

MikroTik **на работе и дома**

MikroTik
ROUTING THE WORLD

MUM, Kazakhstan, Almaty, October 03, 2018

Об авторе

- **Антон Тарасов**
- **Более 15 лет опыта работы в сфере телекоммуникаций**
- **MTCNA #1609NA1074**
- **MTCRE #1711RE6472**
- **MTCWE #1802WE3527**
- **MTCTCE #1607TCE022**



Об авторе

- **Антон Тарасов**
- **Сертифицированный тренер MikroTik**
- **TRAINER #TR0416**



MikroTik
CERTIFIED TRAINER

MikroTik
ROUTING THE WORLD

routeros.kz, 2018

Об авторе



[Home](#) [About](#) [Buy](#) [Jobs](#) [Hardware](#) [Software](#) [Support](#) [Training](#) [Account](#)

Training

[Schedule](#) [About](#) [Training centers & trainers](#) [Academies](#) [Train the Trainer](#) [Certificate search](#) [Archive](#)

North America +

Latin America +

Africa +

Asia -

Bangladesh
Cambodia
China
India
Indonesia
Iraq
Kazakhstan

Asia

[Anton Tarassov](#)

Rating: ★★★★★ 5/5 (19 votes)

Average student result: 82%

MTCNA, MTCRE, MTCWE, MTCTCE

Almaty, **Kazakhstan**

Tel: +7-777-225-8081

[Write an e-mail](#)

a.tarassov@gmail.com

<https://mikrotik.com/training/centers/asia/kazakhstan>

routeros.kz, 2018



Об авторе



[Home](#) [About](#) [Buy](#) [Jobs](#) [Hardware](#) [Software](#) [Support](#) [Training](#) [Account](#)

Support

[General](#) [Forum](#) [Consultants](#) [RMA](#)

Hire a consultant

You may contact MikroTik Certified Consultants if you want to hire someone knowledgeable in networking with MikroTik RouterOS and receive personal training, help in designing network infrastructure, troubleshooting, specific setup of VPN, bandwidth shaping, and so on.

North America +

Europe +

Latin America +

Asia —

Afghanistan
Bangladesh
Cambodia
China

Asia



Anton Tarassov **MUM** **Presenter**

MTCRE, MTCWE, MTCTCE

Almaty, **Kazakhstan**

Wireless, Firewall, Security, HotSpot, PPPoE, PPTP, EoIP, DHCP, Tunnels and VPN, BGP, MPLS, VPLS.

[+7-777-225-8081](#) [routeros.kz](#) [Email](#) [a_tarassov](#) [+7-777-225-8081](#)
[+7-777-225-8081](#)

<https://mikrotik.com/consultants/asia/kazakhstan>

routeros.kz, 2018

MikroTik
ROUTING THE WORLD

Контакты



a.tarassov@gmail.com



+7-777-225-8081



+7-777-225-8081



<http://routeros.kz>



RouterOS.KZ



<https://t.me/MikroTikKZ>

routeros.kz, 2018

MikroTik
ROUTING THE WORLD

Почему *MikroTik*?

- Оборудование для маршрутизации, коммутации и беспроводных сетей
- От конечных пользователей до больших дата-центров
- Распределенная сеть сертифицированных консультантов и тренинг-центров
- Отзывчивая поддержка
- Добавление нового функционала
- Лучшее соотношение цена-качество-возможности

Почему *RouterOS*?

- Операционная система для оборудования MikroTik
- Возможно использование в качестве виртуального роутера — Cloud Hosted Router
- Весь необходимый функционал для провайдеров услуг
 - Маршрутизация
 - Межсетевой экран
 - Управление скоростью абонентов
 - Беспроводная точка доступа
 - Беспроводной линк точка-точка
 - HotSpot, VPN и многое другое....

Почему *RouterOS*?

- Полноценные возможности для обеспечения QoS
- Маршрутизация RIP, OSPF, BGP, MPLS
- Объединение интерфейсов (Bonding)
- Spanning Tree Protocol (STP, RSTP, MSTP)
- Беспроводные протоколы 802.11a/b/g/n/ac/ad
- Интерактивный пользовательский интерфейс: WinBox и Web admin
- Консольный доступ через telnet/ssh/mac-telnet
- Аппаратная поддержка IPSec
- Поддержка 2G, 3G и 4G(LTE)

БАЗОВЫЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ

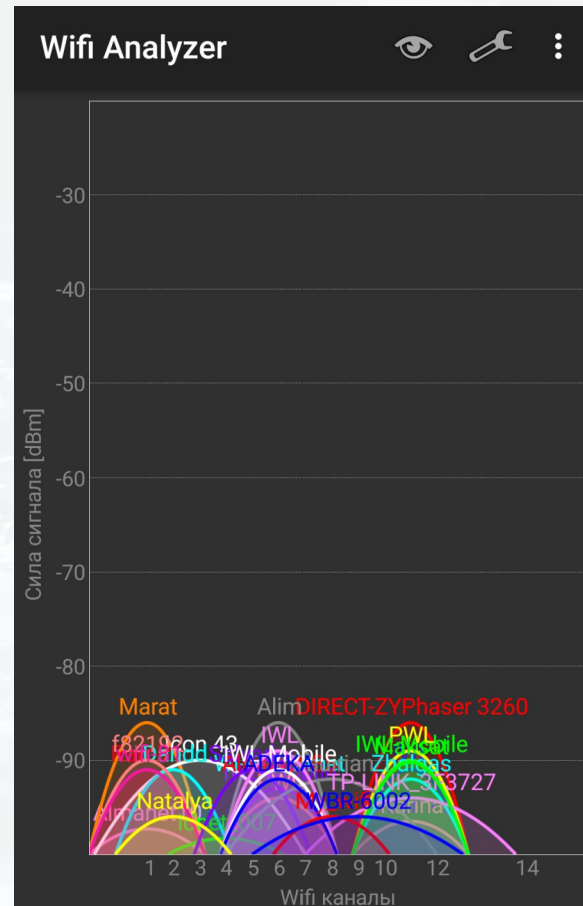
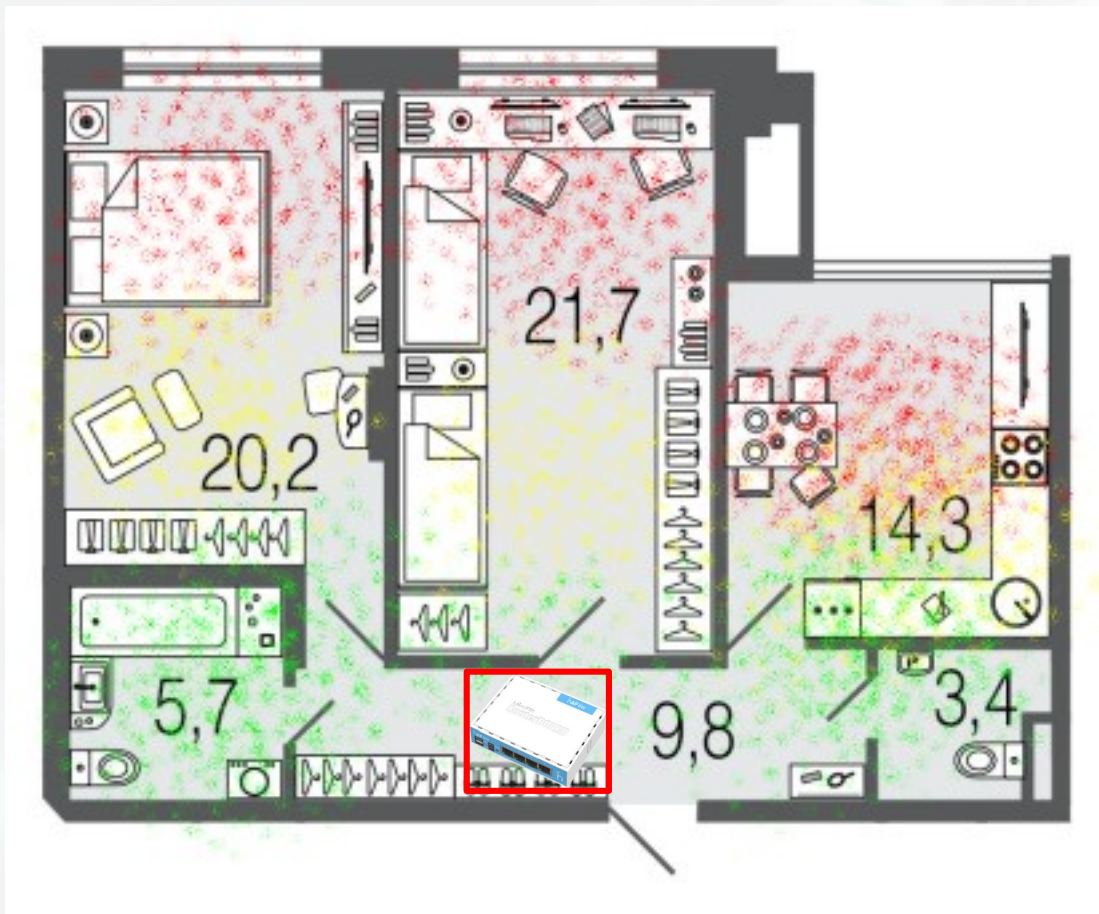


Первая покупка

- hAP lite classic
- Маленькая точка доступа (113 x 89 x 28mm)
- Для дома и офиса
- Полный функционал RouterOS
- RAM — 32MB, FLASH — 16MB
- Беспроводной интерфейс 2.4GHz
- MIMO 2x2, 802.11b/g/n
- 4 Ethernet порта
- Готовый к работе из коробки
- Низкая цена — 21.95\$

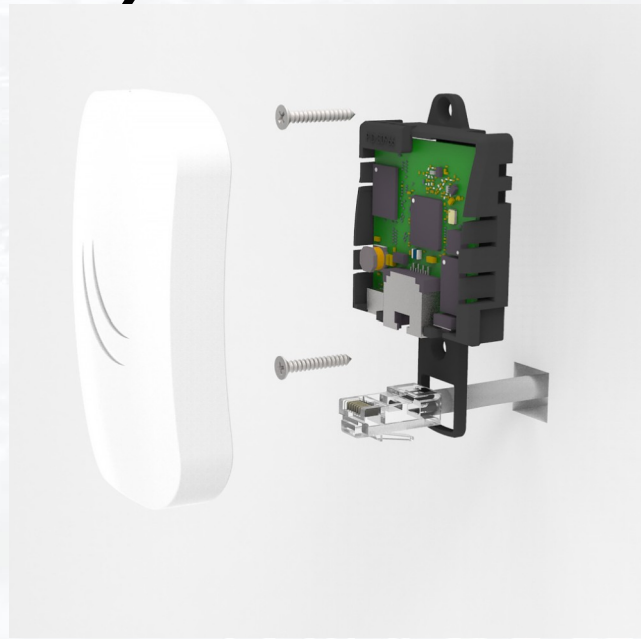


Первая покупка

**routeros.kz, 2018**

Продолжаем строить домашнюю сеть

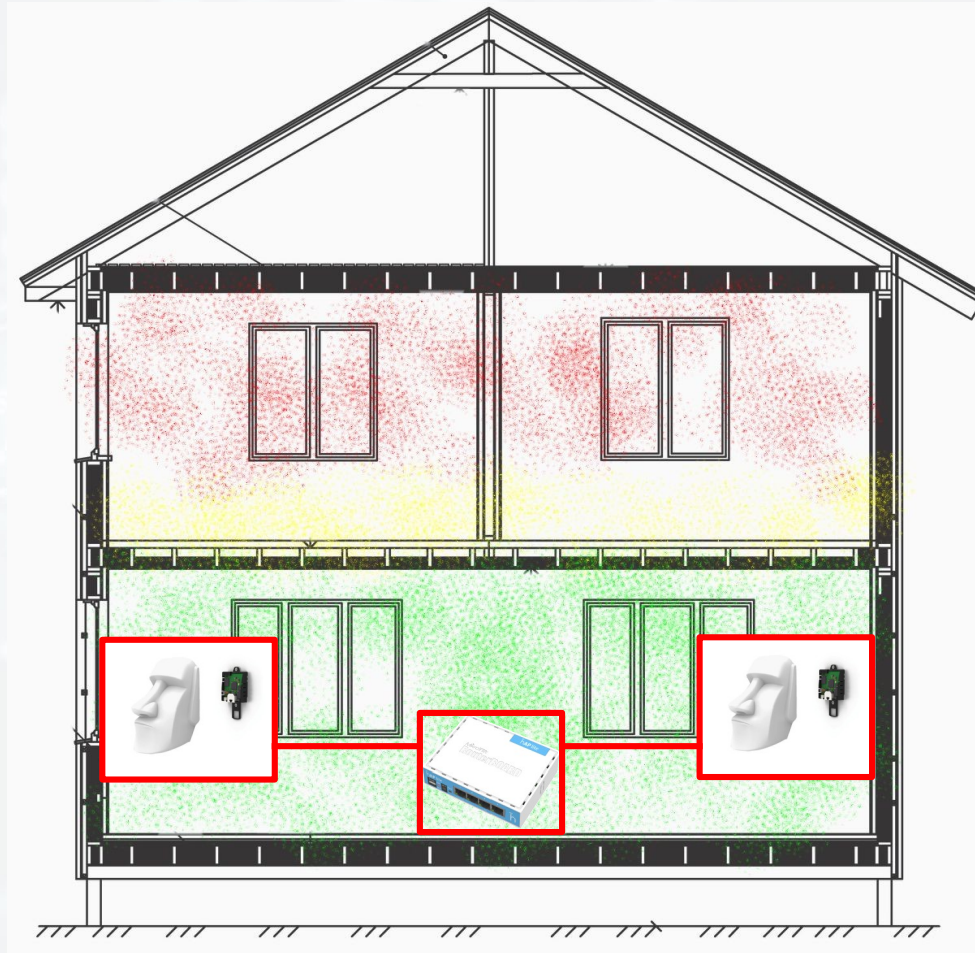
- cAP lite
- Маленькая точка доступа (На стену: 88 x 52 x 20 mm На потолок: Ø88 mm x 20 mm)
- Для дома и офиса
- Полный функционал RouterOS
- RAM — 64MB, FLASH — 16MB
- Беспроводной интерфейс 2.4GHz
- MIMO 2x2, 802.11b/g/n
- 1 Ethernet порт с поддержкой PoE
- ГОТОВЫЙ к работе из коробки
- Низкая цена — 29\$



