MikroTik.Me

MikroTik.Me

- **Васильев Кирилл**
- **Санкт-Петербург**
- **Курсы MikroTik**
- **Поддержка**
- **Разработка ПО**
- **Продажа**

# Оптимизация Firewall

| Name | CPU | Usage |
|---|---|---|
| total | | 97.0 |
| firewall | | 82.5 |
| 2672 | | acc forward |
| 2673 | | acc forward |
| 2674 | | drop forward |

2675 items (1 selected)

# Фильтры RouterOS

- **External Filter**

# Фильтры RouterOS

- **External Filter**
- **Flags connection-tracker**

# Фильтры RouterOS

- External Filter
- Flags connection-tracker
- From IP Header

# Фильтры RouterOS

- **External Filter**
- **Flags connection-tracker**
- **From IP Header**
- **From Protocol Header**

# Фильтры RouterOS

- **External Filter**
- **Flags connection-tracker**
- **From IP Header**
- **From Protocol Header**
- **Used connection-tracker**

# Фильтры RouterOS

- **External Filter**
- **Flags connection-tracker**
- **From IP Header**
- **From Protocol Header**
- **Used connection-tracker**
- **From payload**

# External Filter

- Данные из вышестоящего заголовка (например Ethernet )
  - mac address
- Данные из пройденных процессов RouterOS
  - interface
  - mark-packet
  - routing-mark и routing-table
  - Hotspot status

# Flags connection-tracker

- Состояние соединение на момент прохождения пакета
  - new, invalid, established, related
- Флаги NAT-а
  - srcnat и dstnat

# From IP Header

- src и dst адреса
- TTL
- Protocol
- Packet size

# From Protocol Header

- src и dst порты для tcp или udp протокола
- tcp-mss (для tcp)
- tcp-flags (для tcp)
- icmp-options (для icmp)

# Use connection-tracker

- connection-bytes
- connection-rate
- connection-limit
- per-connection-classifier

