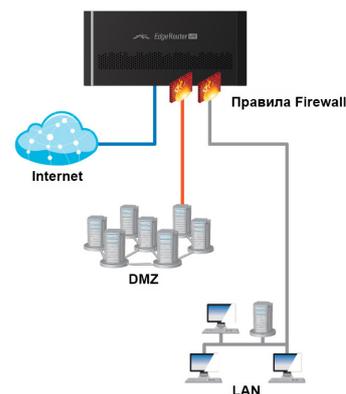


### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для всей новой серии устройств EdgeMAX компания Ubiquiti Networks разработала новейшую сетевую операционную систему EdgeOS, которая установлена и в модели Ubiquiti EdgeRouter Lite. Эта операционная система, несмотря на всю свою инновационность, построена на базе web-технологий и внешне похожа на все остальные программные продукты компании, под управлением которых, работают и беспроводные точки доступа, и обычные маршрутизаторы. Поэтому, если вы хоть раз имели дело с устройствами Ubiquiti, внешне интерфейс EdgeOS покажется вам знакомым.



Ну и конечно же, все основные функции современного маршрутизатора присущи всем устройствам, работающим под управлением Ubiquiti EdgeOS. Это программное обеспечение включает в себя все функции маршрутизации и многое другое. Вы можете создавать виртуальные сети VLAN, мосты, агрегацию каналов, туннельные соединения, использовать OSPF, RIP и BGP протоколы маршрутизации, использовать брандмауэр для обеспечения безопасности и создавать безопасные соединения VPN с использованием протоколов IPsec, OpenVPN, L2TP, PPTP. Все функции управляются с единой унифицированной конфигурации, доступ к которой можно получить как из Web-интерфейса, так и из командной строки. Причем, самое интересное в EdgeOS, что она построена на open platform базе, и в ее основе лежит дистрибутив Debian® Linux. Поэтому вы имеете полный доступ на системном уровне, включая root права, всю иерархию файловой системы и т.д. И как следствие, это позволяет устанавливать и использовать существующие Debian пакеты, и вы даже можете создавать свои собственные с помощью стандартных инструментов, что, в свою очередь, позволяет довольно гибко управлять не только маршрутизацией, но и прочими аспектами всей системы.



```
192.168.0.229 - PuTTY
login as: ubnt
Welcome to EdgeOS

By logging in, accessing, or using the Ubiquiti product, you
acknowledge that you have read and understood the Ubiquiti
License Agreement (available in the Web UI at, by default,
http://192.168.1.1) and agree to be bound by its terms.

ubnt@192.168.0.229's password:
Linux ubnt 2.6.32.13-UBNT #1 SMP Wed Oct 24 01:08:06 PDT 2012 mips64
Welcome to EdgeOS
ubnt@ubnt:~$
```

Как видно, EdgeOS это не просто очередная сетевая ОС для маршрутизаторов, а своего рода экосистема, которая в будущем может "обрасти" разнообразными дополнительными возможностями, в том числе и благодаря силам энтузиастов. Кроме того, большинству системных администраторов полный доступ к системе, да и сам Linux, наверняка придется по душе. При этом, не останутся в стороне и обычные пользователи, ведь интуитивно понятный Web-интерфейс по силам даже новичкам. А на нашем сайте вы можете найти подробные инструкции по настройке EdgeOS.

### ТЕСТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Ну и конечно же, весь этот рассказ будет неполным, если Ubiquiti EdgeRouter Lite не проверить в действии, потому как лабораторные тесты это одно, а реальная эксплуатация зачастую показывает совершенно другие стороны любой техники.



Сразу скажу, что специализированного оборудования для тестов у нас нет, и все тесты решено проводить в реальных условиях. Другими словами, EdgeRouter Lite будет использован в качестве офисного маршрутизатора и справляться ему придется с нагрузками нашей сети. А так как данный маршрутизатор имеет всего 3 Ethernet порта, один из которых задействован для подключения к провайдеру сети Интернет, то для нормальной работы дополнительно была задействована еще одна новинка от Ubiquiti Networks - TOUGHSwitch PoE.

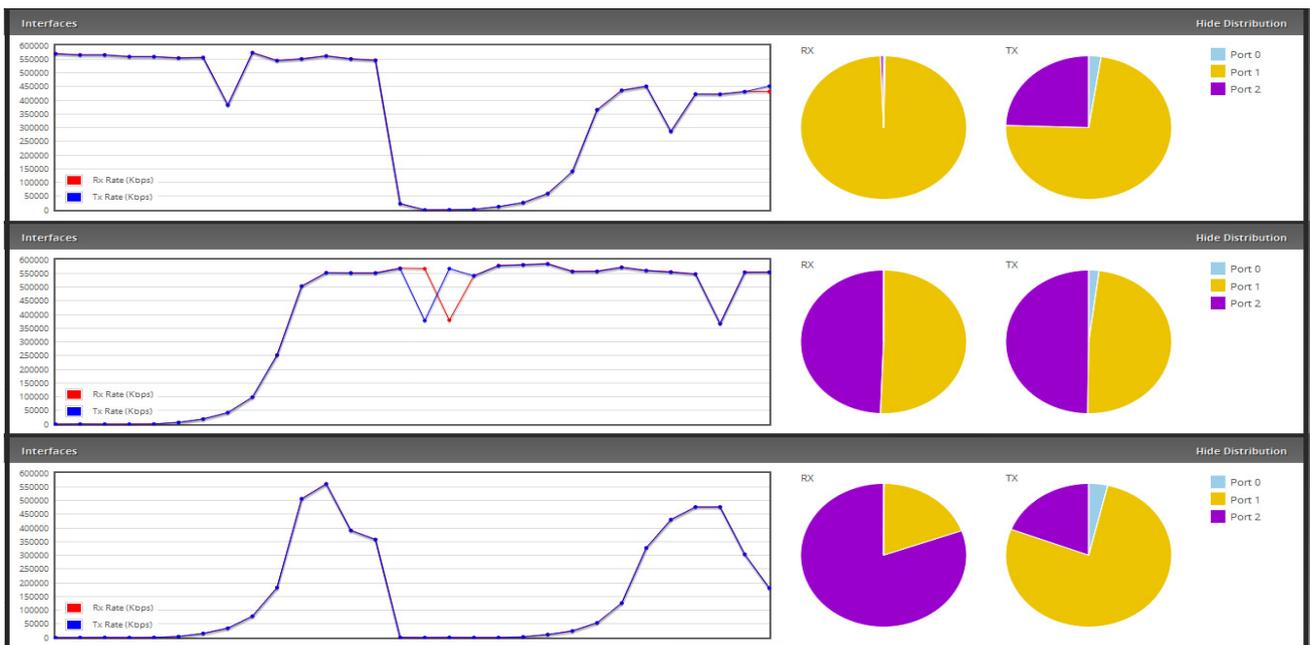
Сразу поразило то, что настройка всей сети, несмотря на новизну устройства, не заняла много времени. Реально, как и обещал производитель, все довольно понятно на интуитивном уровне. Были настроены все правила и политики Firewall, настроен NAT, установлено соединение с провайдером по протоколу PPPoE, и даже созданы две отдельные виртуальные сети VLAN с разной адресацией, для разных отделов. Но не обошлось и без определенных трудностей. Так, например, некоторые операции доступны только из консоли, допустим, создание моста между интерфейсами eth1 и eth2.

```
192.168.0.229 - PuTTY
bridge name      bridge id      STP enabled    interfaces
ubnt@ubnt:~$ configure
[edit]
ubnt@ubnt# set interfaces bridge br0
[edit]
ubnt@ubnt# set interfaces ethernet eth1 bridge.group bridge br0
The specified configuration node is not valid
Set failed
[edit]
ubnt@ubnt# set interfaces ethernet eth0 bridge br0
The specified configuration node is not valid
Set failed
[edit]
ubnt@ubnt# set interfaces ethernet eth0 bridge-group bridge br0
[edit]
ubnt@ubnt# set interfaces ethernet eth1 bridge-group bridge br0
[edit]
ubnt@ubnt# commit
[ interfaces ethernet eth1 bridge-group ]
Adding interface eth1 to bridge br0

[ interfaces ethernet eth0 bridge-group ]
Error: Can not add interface eth0 with addresses to bridge
```

Но скорей всего, эти недоработки в скором будущем будут исправлены производителем.

После осуществления всех основных настроек, маршрутизатор был интегрирован в сеть, и мы действительно были приятно удивлены. Со всей нагрузкой офисной сети он справлялся без особых усилий. Средняя нагрузка составляла от 600 до 900Mbps, о чем и свидетельствуют нижеприведенные графики.





Максимально зафиксированная загрузка процессора в этом режиме не превышала 20-22%, что говорит о том, что заявленные производителем 3Gbps — это вполне реальные цифры.

Проработав несколько дней подряд, Ubiquiti EdgeRouter Lite ни вызвал не единого нарекания, все необходимые изменения вносились в конфигурацию уже по ходу эксплуатации. И никаких задержек или сбоев сети замечено не было. Единственное, о чем стоит еще упомянуть, так это то, что даже при минимальной нагрузке корпус устройства довольно сильно нагревается, — как это может сказаться на дальнейшей работе при более высоких нагрузках, неизвестно.

## ВЫВОДЫ

Компания Ubiquiti Networks всегда была на передовой линии современных технологий в области сетевых решений. И если до этого основным видом ее деятельности считались беспроводные устройства, то с появлением семейства EdgeMAX, и в частности маршрутизатора EdgeRouter Lite, компания сделала серьезную заявку на завоевание рынка SOHO маршрутизаторов для малого и среднего бизнеса.

Бесспорно, EdgeRouter довольно интересная новинка, которая имеет довольно большой потенциал. А учитывая ее высокую производительность и пропускную способность, она может занять достойное место на рынке.

В процессе эксплуатации маршрутизатор показал себя с самой лучшей стороны и не вызвал практически никаких нареканий. А возможность самостоятельной модификации программного обеспечения и полный root доступ к системе открывают перед системными администраторами практически неограниченные возможности.

Все это делает Ubiquiti EdgeRouter Lite прекрасным выбором даже для небольших провайдеров, не говоря уже о его применении в качестве шлюза в небольших и средних компаниях, для которых важным является надежность и высокая пропускная способность.

# Обзор коммутаторов Ubiquiti TOUGHSwitch PoE и TOUGHSwitch PoE PRO

**В** последнее время технология передачи электроэнергии совместно с данными по одному кабелю Power over Ethernet (PoE) приобрела очень широкое распространение, и продолжает набирать обороты. Так, большинство современных беспроводных точек доступа, как провайдерского класса, так и клиентской части, попросту не имеют даже специализированных разъемов для получения электропитания, оно осуществляется исключительно по протоколу и технологии PoE. И поставляются они не с привычным блоком питания, а со специализированным PoE инжектором. В свою очередь, этот факт заставил задуматься инженеров



компании Ubiquiti Networks над созданием единого универсального PoE концентратора, который бы смог не только объединить в одну локальную сеть несколько отдельных устройств, получающих питание таким образом, но и подавать на них электроэнергию, избавив пользователей от дополнительного большого числа инжекторов. Именно благодаря такой идеи, совсем недавно компания представила на рынок новую линейку коммутаторов нового поколения Ubiquiti TOUGHSwitch PoE, с которыми мы сегодня и ознакомимся.

## Ubiquiti TOUGHSwitch PoE PRO

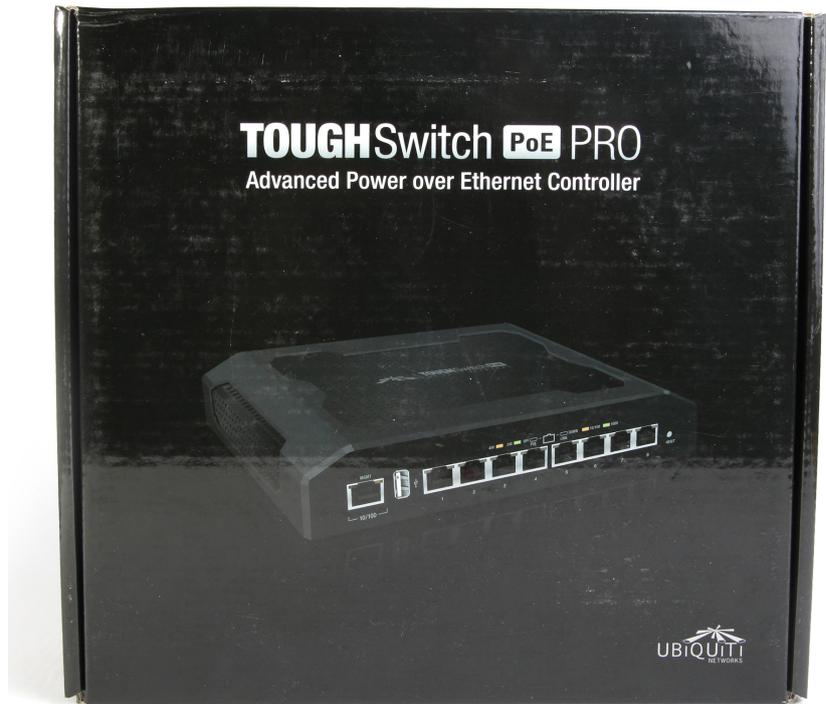
По традиции, начнем наше знакомство со старшей модели, которая имеет название Ubiquiti TOUGHSwitch PoE PRO, из которого мы сразу можем понять, что основное ее предназначение, это работа в жестких промышленных условиях и возможность выдерживать значительные нагрузки операторского уровня.



### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Поставляется коммутатор Ubiquiti TOUGHSwitch PoE PRO в стандартной для оборудования компании Ubiquiti Networks, картонной коробке черного цвета, с цветной полиграфией. На упаковке нанесено изображение самого устройства, логотип компании производителя, название и краткие характеристики. В целом, упаковка достаточно достойная, а для подтверждения аутентичности имеется голографическая наклейка.

В упаковке расположился сам коммутатор, который плотно обложен пористым материалом, не дающим возможности повреждения в процессе транспортировки. А так как блок питания в TOUGHSwitch PoE PRO встроенный, то в комплект его поставки входит только сетевая электрокабель и Quick Start Guide в печатном виде, на английском языке.



### ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ

Извлекая TOUGHSwitch PoE PRO из упаковки, сразу же обращаешь внимание на вес, устройство довольно тяжелое. И это не удивительно, ведь оно снабжено встроенным блоком питания, да к тому же достаточно мощным, чтобы питать не только сам коммутатор, но еще и 8 дополнительных устройств. В целом, всем своим видом



TOUGHSwitch PoE PRO сразу же дает понять, что перед вами не просто обычный рядовой коммутатор, а что-то большее. Его внешний вид довольно привлекатель-



ный, корпус со скошенными верхними углами и фигурная крышка выглядят эффектно.

Все основные интерфейсы, а именно порт управления 10/100Mbps Fast Ethernet, USB порт и 8 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet портов, расположены в передней части устройства. Там же с правого боку, расположилась и единственная кнопка - Reset.

Верхняя и боковые поверхности обиль-

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

но перфорированы для улучшения теплообмена и лучшего охлаждения коммутатора. А на задней части имеется разъем для подключения сетевого кабеля питания.

целей его можно использовать, и даже в сопроводительной документации данный порт обозначен как "Зарезервирован для будущего использования".

В комплект поставки, кроме TOUGHSwitch PoE, входит внешний блок питания с выходным напряжением в 24V постоянного тока и мощностью в 2.4A. Сетевой шнур для блока питания, крепежная фурнитура (шурупы для крепления к стене) и печатная инструкция на английском языке.

**UBIQUITI TOUGHSwitch POE**

Рассмотрев поближе старшую модель, перейдем к младшей, которая имеет такое же название, только без приставки PRO в конце. Несмотря на это, она тоже достойна внимания и способна обеспечить работу пяти отдельных устройств.

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

Как и старшая модель, поставляется Ubiquiti TOUGHSwitch PoE в упаковке из качественного картона с цветной полиграфией черного цвета. На упаковке присутствует изображение самого устройства, его название, логотип компании производителя, краткие характеристики и возможности данного коммутатора. Внутри коробки устройство и аксессуары уложены в отдельный лоток, не позволяющий им свободно перемещаться.

Такая же конструкция, но перфорированы для улучшения теплообмена и лучшего охлаждения коммутатора. А на задней части имеется разъем для подключения сетевого кабеля питания.

Верхняя и боковые поверхности обиль-

можно отнести наличие восьми 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet портов и одного 10/100Mbps Fast Ethernet порта для управления устройством. Во вторую очередь, это универсальный PoE концентратор, и поэтому здесь стоит отметить, что каждый из восьми портов способен подавать электропитание по технологии Power over Ethernet на устройства, подключенные к ним, которое может находиться в пределах 45-48V или 22-24V постоянного тока с потребляемой мощностью 18W на каждое такое устройство. Причем напряжение для каждого из портов может быть установлено индивидуально. Дополнительно каждый из портов имеет защиту от статического электричества (ESD Protection), напряжением до 24kV и светодиодную индикацию, отображающую подключение, скорость и активность соединения. Кроме того, TOUGHSwitch PoE PRO, как и любой другой коммутатор этой серии, можно смело назвать управляемым, поэтому для обеспечения работы программной части он построен на базе сетевого MIPS24K процессора с тактовой частотой в 400MHz, имеет 64MB встроенной системной оперативной памяти и 8MB памяти для хранения программного кода. Габаритные размеры устройства составляют 210x185x41мм, а масса - 1.24кг. TOUGHSwitch PoE PRO также снабжен портом USB 2.0 Type A, однако производитель еще сам не решил, для каких



но перфорированы для улучшения теплообмена и лучшего охлаждения коммутатора. А на задней части имеется разъем для подключения сетевого кабеля питания.

целей его можно использовать, и даже в сопроводительной документации данный порт обозначен как "Зарезервирован для будущего использования".

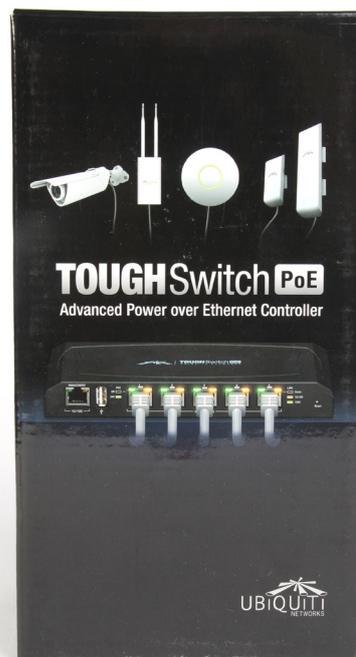
### UBIQUITI TOUGHSwitch POE

Рассмотрев поближе старшую модель, перейдем к младшей, которая имеет такое же название, только без приставки PRO в конце. Несмотря на это, она тоже достойна внимания и способна обеспечить работу пяти отдельных устройств.

### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Как и старшая модель, поставляется Ubiquiti TOUGHSwitch PoE в упаковке из качественного картона с цветной полиграфией черного цвета. На упаковке присутствует изображение самого устройства, его название, логотип компании производителя, краткие характеристики и возможности данного коммутатора. Внутри коробки устройство и аксессуары уложены в отдельный лоток, не позволяющий им свободно перемещаться.

В комплект поставки, кроме TOUGHSwitch PoE, входит внешний блок питания с выходным напряжением в 24V постоянного тока и мощностью в 2.4A. Сетевой шнур для блока питания, крепежная фурнитура (шурупы для крепления к стене) и печатная инструкция на английском языке.





## ВНЕШНИЙ ВИД И ИНТЕРФЕЙСЫ

Как и "старший брат", TOUGHSwitch PoE имеет довольно привлекательный внешний вид, за счет корпуса со скошенными верхними углами, однако его размер гораздо меньше, как в принципе и вес, за счет внешнего блока питания у этой модели довольно невелик. И видимо, по этой же причине вентиляционные отверстия сделаны только на задней части устройства.

Как и положено, все интерфейсы, включая порт управления 10/100Mbps Fast Ethernet, USB порт и пять 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet портов, расположены в передней части устройства. Там же, как и раньше, есть и кнопка - Reset.

На верхней крышке – только надпись с названием модели и все.

Задняя часть, кроме уже упомянутой перфорации корпуса, служащей для улучшения теплообмена, имеет один разъем питания.

А на нижней части корпуса есть ножки, которые предотвращают скольжение устройства по столу или другой горизонтальной поверхности, и специальные отверстия, позволяющие крепить его к стене.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики Ubiquiti TOUGHSwitch PoE немного послабее, чем у Ubiquiti TOUGHSwitch PoE PRO, но это и понятно, ведь это младшая модель.

Так, TOUGHSwitch PoE имеет всего пять 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet портов и один 10/100Mbps Fast Ethernet порт для управления устройством. Да и в плане подачи питания по протоколу PoE он немного слабее, потому как может подавать питание на другие устройства только в пределах 22-24V постоянного тока. Хотя и максимальная нагрузка на каждый из портов по-прежнему осталась в рамках 18W.

Как и все коммутаторы этой серии, он построен на базе сетевого MIPS24K процессора с тактовой частотой в 400MHz, имеет 64MB встроенной системной оперативной памяти и 8MB памяти для хранения программного кода, что позволяет ему отлично справляться с высокими нагрузками и иметь достаточно высокую пропускную способность.

При этом габаритные размеры составляют 197x87.5x27.3 мм, а вес всего 250 г.

Как и старшая модель, TOUGHSwitch PoE также снабжен портом USB 2.0 Type A, который так же "Зарезервирован для будущего использования".

Теперь, ознакомившись с обоими коммутаторами Ubiquiti TOUGHSwitch PoE, можно смело переходить к более детальному их изучению и попробовать их, так сказать, "в деле". Начнем мы, конечно же, с программного обеспечения.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Мы уже упомянули о том, что коммутаторы Ubiquiti TOUGHSwitch PoE являются управляемыми. Для этого они имеют собственное программное обеспечение, доступ к которому можно получить через специализированный Ethernet порт, расположенный на передней панели. Выполнено это программное обеспечение на базе web-технологий и имеет привычный многим поклонникам компании Ubiquiti интерфейс, который, к слову, довольно понятный и прост в использовании.

**TOUGHSwitch PoE PRO**

STATUS DEVICE PORTS VLANS ALERTS Tools Logout

Total Throughput 29.3 TX kbps 29.3 RX kbps

Status

Device Name: TOUGHSwitch PoE PRO Date: 2012-08-28 16:32:01  
 Device Location: Uptime: 00:15:07  
 Firmware: SW.v1.2 Device MAC: DC:9F:DB:28:4C:EE

Port Status

Port	Name	Port Status	Link Status	PoE	MTU	Alerts
1	Port 1	Enabled	1000Mbps-Full	Off	1518	Off
2	Port 2	Enabled	1000Mbps-Full	Off	1518	Off
3	Port 3	Enabled	Down	Off	1518	Off
4	Port 4	Enabled	Down	Off	1518	Off
5	Port 5	Enabled	Down	Off	1518	Off
6	Port 6	Enabled	Down	Off	1518	Off
7	Port 7	Enabled	Down	Off	1518	Off
8	Port 8	Enabled	Down	Off	1518	Off

Port Statistics

Port	Name	RX Data	RX Packets	RX Errors	TX Data	TX Packets	TX Errors
1	Port 1	46833926	182985	0	46844094	183060	0
2	Port 2	46844094	183060	0	46833926	182985	0
3	Port 3	0	0	0	0	0	0
4	Port 4	0	0	0	0	0	0
5	Port 5	0	0	0	0	0	0



На главной странице предоставлена вся статистическая информация о состоянии всех портов, их активность и пропускная способность.

Вкладка Device отвечает за функции управления устройством в целом, здесь можно присвоить ему IP адрес или указать получение адреса посредством DHCP клиента, указать имя устройства, управлять прочими сетевыми протоколами и функциями, например, включить/выключить web-сервер или доступ по протоколам Telnet или SSH. Тут же происходит управление такими функциями коммутатора, как SNMP Agent, NTP Client, Dynamic DNS и многое другое, включая ведение системного лога и обновление версии ПО.

The screenshot shows the 'DEVICE' configuration page for a TOUGHSwitch PoE PRO. At the top, there are navigation tabs: STATUS, DEVICE (selected), PORTS, VLANS, and ALERTS. A 'Tools' dropdown and a 'Logout' button are also present. Below the navigation is a header image of the switch with a 'Total Throughput' summary showing 30.3 TX kbps and 30.3 RX kbps. The main content area is divided into several sections:

- Management Network Settings:** Includes options for Management IP Address (Static or DHCP), DHCP fallback IP (192.168.0.20), DHCP fallback netmask (255.255.255.0), and a checkbox for Management Port Only (disabled).
- Basic Settings:** Includes fields for Device Name (TOUGHSwitch PoE PRO), Time Zone (GMT Western Europe TI), Location, Latitude, and Longitude.
- Management Connection Settings:**
  - Web Server:** Secure Connection (HTTPS) is checked and enabled. Secure Server Port is 443, Server Port is 80, and Session Timeout is 15 minutes.
  - SSH Server:** SSH Server is checked and enabled. Server Port is 22, and Password Authentication is checked and enabled.
  - Telnet Server:** A checkbox for Telnet Server is disabled.

На вкладке Ports происходит базовое управление каждым из портов TOUGHSwitch PoE, включая их конфигурацию, управление питанием PoE, настройку оповещений и прочее.

The screenshot shows the 'PORTS' configuration page for a TOUGHSwitch PoE PRO. At the top, there are navigation tabs: STATUS, DEVICE, PORTS (selected), VLANS, and ALERTS. A 'Tools' dropdown and a 'Logout' button are also present. Below the navigation is a header image of the switch with a 'Total Throughput' summary showing 29.3 TX kbps and 29.3 RX kbps. The main content area features a table of port status and configuration options for Port 2:

Port	Name	Port Status	PoE	Link Speed	Ping Watchdog	STP	Alerts
1	Port 1	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off
2	Port 2	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off
3	Port 3	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off
4	Port 4	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off
5	Port 5	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off
6	Port 6	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off
7	Port 7	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off
8	Port 8	Enabled	Off	Autonegotiation	N/A - PoE is Off	Disabled	Off

Below the table, the configuration for Port 2 is shown:

- Basic Settings for Port 2:** Name: Port 2, Port Status: checked and enabled, PoE: Off (dropdown menu open showing Off, 24V, 48V), Autonegotiation: checked and enabled, Link Speed, Mbps: 100 (dropdown), Full Duplex: checked and enabled.
- Ping Watchdog for Port 2:** Port Ping Watchdog: unchecked, IP Address to Ping: (empty field), Ping Interval: 300 seconds, Startup Delay: 300 seconds, Failure Count: 3, Cut Power for: 5 seconds.
- Configure Alerts for Port 2:** Link Down: (checkbox)



Управление виртуальными сетями VLAN осуществляется на одноименной вкладке, где вы можете создавать такие сети как для всего устройства, так и для отдельных портов.

И последняя вкладка Alerts – предназначена для отслеживания системного лога и обнаружения возможных неполадок по отдельным портам.

Так что, как мы можем видеть, функционал у данных коммутаторов довольно обширный, и кроме возможности объединить в одну сеть большое количество устройств, получающих питание по протоколу PoE, TOUGHSwitch PoE, может вполне неплохо справиться с распределением трафика виртуальных сетей и некоторыми другими полезными функциями. Также хочется отметить наличие сторожевого таймера WatchDog, позволяющего контролировать состояние устройства и выполнять перезагрузку в случае зависания или прочих сбоев в работе, что значительно повышает его надежность и обеспечивает дополнительную отказоустойчивость сети.

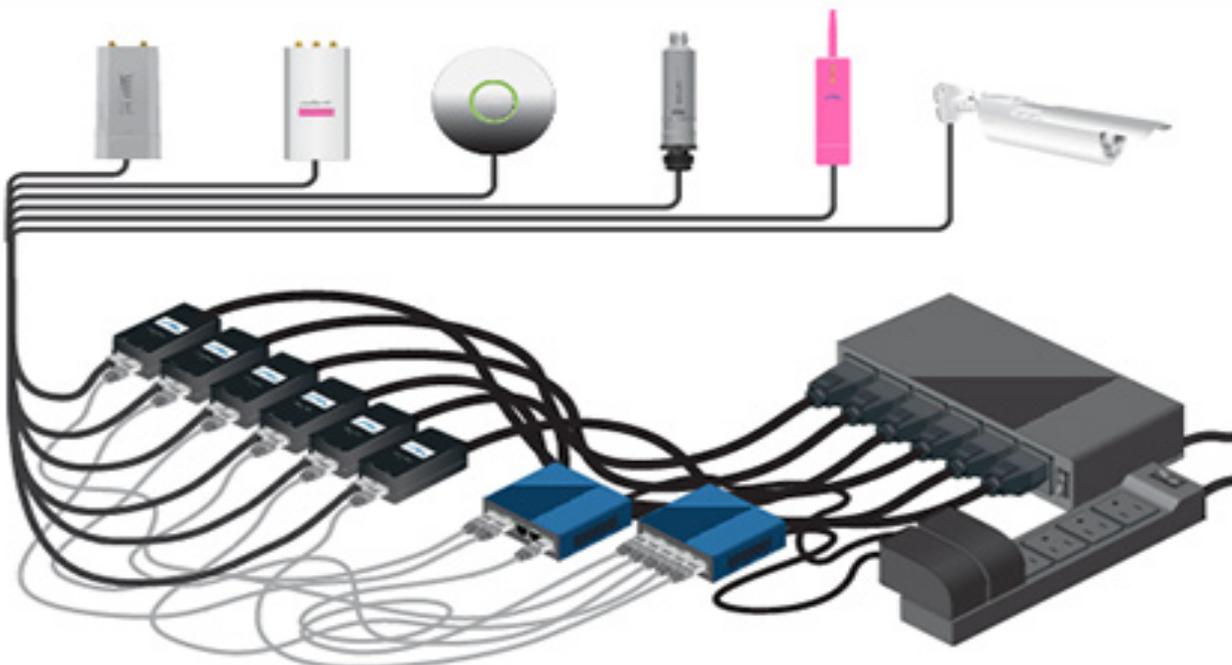


**ПРИМЕНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

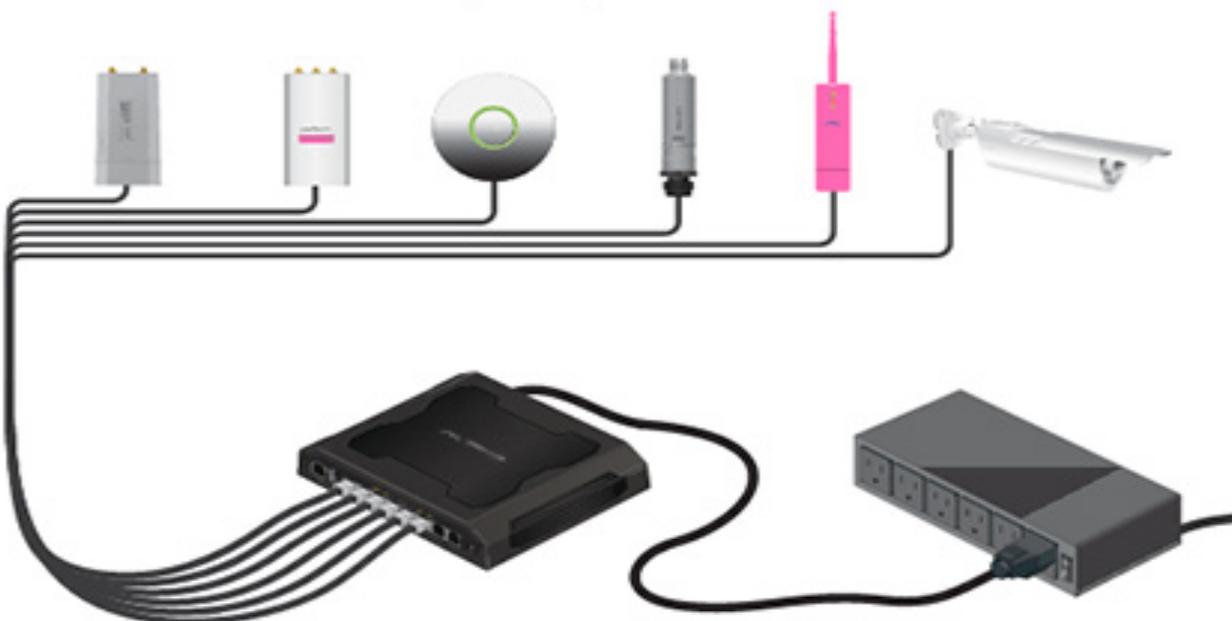
Безусловно, главным преимуществом всех коммутаторов серии TOUCHSwitch PoE является возможность не только объединять в единую сеть несколько отдельных сетевых устройств, но и подавать на них питание по протоколу PoE, тем самым уменьшив количество дополнительного оборудования (инжекторов). И это может быть крайне полезным в том случае, если в вашем распоряжении есть некоторое количество отдельно стоящих беспроводных точек доступа, IP камер и т.д.

В нашем случае, мы тестировали Ubiquiti TOUCHSwitch PoE, как и рекомендовано производителем, в связке с новейшим маршрутизатором Ubiquiti EdgeRouter Lite, обзор которого вы можете прочитать здесь. И как можно видеть из графиков, приведенных в этом обзоре, средняя нагрузка на сеть составляла порядка 600-900Mbps, с которой так же легко, как и маршрутизатор, справлялся и коммутатор, не вызвав ни единого нарекания с нашей стороны, и не являясь узким местом.

Все подключаемые для тестов устройства (Mikrotik SXT-G, Ubiquiti NanoStation M5, IP камеры Ubiquiti AirVision и т.д.) прекрасно получали питание и работали в связке с TOUCHSwitch PoE.



Обычное развертывание сети



Развертывание сети с применением TOUCHSwitch



# Создание беспроводного соединения точка-точка на базе точек доступа Mikrotik SXT G-2HnD

**В**се началось с того, что руководством была поставлена задача создать беспроводной канал с максимально возможной пропускной способностью, не хуже 100Мбит, на расстояние порядка 3 км и за разумные средства. Задача, конечно же, не самая сложная, но вот некоторые ее аспекты заставили немного задуматься над выбором оборудования. Так как требовалась хорошая пропускная способность, то многими любимые продукты компании Ubiquiti Networks, такие как NanoStation и прочее, сразу же отпали по причине отсутствия у них гигабитного Ethernet порта. Но раздумья не продлились долго, и выбор однозначно пал на беспроводные точки доступа Mikrotik SXT G-2HnD. И много тут объяснять не надо, во-первых - высокая мощность, во-вторых - гигабитный порт, в-третьих - вполне демократичная цена. Ну и конечно же, все преимущества операционной системы Mikrotik RouterOS с ее приятными особенностями, такими как проприетарные протоколы NStaram и NV2, позволяющие преодолеть некоторые ограничения, изначально накладываемые на такого рода соединения протоколами беспроводной связи IEEE 802.11, в частности, обратно-пропорциональная зависимость скорости передачи данных и расстояния.



В общем, сегодня мы с вами построим реальный канал точка-точка на базе двух беспроводных устройств Mikrotik SXT G-2HnD по протоколу NV2.

Начнем с условий. А они были следующими: расстояние между двумя объектами, согласно Google Maps, оказалось 2.8 км. Но полностью прямой видимости нет, так как часть "обзора", примерно 50%, закрывают макушки довольно высоких тополей. Именно по этой причине в качестве частотного диапазона был выбран диапазон 2GHz, так как он немногим менее требовательный к наличию прямой видимости в отличие от 5GHz. А теперь немного ближе ознакомимся с выбранным оборудованием.

Оборудование поставляется в стандартных для компании производителя картонных коробках. Причем о конкретной модели, находящейся внутри, можно узнать только благодаря специальной наклейке, на которой и указаны код модели и серийный номер конкретного изделия. Внутри каждой упаковки находится сама точка доступа Mikrotik SXT G-2HnD, блок питания постоянного тока, гигабитный PoE инжектор, монтажная консоль с клипсой и металлический хомут для крепления к стойке или мачте.