Продолжаем строить домашнюю сеть



Продолжаем строить домашнюю сеть



routeros.kz, 2018

Продолжаем строить домашнюю сеть



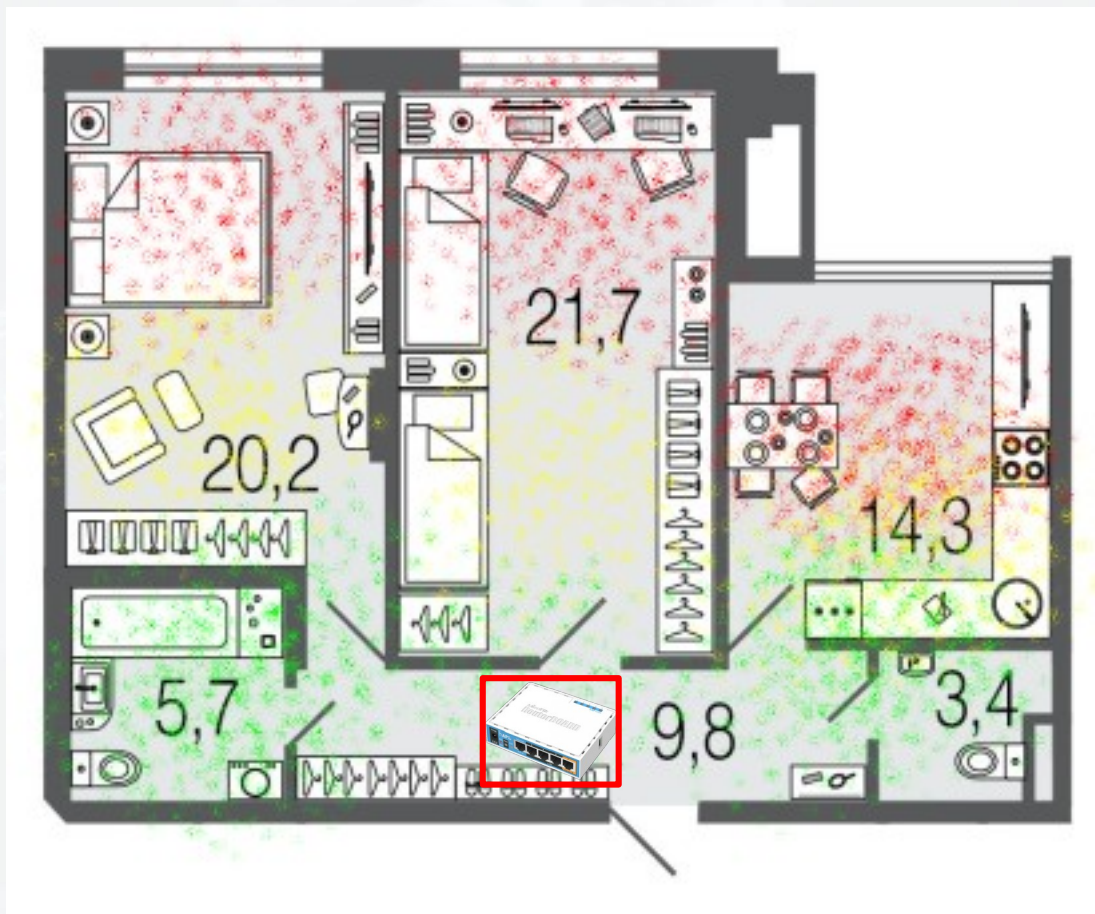
routeros.kz, 2018

Нет кабелей до других точек?

- hAP ac lite
- Маленькая точка доступа (113 x 89 x 28 mm)
- Для дома и офиса
- Полный функционал RouterOS
- RAM — 64MB, FLASH — 16MB
- Беспроводные интерфейсы 2.4GHz и 5GHz
- 2.4GHz MIMO 2x2, 802.11b/g/n
- 5GHz SISO 1x1, 802.11a/n/ac
- 5 Ethernet портов (PoE-In, PoE-Out)
- ГОТОВЫЙ к работе из коробки
- Цена — 49,95\$



Нет кабелей до других точек?



routeros.kz, 2018

Нет кабелей до других точек?



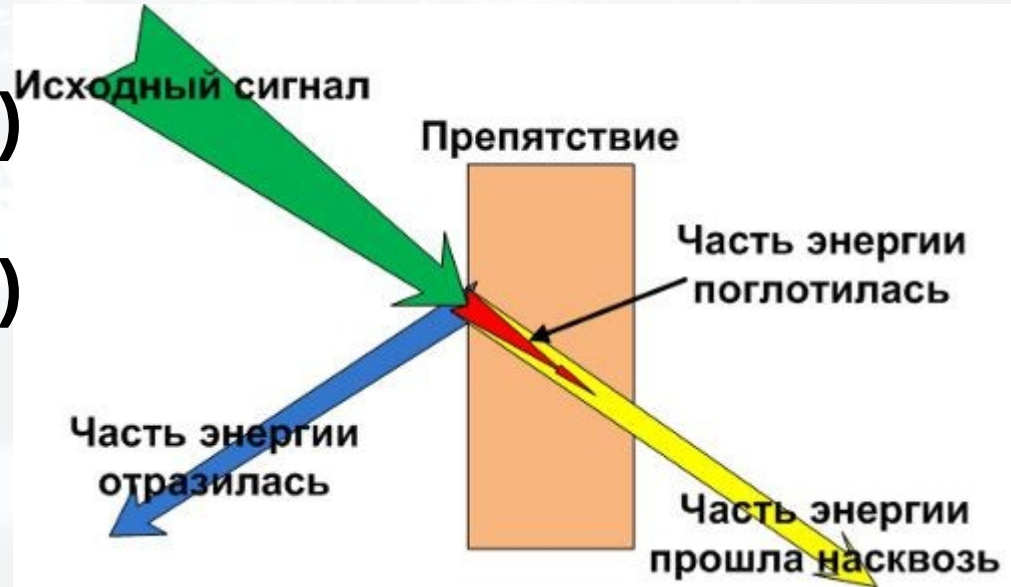
Нет кабелей до других точек?



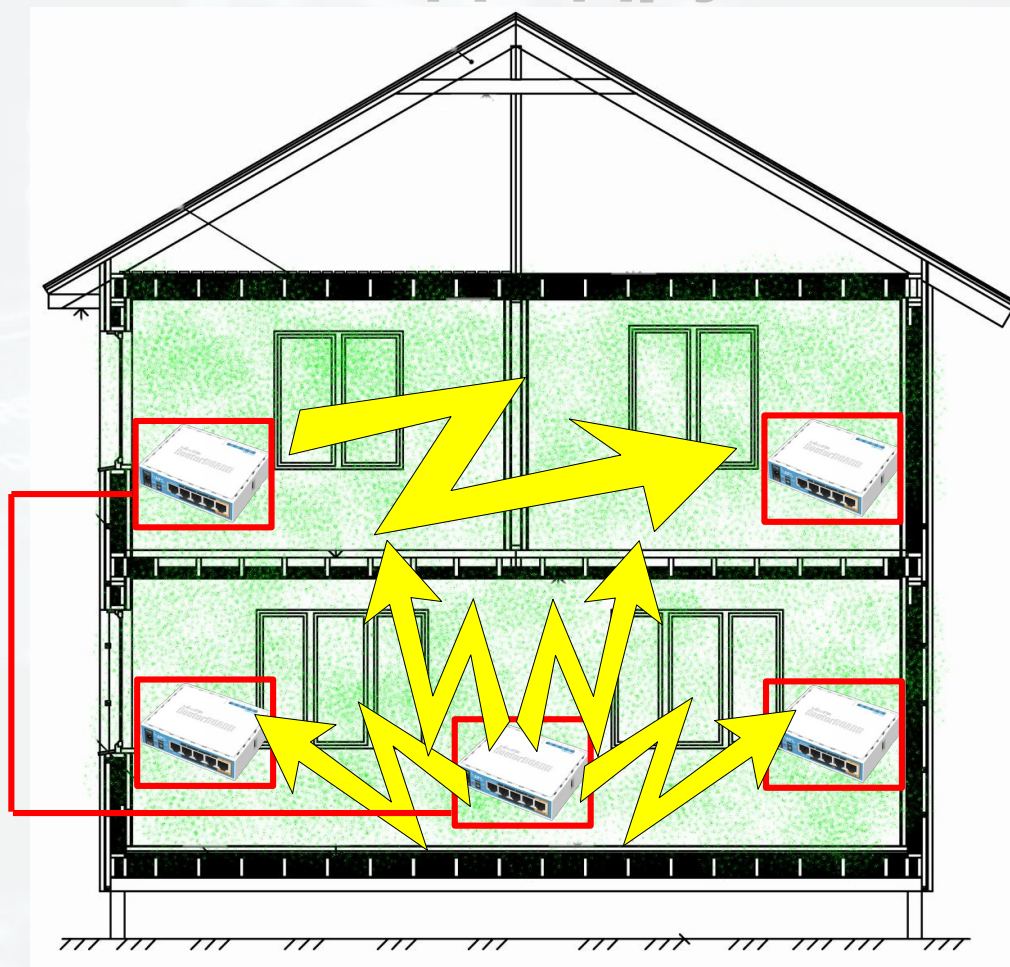
routeros.kz, 2018

Распространение радиоволн

- Сигнал WiFi, как любая радиоволна, отражается от поверхностей и ведет себя при этом аналогично
- Какие-то поверхности будут поглощать сигнал (полностью или частично)
- Какие-то — отражать (полностью или частично)



Нет кабелей до других точек?



routeros.kz, 2018

Нет кабелей до других точек?

- PWR-Line AP
- 100Mb/s через электропроводку!
- 1 Ethernet порт для подключения периферии
- Беспроводной интерфейс 2.4GHz
- MIMO 2x2, 802.11b/g/n



Нет кабелей до других точек?



Домашний дата-центр

- hEX (RB750Gr3) — центральный роутер
 - Контроллер точек доступа CAPsMAN
 - The Dude — мониторинг устройств MikroTik
 - 5 Gigabit Ethernet портов
 - Аппаратное шифрование IPSec ~ 470Mbps
 - Маленький размер (113 x 89 x 28mm)
 - Низкая цена — 59,95\$
- Беспроводные точки доступа
 - hAP / mAP / cAP / wAP
 - Диапазоны 2.4GHz и 5GHz
 - 802.11a/b/g/n/ac



Домашний дата-центр

- **RB4011 — центральный роутер**
 - **2.4GHz MIMO 2x2, 802.11b/g/n, Gain 3dBi**
 - **5GHz MIMO 4x4, 802.11ac, Gain 3dBi, до 1733 Mbps**
 - **Контроллер точек доступа CAPsMAN**
 - **The Dude — мониторинг устройств MikroTik**
 - **10 Gigabit Ethernet портов, 1 SFP+ (10G) порт**
 - **Аппаратное шифрование IPSec**
 - **Цена — 249\$**
- **Беспроводные точки доступа**
 - **hAP / mAP / cAP / wAP**
 - **Диапазоны 2.4GHz и 5GHz**
 - **802.11a/b/g/n/ac**



CAPsMAN

- Бесшовный роуминг
- Connection Tracking на основном роутере
- Переключение между точками без потери соединения
- Централизованное управление всеми точками доступа (гостевые сети, обновление ПО, каналы)
- Простое добавление новых точек
- Access/Connect списки
- Неограниченное количество точек доступа

CAPsMAN

The screenshot displays the Mikrotik WinBox CAPsMAN interface. The left sidebar contains a tree view with categories like CAPsMAN, Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, MetaROUTER, and Partition. The main window has a tabbed interface with tabs for CAP Interface, Provisioning, Configurations, Channels, Datapaths, Security Cfg., Access List, Rates, Remote CAP, Radio, and Registration Table. The 'Manager' tab is active, showing a table of CAP interfaces and their statistics. A red arrow points from the 'Manager' tab to the 'CAPs Manager' dialog box. Another red arrow points from the 'Interfaces' button in the dialog to the 'CAPs Manager Interfaces' dialog box.

CAPs Manager

☒ Enabled

Certificate:

CA Certificate:

☐ Require Peer Certificate

Generated Certificate:

Generated CA Certificate:

Package Path:

Upgrade Policy:

CAPs Manager Interfaces

Interface	Forbid
all	no

1 item (1 selected)

Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx
MI hAP AC 2G	CAP Interface	1500		1600		0 bps	0 bps	0	0	0 bps
MI hall	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0	0	0 bps
MB kids	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0	0	0 bps
RMB parents	CAP Interface	1500	1500	1600	1568 bps	0 bps	2	0	0 bps	
RMB wardrobe	CAP Interface	1500	1500	1600	1568 bps	0 bps	2	0	0 bps	

CAPsMAN

The screenshot displays the Mikrotik WinBox CAPsMAN interface. On the left is a sidebar menu with various network configuration options. The main window has a tabbed interface with 'Security Cfg.' selected. Below the tabs is a table listing security profiles. The 'security1' profile is selected, and its configuration details are shown in a pop-up window titled 'CAPs Security Configuration <security1>'. Red arrows highlight the 'CAPsMAN' menu item, the 'Security Cfg.' tab, the 'WPA2 PSK' authentication type, the 'aes ccm' encryption type, the 'Passphrase' field, and the 'OK' button.