# From payload

- content
- tls-host
- layer7-protocol

# Стенд

- Forward – 100000pps
- CPU – avg 15%

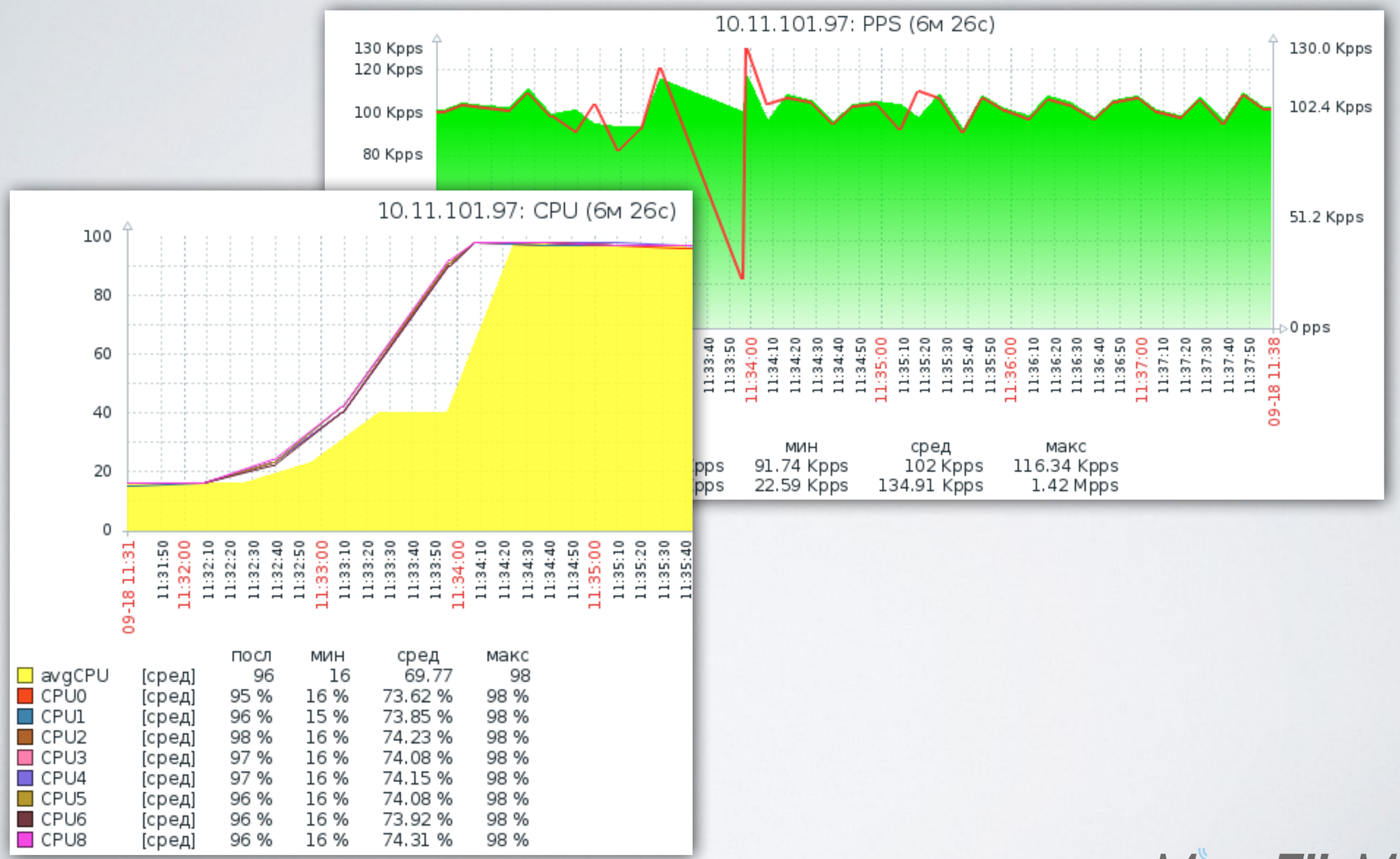
# Стенд

| ::: A1 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R | ether1 | Ethernet | 9000 | 10222 | 61.0 kbps | 823.6 Mbps | 57 | 102 979 |
| R | vlan2 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 360 |
| R | vlan3 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 358 |
| R | vlan4 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 360 |
| R | vlan5 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 359 |
| R | vlan6 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 360 |
| R | vlan7 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 360 |
| R | vlan8 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 359 |
| R | vlan9 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 359 |
| R | vlan10 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 359 |
| R | vlan11 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 359 |
| R | vlan12 | VLAN | 1500 | 10218 | 3.5 kbps | 74.5 Mbps | 3 | 9 360 |
| | ether2 | Ethernet | 1500 | 1580 | 0 bps | 0 bps | 0 | 0 |
| | ether3 | Ethernet | 1500 | 1580 | 0 bps | 0 bps | 0 | 0 |

# Connection-Tracking

- Chain = **forward**
  - **Accept** = Established, Related, **Untrack**
  - **Block** = Invalid
- CPU **96%**

# Connection-Tracking




MikroTik.Me

# Drop all Forward

- Настраиваем «закрытый» firewall
- Chain=forward action=**drop**
- CPU 35%

# Разрешить трафик

- Interface – vlan2-6 (~45kpps)
- Network – 192.168.2-6.0/24
- Allow to all

# Разрешить трафик

- In-interface-list = +21% CPU (56%)

# Разрешить трафик

- In-interface-list = +21% CPU (56%)
- src-address-list = +24% CPU (59%)

# Разрешить трафик

- In-interface-list = +21% CPU (56%)
- src-address-list = +24% CPU (59%)
- Raw / untrack = +0% CPU (35%)

# NAT-им

- Interface – vlan7 (9kpps)
- Network – 192.168.7.0/24
- dstnat – to 192.168.255.7

# NAT-им

- NAT Rule (dstnat)
- Firewall in-interface
- dst-nat flag = +24% CPU (59%)
- dst-address 192.168.255.7 and port = +11% CPU (46%)

# NAT

# srcnat

```
/ip firewall nat
add chain=srcnat out-interface=ether1 \
    action=src-nat to-address=5.19.245.3
```

```
/interface gre
add  local-address=5.19.245.3 \
     remote-address=3.3.3.3
```

# srcnat

```
/ip firewall raw
add chain=output out-interface=ether1 \
    action=notrack
```

```
/ip route
set  pref-src=5.19.245.3 \
    [ find dst-address=0.0.0.0/0 ]
```

4%

#НАБОЛЕЛО

# DSTNAT

*«Для наших целей подходит dst-nat и netmap.*
*Последнее является более новым и улучшенным вариантом первого,*
*логично использовать его.»*