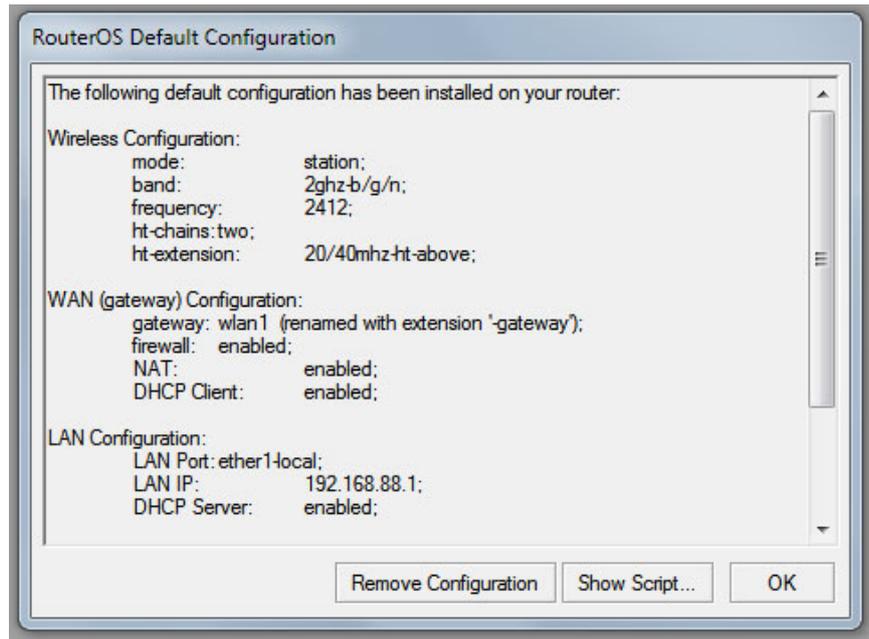


Теперь мы начинаем настройку. Первую точку доступа Mikrotik SXT G-2HnD мы будем настраивать в качестве базовой станции. Для надежности делаем сброс в заводские настройки и удаляем конфигурацию

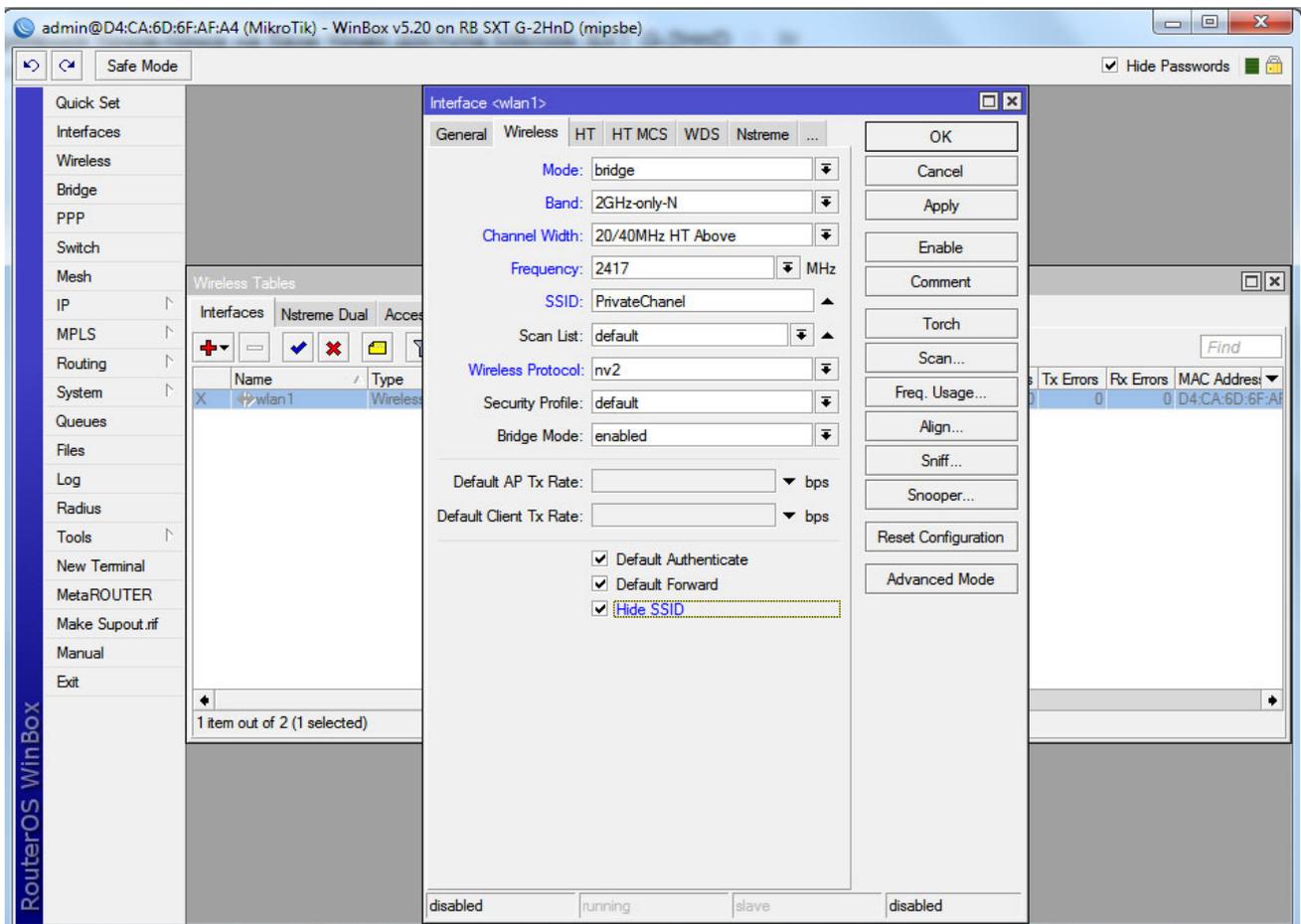
по умолчанию, так как она в нашем случае попросту не нужна и может нас запутать. Таким образом, это поможет нам сохранить время и сделать настройки более простыми. Нам нужно будет только настроить радиокарту и объединить ее мостом с проводным интерфейсом. Для этого запускаем утилиту Winbox, подключаемся к точке доступа и в первом же открывшемся окне подтверждаем удаление стандартной конфигурации кнопкой Remove Configuration, после чего, возможно, потребуется повторно переподключиться.



Начнем мы, как и положено, с настройки радиомодуля. Переходим в раздел Wireless, где двойным кликом на единственный доступный интерфейс открываем его свойства. В новом открывшемся окне мы сразу переходим на вкладку Wireless, так как на вкладке General нам не надо производить никаких действий. Здесь мы выбираем и задаем следующие параметры: Mode - bridge (так как эта модель имеет уровень лицензии RouterOS Level4, мы могли бы выбрать и ap bridge, но так как у нас будет соединение по типу точка-точка, то и режима bridge, в нашем случае, будет вполне достаточно), Band выбираем 2GHz-Only-N, Channel Width в зависимости от номера канала (частоты) выбираем 20/40MHz HT Above или 20/40MHz HT Below, Frequency выбираем частоту, на которой будет наше соединение. Далее, в поле SSID вписываем название нашей точки доступа, а Wireless Protocol выбираем

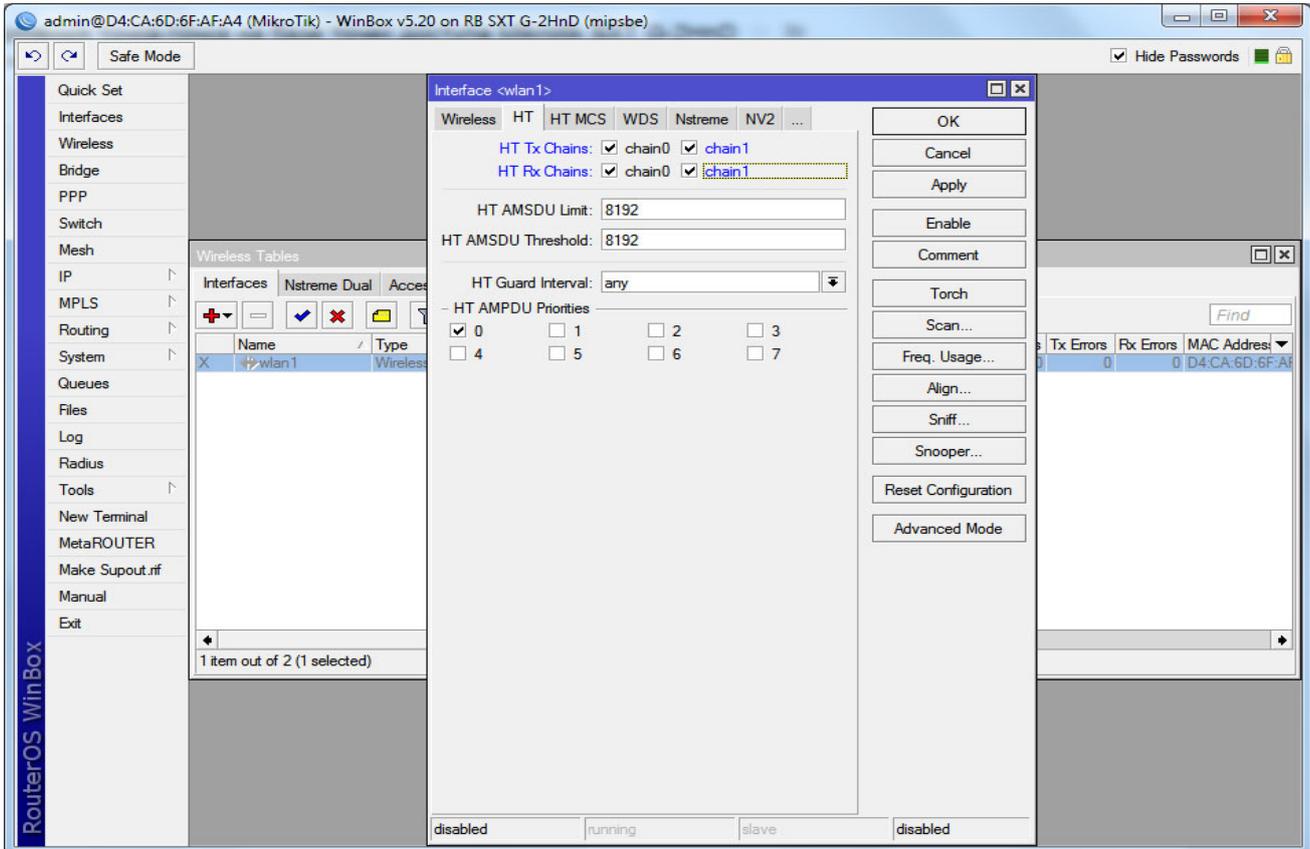


nv2. Больше мы ничего не меняем на этой вкладке – так как мы будем использовать протокол NV2, который имеет собственную систему безопасности, то создавать и выбирать Security Profile нам нет никакого смысла. Единственное, что можно сделать еще на этой вкладке, так это поставить галочку Hide SSID, чтобы скрыть имя нашей точки от посторонних глаз, ведь наше соединение будет покрывать расстояние в несколько километров.

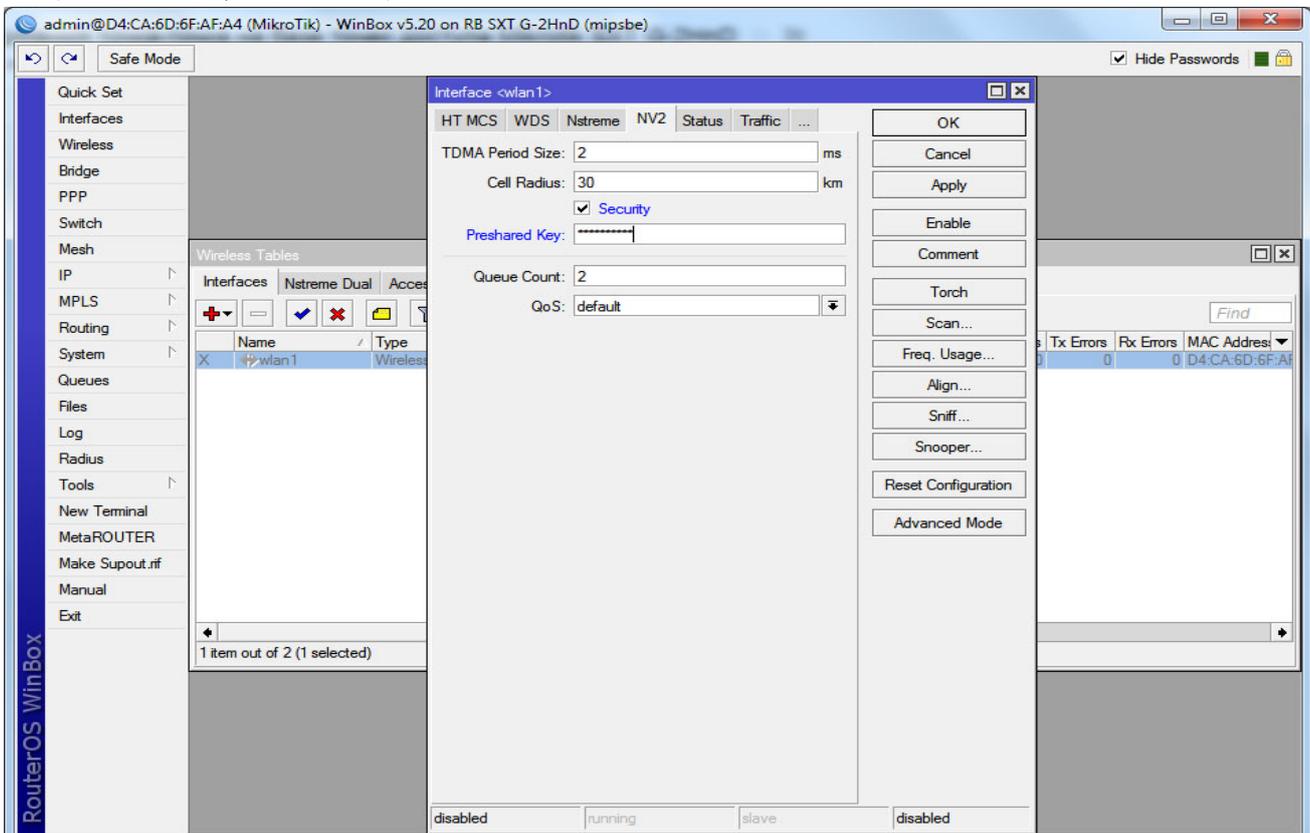




Переходим на вкладку HT и проверяем, что везде стоят галочки возле chain0 и chain1. Если их нет возле chain1, то обязательно ставим, от этого зависит итоговая скорость передачи данных в нашем канале.

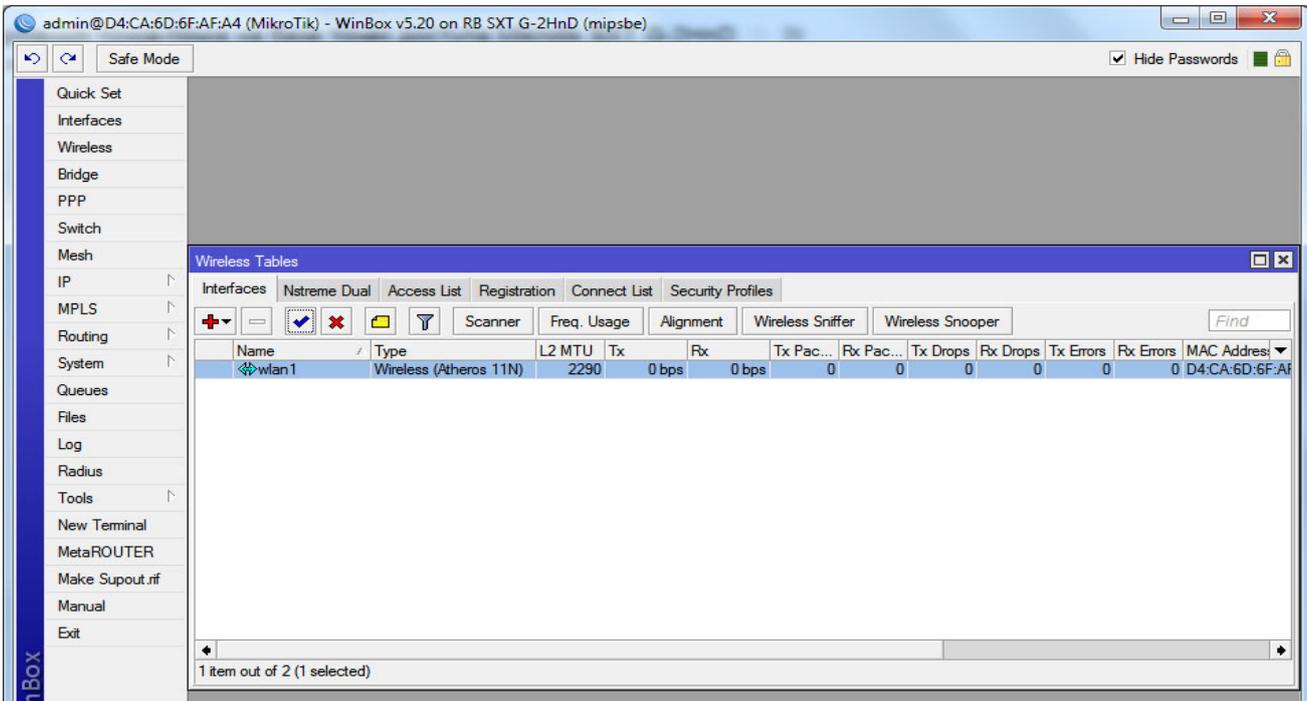


Теперь открываем вкладку NV2, где ставим галочку Security и вписываем свой Preshared Key, после чего настройки беспроводного модуля можно сохранить кнопкой OK.



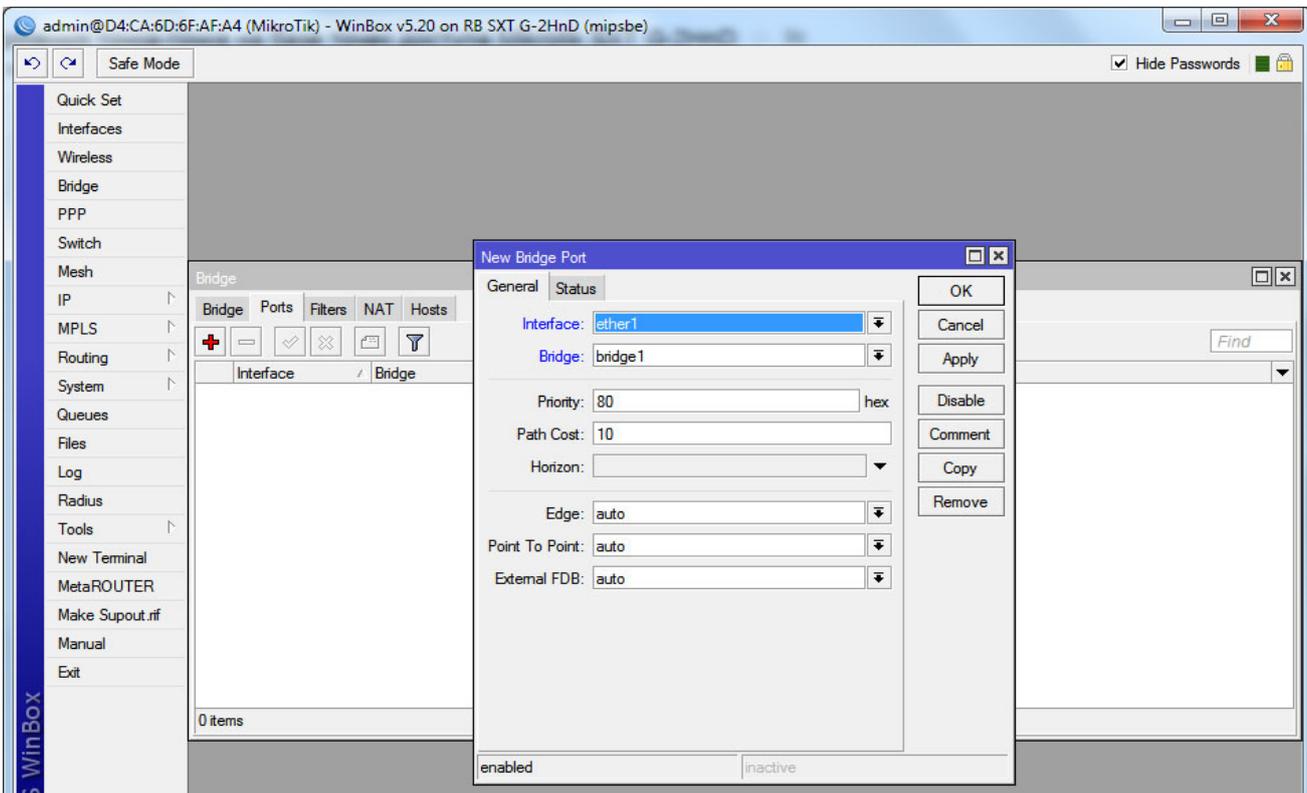


Если интерфейс wlan не активен, и слева от него в окне Wireless или Interfaces стоит X, то включаем его нажатием синей кнопки с галочкой.