Left Sidebar Menu:

- CAPsMAN
- Interfaces
- Wireless
- Bridge
- PPP
- Switch
- Mesh
- IP
- IPv6
- MPLS
- Routing
- System
- Queues
- Files
- Log
- Radius
- Tools
- New Terminal
- MetaROUTER

Security Cfg. Tab Table:

Name	Authentication Type	Encryption	Group Encryption	Group Key Update	Passphrase	EAP Methods
security1	WPA2 PSK	aes ccm			*****	

CAPs Security Configuration <security1> Dialog:

- Name: security1
- Authentication Type: ☐ WPA PSK ☒ WPA2 PSK ☐ WPA EAP ☐ WPA2 EAP
- Encryption: ☒ aes ccm ☐ tkip
- Group Encryption: [Dropdown]
- Group Key Update: [Dropdown]
- Passphrase: [Text Field]
- EAP Methods: [Dropdown]
- EAP Radius Accounting: [Dropdown]
- TLS Mode: [Dropdown]
- TLS Certificate: [Dropdown]
- Buttons: OK, Cancel, Apply, Comment, Copy, Remove

CAPsMAN

The screenshot displays the Mikrotik WinBox CAPsMAN interface. On the left is a sidebar menu with various system and network configuration options. The main window has a top navigation bar with tabs for CAP Interface, Provisioning, Configurations, Channels, Datapaths, Security Cfg., Access List, Rates, Remote CAP, Radio, and Registration Table. The 'Datapaths' tab is active, showing a table with one entry: 'datapath1' with Bridge 'bridge-local', Local Forwarding 'yes', and Client To Client Forwarding 'yes'. A configuration dialog box titled 'CAPs Datapath Configuration <datapath1>' is open, showing fields for Name, MTU, L2 MTU, ARP, Bridge, Bridge Cost, Bridge Horizon, Local Forwarding, Client To Client Forwarding, VLAN Mode, VLAN ID, and Interface List. The 'Bridge' field is set to 'bridge-local', and both 'Local Forwarding' and 'Client To Client Forwarding' are checked. Red arrows highlight the 'CAPsMAN' menu item, the 'Datapaths' tab, the 'datapath1' entry, and the 'OK' button in the configuration dialog.

1 item (1 selected)

CAPs Datapath Configuration <datapath1>

Name: datapath1

MTU:

L2 MTU:

ARP:

Bridge: bridge-local

Bridge Cost:

Bridge Horizon:

Local Forwarding: ☒

Client To Client Forwarding: ☒

VLAN Mode:

VLAN ID:

Interface List:

OK

Cancel

Apply

Comment

Copy

Remove

CAPsMAN

The screenshot displays the Mikrotik WinBox CAPsMAN configuration interface. On the left is a sidebar menu with categories like CAPsMAN, Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, and Tools. The main window has a top tab bar with 'CAP Interface', 'Provisioning', 'Configurations', 'Channels', 'Datapaths', 'Security Cfg.', 'Access List', 'Rates', 'Remote CAP', 'Radio', and 'Registration Table'. The 'Channels' tab is active, showing a table with one entry: 'channel1' with a frequency of 20Mhz and band of 2ghz-b/g/n. A 'CAPs Channel: channel1>' dialog box is open in the foreground, containing fields for Name, Frequency, Control Channel Width (20Mhz), Band (2ghz-b/g/n), Extension Channel (Ce), Tx Power, Save Selected, Reselect Interval, and Skip DFS Channels. The 'OK' button in the dialog is highlighted with a red box. Red arrows indicate the navigation path from the CAPsMAN menu item to the Channels tab and then to the dialog box.

Name	Frequency	Control Channel ...	Band	Extension Channel	Tx Power
channel1		20Mhz	2ghz-b/g/n	Ce	

1 item (1 selected)

CAPsMAN

The screenshot displays the Mikrotik WinBox CAPsMAN configuration window. The left sidebar shows the navigation tree with 'CAPsMAN' selected. The main window has a tabbed interface with 'Configurations' active. A table lists the configuration profiles, with 'cfg1' selected. A modal dialog titled 'CAPs Configuration <cfg1>' is open, showing the 'Wireless' tab. The 'Name' is 'cfg1', 'Mode' is 'ap', and 'SSID' is 'HOME-AP'. The 'OK' button is highlighted.

Left Sidebar:

- CAPsMAN
- Interfaces
- Wireless
- Bridge
- PPP
- Switch
- Mesh
- IP
- IPv6
- MPLS
- Routing
- System
- Queues
- Files
- Log
- Radius
- Tools
- New Terminal
- MetaROUTER
- Partition
- Make Supout.rif

Top Tabs:

- CAP Interface
- Provisioning
- Configurations
- Channels
- Datapaths
- Security Cfg.
- Access List
- Rates
- Remote CAP
- Radio
- Registration Table

Table:

Name	SSID	Hide SSID	Load Bal...	Country	Channel	Frequency	Band	Rate	Datapath	Bridge	VLAN Mo	VLAN ID	Security
cfg1	HOME-AP				channel1				datapath1				security1

Modal Dialog: CAPs Configuration <cfg1>

Tabs: Wireless, Channel, Rates, Datapath, Security

Fields:

- Name: cfg1
- Mode: ap
- SSID: HOME-AP
- Hide SSID:
- Load Balancing Group:
- Distance: dynamic km
- Hw. Retries:
- Hw. Protection Mode:
- Frame Lifetime:
- Disconnect Timeout:
- Keepalive Frames:

Buttons: OK, Cancel, Apply, Comment, Copy, Remove

routeros.kz, 2018

CAPsMAN

The screenshot shows the CAPsMAN Provisioning window in MikroTik WinBox. The window has a sidebar with various network configuration options. The main area displays a table with one item selected. A modal dialog titled "CAPs Provisioning <00:00:00:00:00:00>" is open, showing fields for Radio MAC, Identity Regexp, Common Name Regexp, IP Address Ranges, Action (create disabled), Master Configuration (cfg1), Slave Configuration, Name Format (identity), and Name Prefix. Red arrows point from the "Provisioning" tab, the table row, and the "OK" button.

#	Radio MAC	Identity Regexp	Common Nam...	Action	Master Configurati	Slave Configuration
0	00:00:00:00:00:00			create disabled	cfg1	

1 item (1 selected)

CAPs Provisioning <00:00:00:00:00:00>

Radio MAC: 00:00:00:00:00:00

Hw. Supported Modes: [dropdown]

Identity Regexp: [text box]

Common Name Regexp: [text box]

IP Address Ranges: [text box]

Action: create disabled

Master Configuration: cfg1

Slave Configuration: [text box]

Name Format: identity

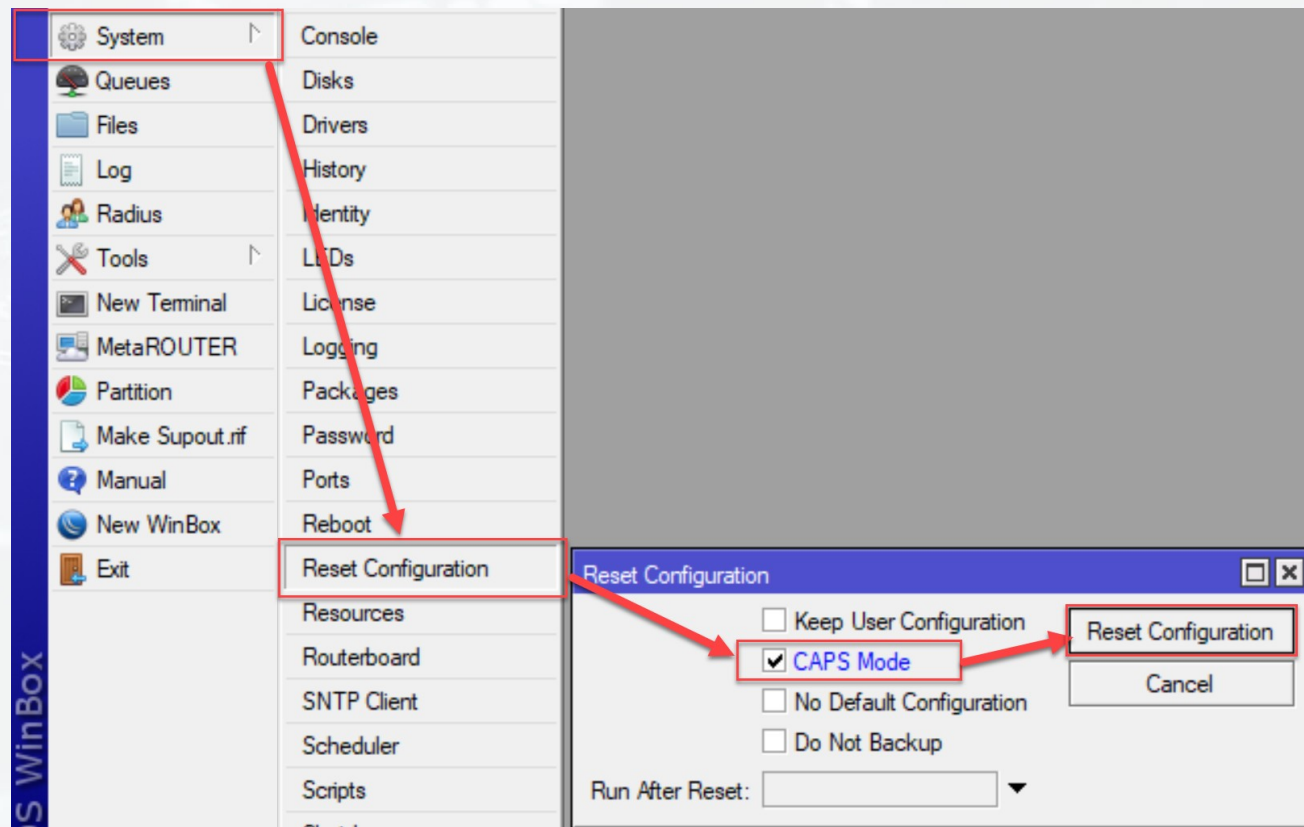
Name Prefix: [text box]

enabled

OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove

Включение режима CAPs

- Путем сброса настроек



Включение режима CAPs

- Путем нажатия кнопки Reset (10 секунд)



CAPsMAN

3 items (1 selected)

Address	Name	Board	Serial	Version	Identity	Base MAC	State	Radios
192.168.88.1	[4C:5E:0C:B0:3A:7A]	RB951-2n	522604A2270A	6.44beta9	HOME-AP	4C:5E:0C:B0:3A:7A	Run	1
6C:3B:6B:0A:C6:3B	[6C:3B:6B:0A:C6:3B]	RB941-2nD	66160606DD76	6.42.4	PARENTS	6C:3B:6B:0A:C6:3B	Run	1
6C:3B:6B:14:EB:49	[6C:3B:6B:14:EB:49]	RB941-2nD	6616066F9815	6.42.4	KIDS	6C:3B:6B:14:EB:49	Run	1

CAPsMAN

CAPsMAN

CAP Interface | Provisioning | Configurations | Channels | Datapaths | Security Cfg. | Access List | Rates | Remote CAP | Radio | Registration Table

Find

	Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx P
MI	hAP AC 2G	CAP Interface	1500		1600		0 bps	0 bps	0
MI	hall	CAP Interface	1500				0 bps	0 bps	0
MB	kids	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0
RMB	parents	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0
RMB	wardrobe	CAP Interface	1500	1500	1600		0 bps	0 bps	0

5 items out of 12

CAPsMAN

Left sidebar menu:

- CAPsMAN
- Interfaces
- Wireless
- Bridge
- PPP
- Switch
- Mesh
- IP
- IPv6
- MPLS

Registration Table Tab:

Interface	SSID	MAC Address	EAP Identity	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pkts	Rx Ss	Uptime	Tx/Rx Packets	Tx/Rx Bytes
parents	HOME-AP	28:39:5E:C5:B3:29		144.4Mb...	144.4Mb...	0	-48	13:43:49.51	7 550/4 868	5.1 MiB/1010.9 KiB
wardrobe	HOME-AP	90:21:81:DF:87:2A		72.2Mbps...	65Mbps...	0	-56	12:58:09.60	9 485/9 378	2559.5 KiB/1354.4 KiB
wardrobe	HOME-AP	10:02:B5:D4:1C:DC		150Mbps...	150Mbps...	0	-49	00:48:02.37	76 252/68 290	63.0 MiB/6.2 MiB
wardrobe	HOME-AP	A8:92:E0:C2:AB:9D		57.7Mbps...	13Mbps...	0	-72	00:43:35.20	4 726/4 044	4698.1 KiB/553.9 KiB

4 items (1 selected)

CAPsMAN

The screenshot shows the MikroTik WinBox interface. On the left is a vertical menu with categories like IP, IPv6, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, and others. The 'Firewall' option under the 'Tools' category is highlighted with a red box. A red arrow points from this box to the 'Connections' tab in the main window. The main window displays the 'Firewall' configuration page, with the 'Connections' tab selected and highlighted with a red box. Below the tabs is a table showing active firewall connections. The table has columns for Src. Address, Dst. Address, Proto, Connecti..., Timeout, TCP State, Orig./Repl. Rate, and Orig./Repl. Bytes. The table contains 15 rows of data, showing various established and pending connections. At the bottom of the table, it indicates '96 items' and 'Max Entries: 88056'.