MikroTik.Me

# DSTNAT

```
/ip firewall nat
add  chain=dstnat dst-address=5.19.245.3 protocol=tcp \
dst-port=25 in-interface=ether1 action=netmap \
to-addresses=192.168.100.2 to-ports=25
```

# DSTNAT

```
/ip firewall nat
add  chain=dstnat dst-address=5.19.245.3 protocol=tcp \
     dst-port=25 in-interface=ether1 action=netmap \
     to-addresses=192.168.100.2 to-ports=25
```

1. Не указывайте порт, если он не меняется
2. Не указывайте адрес, если он один на интерфейсе
3. **netmap** не для «пробросов» портов. Используйте dstnat

# DSTNAT

```
/ip firewall nat
add  chain=dstnat dst-address=5.19.245.3 protocol=tcp \
     dst-port=25 in-interface=ether1 action=netmap \
     to-addresses=192.168.100.2 to-ports=25
```

```
/ip firewall nat
add  chain=dstnat protocol=tcp dst-port=25 \
     in-interface=ether1 action=dst-nat \
     to-addresses=192.168.100.2
```

x10

3%

# DSTNAT

- **netmap**
  - алгоритм расчёта адреса
    - изменение адреса в заголовке пакета
- **dst-nat**
  - изменение адреса в заголовке пакета

# DSTNAT

- **RB1100AHx2**

- **netmap** = 910Mbps (CPU 100%)

- **dst-nat** = 980Mbps

**7%**

# IPSEC и Firewall

MikroTik.Me

# IPSEC и Firewall

```
/ip ipsec policy
  add  dst-address=192.168.1.0/24 src-address=192.168.100.0/24 \
       sa-dst-address=4.4.4.4 sa-src-address=5.19.245.3 \
       level=unique tunnel=yes
```

# IPSEC и Firewall

```
/ip ipsec policy
  add  dst-address=192.168.1.0/24 src-address=192.168.100.0/24 \
       sa-dst-address=4.4.4.4 sa-src-address=5.19.245.3 \
       level=unique tunnel=yes
```

```
/ip firewall nat
add  chain=dstnat protocol=tcp dst-port=25 \
       in-interface=ether1 action=dst-nat \
       to-addresses=192.168.100.2
```

# IPSEC и Firewall

- Логический интерфейс отсутствует
- После снятия ESP заголовка интерфейс остаётся прежним (ether1)
- В заголовке пакета
  - src 192.168.1.0/24
  - dst 192.168.100.0/24
  - При обращении на 25 порт трафик попадёт под правило NAT

# IPSEC и Firewall

```
/ip firewall raw
add chain=prerouting in-interface=ether1 \
    ipsec-policy=in,ipsec action=notrack
```

MikroTik.Me

# IPSEC и Firewall

- Пакет предназначенный для IPsec трансформации

- Попадёт под правило srcnat и уже не попадёт под IPsec policy так как заголовок будет изменён

- Было 192.168.100.100 ->192.168.1.55

- Стало 5.19.245.3 -> 192.168.1.55

# IPSEC и Firewall

## /ip firewall raw

```
add chain=prerouting in-interface=Bridge-Local \
    ipsec-policy=in,ipsec action=notrack
```

# PPP

# PPP

```
/interface l2tp-client
add connect-to=6.6.6.6 name=l2tp-out1 \
    password=user1 user=pass1

/ip firewall mangle
add chain=forward out-interface=l2tp-out1 \
    protocol=tcp tcp-flags=syn tcp-mss=1421-65535 \
    action=change-mss new-mss=1420

add chain=forward in-interface=l2tp-out1 \
    protocol=tcp tcp-flags=syn tcp-mss=1421-65535 \
    action=change-mss new-mss=1420
```

# PPP

- Туннель с минимальным jitter
- Стабильное соединение
- Через PPP (должно*) проходит много больших пакетов (>1000)
  - Видео
  - Синхронизация данных
- Jumbo frame (> 1500)