Теперь нужно создать мост (Bridge) и объединить проводной и беспроводной интерфейсы. Это делается в разделе Bridge, на одноименной вкладке, при помощи кнопки "+". В новом открывшемся окне мы ничего не трогаем, просто сохраняем новый bridge, и переходим на вкладку Ports, где добавляем в созданный bridge1 интерфейсы ether1 и wlan1.

Кнопкой "+" создаем новую запись и в открывшемся окне, на вкладке General, в качестве параметра для Interface выбираем ether1, а для поля Bridge выбираем bridge1. Сохраняем клавишей OK и повторяем действие, только на этот раз Interface выбираем wlan1.

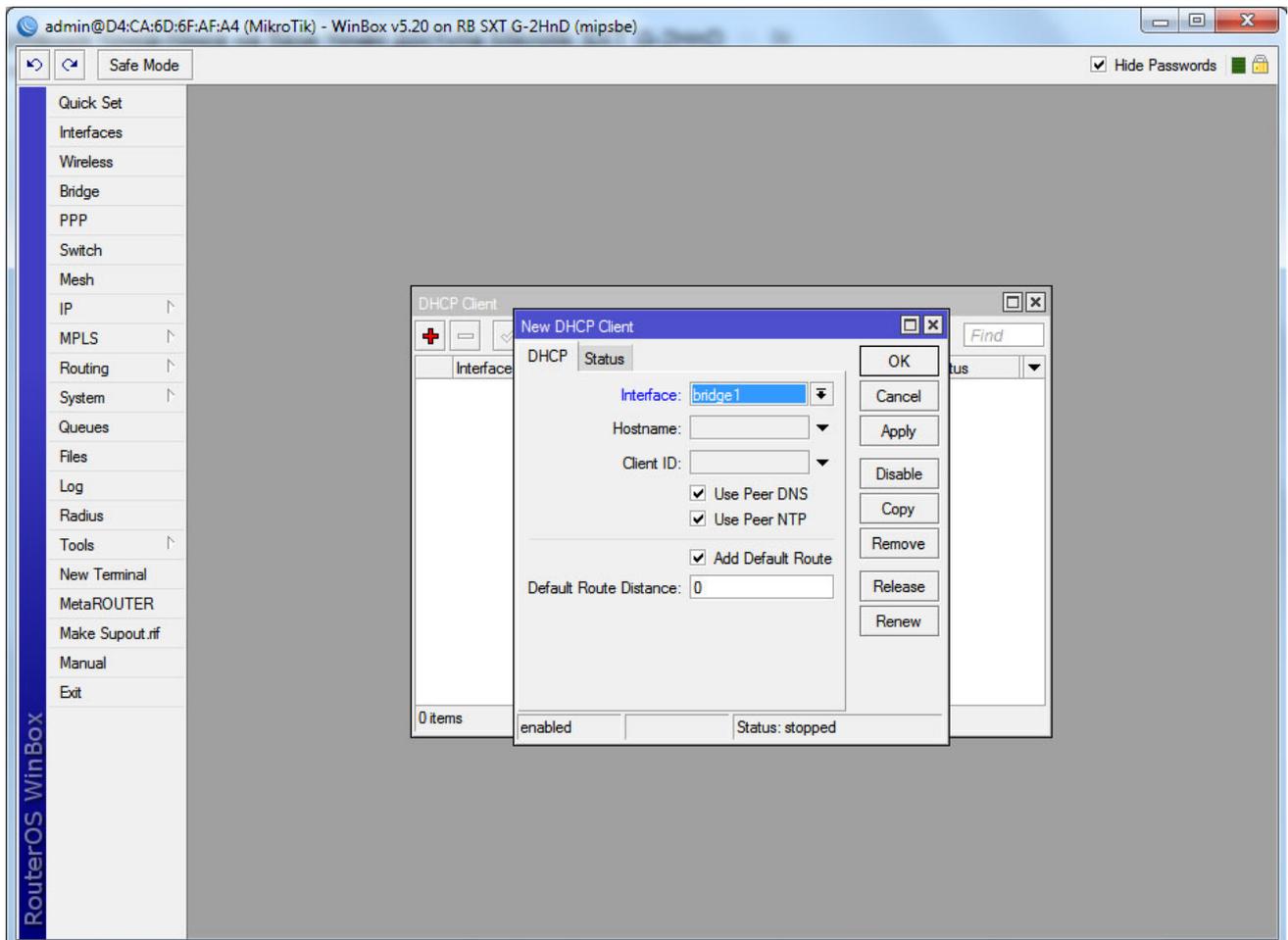




Когда оба интерфейса добавлены в порт, настало время присвоить нашей базовой точке доступа IP адрес.

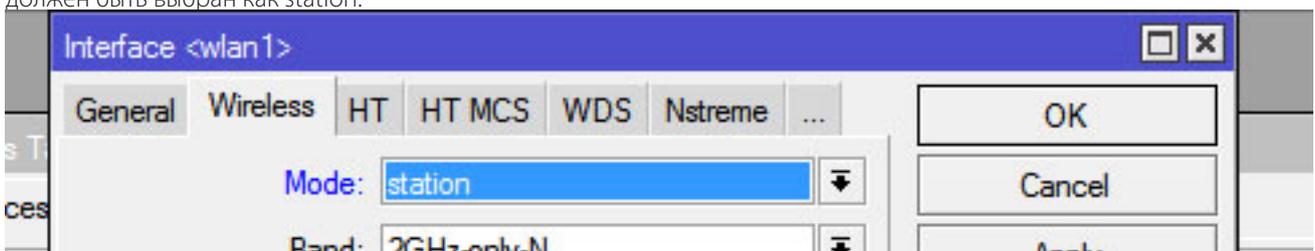
Это можно сделать либо в разделе IP - Addresses, сделав тем самым ее адрес фиксированным, или же добавив DHCP клиент. Мы пойдем по второму пути, чтобы эта функция была автоматической и возложена на основной маршрутизатор нашей локальной сети.

Открываем раздел IP - DHCP Client и добавляем новую запись, где в качестве Interface выбираем наш мост bridge1. Остальные параметры оставляем неизменными и сохраняем настройки кнопкой OK.



На этом настройку базовой станции можно считать оконченной. Далее нам предстоит настроить вторую точку доступа в качестве клиентского устройства.

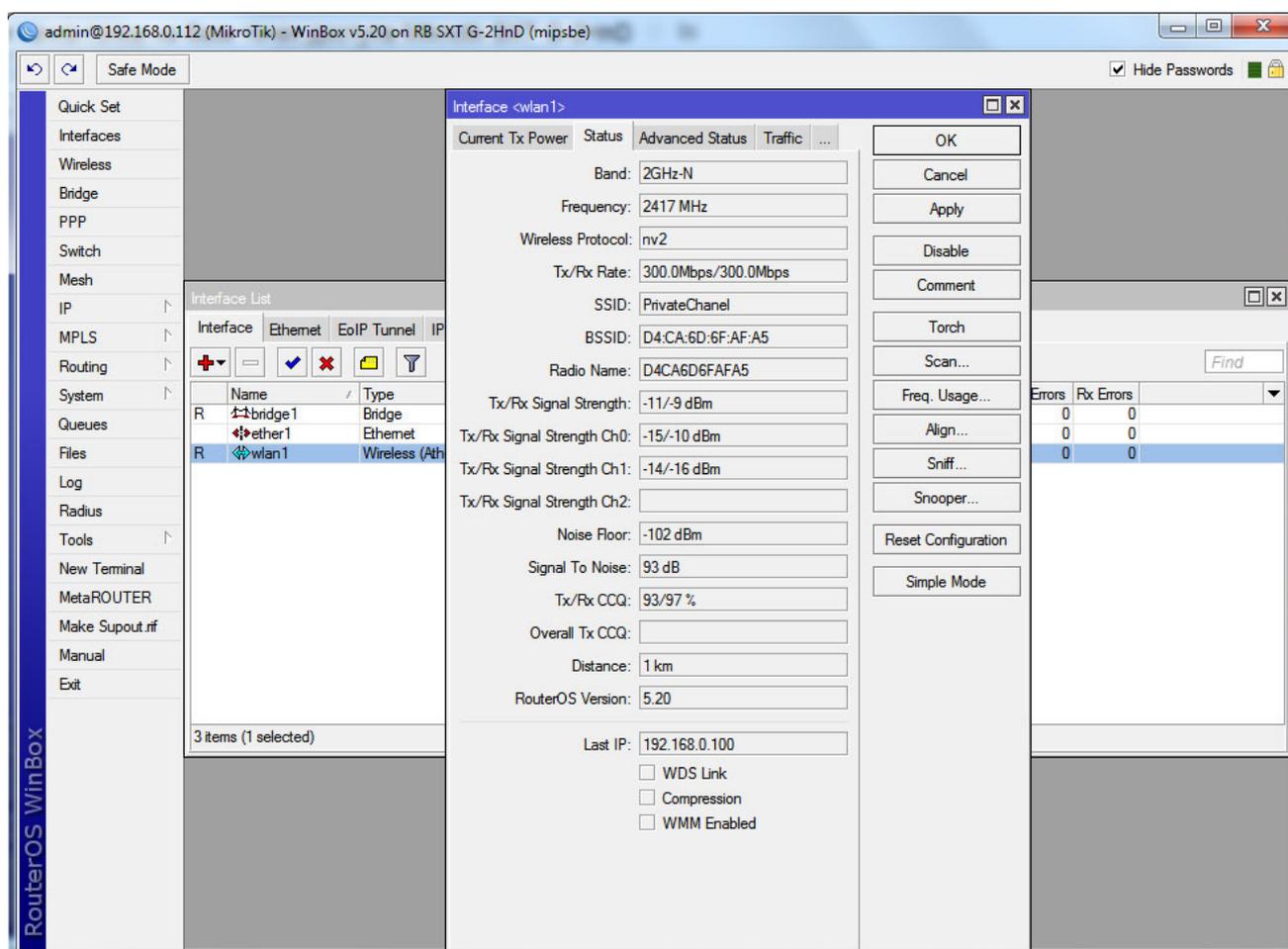
По сути, настройка второго устройства ничем не отличается от настройки первого. Исключение составляет только режим (Mode) на вкладке Wireless при настройке беспроводного интерфейса. В случае с клиентом, этот параметр должен быть выбран как station.



Все остальные настройки должны в точности повторять настройки первой точки доступа. Так как в случае несовпадения протокола, SSID или, скажем, ключа безопасности, ни о какой установке связи между двумя устройствами и речи быть не может.

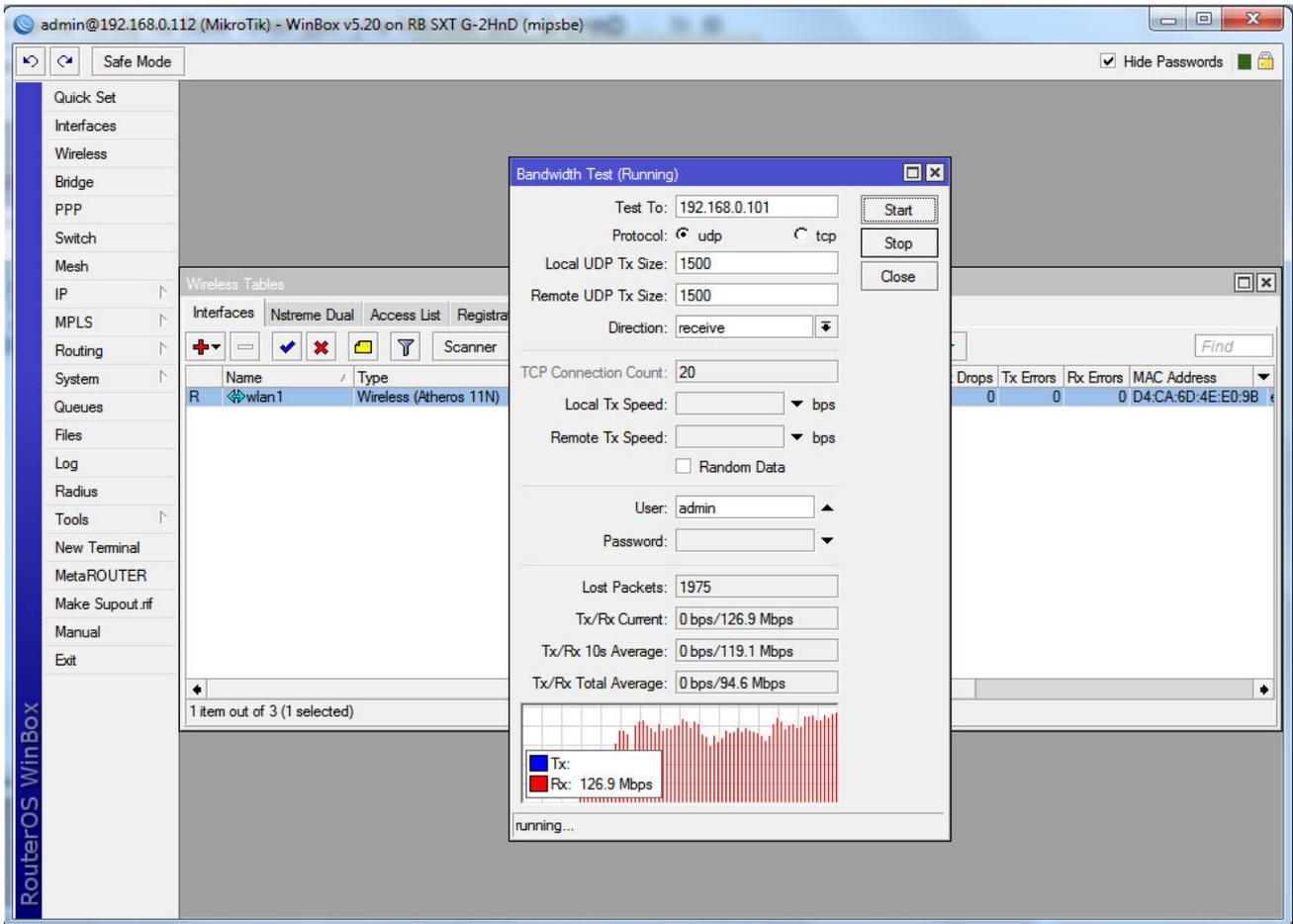


После того, как мы закончили настройку клиентской станции, мы должны проверить правильность всех настроек. Для этого желательно разнести оба устройства в разные помещения, потому как высокая мощность передающих узлов может вывести их из строя. Включаем обе точки доступа и они должны установить связь между собой. О том, что это произошло, проще всего узнать по клиентскому устройству. Во-первых, светодиодные индикаторы на задней части точки доступа должны показывать уровень принимаемого сигнала. А во-вторых, можно подключиться к устройству и в свойствах беспроводного интерфейса открыть вкладку Status, на которой, в случае успешного установления связи, должна быть информация о соединении и о базовой станции. Обе точки настроены верно, можем приступать к их установке. При этом одна из них была установлена на крыше



офисного здания, а вторая на уровне 8 этажа жилого дома, на его фасаде. Первичная настройка производилась на глаз и по индикаторам на клиентской точке доступа. Более точная юстировка производилась уже по шкалам уровня сигнала Tx/Rx Signal Strength, но как выяснилось, первичной настройки тоже бы вполне хватило, так как особо улучшить показатели, не удалось. Установка двух точек доступа Mikrotik SXT G-2HnD, с учетом выезда к клиенту, заняла немногим более 2.5 часов. Все быстро и очень удобно, по сути, ничего, кроме отвертки и самого устройства, с собой брать и не надо. Итоговая проверка пропускной способности этого канала связи, показала отличный результат. Как видно, скорость передачи данных вполне стабильная и даже превышает





изначально поставленные в задаче 100Мбит, несмотря на наличие некоторого количества помех на пути прохождения сигнала.

Подводя краткий итог, надо сказать, что мы остались крайне довольны не только работой Mikrotik SXT G-2HnD, но и простотой их использования.