	Src. Address	Dst. Address	Proto	Connecti...	Timeout	TCP State	Orig./Repl. Rate	Orig./Repl. Bytes
SC	172.16.10.3:37966	91.135.192.2:53	17 (u)		00:00:04		0 bps/0 bps	60 B/222 B
SAC	192.168.88.1:5246	192.168.88.1:59619	17 (u)		00:02:59		2.6 kbps/4.5 kbps	186.1 MiB/343.4
SAC	192.168.88.1:59909	192.168.88.1:5247	17 (u)		00:02:54		0 bps/0 bps	11.1 MiB/28.5 MiB
SC	192.168.88.20:23191	192.168.88.1:53	17 (u)		00:00:04		0 bps/0 bps	60 B/214 B
SACs	192.168.88.20:37530	209.85.233.188:5228	6 (tcp)		23:40:14	established	0 bps/0 bps	1929 B/1631 B
SACs	192.168.88.20:38626	74.125.129.188:443	6 (tcp)		19:47:02	established	0 bps/0 bps	1650 B/5.2 KiB
SACs	192.168.88.20:39912	64.233.161.188:5228	6 (tcp)		22:02:06	established	0 bps/0 bps	1797 B/4635 B
SACs	192.168.88.20:40484	173.194.222.188:5228	6 (tcp)		19:04:57	established	0 bps/0 bps	1270 B/4348 B
SACs	192.168.88.20:40625	13.228.7.183:5223	6 (tcp)		23:59:51	established	0 bps/0 bps	1771 B/3501 B
SACs	192.168.88.20:43525	64.233.164.188:5228	6 (tcp)		18:56:50	established	0 bps/0 bps	1758 B/4.9 KiB
SACs	192.168.88.20:45575	31.13.72.48:5222	6 (tcp)		23:59:55	established	0 bps/0 bps	1441 B/1484 B
SACs	192.168.88.20:46340	74.125.129.188:443	6 (tcp)		22:02:07	established	0 bps/0 bps	1577 B/4582 B
SACs	192.168.88.20:47817	64.233.162.188:5228	6 (tcp)		03:04:14	established	0 bps/0 bps	3147 B/5.9 KiB
SACs	192.168.88.20:60761	64.233.165.188:5228	6 (tcp)		21:55:01	established	0 bps/0 bps	2395 B/1672 B
SACs	192.168.88.22:33416	64.233.165.95:443	6 (tcp)		23:56:56	established	0 bps/0 bps	1552 B/3469 B

CAPsMAN

The screenshot displays the Mikrotik WinBox CAPsMAN interface. On the left is a sidebar menu with various network configuration options. The main window has a tabbed interface with 'Access List' selected. Below the tabs is a table of access rules. Two dialog boxes, 'CAPs Access Rule', are open, showing the configuration for rule 0 and rule 1. Red arrows highlight the 'Access List' tab, the table, and the corresponding fields in the dialog boxes.

Access List Table:

#	MAC Address	MAC Mask	Interface	Signal Range	Action	Client To Clie...	VLAN Mo	VLAN ID
0			all	-88..120	accept			
1			all	-120..-89	reject			

CAPs Access Rule 0 Dialog:

- MAC Address: []
- MAC Mask: []
- Interface: all
- SSID Regexp: []
- Signal Range: -88..120
- Allow Signal Out Of Range: 00:00:10
- Action: accept
- AP Tx Limit: []
- Client Tx Limit: []

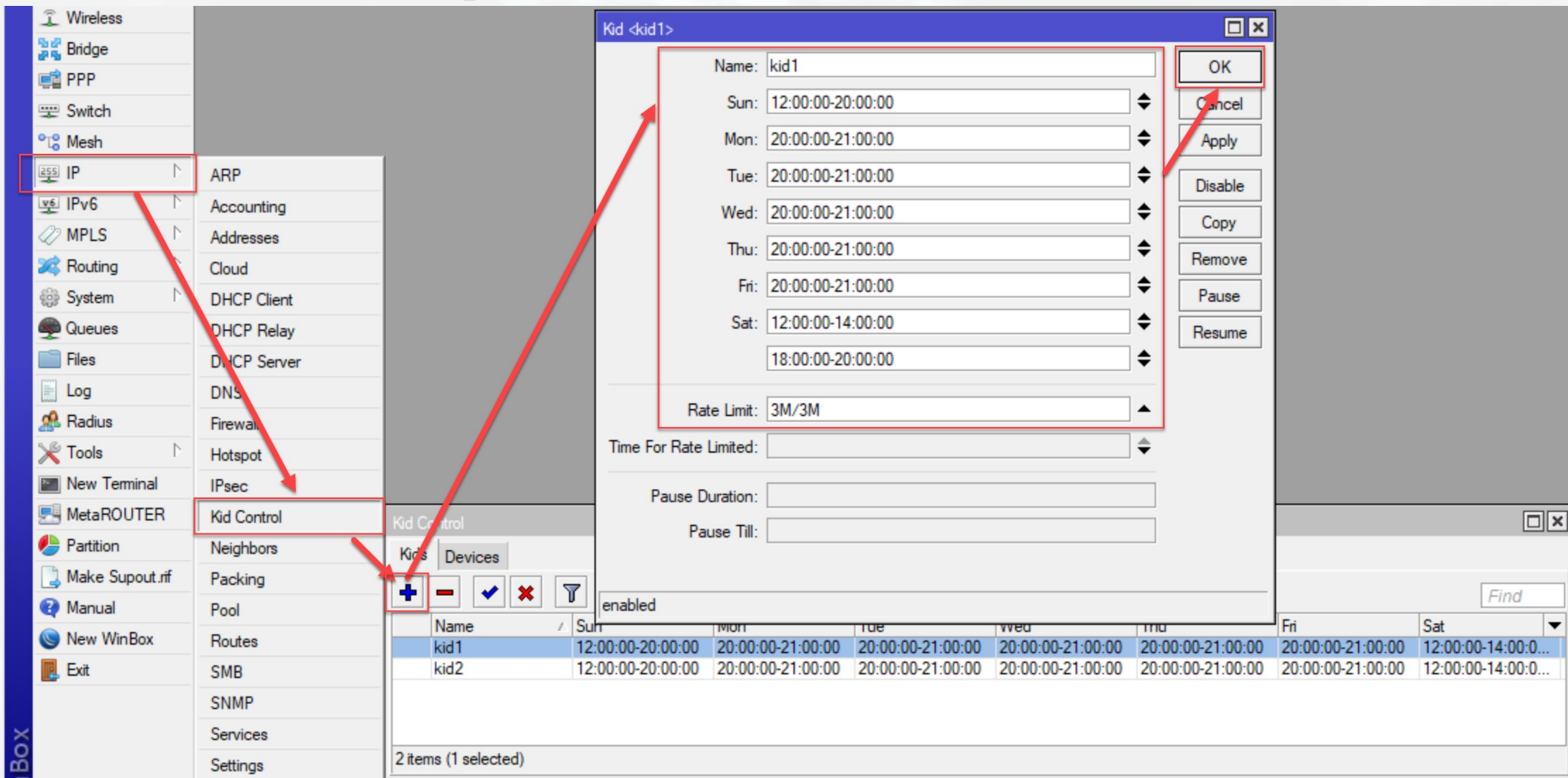
CAPs Access Rule 1 Dialog:

- MAC Address: []
- MAC Mask: []
- Interface: all
- SSID Regexp: []
- Signal Range: -120..-89
- Allow Signal Out Of Range: 00:00:10
- Action: reject
- AP Tx Limit: []
- Client Tx Limit: []

Контроль девайсов детей

- Родительский контроль над устройствами детей
- Возможность создать ограничения по дням недели и по времени суток
- Возможность ограничивать скорость доступа
- Начиная с RouterOS v6.42

Контроль девайсов детей



Контроль девайсов детей

The screenshot shows the MikroTik WinBox interface. On the left is a vertical menu with various system tools. The 'IPsec' menu item is highlighted with a red box. A red arrow points from this menu item to the 'Kid Control' window. In the 'Kid Control' window, the 'Devices' tab is selected and highlighted with a red box. Below the tab is a table listing devices. The 'device1' and 'device2' rows are highlighted with a red box. The table has columns for Name, MAC Address, and User.

Name	MAC Address	User
DESKTOP-L80M	10:02:B5:D4:1C:DC	unknown
Julia	94:65:2D:39:FE:DE	unknown
MASTER	D4:CA:6D:C3:8B:B7	unknown
Meizum3-note	90:21:81:DF:87:2A	unknown
ahtoh	00:15:5D:58:FB:01	unknown
android-6e926436...	F4:09:D8:05:10:68	unknown
android-44715025...	A8:92:E0:C2:AB:9D	unknown
device1	00:00:00:00:00:01	kid1
device2	00:00:00:00:00:02	kid2
freenas	A0:B3:CC:E7:5C:19	unknown
home	74:D4:35:EE:3C:68	unknown

11 items

Качество обслуживания QoS

The screenshot shows the MikroTik WinBox interface. On the left, the menu is visible with 'IP' and 'Firewall' highlighted. The main window displays the 'Mangle' tab of the Firewall configuration. The table below shows the list of firewall rules.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Pr...	S...	D...	In. Interf	Out. Inte...	Connection Mark	New Packet Mark	Pas...	New Connection Mark	New R...	Bytes
0	mark connection	input						ether1-g...				yes	Input/...		804.3 K
1	mark routing	output								Input/...		no	Input/...		2017.1 K
2	mark connection	input						ether10...				yes	Input/...		14.3 K
3	mark routing	output								Input/...		no			280
...	SIP DOWN														
4	mark connection	prerouting						ether1-g...		Forward/...	Forward/...	yes	Forward/...		0
5	mark packet	prerouting								Forward/...	Forward/...	no	Forward/...		0
...	SIP UP														
6	mark connection	postrouting						ether1-g...		Forward/...	Forward/...	yes	Forward/...		172.7 K
7	mark packet	postrouting								Forward/...	Forward/...	no	Forward/...		172.7 K
...	SIP DOWN														
8	mark connection	prerouting						ether10...		Forward/...	Forward/...	yes	Forward/...		440.7 K
9	mark packet	prerouting								Forward/...	Forward/...	no	Forward/...		809.3 K
...	SIP UP														
10	mark connection	postrouting						ether10...		Forward/...	Forward/...	yes	Forward/...		1127.0 K
11	mark packet	postrouting								Forward/...	Forward/...	no	Forward/...		1118.7 K

27 items (1 selected)

Качество обслуживания QoS

Queues List

Simple Queues Interface Queues **Queue Tree** Queue Types

+ - ✓ ✗ 📁 🔍 00 Reset Counters 00 Reset All Counters Find

Name	Parent	Packet Marks	Limit At (b...	Max Limit ...	Avg. Rate	Queued Bytes	Bytes	Packets
DOWNALOD	global			20M	3.9 Mbps	0 B	3363.5 MiB	3 959 1
DOWNLOAD-VOIP	DOWNALOD	Forward//SIP-DOWN_pmark	1M	20M	0 bps	0 B	2966.2 KiB	26 643
DOWNLOAD-ALL	DOWNALOD	Forward//ALL-DOWN_pmark	19M	20M	3.9 Mbps	0 B	3360.6 MiB	3 932 4
DOWNLOAD	global			5M	77.9 kbps	0 B	821.9 MiB	1 154 0
DOWNLOAD-ALL	DOWNLOAD	Forward//ALL-DOWN_pmark	3M	5M	64.2 kbps	0 B	799.2 MiB	968 673
DOWNLOAD-RDP	DOWNLOAD	Forward//RDP-DOWN_pmark	1M	5M	13.7 kbps	0 B	18.7 MiB	140 358
DOWNLOAD-VOIP	DOWNLOAD	Forward//SIP-DOWN_pmark	1M	5M	0 bps	0 B	4127.5 KiB	45 001
UPLOAD	global			5M	948.1 kbps	0 B	548.6 MiB	1 223 6
UPLOAD-ALL	UPLOAD	Forward//ALL-UP_pmark	3M	5M	832.0 kbps	0 B	473.3 MiB	948 599
UPLOAD-RDP	UPLOAD	Forward//RDP-UP_pmark	1M	5M	116.0 kbps	0 B	65.6 MiB	136 284
UPLOAD-VOIP	UPLOAD	Forward//SIP-UP_pmark	1M	5M	0 bps	0 B	9.6 MiB	138 755
UPLOAD	global			20M	2.1 Mbps	0 B	1948.3 MiB	3 651 6
UPLOAD-ALL	UPLOAD	Forward//ALL-UP_pmark	19M	20M	2.0 Mbps	0 B	1929.1 MiB	3 591 8
UPLOAD-VOIP	UPLOAD	Forward//SIP-UP_pmark	1M	20M	29.4 kbps	0 B	19.3 MiB	59 795

14 items (1 selected) 0 B queued 0 packets queued

2 чел. 2 чел. 2 чел. 2 чел. 2 чел. Спальня "Люкс" 2 чел. Гостиная

Коридор

Коридор

Коридор

Персонал

Бельевая

Спальня

Гостиная 2 чел. "Люкс"

MikroTik в деловой поездке

- hAP mini
- Маленькая точка доступа (48 x 78 x 81mm)
- Для дома и офиса
- Полный функционал RouterOS
- RAM — 32MB, FLASH — 16MB
- Беспроводной интерфейс 2.4GHz
- MIMO 2x2, 802.11b/g/n
- 3 Ethernet порта
- ГОТОВЫЙ к работе из коробки
- Низкая цена — 19.95\$