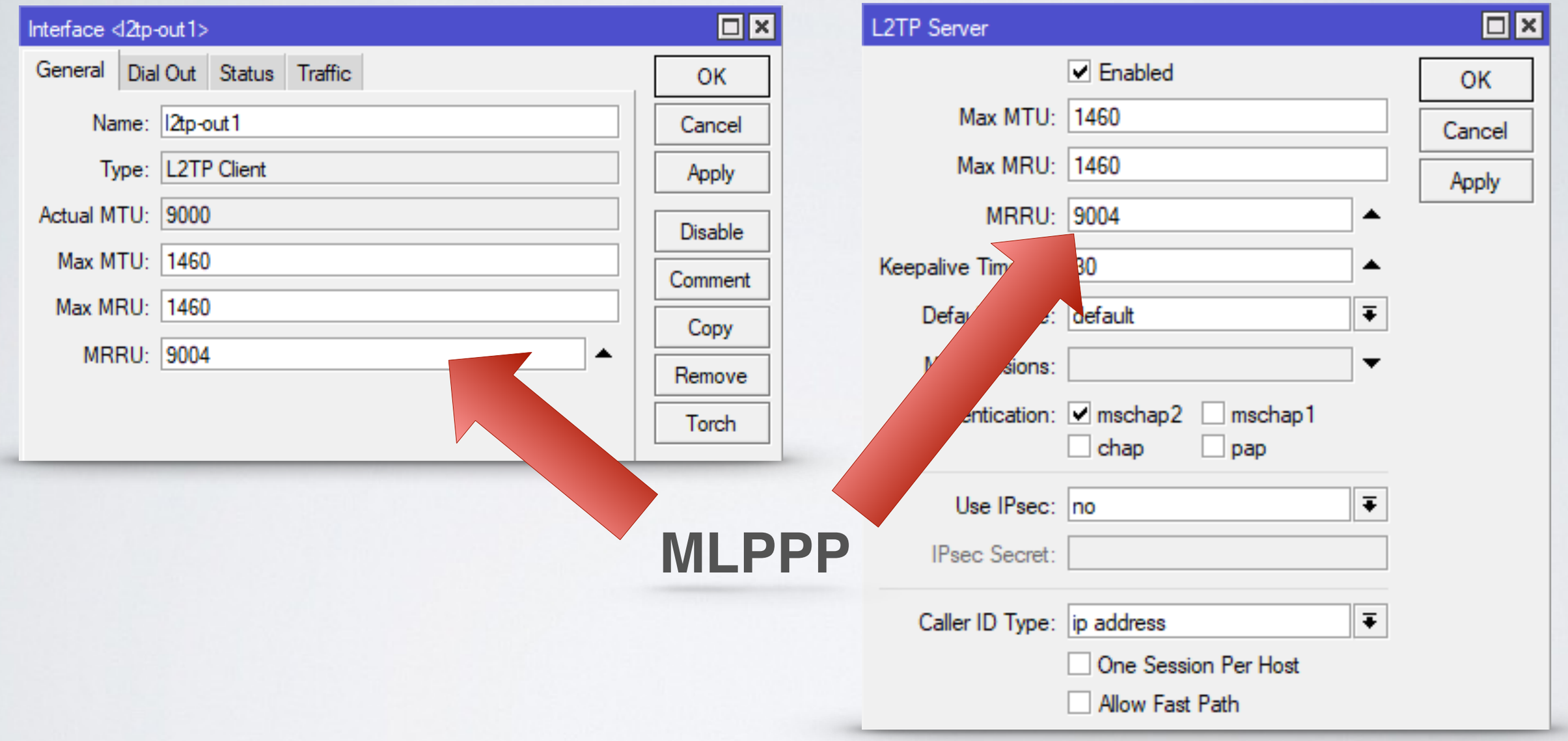
# PPP MLPPP

- Фрагментация IP пакета на PPP пакеты
- Контроль последовательности PPP пакетов
- Сборка на другом конце в исходный IP пакет
- +4 байта к заголовку
- Поддержка MLPPP с двух сторон