## Новые функции Mikrotik RouterOS: создание разделов - Partition

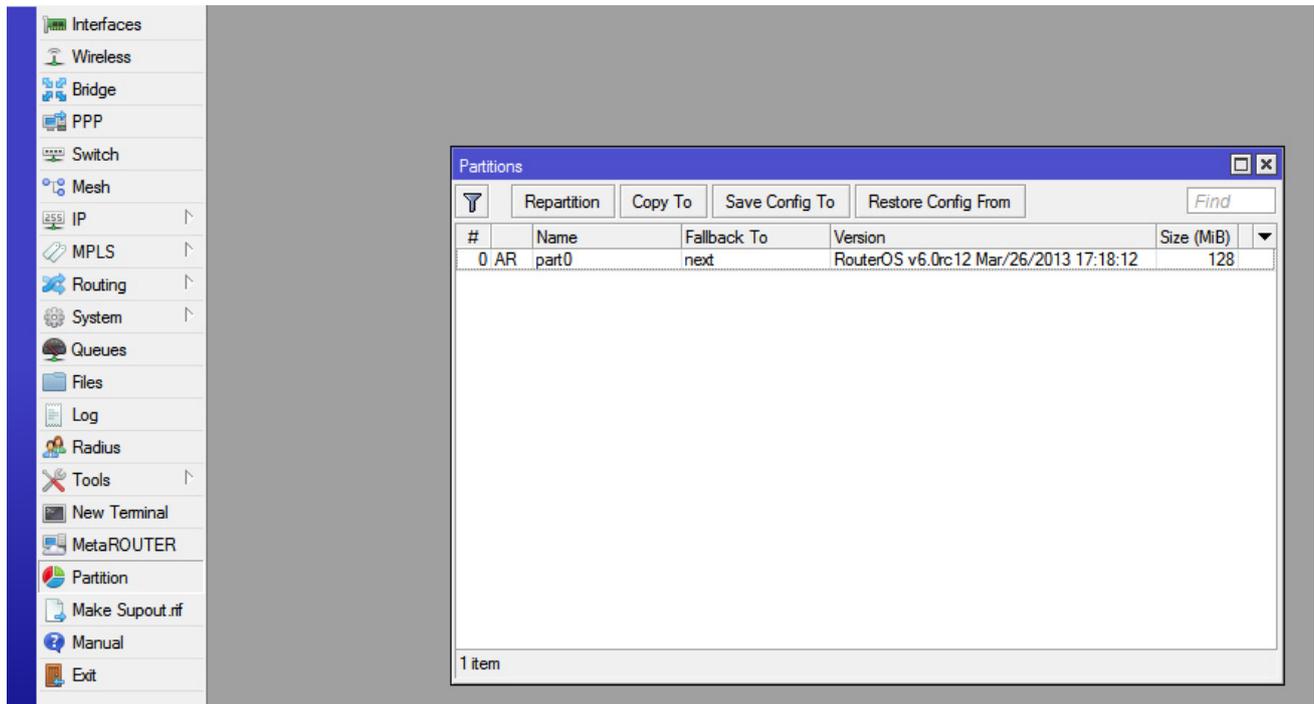
**Н**овая операционная система Mikrotik RouterOS v6 неуклонно обрывает новыми функциями и возможностями. Начиная с версии v6r5, появилась такая опция, как Partition, позволяющая разделить NAND flash память устройств семейства Routerboard на несколько частей и установить на каждую из них отдельную ОС, со своими настройками и конфигурацией. А также установить порядок загрузки с того или иного раздела. Как сообщается на сайте Mikrotik:

*«Если раздел выйдет из строя по какой-либо причине (неудачное обновление, проблемные конфигурации, сбой программного обеспечения), следующий раздел будет загружаться вместо него. Это может быть использовано в качестве интерактивного резервного копирования, где вы храните проверенную рабочую конфигурацию. Если вы обновляете основную конфигурацию и убеждаетесь, что она работоспособна, вы можете воспользоваться кнопкой «save config», чтобы скопировать ее на резервный раздел.»*

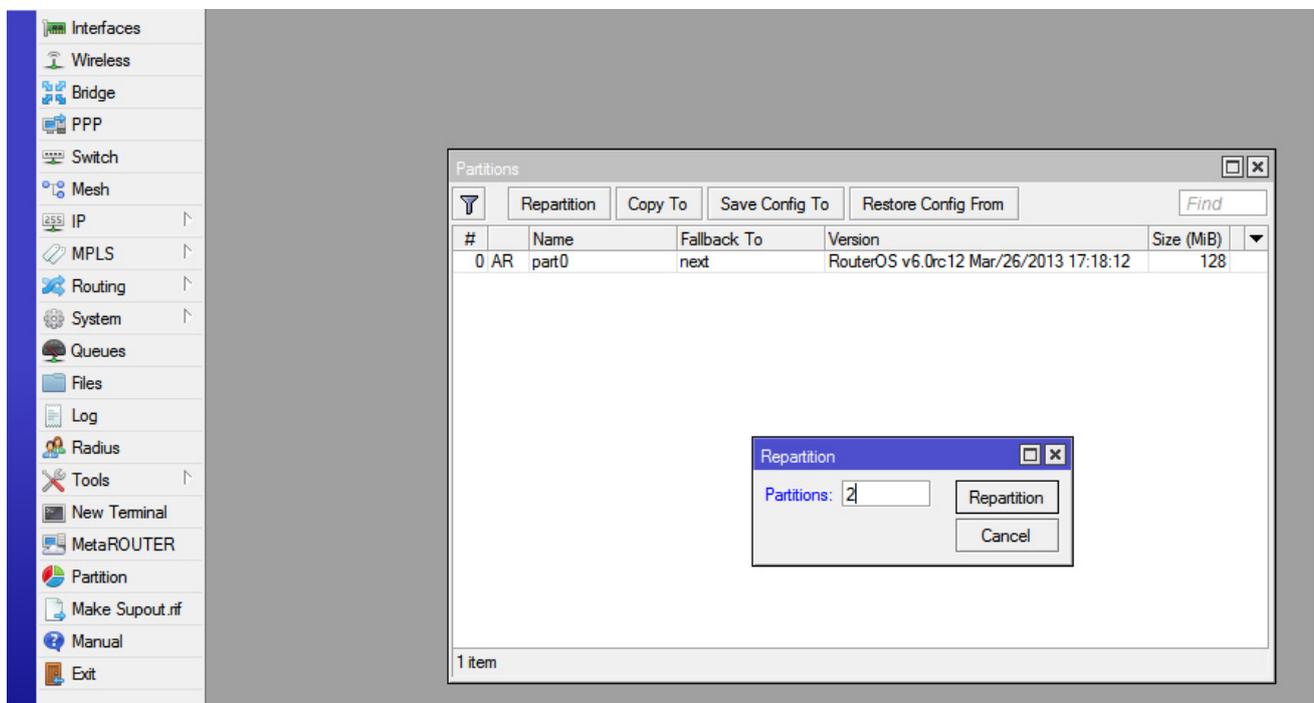
Таким образом, вы всегда будете иметь, проверенную и работоспособную резервную копию операционной системы прямо на вашем маршрутизаторе или точке доступа. И в зависимости от объема flash памяти того или иного устройства, вы можете создать до 8 отдельных разделов.



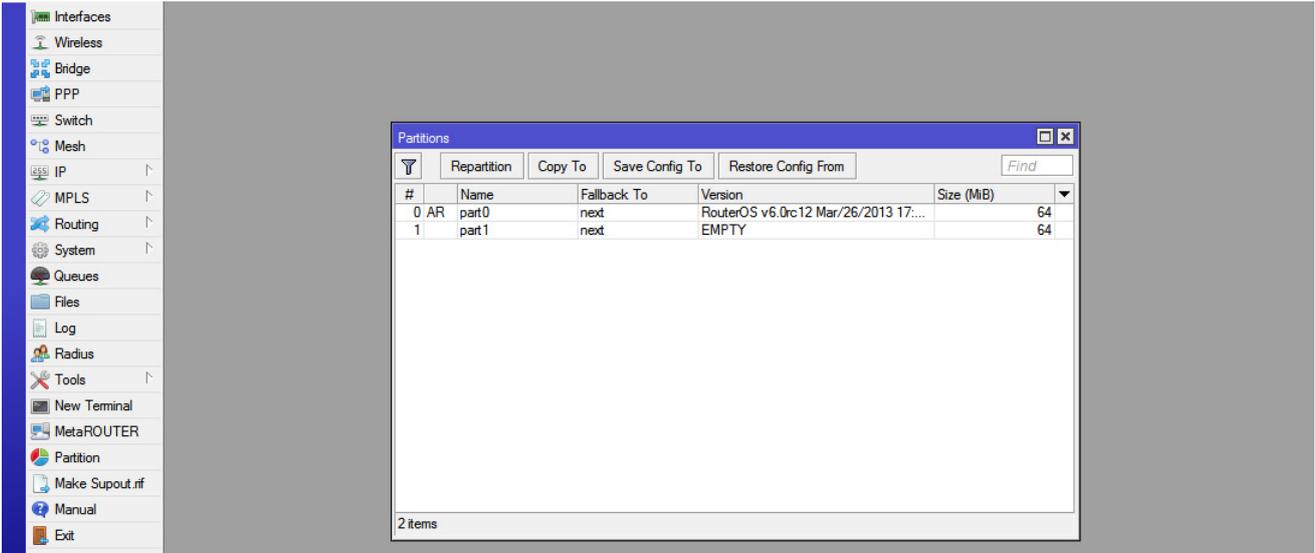
Функция Partition доступна как из фирменной утилиты Winbox, так и из web-интерфейса, и из консоли. Чтобы “переразбить” память, используя утилиту Winbox, нужно перейти в одноименный раздел Partition.



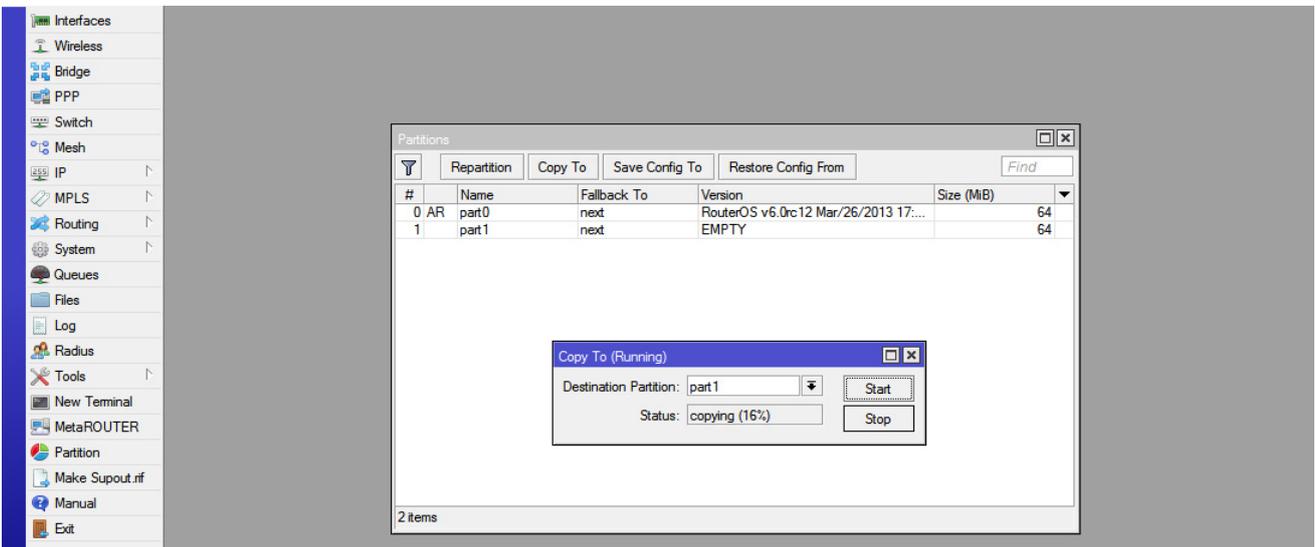
Где мы можем увидеть все существующие на данный момент разделы, какая ОС в них находится, их размер, активны они или нет? Чтобы создать новый раздел, нужно нажать кнопку Repartition, и в появившемся окне выбрать количество разделов, которые мы хотим создать.



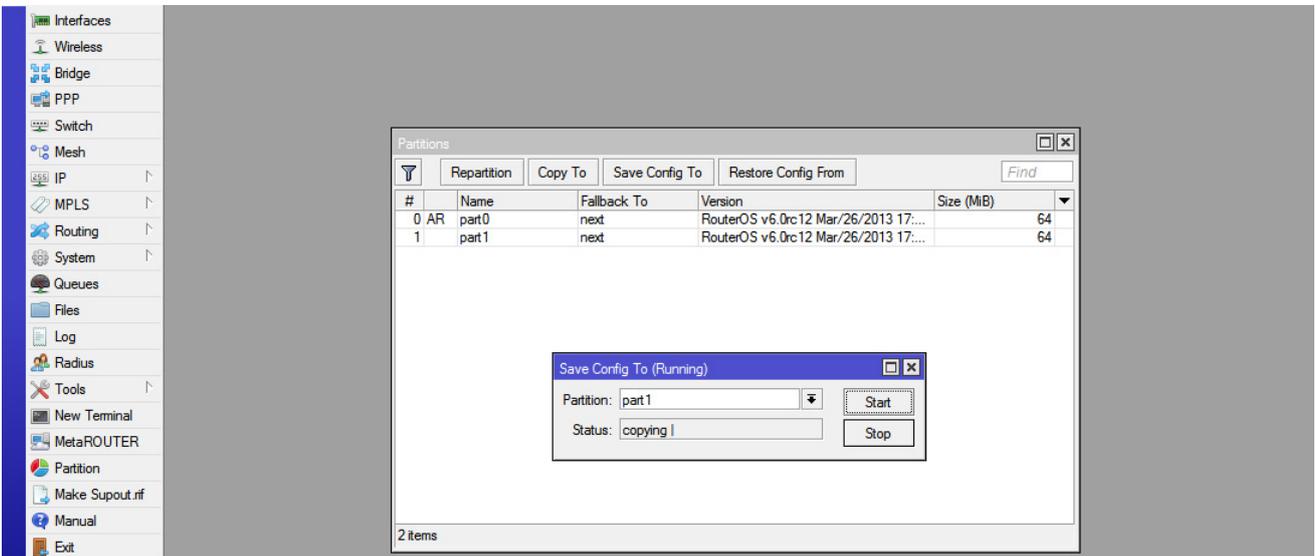
После этого, маршрутизатор будет перезагружен и flash память будет перераспределена на разделы. При этом весь доступный объем перераспределяется поровну между всеми созданными разделами.



Как мы видим, новый раздел пуст, поэтому нужно скопировать в него операционную систему. Делается это кнопкой Copy To. И в новом окне выбирается, в какой раздел будет скопирована текущая ОС - Destination Partition и подтверждается кнопкой Start.



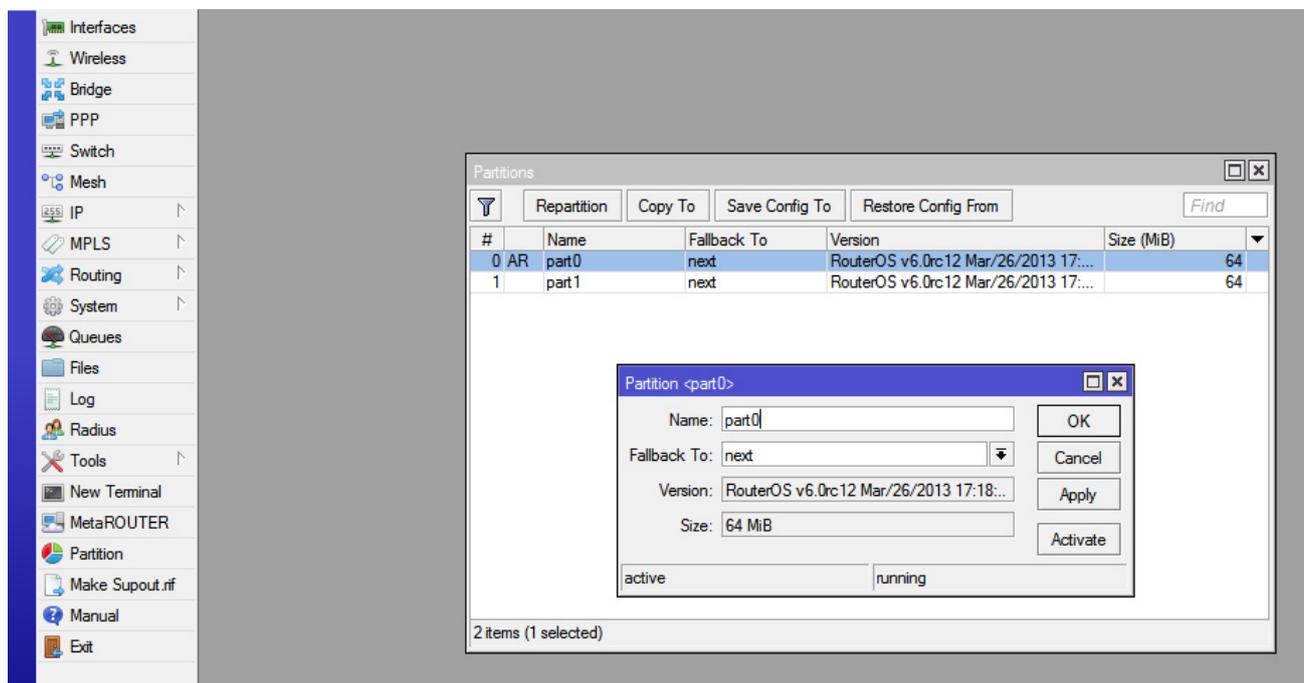
После процесса копирования, по желанию, можно перенести и все настройки, и текущую конфигурацию. Для этого нужно воспользоваться кнопкой Save Config To, и также, как и в первом случае, указать, в какой из разделов будет сохранена конфигурация.





Восстановить конфигурацию из любого раздела в текущий можно кнопкой Restore Config From.

А открыв двойным кликом свойства любого раздела, можно сменить имя раздела, в поле Name, и указать действия на случай если этот раздел окажется неработоспособным, в поле Fallback To.



Можно выбрать загрузку следующего по порядку раздела (next) или имя конкретного раздела, который должен быть загружен. Так же можно выбрать загрузку по сети etherboot. Здесь же можно сделать любой раздел активным, при помощи кнопки Activate.

В общем, компания Mikrotik заботится об улучшении своей операционной системы и повышает отказоустойчивость своего оборудования. И такие функции, как Partition, лишнее тому доказательство. А так как Mikrotik RouterOS v6 все еще находится в стадии активной разработки, то мы надеемся, что это далеко не самая последняя полезная функция, и мы увидим воплощение еще многих полезных идей.

## Скрытые возможности Mikrotik RouterOS: проверка Ethernet кабеля (Cable Diagnostics)

Как ни странно, но в популярной операционной системе Mikrotik RouterOS есть некоторые возможности, о которых мало кто знает. К примеру, уже около полугода, начиная с версии RouterOS v6rc4, существует функция проверки целостности Ethernet кабеля - Cable Diagnostics. Причем сам производитель не сильно и афиширует эту замечательную функцию, упоминание о ней было только в одном из пресс-релизов компании. По всей видимости, это связано с тем, что данная опция пока не имеет GUI интерфейса и доступна только в консольном режиме. Да и возможно, она еще находится на стадии доработки.