МikroTik в деловой поездке

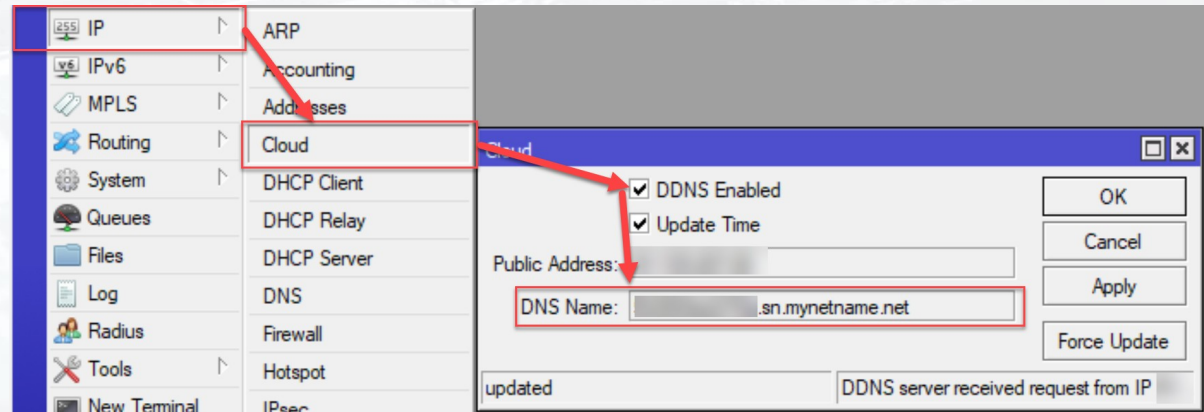


routeros.kz, 2018

MikroTik
ROUTING THE WORLD

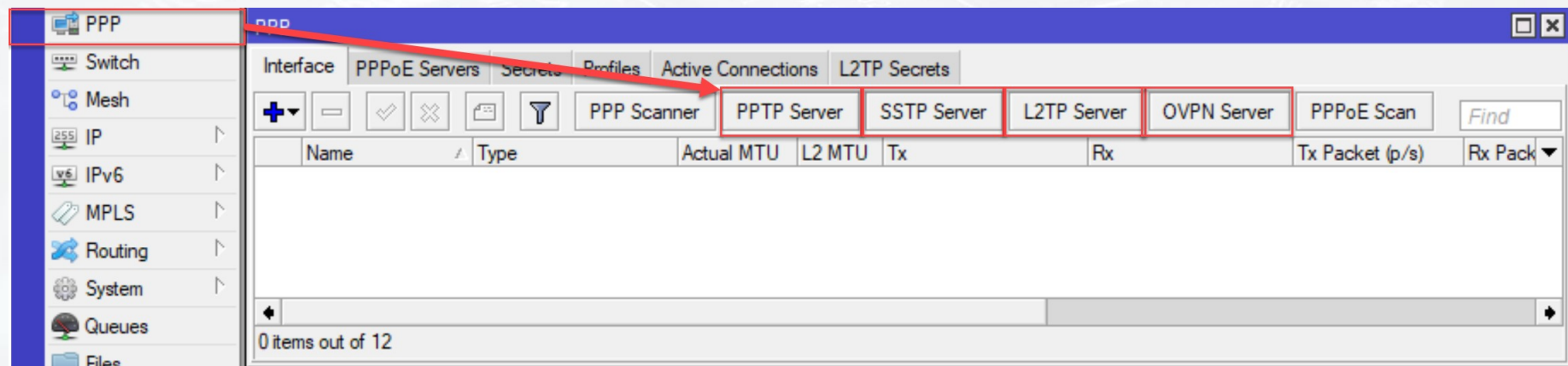
Подключение к домашней сети

- IP Cloud
- Сервис DDNS
- Начиная с RouterOS v6.14
- С версии 6.44beta9 можно хранить бэкапы ваших роутеров на серверах MikroTik
 - 1 слот на роутер
 - Размер: 50МБ
 - TCP/UDP 15252
 - Encrypted packets



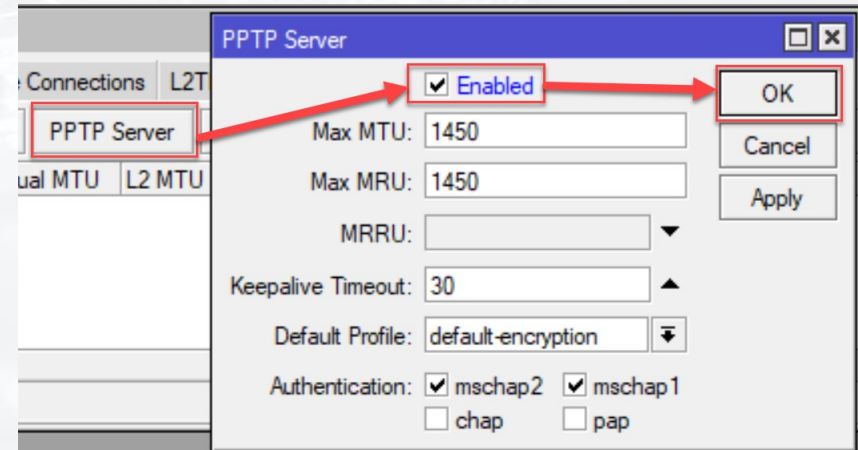
Подключение к домашней сети

- Различные виды VPN
- PPTP, SSTP, L2TP, OVPN



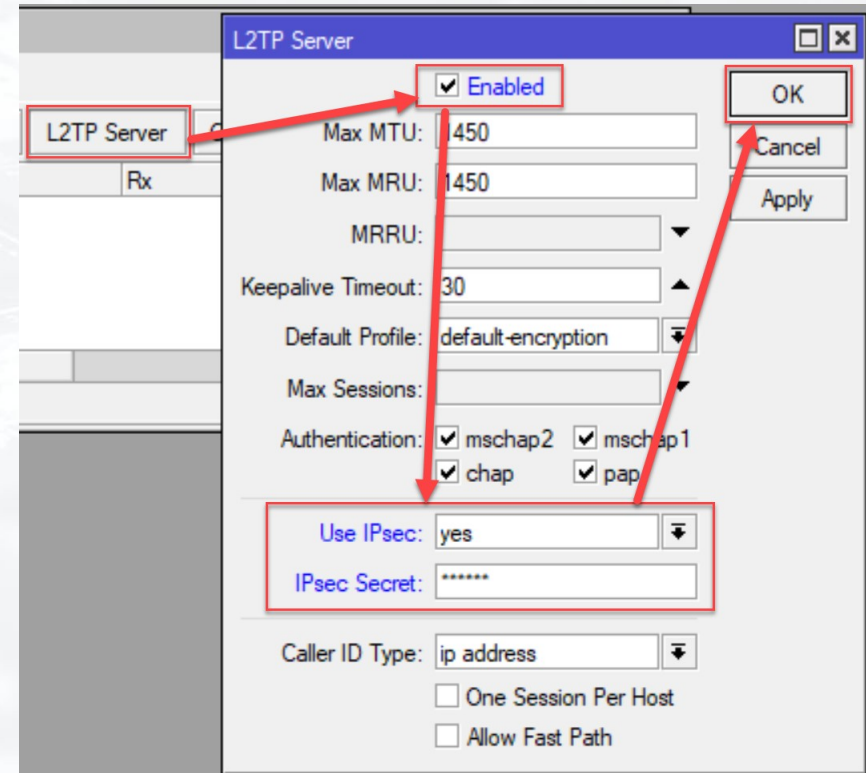
Подключение к домашней сети

- PPTP использует TCP порт 1723 и IP протокол 47 (GRE)
- Может не работать за NAT
- Плюсы:
 - клиент PPTP встроен почти во все операционные системы
 - очень прост в настройке
 - работает быстро
- Минусы:
 - небезопасен (уязвимый протокол аутентификации MS-CHAP v.2)



Подключение к домашней сети

- L2TP использует UDP порт 1701 для установки соединения
- Плюсы:
 - безопасен с IPsec
 - легко настраивается
 - доступен в современных операционных системах
- Минусы:
 - медленнее, чем OpenVPN
 - не безопасен без IPsec



Подключение к домашней сети

- OpenVPN — сложен в настройке
- Требуется генерация сертификатов
- Плюсы:
 - гибко настраивается
 - безопасен
 - может работать сквозь фаерволлы
 - широкий спектр алгоритмов шифрования

OVPN Server

☒ Enabled

Port: 1194

Mode: ip

Netmask: 24

MAC Address: FE:55:4A:42:F0:04

Max MTU: 1500

Keepalive Timeout: 60

Default Profile: default

Certificate: unknown

☐ Require Client Certificate

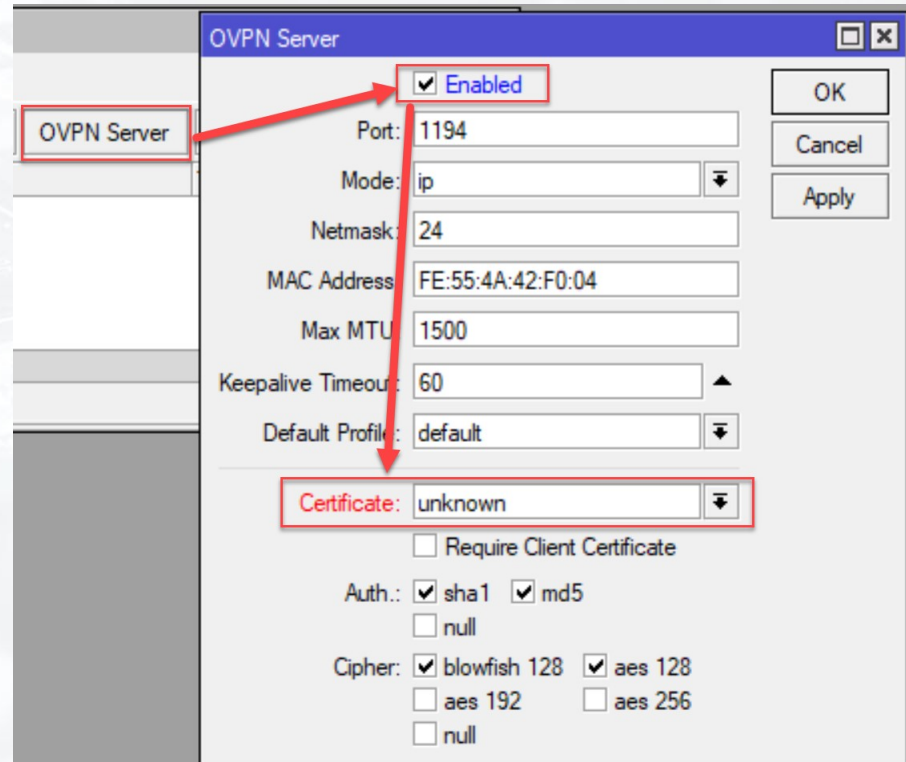
Auth.: ☒ sha1 ☒ md5 ☐ null

Cipher: ☒ blowfish 128 ☒ aes 128 ☐ aes 192 ☐ aes 256 ☐ null

OK Cancel Apply

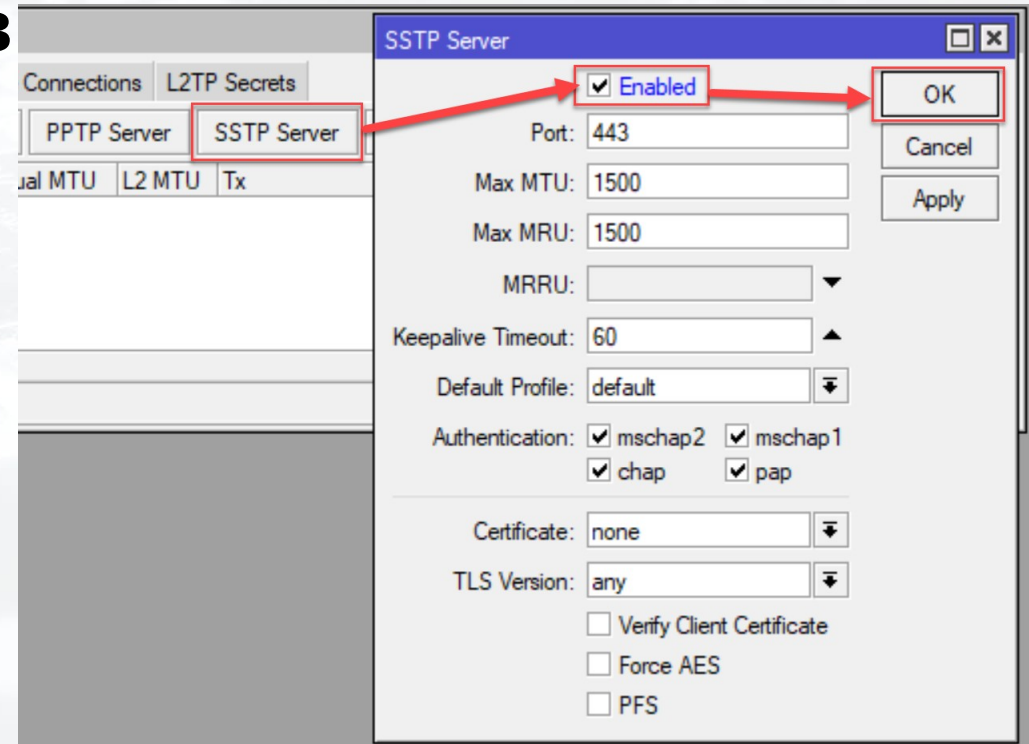
Подключение к домашней сети

- OpenVPN
- Минусы:
 - необходимо стороннее ПО
 - может быть неудобен в настройке
 - ограниченная поддержка мобильными устройствами