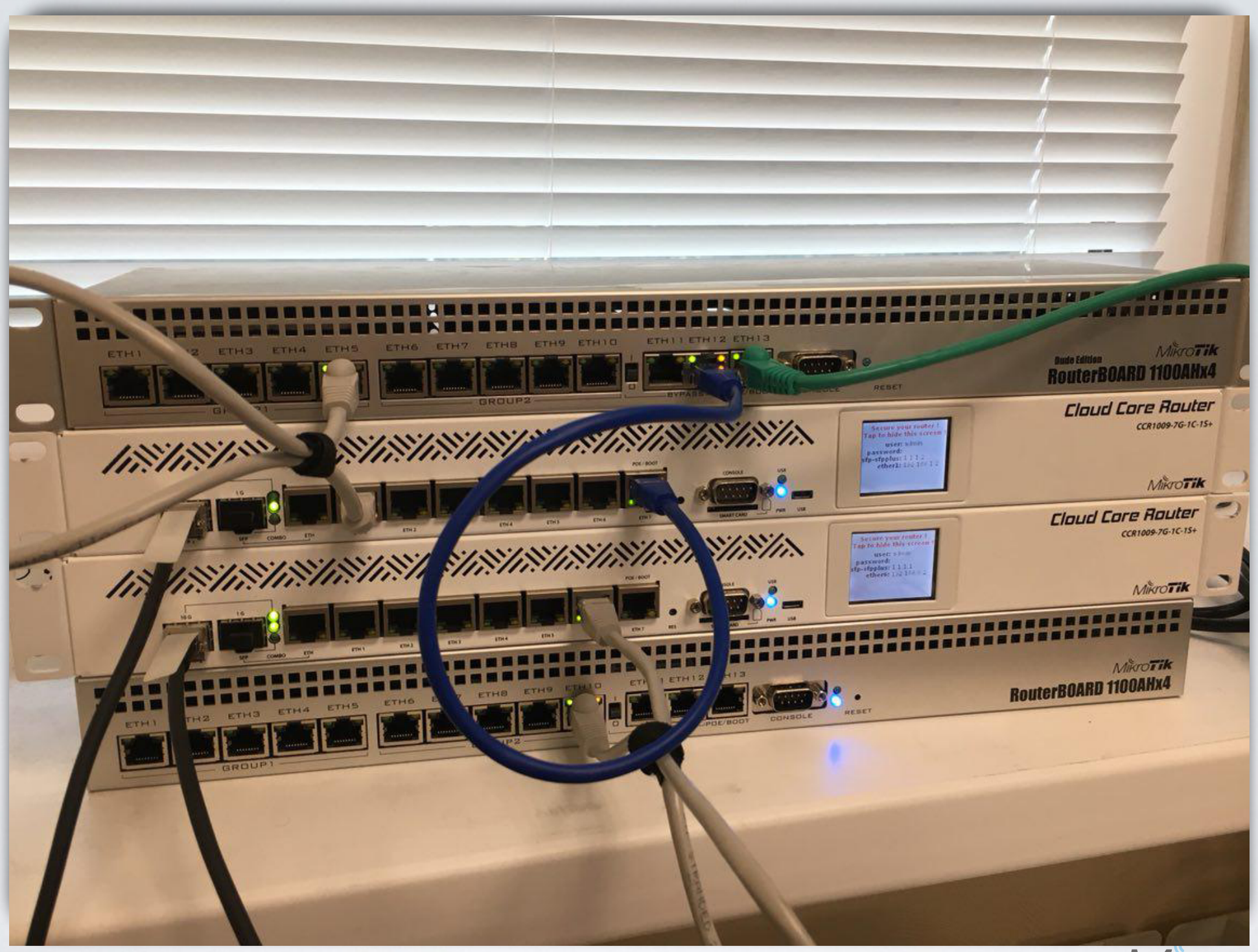
# PPP MLPPP

- Вычислите правильно MTU у PPP интерфейса
- Укажите MTU на PPP интерфейсе
- Укажите MRRU равным максимальному размеру пакета в вашей сети +4 байта