Но тем не менее, она существует и работает. И как уверяет сам Mikrotik: *“Если у вас есть жилой дом со сложной Ethernet проводкой внутри стен или потолков, и вы теряли связь - то раньше вам нужно было специальное оборудование, чтобы точно определить местоположение повреждения кабеля, прежде чем вскрыть стену в нужном месте, но теперь - RouterOS поможет и сама вам сообщит:*

- *какая пара кабеля повреждена*
- *на какой длине кабеля это произошло*
- *и какое именно повреждение имеет кабель (обрыв или замыкание)”.*

Если у вас установлена Mikrotik RouterOS v6rc4 или старше, вы сами можете попробовать, как работает Cable Diagnostics. Доступна данная опция он в разделе **/interface ethernet**

и выполняется командой **cable-test [interface]**. Другими словами, чтобы проверить кабель, подключенный к порту ether4, вам нужно выполнить в консоли команду:

**interface ethernet cable-test ether4.**

При этом, если нет никаких проблем, то мы получим ответ вида: *“status: link-ok”*



```
192.168.0.234 - PuTTY

MMMM   MMMM   KKK               TTTTTTTTTT   KKK
MMM MMMM MMM III KKK KKK RRRRRR   OOOOOO   TTT   III KKK KKK
MMM MM  MMM III KKKKK   RRR RRR   OOO OOO   TTT   III KKKKK
MMM     MMM III KKK KKK RRRRRR   OOO OOO   TTT   III KKK KKK
MMM     MMM III KKK KKK RRR RRR   OOOOOO   TTT   III KKK KKK

MikroTik RouterOS 6.0rc12 (c) 1999-2013      http://www.mikrotik.com/

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]       Completes the command/word. If the input is ambiguous,
            a second [Tab] gives possible options

/           Move up to base level
..         Move up one level
/command    Use command at the base level

[admin@MikroTik] > interface ethernet cable-test ether4
      name: ether4
      status: link-ok

[admin@MikroTik] >
```

А если же с кабелем не все в порядке, то тогда ответ будет более развернутым.

```
192.168.0.234 - PuTTY

MMMM   MMMM   KKK               TTTTTTTTTT   KKK
MMM MMMM MMM III KKK KKK RRRRRR   OOOOOO   TTT   III KKK KKK
MMM MM  MMM III KKKKK   RRR RRR   OOO OOO   TTT   III KKKKK
MMM     MMM III KKK KKK RRRRRR   OOO OOO   TTT   III KKK KKK
MMM     MMM III KKK KKK RRR RRR   OOOOOO   TTT   III KKK KKK

MikroTik RouterOS 6.0rc12 (c) 1999-2013      http://www.mikrotik.com/

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]       Completes the command/word. If the input is ambiguous,
            a second [Tab] gives possible options

/           Move up to base level
..         Move up one level
/command    Use command at the base level

[admin@MikroTik] > interface ethernet cable-test ether4
      name: ether4
      status: no-link
      cable-pairs: open:6,open:6,open:5,shorted:6

[admin@MikroTik] >
```

Здесь мы видим ответ вида:

**status: no-link**

**cable-pairs: open:6,open:6,open:5,shorted:6**

Что обозначает, что связи нет вообще, и пары 1 и 2 оборваны (open) на расстоянии 6 метров от нашего маршрутизатора. Пара 3 так же порвана, но на расстоянии в 5 метров. А пара 4 замкнута (shorted) на 6-ти метрах.

Причем, как мы видим, функция работает даже если кабель полностью поврежден или вообще не подключен на другом конце.

По состоянию на данный момент, Mikrotik гарантирует работоспособность опции Cable Diagnostics на всех устройствах серий SXT-G, SXT Lite, RB711G, RB2011, RB750 и Cloud Core, на которых установлена RouterOS v6rc4 и выше.



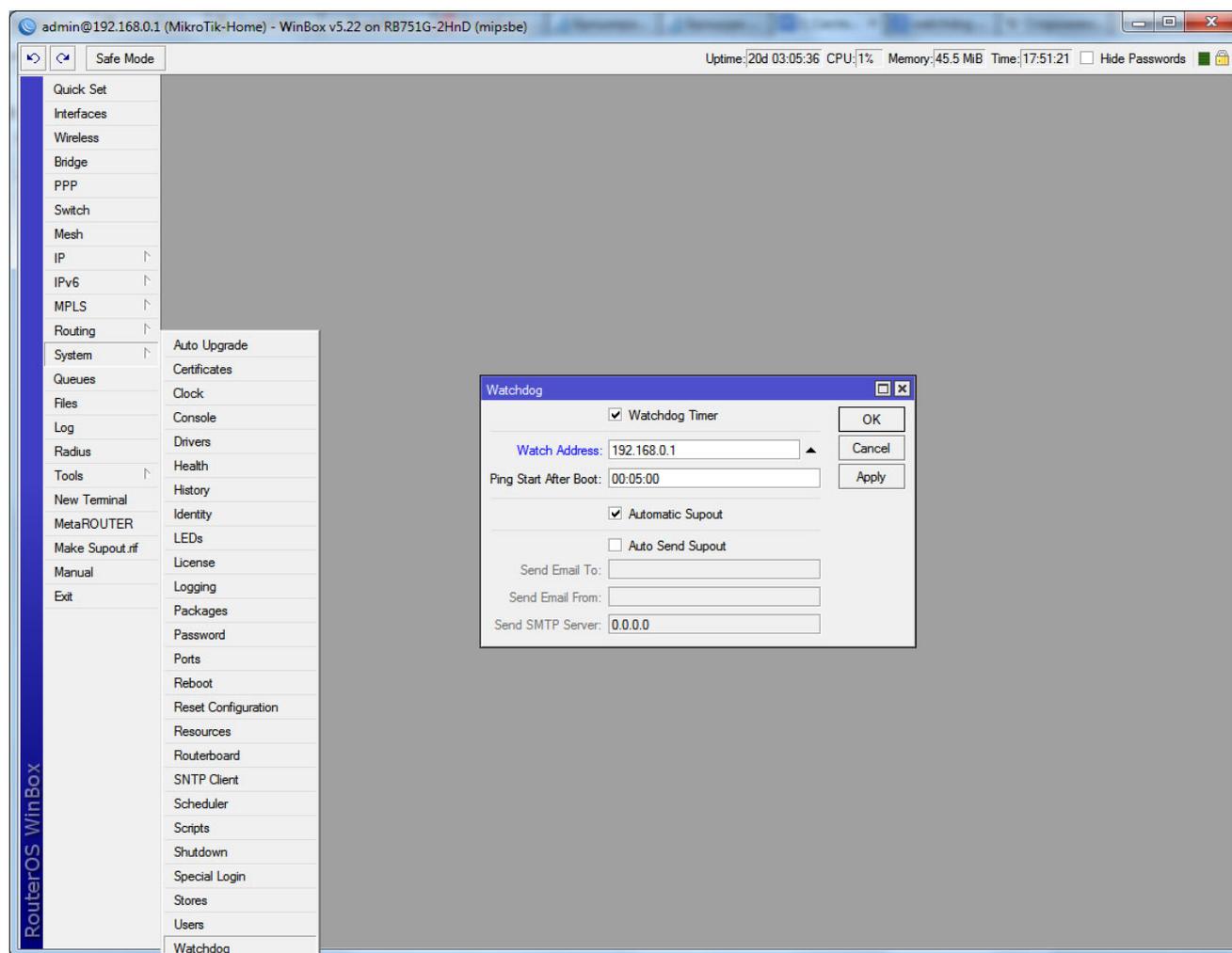
# Система контроля за зависанием сетевого оборудования, или Настраиваем Сторожевой Таймер

**Н**аверное, никто не станет спорить с тем, что обеспечение отказоустойчивости сетевого оборудования, это одна из важнейших задач при проектировании и построении любых сетей. Ведь бывают ситуации, когда из-за незначительного программного сбоя удаленного маршрутизатора или стоящей высоко на мечте беспроводной точки доступа, происходит сбой в работе целой сети или ее участка. А постоянно следить за состоянием сети и быстро реагировать на такого рода проблемы не всегда является возможным. Конечно, существует

большое количество разнообразнейших решений и инструментов для автоматического контроля, от самых простейших, до сверхтехнологичных и крайне дорогостоящих. Однако, чаще всего, бывает достаточно предусмотренных производителем средств, например, таких, как сторожевой таймер или WatchDog. Так что же такое, этот WatchDog? WatchDog - это ничто иное, как аппаратное средство контроля за зависанием системы. Чаще всего, это отдельная схема или часть устройства, работающая независимо от основной системы. И если в определенный заданный период

не происходит обнуление таймера, то он дает команду на перезагрузку программного обеспечения.

Эта функция реализована в большинстве моделей оборудования многих производителей, например, Ubiquiti Networks, Mikrotik и других. Сегодня мы рассмотрим, как ее использовать на конкретных примерах. Начнем с операционной системы Mikrotik RouterOS, под управлением которой работает практически все сетевое оборудование, выпускаемое этим производителем. Найти эту функцию несложно, находится она в разделе меню System - Watchdog.





После этого в новом появившемся окошке нужно настроить параметры для работы таймера.

Для его включения необходимо поставить "галочку" рядом с Watchdog Timer. И так как в сетевом оборудовании чаще всего эта функция напрямую связана с функцией Ping, то в поле Watch Address необходимо указать IP адрес, который будет "пинговаться" с интервалом вре-

мени, указанном в поле Ping Start After Boot. И если от этого адреса не будет получен ответ, то система будет перезагружена.

Предусмотрена и возможность отправки на email администратора файла supout.rif, содержащего подробную информацию о возникшей проблеме.

Для этого нужно поставить галочку возле Auto Send Supout и заполнить поля

Send Email To, Send Email From и Send SMTP Server, расположенные ниже.

Практически такая же функция есть и в большинстве оборудования компании Ubiquiti Networks, которое работает под управлением фирменной сетевой операционной системы AirOS. Найти функцию WatchDog можно на вкладке Services, веб интерфейса этих устройств.

The screenshot shows the configuration page for an air Router HP running AirOS. The interface is divided into several sections:

- Ping Watchdog:** Includes checkboxes for 'Enable Ping Watchdog', input fields for 'IP Address To Ping', 'Ping Interval' (300 seconds), 'Startup Delay' (300 seconds), and 'Failure Count To Reboot' (3).
- SNMP Agent:** Includes checkboxes for 'Enable SNMP Agent', input fields for 'SNMP Community' (public), 'Contact', and 'Location'.
- Web Server:** Includes checkboxes for 'Use Secure Connection (HTTPS)', input fields for 'Secure Server Port' (443), 'Server Port' (80), and 'Session Timeout' (15 minutes).
- SSH Server:** Includes checkboxes for 'Enable SSH Server' and 'Enable Password Authentication', an input field for 'Server Port' (22), and an 'Authorized Keys' button.
- Telnet Server:** Includes checkboxes for 'Enable Telnet Server' and an input field for 'Server Port' (23).
- NTP Client:** Includes checkboxes for 'Enable NTP Client' and an input field for 'NTP Server' (pool.ntp.org).
- Dynamic DNS:** Includes checkboxes for 'Enable Dynamic DNS', input fields for 'Host Name', 'Username', and 'Password' (with a 'Show' button).
- System Log:** Includes checkboxes for 'Enable Log' and 'Enable Remote Log', input fields for 'Remote Log IP Address' and 'Remote Log Port' (514).
- Device Discovery:** Includes a checkbox for 'Enable Discovery'.

A 'Change' button is located at the bottom right of the configuration area.

Здесь, в разделе Ping Watchdog, также необходимо поставить галочку возле Enable Ping Watchdog для активации функции. В поле IP Address To Ping также указываем IP адрес, который будем пинговать с промежутком времени, указанным в поле Ping Interval в секундах. Поле Startup Delay также имеет значение, задаваемое в секундах. Это тот интервал времени, который должен пройти после загрузки системы, перед началом первого срабатывания таймера. А в поле Failure Count to Reboot задается количество неотвеченных запросов, после которых система будет перезагружена.

Как мы видим, ничего сложного в этой процедуре нет, однако она может быть для вас крайне полезной и не раз выручить вас. Похожим образом она настраивается и в оборудовании других производителей, где она предусмотрена.



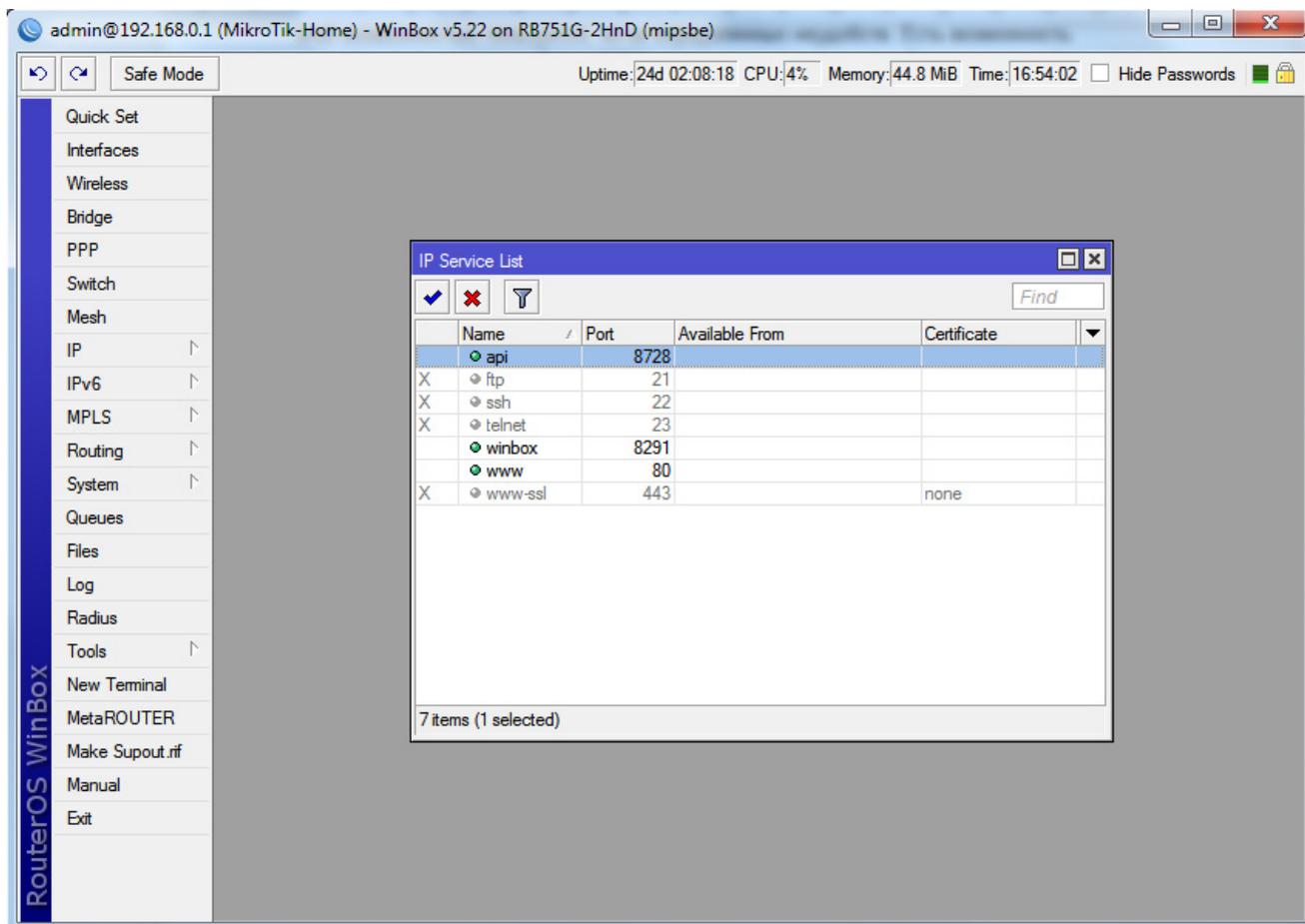
# Работа с оборудованием Mikrotik через мобильные устройства под управлением Android

Конечно же, какой сетевой администратор не мечтает быстро и оперативно решать все возникающие вопросы, при этом находясь где угодно. Уже давным давно никого не удивить всевозможными гаджетами, смартфонами и планшетными компьютерами, с помощью которых можно решать часть таких задач. Однако, если взять во внимание сетевое оборудование компании Mikrotik, то тут не все так просто. Есть возможность управления Mikrotik RouterOS через web-интерфейс. Но насколько нам известно, мало кто этой возможностью пользуется – из-за определенных неудобств. Есть возможность управления по протоколу Telnet (SSH), но на планшете, а уж тем более на смартфо-

не, не совсем удобная клавиатура. И вот, с недавних пор, появилась возможность управления маршрутизаторами и точками доступа Mikrotik при помощи мобильных устройств под управлением операционной системы Android, посредством приложения Android Winbox, разработанного специально для этих целей. Это приложение совместимо со всеми мобильными устройствами, работающими под управлением Android с версией 2.2 и выше и доступно к скачиванию с фирменного магазина приложений Google Play. При этом, существует две версии этого продукта, бесплатная и платная, стоимость которой составляет \$1.5 (12 грн.). Отличия между ними заключаются в возможности сохранения

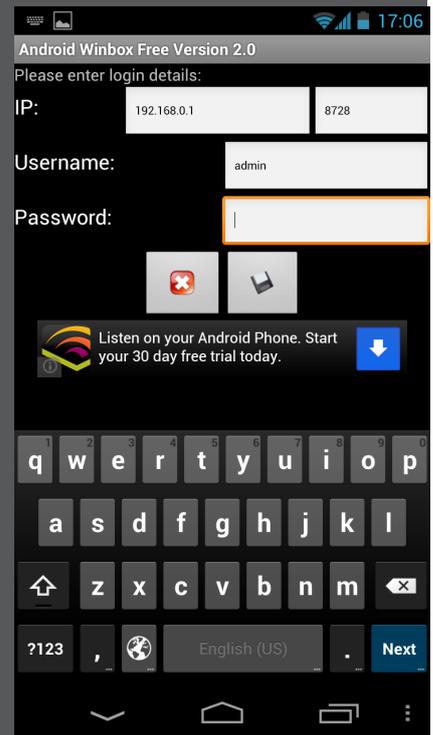
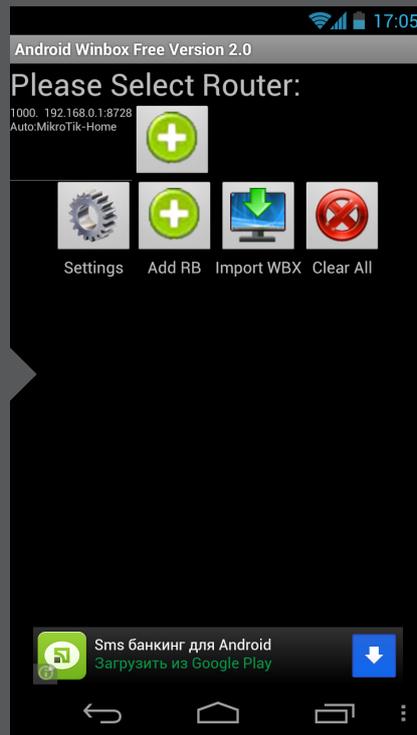
настроек для подключения неограниченного числа устройств Mikrotik, в платной версии, а также возможности настроек Hotspot и редактирования и запуска скриптов.

Для ознакомления с Android Winbox мы выбрали смартфон, так как планшеты есть не у всех, а вот смартфоны встречаются гораздо чаще. Еще одним условием работы приложения является необходимость активации API порта 8728 на сетевом устройстве, управлять которым мы планируем при его помощи. Для этого необходимо подключиться к оборудованию Mikrotik при помощи компьютера и зайти в раздел меню IP - Services, где проверить, активен ли данный порт, и при необходимости активировать его.