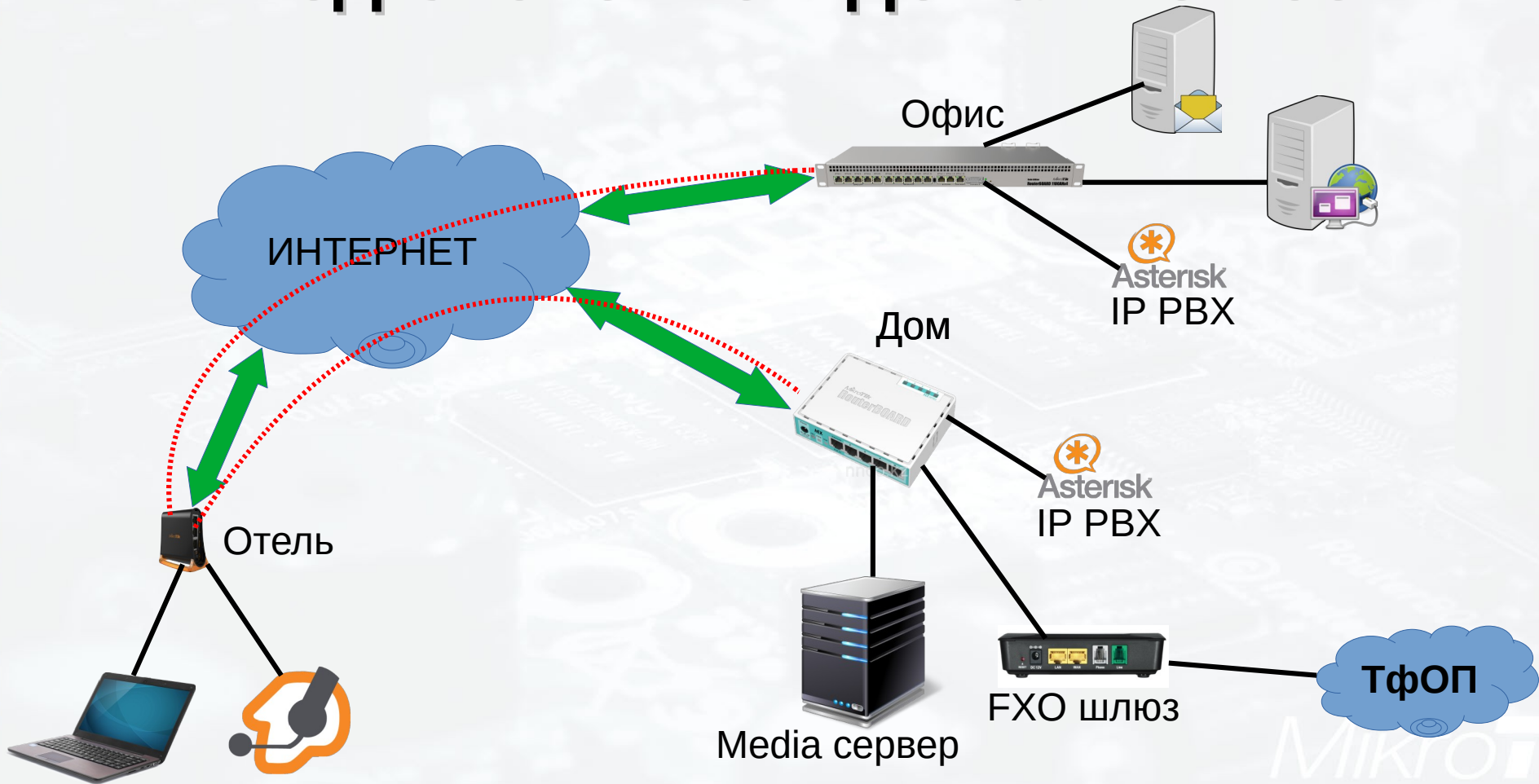


Подключение к домашней сети

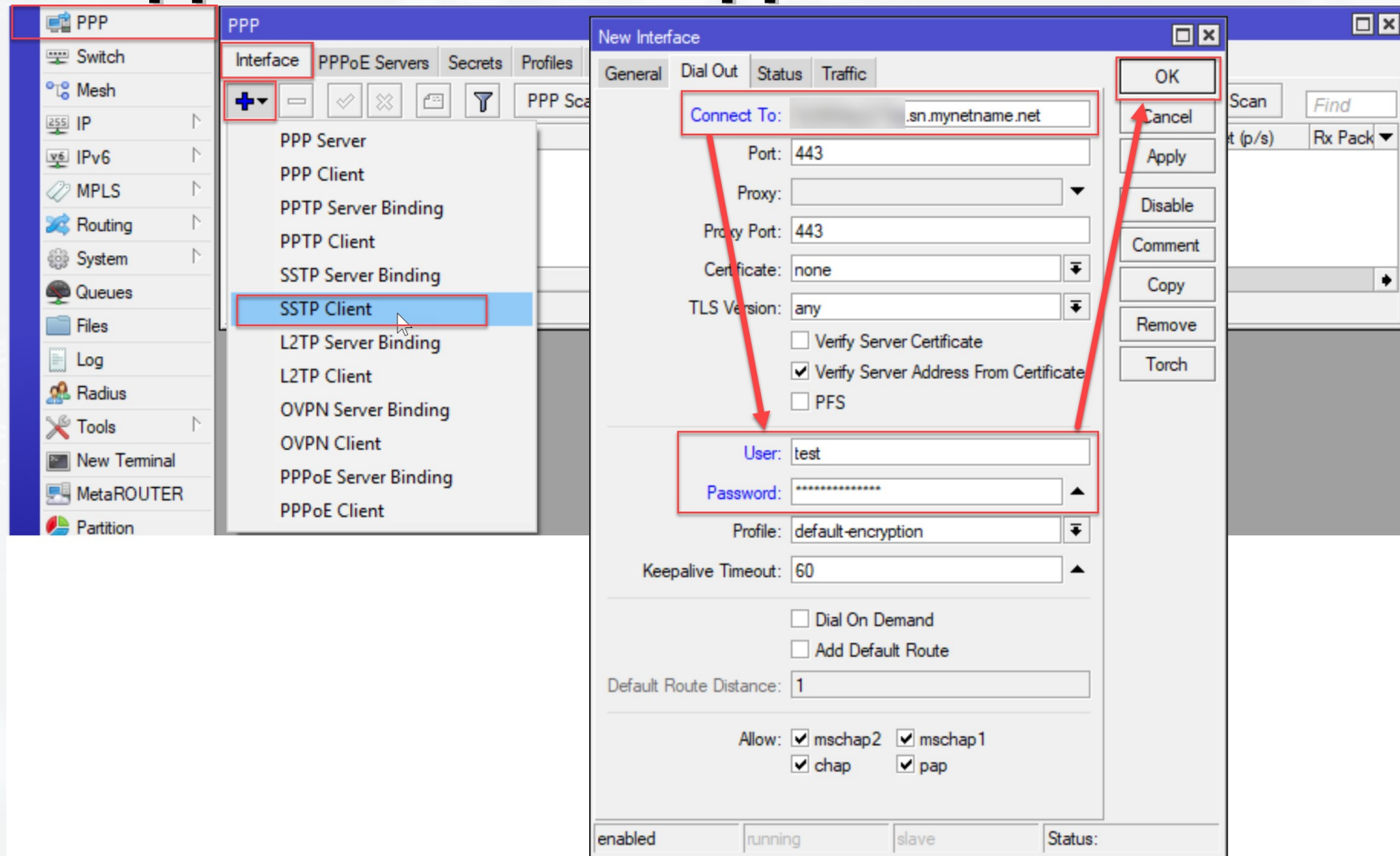
- SSTP — прост в настройке
- Использует TCP порт 443 и пропускается большинством Firewall-ов
- Для установки «secure» соединения требуется сертификат
- Для соединения двух MikroTik сертификат не обязателен



Подключение к домашней сети



Подключение к домашней сети



Подключение к домашней сети

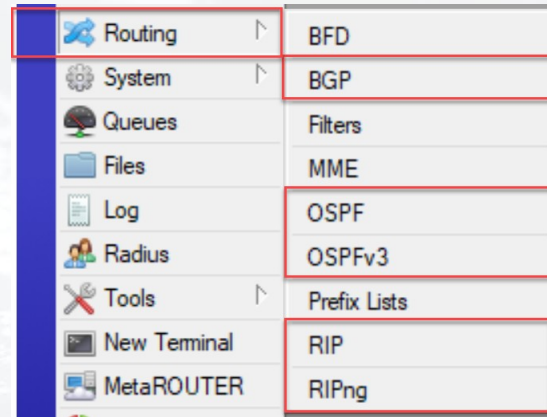
The screenshot shows the MikroTik WinBox interface. On the left is a vertical menu with various system and network tools. The 'IP' menu item is highlighted with a red box, and a red arrow points from it to the 'Routes' option in the sub-menu. Another red arrow points from the 'Routes' option in the sub-menu to the 'Routes' tab in the 'Route List' window. The 'Route List' window displays a table of configured routes.

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAS	0.0.0.0/0	pppoe-out1 reachable	1		
DAC	10.112.112.139	sstp-out1 reachable	0		
DAC	92.47.149.106	pppoe-out1 reachable	0		37.150.243.161
AS		sstp-out1 reachable	1		
DAC	192.168.2.0/24	bridge1 reachable	0		192.168.2.1

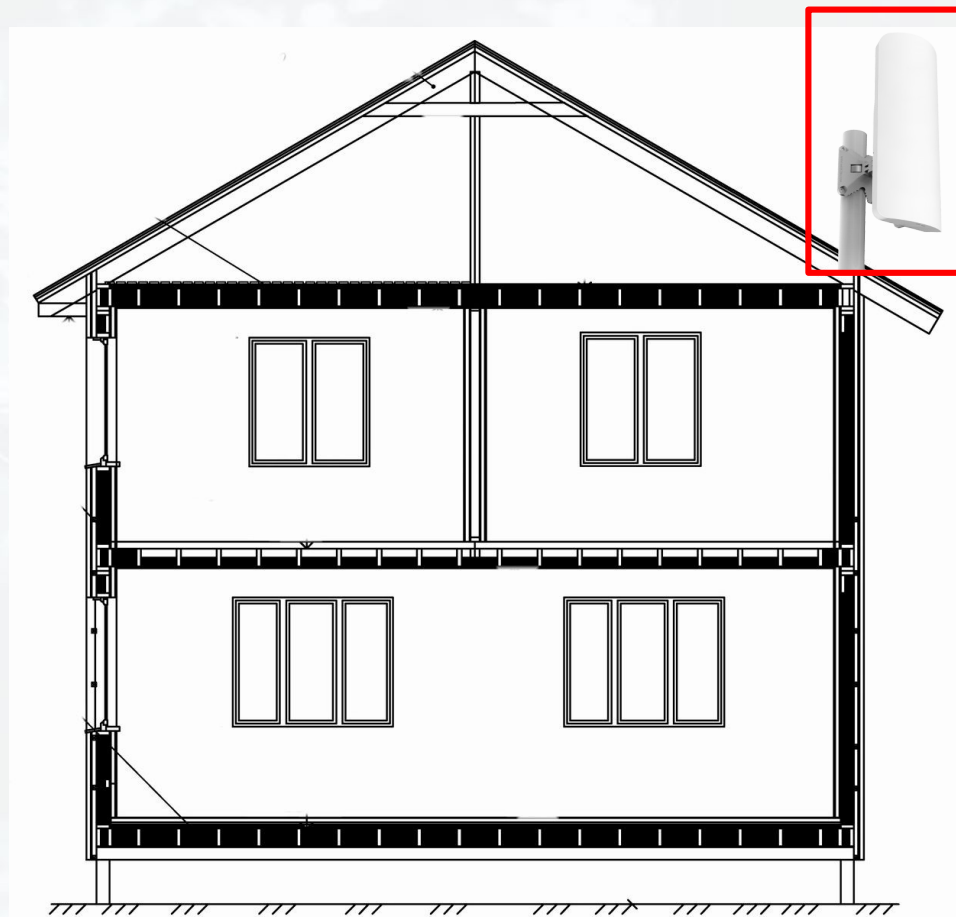
5 items

Подключение к домашней сети

- BGP
- OSPF, OSPFv3 (IPv6)
- RIP, RIPng (IPv6)



Расширяем сеть



routeros.kz, 2018

Расширяем сеть

- mANTBox 15s
- Полный функционал RouterOS
- RAM — 128MB, FLASH — 128MB
- Беспроводной интерфейс 5GHz
- MIMO 2x2, 802.11a/n/ac
- Мощность передатчика 31dBm
- Усиление антенны 15dBi
- Секторная антенна 120°



MikroTik
ROUTING THE WORLD

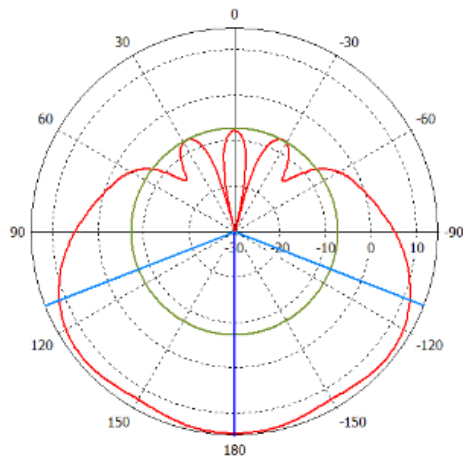
Расширяем сеть

- mANTBox 15s
- Металлическое напыление
- Хорошая изоляция
- 1 Gigabit Ethernet, PoE in
- 1 SFP
- ГОТОВЫЙ к работе из коробки
- Цена — 139\$

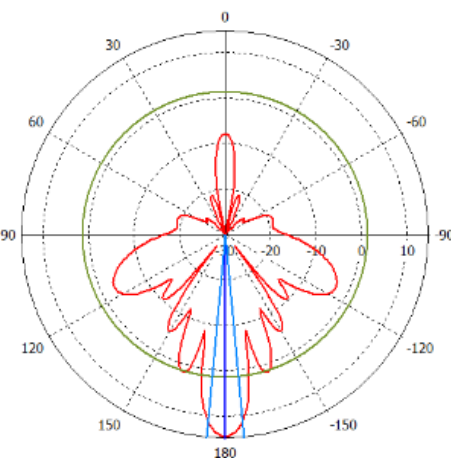


Расширяем сеть

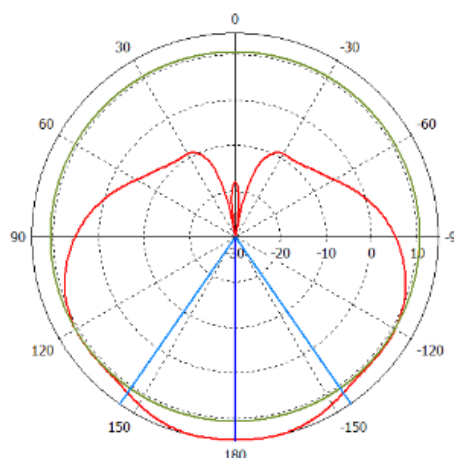
- mANTBox 15s
- Диаграмма направленности антенны (ДНА)