# PPP MLPPP



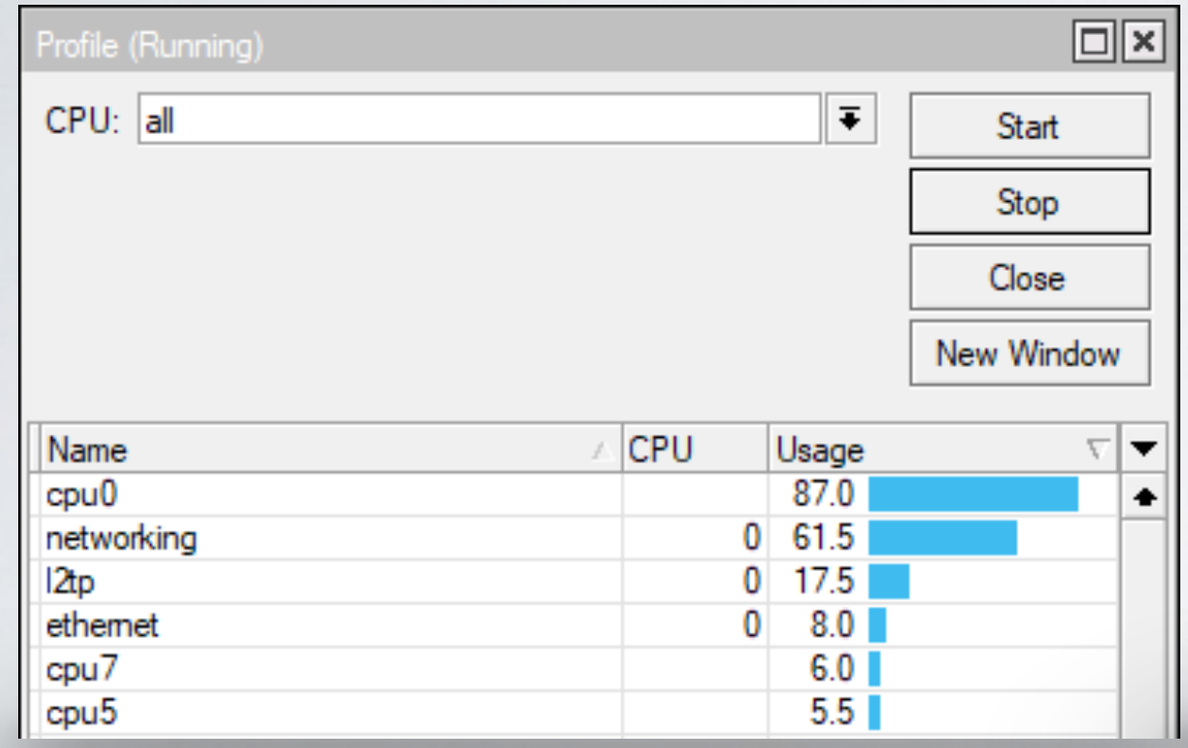
# PPP MLPPP

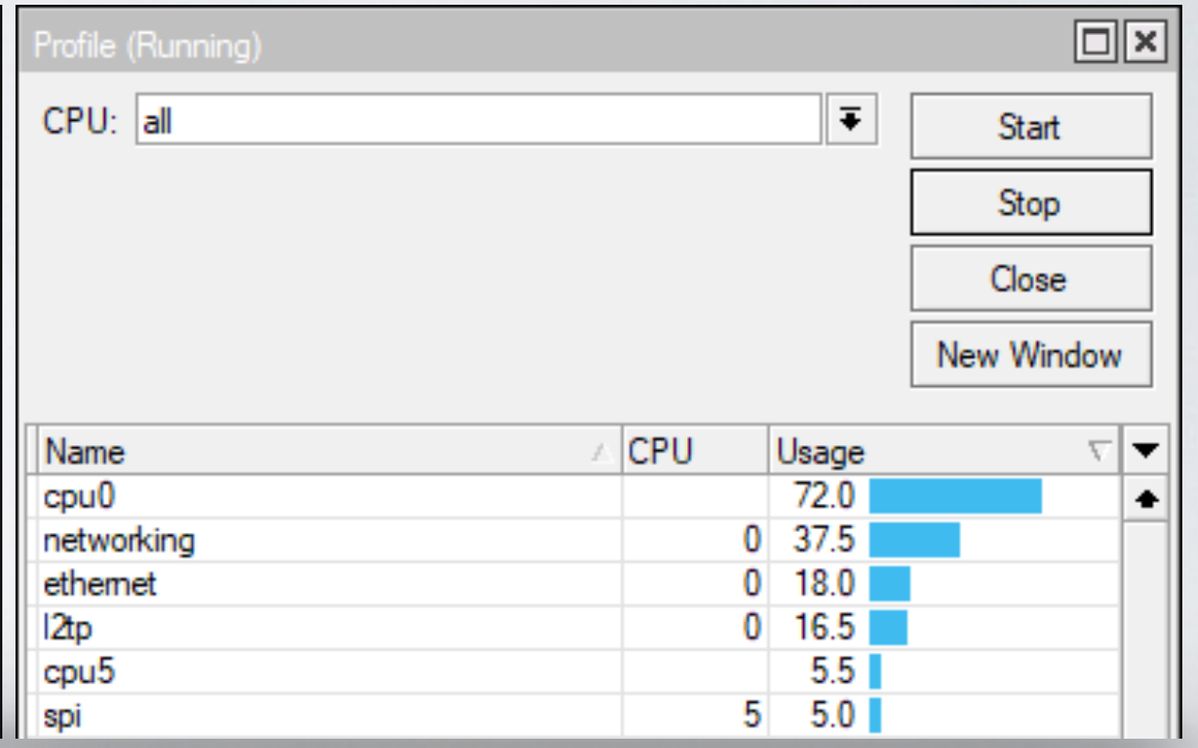



MikroTik.Me

# PPP MLPPP

## Jumbo Frame 9k




**IP Fragmentation**

**~15%**

**PPP Fragmentation**

MikroTik.Me

# Multicast

# Multicast

- Большой pps (igmp)
- Большие пакеты (igmp)
- igmp, ospf
- Не используйте connection-tracker

# Multicast

```
/ip firewall raw
add chain=prerouting in-interface=ether1 \
    dst-address-type=multicast action=notrack
```

# Custom chain

1. Forward
2. Forward
3. Forward
4. Forward
5. Forward
6. Forward
7. Forward
8. …
2673. Forward

# Custom chain

- Свои цепочки для контроля трафика
- Jump - перейти в цепочку
- Return - выйти из цепочки

# Custom chain

- Порядок:

1.Самые объёмные правила по pps

2.interface

3.Ip Header

4.Protocol Header

5.Payload

# Custom chain

- Найдите общие признаки для правил (направление трафика)
- Interfaces (external filter)
- Addresses, protocol (ip header)

# Custom chain

## /ip firewall filter

```
add chain=forward in-interface-list=wifi \
    action=jump target=chain-wifi

add chain=chain-wifi protocol=tcp dstport=80,443 \
    action=accept
add chain=chain-wifi protocol=udp dstport=53 \
    action=accept
add chain=chain-wifi action=drop
```

# Закрыть доступ к сайтам

Необходимо закрыть доступ к социальным сетям

MikroTik.Me

# Закрыть доступ к сайтам

- Создать address-list с доменными именами закрытых сайтов
- Создать правило в filter
  - Адрес dst находится в address-list
  - Drop всех пакетов

# Закрыть доступ к сайтам

```