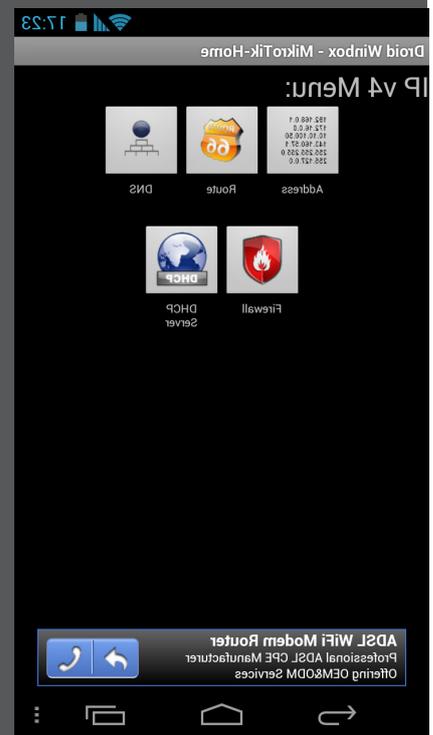
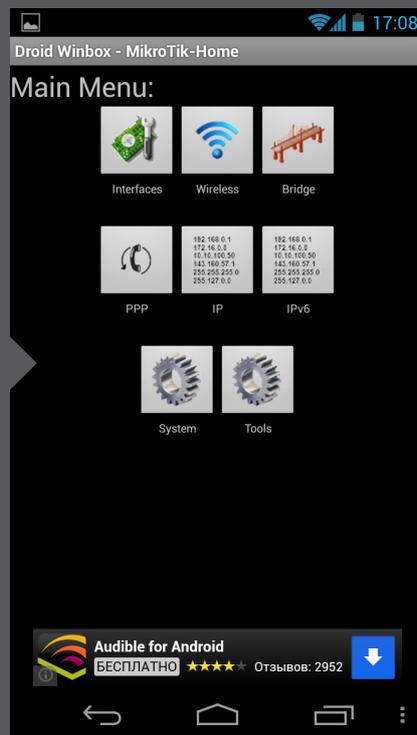




Далее устанавливаем и запускаем Android Winbox на смартфоне. И если все сделано правильно, то вам будет предложено подключиться к одному из автоматически найденных в сети устройств Mikrotik или же добавить его самостоятельно при помощи кнопки Add RB, где в любом случае, вам нужно будет проверить все данные и при необходимости указать действительный логин и пароль для подключения.



После подключения мы попадаем в основное меню, где в зависимости от модели RouterBoard, мы видим инструменты: Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, IP, System и другие. Причем выбрав конкретный пункт меню, мы также, как и в привычной для многих утилите Winbox для Windows, попадаем в следующий раздел, со своими пунктами подменю, там где они есть. После чего можно перейти уже к конкретным разделам.







## Расширение ассортимента магазина LanMarket.ua

**И**нтернет-магазин сетевого оборудования LanMarket, являясь всеукраинским вендером в области сетевых и беспроводных технологий связи, постоянно стремится к увеличению предлагаемого ассортимента, тем самым удовлетворяя постоянно растущий спрос в сфере телекоммуникаций. А также мы стараемся постоянно обновлять и пополнять список предлагаемых нами товаров, стремясь обеспечивать наших клиентов самыми современными и прогрессивными технологиями.

Исходя из динамики реализации товаров, мы хорошо знаем, что в данный момент популярно и пользуется спросом, однако, технический прогресс не стоит на месте, и мы стараемся заглянуть в будущее, чтобы как можно шире представить нашим клиентам весь спектр новейших товаров и услуг – раньше других.

Так, устройства многим хорошо известных торговых марок: TP-Link, Mikrotik, Edge-core, Ubiquiti Networks и т.д. уже хорошо зарекомендовали себя и являются бестселлерами среди сетевого

оборудования, но не надо сбрасывать со счетов и малоизвестных на сегодня, но динамически развивающихся и имеющих в своем арсенале немалый потенциал, производителей, главным козырем которых являются нестандартные решения и инновационные разработки в сочетании с амбициями занять достойное место на рынке.

Именно такие производители и пополняют наш ассортимент. С некоторыми из них мы предлагаем познакомиться немного поближе.

## ARC WIRELESS

**М**агазин сетевого оборудования Lanmarket постоянно расширяет свой ассортимент, предоставляя нашим покупателям все больше выбора как среди моделей сетевого оборудования, так и увеличивая список брендов, выпускающих всевозможные сетевые решения. Одним из производителей, пополняющих список производителей, является американская компания ARC Wireless, которая с 1987 года занимается разработкой, производством и продажей широкого спектра беспроводного оборудования, сетевых продуктов и аксессуаров к ним.



Продукция этой компании не просто так появилась в нашем ассортименте. Ведь она включает полноценные сетевые Wi-Fi и Wi-Max решения, базовые станции, панельные и параболические антенны для различных частотных диапазонов, антенны сотовой связи и систем навигации GPS, которых попросту нет в списках других производителей.

Так, к примеру, семейство оборудования ARCFlex является недорогим, но довольно мощным и полнофункциональным решением для работы в широкополосных беспроводных сетях. Такого рода решений в сфере клиентского оборудования (CPE) для беспроводных провайдеров (WISP), обеспечивающих не только высокую производительность, но и потрясающую гибкость, нет в ассортименте ни одной известной нам компании производителя, таких как Ubiquiti Networks или Mikrotik.

Если взять продукт ARCFlex

FreeStation™, то вы можете одновременно получить высокоскоростное клиентское оборудование для подключения к беспроводным провайдерам (WISP) и точку доступа для обеспечения беспроводной связью вашего дома или офиса, в одном корпусе. Два отдельных радиомодуля, позволяют принимать и раздавать беспроводной Интернет в частотных диапазонах 2.4GHz и 5GHz. И все это – за довольно невысокую стоимость.

Первый модуль W-WAN (CPE), работающий в качестве беспроводного маршрутизатора, поддерживает работу в частотном диапазоне 2.4GHz или 5GHz, технологию 2X2 MIMO и скорость передачи данных до 300Mbps. Второй модуль W-LAN (AP) работает в качестве точки доступа, на частотах 2.4GHz, с технологией 1X1 SISO и скоростью передачи данных 150Mbps.

А собственная, уникальная операционная система ARCFlex ARC OS, позволяет эффективно управлять сетями, постро-

енными на базе этого оборудования, и контролировать его бесперебойную работоспособность.

Поэтому, на наш взгляд, продукция ARC Wireless может занять достойное место в списке сетевого оборудования самого высокого класса. Ведь несмотря на то, что для нас это довольно новый бренд, в Северной Америке он уже давно завоевал заслуженную популярность.

Компания также занимается выпуском всевозможных антенн, способных удовлетворить спрос не только клиентского сектора, но и стать хорошим подспорьем для организации беспроводных каналов связи и многопользовательских сетей в рамках не крупного провайдера. А большинство технологий, применяемых как в отдельных антеннах, так и в комплексных сетевых решениях ARC Wireless, являются запатентованными, прогрессивными разработками самой компании.

Панельные антенны ARC Wireless



работают в частотных диапазонах:

- 902 – 928MHz
- 2.3 – 2.5GHz
- 3.3 – 3.8GHz
- 4.94 – 4.99GHz
- 4.94 – 4.99GHz и даже 4.94 – 5.875GHz.

При этом имеют коэффициент усиления в пределах от 10dBi до 24dBi. Ассортимент компании также включает параболические антенны для диапазона частот 4.94 – 5.875GHz с коэффициентом усиления до 34dBi и секторные антенны для этого же диапазона, которые имеют регулируемую ширину угла от 60° до 120° по горизонтали. Это оборудование может стать прекрасной базой не только для создания развернутых беспроводных сетей на уровне провайдера или оператора связи, но и обеспечить готовыми решениями клиентов этих сетей.

## DELIBERANT

Еще одной из быстроразвивающихся торговых марок в области беспроводных технологий, которая пополнила ассортимент нашего интернет-магазина, является компания Deliberant. Несмотря на то, что основана она была в 2003 году, на сегодняшний день под этим брендом выпускается обширная линейка надежного высокоскоростного беспроводного оборудования и аксессуаров, которые используют уже тысячи клиентов в более чем 100 странах мира. А с недавних пор она стала доступна и для украинского рынка.

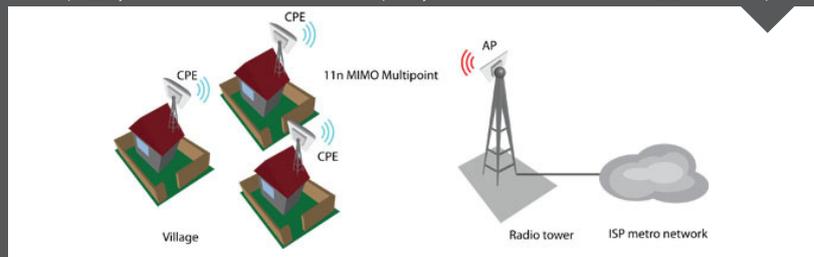


Свою популярность в мире оборудование Deliberant приобрело благодаря объединению воедино, превосходного качества и невысокой стоимости, которых удалось достичь благодаря уникальным фирменным разработкам и современным технологиям производства. Это, по мнению самой компании, должно обеспечить устройствам Deliberant достойное место на рынке сетевого оборудования, оставив позади большинство именитых конкурентов.

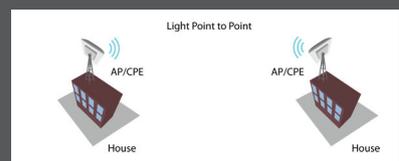
**Оборудование Deliberant достаточно универсально и позволяет воплощать в жизнь много разнообразных сетевых решений:**

*Deliberant с поддержкой протоколов беспроводной связи IEEE 802.11a/b/g могут работать в частотных диапазонах 2.4 или 5GHz и имеют секторные антенны с шириной угла 60-90°, что позволяет создавать на их базе сети по типу точка-многоточка с зонами покрытия до 3 км и обеспечивает скорость передачи данных до 25Mbps. При этом рекомендованное число клиентов составляет — 15.*

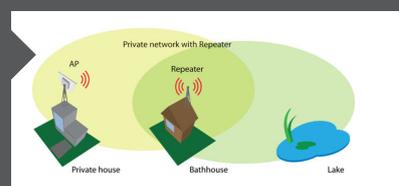
А если говорить об устройствах с поддержкой протокола IEEE 802.11n, то они способны обеспечивать гораздо более высокую скорость передачи данных. Имея поддержку технологии MIMO 2x2, они могут обеспечить до 20 клиентов в радиусе 4-5 км, постоянной пропускной способностью до 160Mbps.



• *Point to point* - точки доступа и клиентское оборудование Deliberant, имеет режимы работы по принципу точка-точка и могут быть использованы для создания таких соединений с максимальной пропускной способностью до 160Mbps.



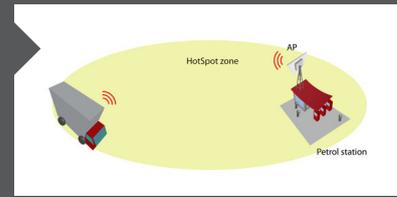
• *Repeater* - беспроводной ретранслятор на базе устройств Deliberant, работает в качестве станции и точки доступа одновременно. С помощью такого устройства можно значительно расширить зону покрытия вашей беспроводной сети без использования дополнительных шлюзов или точек доступа.





## • СТАТЬИ И ОБЗОРЫ ПО СЕТЕВОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

• *Hotspot* - на базе оборудования *Deliberant*, можно без труда создавать как общественные, так и частные точки доступа с высокой пропускной способностью и поддержкой протоколов беспроводной связи IEEE 802.a/b/g/n и работающие в частотных диапазонах 2.4 и/или 5GHz. WLAN точки доступа очень популярны на АЗС, в магазинах, барах, ресторанах, общественных местах и т.д.



• *Private/ virtual networks* - поддержка виртуальных точек доступа (VSSID) в устройствах *Deliberant*, позволяет на базе одной физической точки доступа создавать несколько отдельных виртуальных беспроводных сетей. Тем самым, более эффективно использовать все ресурсы сети или разделять сеть на частную и общественную/гостевую.

В арсенале этой компании есть бюджетные устройства для построения беспроводных сетей по типу точка-многоточка и организации сетей беспроводных провайдеров (WISP), в частотных диапазонах 2.4GHz или 5GHz, использующие протоколы связи IEEE 802.11a/b/g, способные обеспечить стабильное соединение на стороне клиента с реальной пропускной способностью до 25Mbps. А также устройства для организации общественных сетей Hotspot, использующие те же частоты и протоколы связи. Устройства для создания беспроводных каналов связи по типу точка-точка с пропускной способностью до 160Mbps. Беспроводные повторители и широкий ассортимент аксессуаров ко всем устройствам. Все это делает продукцию *Deliberant* очень привлекательной как для небольших по масштабам провайдеров, так и для использования в качестве клиентского оборудования в сетях таких провайдеров. Она может составить реальную конкуренцию некоторой продукции *Ubiquiti Networks*, широко применяемой большинством наших клиентов.

## LIGOWAVE

**L**igoWave, это имя, которое только пять лет назад стало известно в мире беспроводных технологий. Однако за столь короткий срок оборудование этой торговой марки успело сыскать мировую популярность. И все благодаря универсальным беспроводным решениям, использующим в своей основе самые передовые и современные технологии для беспроводных интернет-провайдеров и телекоммуникаций.



Широкий спектр высокопроизводительного оборудования операторского класса и не менее обширный ассортимент клиентского оборудования выводит LigoWave на один уровень с такими именитыми и давно известными торговыми марками, как Mikrotik или UBNT. А в некоторых случаях сетевые решения этого производителя превосходят их по своим характеристикам.

Оборудование этой компании, выпускается в нескольких модификациях, способных работать в широком диапазоне радиочастотных спектров, таких как 2.4GHz, 3.5GHz, 4.9GHz, 5GHz, а так же 6-38GHz, что дает вам возможность построить именно такую сеть, как вам необходимо. А высокая производительность и гарантированная пропускная способность, в сочетании со всепогодным исполнением самих устройств, помогут создать вам не только качественное беспроводное соединение, но и обеспечат его надежность и долгий срок службы.

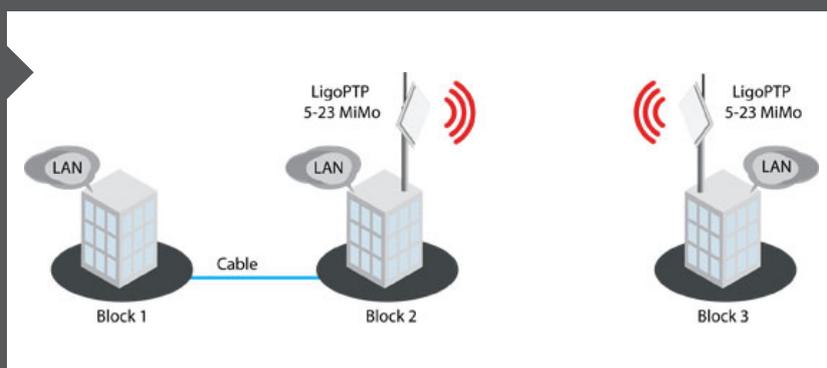
**Сетевые решения, созданные на базе оборудования LigoWave, могут быть довольно разнообразными:**

• **Backhaul** - транспортные каналы связи, являются одним из ключевых звеньев в современных мобильных инфраструктурах. Оборудование серии *LigoPTP* прекрасно подходит для создания таких каналов для сетей WiMAX, 3G, локальных точек доступа (Hotspot) и т.д. При этом, с минимальными затратами на эксплуатацию, это оборудование способно обеспечить пропускную способность до 70Mbps.

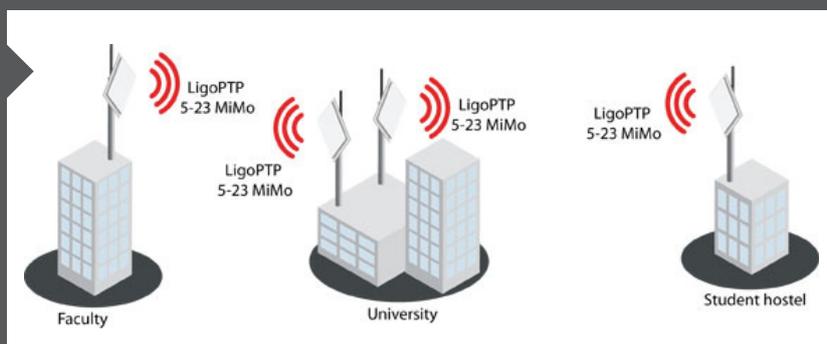




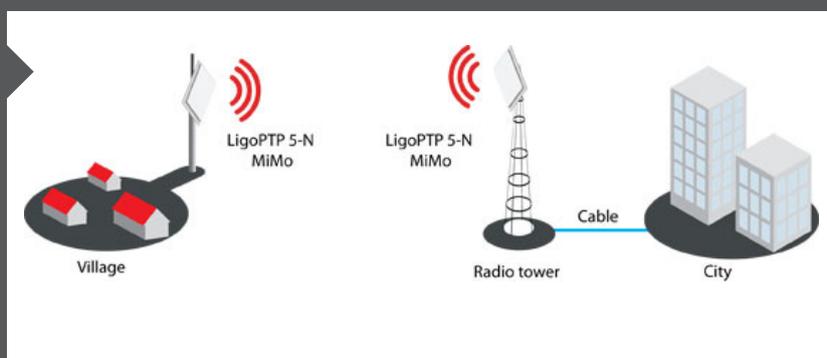
**• Broadband Access** - устройства LigoPTP могут эффективно использоваться для создания отдельных транспортных линий связи, например, для преодоления так называемой «последней мили», когда прокладка обычных кабелей или использование других видов связи просто невозможно или невыгодно с финансовой точки зрения. Такое соединение может быть развернуто в кратчайшие сроки и с минимальными затратами, при этом достижимая пропускная способность составляет до 100Mbps full-duplex.



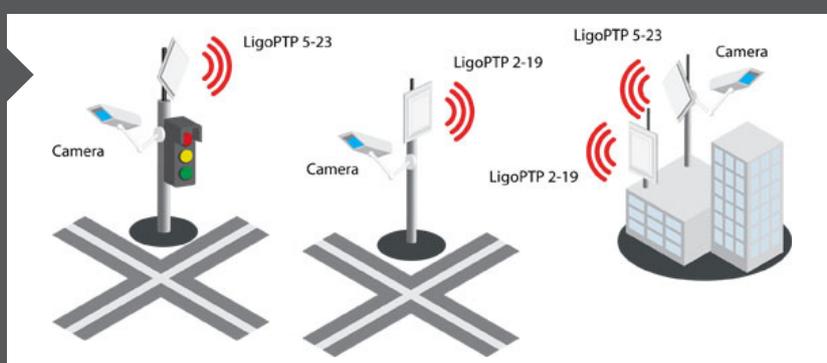
**• Private networks** - некоторые предприятия хотят иметь свою собственную независимую сетевую инфраструктуру для безопасной связи и без дополнительных ежемесячных расходов. С помощью беспроводной технологии PTP от компании LigoWave, эта задача может быть легко реализована. Например, могут быть созданы соединения между двумя отдельно стоящими зданиями в пределах района, или же на территории предприятия (школы, больницы, университета и т.д.).