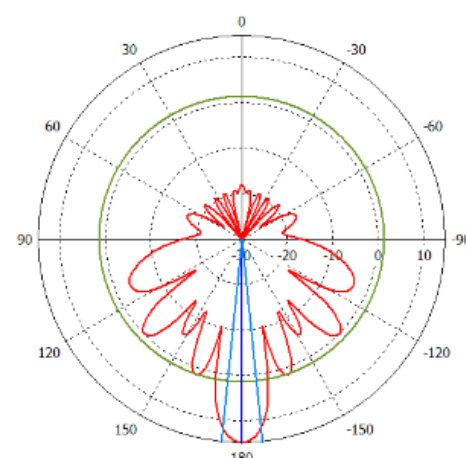
mANT15s HP azimuth



mANT15s HP elevation

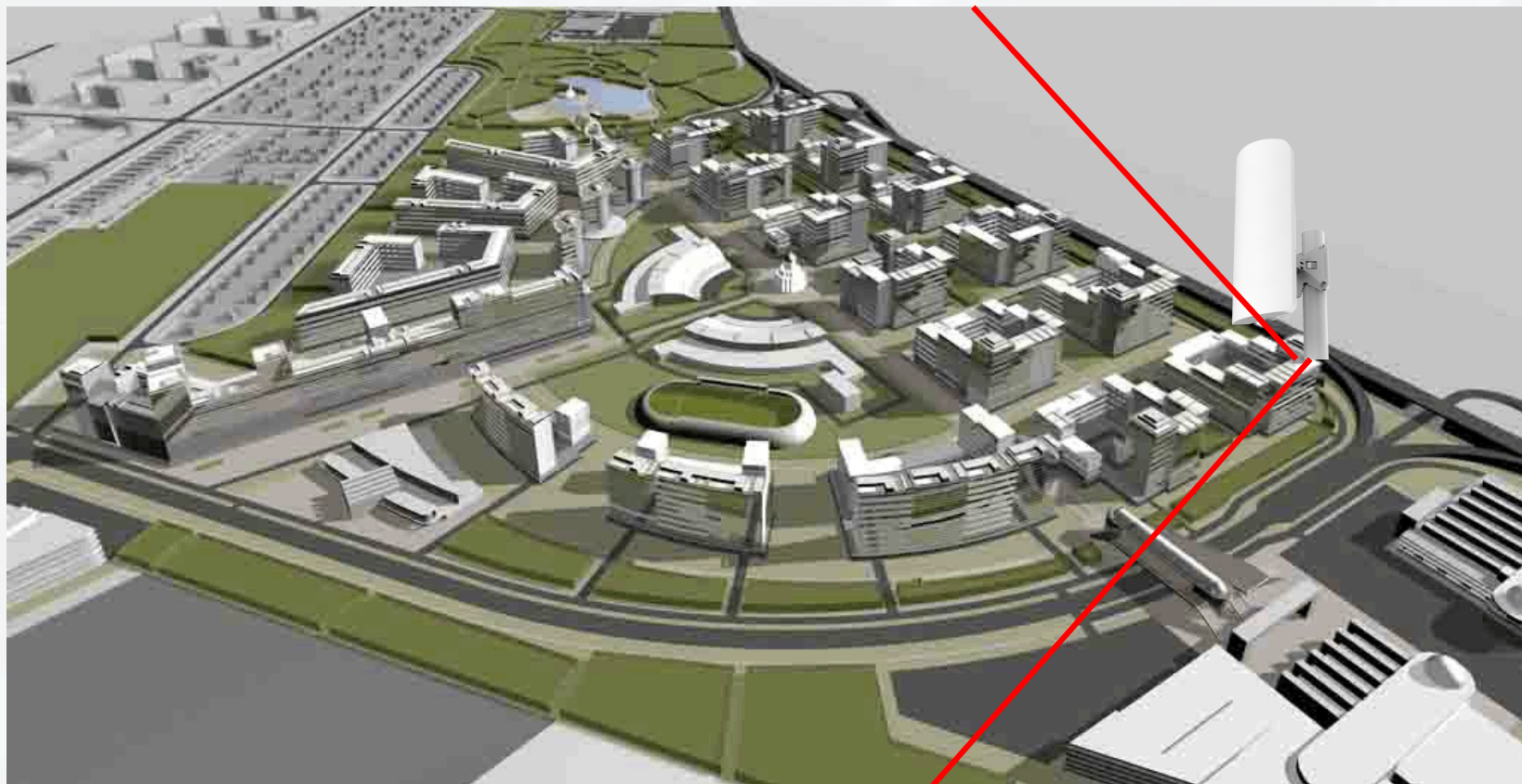


mANT15s VP azimuth



mANT15s VP elevation

Расширяем сеть



routeros.kz, 2018

Mikrotik
ROUTING THE WORLD

Расширяем сеть

MCS index	Spatial Streams	Modulation type	Coding rate	Data rate (in Mbit/s)							
				20 MHz channels		40 MHz channels		80 MHz channels		160 MHz channels	
				800 ns GI	400 ns GI	800 ns GI	400 ns GI	800 ns GI	400 ns GI	800 ns GI	400 ns GI
0	2	BPSK	1/2	13	14.4	27	30	58.5	65	117	130
1	2	QPSK	1/2	26	28.9	54	60	117	130	234	260
2	2	QPSK	3/4	39	43.3	81	90	175.5	195	351	390
3	2	16-QAM	1/2	52	57.8	108	120	234	260	468	520
4	2	16-QAM	3/4	78	86.7	162	180	351	390	702	780
5	2	64-QAM	2/3	104	115.6	216	240	468	520	936	1040
6	2	64-QAM	3/4	117	130.3	243	270	526.5	585	1053	1170
7	2	64-QAM	5/6	130	144.4	270	300	585	650	1170	1300
8	2	256-QAM	3/4	156	173.3	324	360	702	780	1404	1560
9	2	256-QAM	5/6	N/A	N/A	360	400	780	866.7	1560	1733.4

Расширяем сеть

- Необдуманый выбор частоты (наугад)
- Самый широкий канал 80MHz
- «Самая» большая скорость
- Максимальный TX Power
- Вы стали WiFi пионером!

The screenshot shows the 'Interface <wlan1>' configuration window in WinBox. The 'Wireless' tab is selected. A red box highlights the following settings:

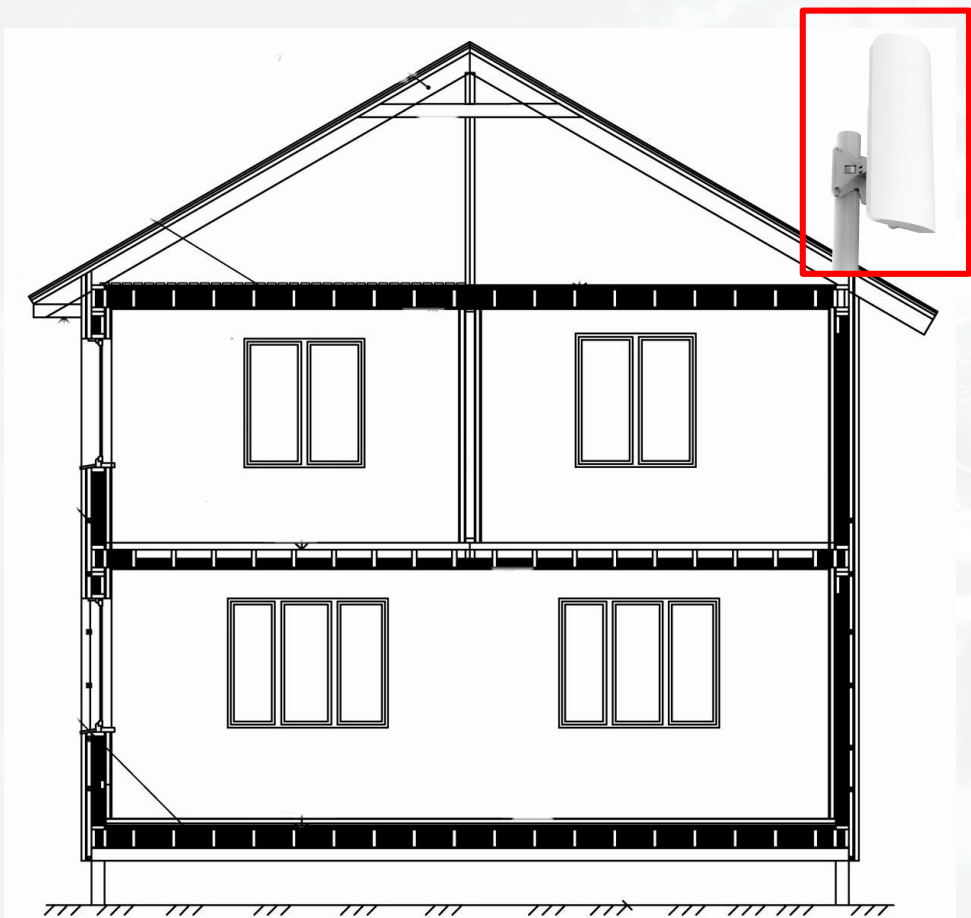
- Mode: ap bridge
- Band: 5GHz-A/N/AC
- Channel Width: 20/40/80MHz Ceee
- Frequency: 5800 MHz

Other visible settings include:

- Secondary Channel: (empty)
- SSID: (empty)
- Radio Name: (empty)
- Scan List: 5140-5900
- Wireless Protocol: nv2
- Frequency Mode: superchannel
- Country: no_country_set
- Antenna Gain: 0 dBi
- Bridge Mode: enabled
- VLAN Mode: no tag
- VLAN ID: 1
- Default AP Tx Rate: (empty) bps

Buttons on the right include: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Simple Mode, Torch, WPS Accept, WPS Client, Setup Repeater, Scan..., Freq. Usage..., Align..., Sniff..., Snooper..., and Reset Configuration.

Расширяем сеть



routeros.kz, 2018



Последствия не законного использования частот

- **Статья 637. Нарушение законодательства Республики Казахстан в области связи**
- **Пункт 12. Нарушение правил присвоения радиочастот, эксплуатации радиоэлектронных средств**
 - **штраф на физических лиц в размере пяти МРП**
 - **штраф на должностных лиц, ИП - в размере двадцати МРП**
 - **штраф на субъектов малого предпринимательства или некоммерческие организации - в размере двадцати МРП**

Последствия не законного использования частот

- **Статья 637. Нарушение законодательства Республики Казахстан в области связи**
- **Пункт 12. Нарушение правил присвоения радиочастот, эксплуатации радиоэлектронных средств**
 - **штраф на субъектов среднего предпринимательства - в размере сорока МРП**
 - **штраф на субъектов крупного предпринимательства - в размере восьмидесяти МРП**

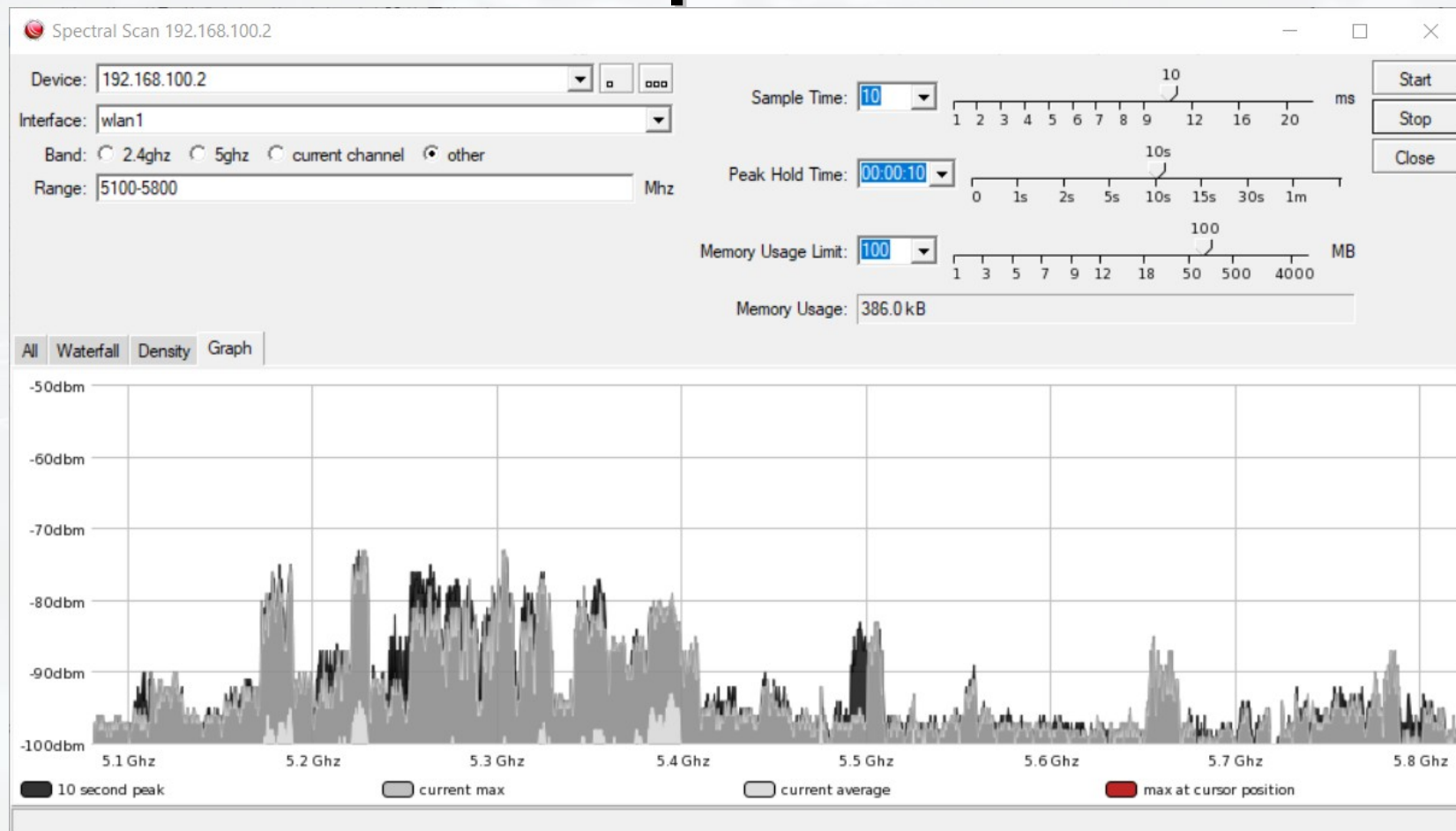
Последствия не законного использования частот

- **Пункт 13. Те же действия, совершенные повторно в течение года влекут**
 - **штраф на физических лиц в размере десяти МРП**
 - **на должностных лиц, индивидуальных предпринимателей - в размере сорока МРП**
 - **на субъектов малого предпринимательства или некоммерческие организации - в размере тридцати МРП**

Последствия не законного использования частот

- **Пункт 13. Те же действия, совершенные повторно в течение года влекут**
 - **на субъектов среднего предпринимательства - в размере шестидесяти МРП**
 - **на субъектов крупного предпринимательства - в размере ста МРП**