**• Rural connectivity** - ранее, до появления оборудования LigoWave, обеспечение качественной связью сельской местности было довольно проблематично и финансово невыгодно. Но теперь ситуация полностью поменялась. Благодаря устройствам LigoPTP, например, LigoPTP 5-N MiMo или LigoPTP 5-23 MiMo, сельская местность и отдаленные районы могут быть обеспечены качественной сетевой инфраструктурой с пропускной способностью до 180Mbps.



**• Video and surveillance** - оборудование серии LigoPTP 4 и LigoPTP 5 рекомендуются для развертывания государственных или муниципальных сетей. Оно обеспечивает надежное шифрование данных и использует собственные протоколы передачи данных, что обеспечивает дополнительную защиту конфиденциальных данных. С его помощью также можно обеспечить беспроводное подключение IP-камер видеонаблюдения, расположенных в общественных местах или на улицах.



И еще одним неоспоримым преимуществом LigoWave является фирменное сетевое программное обеспечение корпоративного уровня - Wireless Network Management System. Single (WNMS), которое является единым решением, значительно упрощающим большое количество задач по управлению, мониторингу и администрированию беспроводных сетей, позволяя тем самым снизить затраты на введение в строй и эксплуатацию беспроводных каналов связи.



## SIKLU

С недавних пор в Украине стал доступен частотный диапазон 70-80GHz, так называемый E-band. И это послужило толчком к развитию новых технологических решений и расширению возможностей беспроводных каналов связи с высокой пропускной способностью и позволило многим "уйти" от загруженных радиочастот 2.4GHz и 5GHz. Ставшие уже нормой, беспроводные соединения на расстояния 2-3 км часто используются для решения задач по расширению телекоммуникационных сетей, там где нет возможности прокладки кабеля, получили новые, невиданные до этих пор, возможности.

Так, в диапазоне E-band выделенная для беспроводных соединений полоса пропускания составляет - 10GHz (от 71 до 76GHz и от 81 до 86GHz), что позволяет без особого труда достигать внутриканальных скоростей передачи данных, близких к 1000Mbit/s. А самое главное, этот диапазон не требует лицензии для технологических пользователей.

Немалую роль в развитии такого рода беспроводных сетей и высокоскоростных гигабитных каналов связи не только в Украине, но и по всему миру, сыграло оборудование, производимое компанией Siklu. Ведь до появления этого бренда на нашем рынке цена на подобное оборудование была способна отпугнуть от использования этого диапазона частот даже крупных провайдеров и телекоммуникационных гигантов. И это с учетом того, что многие компании уже давно проявляют интерес к E-band диапазону, который способен в значительной степени удовлетворить растущий спрос на увеличение пропускной способности и отчасти решить проблему нехватки радиочастот. Но теперь ситуация изменилась полностью, и устройства модельного ряда Siklu, представленные в магазине сетевых решений Lanmarket, доступны практически всем.



Основными **преимуществами оборудования Siklu, в первую очередь, являются технологии**, применяемые для создания столь беспрецедентных характеристик, а именно:

• **High-Bandwidth Wireless Ethernet Transport** - в свете растущего пользовательского спроса на услуги передачи данных и с учетом того, что большинство ныне существующих стандартов и беспроводных систем транспортировки пакетного трафика попросту не справляются с возросшей пропускной способностью, сетевые операторы и провайдеры телекоммуникационных услуг переходят на более современные микроволновые системы передачи данных. И все благодаря тому, что эти системы используют собственные интерфейсы пакетной передачи данных, обеспечивая лучшую равномерность передачи данных и более эффективное использование полосы пропускания.

• **E-Band** – the "Next Generation Wireless Backhaul Spectrum" - диапазон частот 6-38GHz, наиболее часто используемый для передачи сигнала, становится все более перегруженным, особенно в условиях плотной городской застройки. Кроме того, из-за высокого спроса, максимальная пропускная способность выделенного канала в этом спектре частот не превышает 56MHz, и даже,

при использовании модуляции высшего порядка, такие как 256QAM - обеспечивает максимальную эффективную мощность только 350-500Mbps. Поэтому большинство операторов, чтобы снизить расходы на беспроводную связь и повысить ее производительность, обращаются к новым частотным спектрам. Одним из таких диапазонов является так называемый E-Band (71-76GHz, 81-86GHz и 92-95GHz), который имеет четкие технологические и экономические преимущества, главным из которых является ширина пропускания в 13GHz, выделенная для передачи данных, которая позволяет передавать до нескольких гигабит одновременно.

• **Low Attenuation** - как и в любой беспроводной системе передачи данных, производительность систем E-Band диапазона также зависит от условий окружающей среды, включая атмосферные затухания и ослабления в случае ухудшения погодных условий. Тем не менее, в диапазоне между 70GHz и 100GHz есть определенное «окно», в пределах которого относительно низкое атмосферное затухание, что и делает эти частоты привлекательным для беспроводной передачи данных с высокой пропускной способностью. Что же касается ослабления во время дождя или других погодных явлений, то беспроводные системы E-Band способ-

ны поддерживать связь на расстоянии нескольких километров с доступностью до 99,999%.

• **Easy Licensing** - беспроводные системы диапазона E-Band, имеют еще одно преимущество относительно более низких частотных диапазонов - сокращение расходов на лицензирование. Характер распространения волн в этом диапазоне и возможность применения узконаправленного луча позволяют создавать соединения с минимальными помехами, тем самым очень эффективно используя спектр даже в густонаселенной местности.

Среди неоспоримых преимуществ беспроводных решений от этого производителя также можно отметить наличие механизма адаптивной модуляции, позволяющего достичь максимальной надежности радиоканала и эффективности использования радиочастотного спектра, так как основное внимание уделяется не только дальности, но и надежности беспроводного канала связи. Механизмы выбора оптимальных полос используемых частот, схемы модуляции и кодирования в зависимости от состояния радиоканала позволяют даже при плохих погодных условиях, обеспечить доступность и прохождение высокоприоритетного трафика.



**РЕШЕНИЯ ОТ КОМПАНИИ SIKLU:**

• **Small Cell Backhaul** - мобильный широкополосный Интернет постоянно наращивает объемы, и в последнее время мощности базовых станций начинает не хватать для поддержания должной пропускной способности, независимо от того, как плотно они развернуты. Многие операторы планируют увеличить пропускную способность за счет небольших суббазовых станций, дополняющих основные. Такие небольшие станции могут быть развернуты на улице в густонаселенных местах, на столбах освещения, линиях электропередач или на зданиях. Они имеют небольшие размеры, что позволяет быть им незаметными, а также невысокую цену и стоимость обслуживания, что позволяет развертывать сети, поддерживающие протоколы 4G/LTE и состоящие их тысяч базовых станций.

• **Business Service Delivery** - оборудование Siklu, работающее в диапазоне E-Band, 71-76/81-86GHz, способно стать идеальной альтернативой традиционным беспроводным каналам и даже оптоволоконным линиям связи для обеспечения предприятий широкополосными каналами связи в тех случаях, когда прокладка кабеля или иные средства - недоступны. Характеристики данного спектра позволяют развернуть системы высокой мощности, а упрощенный процесс лицензирования - уменьшить стоимость установки беспроводной связи.

• **LTE и HetNet Backhaul** - набирающие все большую популярность смартфоны и повышенная востребованность LTE/4G сетей требуют от операторов связи все большей пропускной способности для каждой из отдельных ячеек сотовых сетей и, как следствие, более современных и сложных технологических решений. И так как не всегда есть возможность использовать для этих целей оптоволоконные или другие линии связи, на помощь могут прийти готовые беспроводные решения от компании Siklu, способные значительно повысить полосу пропускания относительно стандартных беспроводных каналов связи в диапазоне 6-38GHz.

• **Cloud Connectivity** - облачные сервисы и услуги онлайн обработки

данных, такие как хранение и распределение цифровых данных, удаленное управление и распределенные вычисления, набирают огромную популярность, вызванную в первую очередь растущим спросом на вычислительные ресурсы. Однако самым узким местом между потребителем и облачной инфраструктурой зачастую является невысокая пропускная способность действующих каналов связи. Решить эту проблему способны современные технологии и решения, предлагаемые компанией Siklu.

• **Healthcare Campus Connectivity** - современная медицина уже давно переходит на прогрессивные цифровые технологии, такие как телемедицина, дистанционное управление сложным оборудованием жизнеобеспечения и прочее. В таких условиях, когда жизнь человека напрямую зависит от качества связи, беспроводные решения, работающие в E-band диапазоне, могут стать идеальной альтернативой традиционным проводным и оптоволоконным линиям связи, обеспечив высокую пропускную способность и надежность для поддержки критически важных приложений здравоохранения. Кроме того, они более помехоустойчивые и имеют высокий уровень доступности и минимальные потери связи в процессе эксплуатации, что значительно надежнее ныне существующих решений.

• **Enterprise & Private Networks** - немаловажную роль в современных цифровых инфраструктурах играют высокопроизводительные беспроводные каналы связи, позволяющие преодолеть так называемую «последнюю милю», когда прокладка обычных кабелей или других каналов связи нерентабельна или полностью невозможна. В этом случае неоценимую помощь могут оказать беспроводные решения E-band диапазона от компании Siklu. Высокая скорость передачи данных (1Gbps и выше) и невысокие накладные расходы делают его прекрасным выбором для решения поставленных задач в рамках предприятия или для организации частных сетей.

К примеру, устройства EtherHaul-1200 предназначены для создания беспроводных широкополосных гигабитных соединений по типу точка-точка,

операторского класса. И способны удовлетворить постоянно растущие потребности в услугах связи. Это оборудование имеет высокую степень безопасности благодаря современным алгоритмам шифрования, совместимо с сетями, масштабами мегаполиса, позволяет полностью управлять потоками трафика и распределять их (QoS).

А благодаря частотному разделению каналов (модели EtherHaul-1200F и EtherHaul-1200FL), когда прием и передача происходят в разных частотных диапазонах, например: 71-76GHz и 81-86GHz, общая пропускная способность может достигать до 1400Mbit/s или 700Mbit/s Full Duplex. Достигается это применением одновременно двух отдельных радиомодулей, объединенных в одно устройство. При этом наличие Gigabit Ethernet портов и портов для SFP модулей, позволяют беспрепятственно интегрировать эти устройства как в проводные, так и в оптоволоконные сети, создавая тем самым высокоскоростные резервные или дополнительные, беспроводные каналы связи.



Такие решения могут стать полезными как беспроводным провайдерам, так и средним и крупным телекоммуникационным предприятиям, которым необходимо иметь надежные высокоскоростные соединения для обеспечения безотказной работы всей своей инфраструктуры. Что же касается надежности, то оборудование Siklu показало себя с лучшей стороны и безотказно работает в разнообразнейших климатических зонах. Оно было протестировано от Сибири с ее морозами и снегами до тропических широт в Индийском океане, где сезонные ливни также не повлияли на качество работы устройств, производимых этой компанией.



## WIPAIR

Еще одной замечательной новинкой в ассортименте беспроводного оборудования нашего интернет-магазина стала линейка устройств провайдерского класса WipAir от компании WaveIP. Сама компания производитель, несмотря на то, что была основана всего 13 лет назад (в 2000 году), уже успела завоевать немалую популярность и даже стать лидером в области решений для создания беспроводных широкополосных соединений по типу точка-точка и точка-многоточка в так называемом Sub-11 частотном диапазоне, который использует частоты, близкие к частотам протоколов семейства IEEE 802.11, но не пересекающиеся с ними. Например - 2.5GHz, 2.6GHz, 3.5GHz, 3.6GHz, 3.8GHz и так далее.



Причем **некоторые из этих частот не нуждаются в лицензировании.**

А их использование дает больше преимуществ по сравнению с и без того загруженными частотами диапазона 2.4GHz и 5GHz. Например, позволяет построить более помехоустойчивые, беспроводные сети с высокой пропускной способностью.

Так, WipAir серия включает в себя устройства, созданные с применением уникальных фирменных технологий обработки и подавления помех, обеспечивая непревзойденную надежность, пропускную способность и минимальные задержки в каналах связи, что делает его идеальным выбором при проектировании беспроводных систем. Созданные на базе WipAir решения, точка-точка и точка-многоточка, идеально подходят для IP и сотовых транспортных сетей передачи данных, сетей видеонаблюдения и безопасности, сетей в рамках предприятий и даже - муниципальных сетей.

**Используемые в оборудовании WipAir технологии предоставляют пользователям гораздо шире посмотреть на процесс создания беспроводных каналов связи:**

• **Interference Rejection** - вся серия WaveIP WipAir была специально разработана для максимального преодоления радиочастотных помех, предлагая тем самым превосходное качество созданных на его базе соединений. И все это благодаря использованию передовых механизмов и фирменных технологий для устранения всевозможных помех, в целях обеспечения высокой надежности и стабильности беспроводной связи.

Достигается это за счет использования не только нестандартных частот в диапазонах: 6.0 GHz - 7.0 GHz, 4.9 GHz - 6.0 GHz, 4.4 GHz - 4.7 GHz и 2.3 GHz - 2.7 GHz, которые можно выбрать самостоятельно, но и применения передовой OFDM 2X2 MIMO технологии, технологии адаптивного кодирования и модуляции - Adaptive Coding and Modulation (ACM), технологии автоматического подавления помех - Automatic Interference Sensibility (AIS) и ускоренного автоматического процесса запроса повторной передачи - Automatic Retransmit reQuest (ARQ).

• **1+1 Hot Standby** - данная технология способна обеспечить 24/7 доступность каналов, построенных на оборудовании WipAir, и способствует предотвращению аварий и сбоев системы. WipAir smart 1+1 система состоит из двух звеньев, находящихся в режиме горячего ожидания, и ее можно сконфигурировать таким образом, что при обнаружении сбоя активного звена запасной будет активирован автоматически, тем самым минимизировав простой канала связи.

• **Green Technology** - серия WipAir выполнена в компактном дизайне и имеет крайне низкое энергопотребление, до 7Watt, которые позволяют использование зеленой солнечной или ветровой энергии для питания точек доступа.

И если, к примеру, взять беспроводной мост WipAir 8000, о котором можно с уверенностью сказать, что это самое последнее слово среди готовых решений для создания соединений по типу точка-точка или точка-многоточка, то среди его преимуществ можно отметить беспрецедентную, асим-

метричную **пропускную способность в 270Mbps и ультранизкую латентность <1ms.** При том, что максимальная **дальность действия составляет - 130 км.**

**Все это позволяет создавать на базе оборудования WaveIP WipAir огромное количество разнообразнейших сетевых решений:**

### • Point-to-Point

• **Cellular backhaul** - операторы связи уже давно испытывают на себе давление быстрого роста и увеличения загрузки в сетях и одновременно снижение цен на услуги, и как следствие снижение доходности в расчете на одного пользователя. Поэтому современная сетевая инфраструктура должна обеспечивать более высокие мощности при меньших накладных расходах. Именно такое решение, обеспечивающее следующее поколение высокоскоростной связи по выигрышной цене, может быть создано благодаря WipAir. Используя высокопроизводительное оборудование WaveIP, операторы связи могут обеспечить соединением отдаленные районы, сохраняя при этом капитальные и эксплуатационные затраты на минимальном уровне.

• **IP backhaul** - решения WaveIP «все в одном» сочетают в себе возможность построения соединений точка-точка и точка-многоточка, обеспечивая наиболее прочные, надежные и гибкие транспортные решения для WiFi подключений, а также WiMAX/LTE транспортных каналов связи.



• **Point-to-MultiPoint** - имея более чем десятилетний опыт, WavelP PTMP воплощает в оборудовании WipAir эталон совершенства с самой высокой полезной пропускной способностью до 270 Мбит, встроенной системой QoS и уникальными технологиями подавления помех, что гарантирует высокие эксплуатационные характеристики, безошибочную и стабильную работу построенных на базе этого оборудования сетей, являясь прекрасным выбором для операторов широкополосной беспроводной связи.

## • Security Networks

• **Homeland Security (HLS)** - многим государственным и коммерческим организациям нужны защищенные сети с максимальной доступностью для моментального реагирования на чрезвычайные ситуации, оказания экстренной помощи и услуг по аварийному восстановлению коммуникаций и прочего. WipAir гарантирует не только высокую безопасность беспроводных сетей, но и надежное соединение с повышенной доступностью, что позволяет использовать его для правоохранительных органов, пожарных и аварийно-спасательных служб.

• **Video Surveillance** - видеонаблюдение является одним из ключевых приложений для устройств серии WipAir. Передовые технологии беспроводной широкополосной связи являются наилучшим решением для транспортной сети видео-

наблюдения с высокой и постоянной односторонней пропускной способностью. Асимметричный и постоянный потенциал позволяет собирать данные с большего числа камер, чем любое другое решение на рынке, используя только один сектор (один радиочастотный канал), что снижает расходы на дорогостоящие вышки и облегчает монтаж и техническое обслуживание.

• **Oil & Gas** - решения на базе оборудования WavelP уже много лет используются для обеспечения частных сетей многих нефтегазовых компаний по всему миру. Обеспечивая непревзойденную производительность и высокую безопасность для организации сетей с минимальными задержками и повышенной надежностью, что создает платформу, необходимую для электростанций и организаций нефтегазового хозяйства.

• **Military** - при помощи оборудования WavelP военные организации могут быстро и надежно расширить охват широкополосных коммуникационных сетей. А инновационные технологии подавления помех (AIS) гарантирует непревзойденную надежность и стабильность в самых густонаселенных районах. Также, благодаря высокой надежности и защищенности точек доступа WipAir, они могут быть использованы в самых экстремальных условиях, что немаловажно для военных организа-

ций. Так, устройства WavelP WipAir уже давно применяются для нужд израильской армии.

• **Wireless Mobility** - WavelP представляет инновационные мобильные решения беспроводного широкополосного доступа к сети Интернет для поддержки государственной инфраструктуры, в общественном транспорте, в поездах, в метро и для нужд военных организаций. Данные мобильные решения гарантируют подключения в режиме реального времени, высокую пропускную способность и бесшовную передачу между базовыми станциями.

Как видно, такого рода решения не представлены больше ни одним производителем или торговой маркой, известной нам до этого. Здесь благодаря использованию нестандартных для большинства производителей частот можно создать помехоустойчивые каналы, которые не будут пересекаться и мешать друг-другу, например, при использовании совместно с популярными в наше время беспроводными устройствами UBNT или Mikrotik.

Со слов представителей самой компании WavelP, ее оборудование WipAir - устанавливает высокую планку для всех беспроводных широкополосных систем передачи данных благодаря высокой пропускной способности, большой производительности и расширенной функциональности программного обеспечения.



**тел. : +38 (066) 731-31-30  
+38 (067) 141-05-35**

**[sale@lanmarket.ua](mailto:sale@lanmarket.ua)**

**ICQ: 583-751-561**

**Skype: Lanatoliy\_**