Расширяем сеть



Расширяем сеть

Scanner

Interface: wlan1

☐ Background Scan

Start
Stop
Close
Connect
New Window

	Address	SSID	Channel	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterO...
PRW	DC:9F:DB:4C:49:81	DUX Engineering	5120/20/an	-81	-112	31	Alfarabi-77-1	2.9.31
PRW	44:D9:E7:28:75:2F	02109	5160/20-Ce/an	-83	-112	29	NanoStation M5	2.9.31
P	04:79:70:FA:41:D2	ALTEL4G-5G-41D0	5180/20-Ceee/ac	-84	-111	27		
RTB	64:D1:54:6D:1F:3B	MikroTik	5180/20-Ceee/ac	-90	-111	21	64D1546D1F3B	
RNB	64:D1:54:BF:7C:8E	Akkent46	5180/20-eeeC/ac	-81	-111	30	64D154BF7C8E	6.39.2
RTB	D4:CA:6D:C3:8B:	AAAA	5180/20/an	-72	-111	39	AAAA	
P	70:4F:57:7C:B1:33	TP-LINK_Extender_5GHz	5200/20-eCee/ac	-79	-111	32		
P	98:DE:D0:60:C2:77	TP-LINK_C278_5G	5200/20-eCee/ac	-88	-111	23		
PRW	00:27:22:08:3F:A2	AT	5240/20/an	-83	-110	27	AP_AT	2.9.31
PRW	24:A4:3C:B6:25:70	AP-Sh145	5275/20/an	-86	-111	25	AP Perepriem I	2.9.31
P	78:8A:20:14:EB:49		5300/20-eeCe/ac	-62	-111	49		
RTB	6C:3B:6B:8F:12:93	Belinin	5350/20-Ce/ac	-78	-111	33	AP_Belinin	
RTB	6C:3B:6B:9C:25:CD	Sinelnikov	5370/20-Ce/an	-84	-111	27	AP-Sinelnikov	
RNB	54:8D:8C:5A:DE:87		5380/20-Ce/ac	-78	-111	33	AP_K...	6.40.0

29 items (1 selected)

Расширяем сеть

elicense.kz/LicensingContent/Passport?servicesType=PermissionAssignmentEl3&servicesParameters=%7B"PermissionAssignmentId"%3A"66"%2C"PermissionCategory"%3A"RadioS

[Законодательство](#) [Электронное правительство](#) [Поиск разрешительных документов](#)

[Войти](#) или [зарегистрироваться](#)



ЭЛЕКТРОННОЕ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Поиск



Например: Адвокатская деятельность



Единый контакт-центр

1414 Звонок бесплатный

для ЗАРУБЕЖНЫХ ЗВОНКОВ
+7 7172 701 998 ЗВОНОК ПЛАТНЫЙ

[ҚАЗ](#)

[РУС](#)

[ENG](#)

[Главная](#) → [Связь и СМИ](#) → [Паспорт услуги](#)

[Помощь](#)

Разрешение на использование радиочастотного спектра для вида связи сети беспроводного радиодоступа (WLL)

Подвиды деятельности

Разрешение на использование радиочастотного спектра для вида связи сети беспроводного радиодоступа (WLL)

[Заказать услугу онлайн](#)

Для заказа услуги онлайн необходимо
авторизоваться

Для подачи заявления требуются следующие документы

[Для юридических лиц](#)

[Для физических лиц](#)

[Для индивидуальных предпринимателей](#)

routeros.kz, 2018

ROUTING THE WORLD

Расширяем сеть

- На свой страх и риск
- Выбирайте ширину канала 20MHz или меньше
- Не орите в эфир (уменьшайте TX Power)
- Предварительно сканируйте диапазон
- Выбирайте свободную частоту
- Рабочая группа в Telegram — WiFiPioneersKZ

Позаботьтесь о безопасности

- В пустой конфигурации нет преднастроенного файрвола и открыты MAC-Telnet и MAC-Winbox на всех интерфейсах
- 25 марта 2018 была обнаружена уязвимость, позволяющая узнать логины и пароли через открытый сервис WinBox
- Подверженные версии начиная с 6.29 до 6.43rc3 (включительно)
- Исправлено в версиях с 6.40.8 [bugfix/Long-Term] и с 6.42.1 [current/Stable]

Позаботьтесь о безопасности

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'IP' menu item is highlighted in the main menu, and the 'Services' item is highlighted in the sub-menu. A red arrow points from 'IP' to 'Services'. Another red arrow points from the 'Services' item to a warning icon in the 'IP Service List' window. The 'IP Service List' window displays a table with columns: Name, Port, Available From, and Certificate. The table contains 8 items, including 'api', 'api-ssl', 'ftp', 'ssh', 'telnet', 'winbox', 'www', and 'www-ssl'. The 'Available From' column for the 'www-ssl' service is highlighted with a red box, and a warning icon (three exclamation marks) is displayed in the center of the table.

Name	Port	Available From	Certificate
api	8728		
api-ssl	8729		none
ftp	21		
ssh	22		
telnet	23		
winbox	8291		
www	80		
www-ssl	443		none

Позаботьтесь о безопасности

- **Выключите не используемые сервисы**
- **Ограничьте доступ к сервисам только с определенных доверенных адресов или сетей**
- **Поменяйте стандартные порты**
- **Продублируйте правилами файрвола**

Позаботьтесь о безопасности

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'IP' menu is selected, and the 'Services' option is highlighted in the sub-menu. The main window displays the 'IP Service List' table, which contains the following data:

Name	Port	Available From	Certificate
X api	8728		
X api-ssl	8729		none
X ftp	21		
ssh	22	192.168.88.0/24	
X telnet	23		
winbox	8291	192.168.88.0/24	
www	80	192.168.88.0/24	
X www-ssl	443		

The 'ssh' service is selected. A dialog box titled 'IP Service <ssh>' is open, showing the configuration for the 'ssh' service. The 'Name' is 'ssh', the 'Port' is '22', and the 'Available From' is '192.168.88.0/24'. The 'OK' button is highlighted.

Позаботьтесь о безопасности

Firewall

Filter Rules NAT Mangle Raw Service Ports Connections Address Lists Layer7 Protocols

Reset Counters Reset All Counters

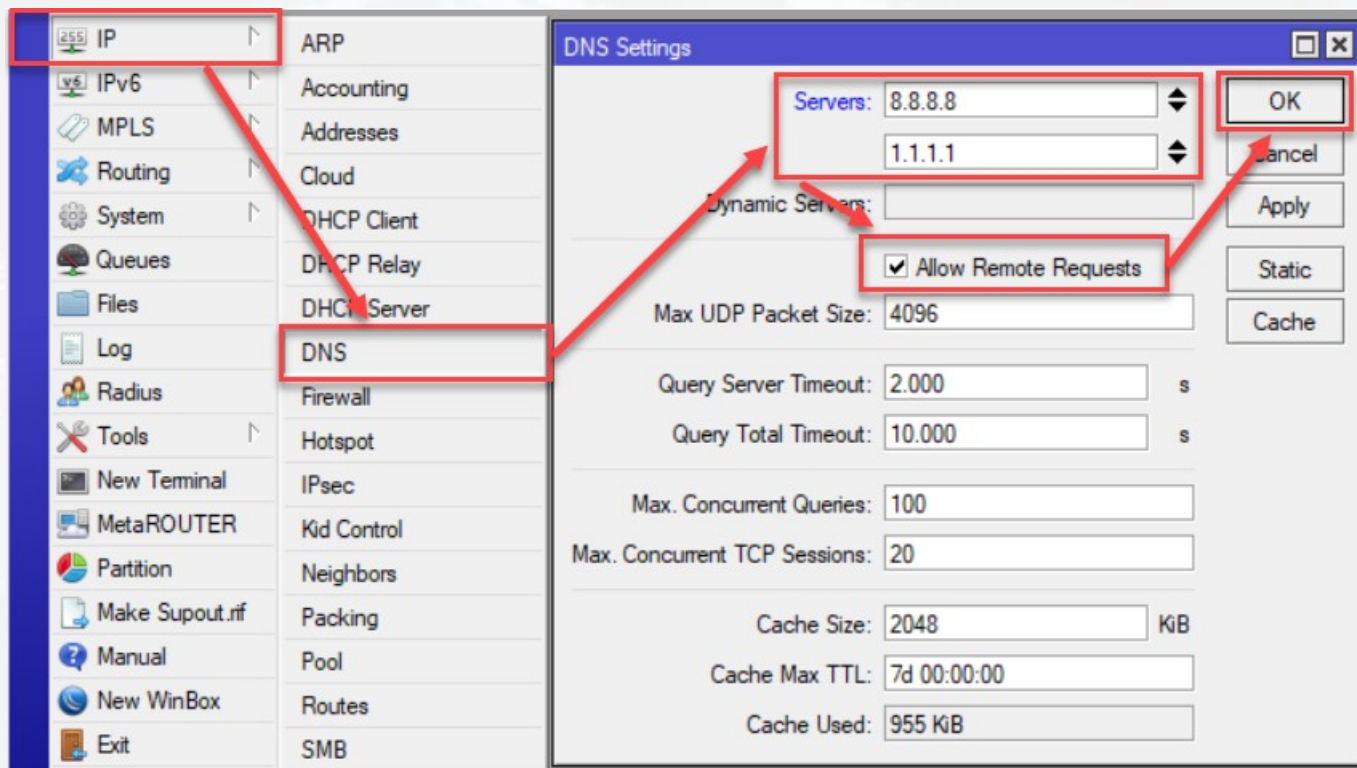
#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto	Src. Port	Dst. Port	In. Interface	Out. Int...	Bytes	Packets
0	✓ accept	input	192.168.88.0/24		6 (tcp)		22	bridge-local		2196 B	45
1	✓ accept	input	192.168.88.0/24		6 (tcp)		8291	bridge-local		15.0 KiB	230
2	✓ accept	input	192.168.88.0/24		6 (tcp)		80	bridge-local		2348 B	41
3	✗ drop	input						ether1-gateway		7.7 KiB	42

4 items (1 selected)

Позаботьтесь о безопасности

- Атака DNS Amplification (DNS усиление)
- Признаки — высокая утилизация процессора, постоянный входящий и исходящий трафик на внешнем интерфейсе
- Причина — открытый DNS сервер в мир

Позаботьтесь о безопасности



Позаботьтесь о безопасности

Firewall Filter Rules

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto	Src. Port	Dst. Port	In. Interface	Out. Int...	Bytes	Packets
0	✓ accept	input	192.168.88.0/24		6 (tcp)		22	bridge-local		8.3 KiB	175
1	✓ accept	input	192.168.88.0/24		6 (tcp)		8291	bridge-local		55.4 KiB	833
2	✓ accept	input	192.168.88.0/24		6 (tcp)		80	bridge-local		9.9 KiB	178
3	✗ drop	input	!192.168.88.0/24					ether1-gateway		473.7 KiB	2 008
4	✗ drop	input	!192.168.88.0/24		6 (tcp)		53			0 B	0
5	✗ drop	input	!192.168.88.0/24		17 (u)		53			0 B	0

6 items

Позаботьтесь о безопасности

- Используйте стандартный файрвол
- Воспользуйтесь руководством

https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Securing_Your_Router

Позаботьтесь о безопасности



[Home](#) [About](#) [Buy](#) [Jobs](#) [Hardware](#) [Software](#) [Support](#) [Training](#) [Account](#)

Software

[Downloads](#)

[Changelogs](#)

[Download archive](#)

[RouterOS](#)

[The Dude](#)

Upgrading RouterOS

If you are already running RouterOS, upgrading to the latest version can be done by clicking on **"Check For Updates"** in **QuickSet** or **System > Packages** menu in WebFig or WinBox.

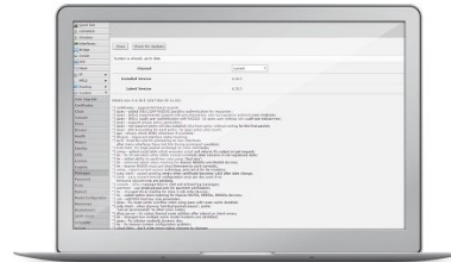
See the [documentation](#) for more information about upgrading and release types.

To manage your router, use the web interface, or download the maintenance utilities. Winbox to connect to your device, Dude to monitor your network and Netinstall for recovery and re-installation.

[WinBox](#) ▾

[The Dude](#) ▾

[Netinstall](#) ▾



RouterOS



5.26 (Legacy)

6.42.9 (Long-term)

6.43.2 (Stable)

6.44beta14 (Testing)

MIPSBE

CRS1xx, CRS2xx, DISC, hAP, hAP ac, hAP ac lite, LDF, LHG, mANTBox, mAP, NetBox, NetMetal, PowerBox, QRT, RB9xx, CAP, hEX Lite, RB4xx, wAP, BaseBox, DynaDish, RB2011, SXT, OmniTik, Groove, Metal, Sextant, RB7xx

Main package



Extra packages



routeros.kz, 2018

OTik
ROUTING THE WORLD

Позаботьтесь о безопасности

MikroTik

Home About Buy Jobs Hardware Software Support Training Account

Software Downloads **Changelogs** Download archive RouterOS The Dude

*) wireless - fixed packet processing when "static-aigo-0=40bit-wep" is being used (introduced in 6.42);
*) wireless - fixed usage of allowed signal strength values received from RADIUS;
*) wireless - improved wireless throughput on hAP ac^2 and cAP ac;
*) x86 - fixed reboot caused by MAC Winbox connection;

Release 6.42.1 2018-04-23

What's new in 6.42.1 (2018-Apr-23 10:46):

!) winbox - fixed vulnerability that allowed to gain access to an unsecured router;
*) bridge - fixed hardware offloading for MMIPS and PPC devices;
*) bridge - fixed LLDP packet receiving;
*) crs3xx - fixed failing connections through bonding in bridge;

Контакты



a.tarassov@gmail.com



+7-777-225-8081



+7-777-225-8081



<http://routeros.kz>



RouterOS.KZ



<https://t.me/MikroTikKZ>

routeros.kz, 2018

MikroTik
ROUTING THE WORLD



Вопросы?

routeros.kz, 2018

MikroTik
ROUTING THE WORLD



Спасибо за внимание!

MikroTik
ROUTING THE WORLD

MUM, Kazakhstan, Almaty, October 03, 2018