/ip firewall address-list
add  list=Site-VK address=vk.com
add  list=Site-VK address=www.vk.com
add  list=Site-VK address=userapi.com
add  list=Site-VK address=pp.userapi.com
/ip firewall filter
add  chain=forward out-interface=ether1 \
     dst-address-list=Site-VK action=drop
```

# Закрыть доступ к сайтам

Firewall

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

Find | BlockSite

| | Name | Address | Timeout | Creation Time |
|---|---|---|---|---|
| | BlockSite | vk.com | | Aug/18/2018 12:48:53 |
| | ;;; vk.com | | | |
| D | BlockSite | 87.240.129.71 | | Aug/18/2018 12:48:53 |
| | ;;; vk.com | | | |
| D | BlockSite | 87.240.180.136 | | Aug/18/2018 12:48:53 |
| | ;;; vk.com | | | |
| D | BlockSite | 87.240.129.133 | | Aug/18/2018 12:48:53 |
| | BlockSite | www.vk.com | | Aug/18/2018 12:49:03 |
| | ;;; www.vk.com | | | |
| D | BlockSite | 87.240.182.224 | | Aug/18/2018 12:49:03 |
| | BlockSite | userapi.com | | Aug/18/2018 12:50:09 |
| | ;;; userapi.com | | | |
| D | BlockSite | 95.213.4.234 | | Aug/18/2018 12:50:09 |
| | BlockSite | pp.userapi.com | | Aug/18/2018 12:50:15 |
| | ;;; pp.userapi.com | | | |
| D | BlockSite | 93.186.238.50 | | Aug/18/2018 12:50:15 |
| | ;;; pp.userapi.com | | | |
| D | BlockSite | 87.240.182.228 | | Aug/18/2018 12:50:15 |
| | ;;; pp.userapi.com | | | |
| D | BlockSite | 87.240.182.232 | | Aug/18/2018 12:50:15 |
| | ;;; pp.userapi.com | | | |
| D | BlockSite | 87.240.182.234 | | Aug/18/2018 12:50:15 |
| | ;;; pp.userapi.com | | | |
| D | BlockSite | 93.186.238.34 | | Aug/18/2018 12:51:40 |

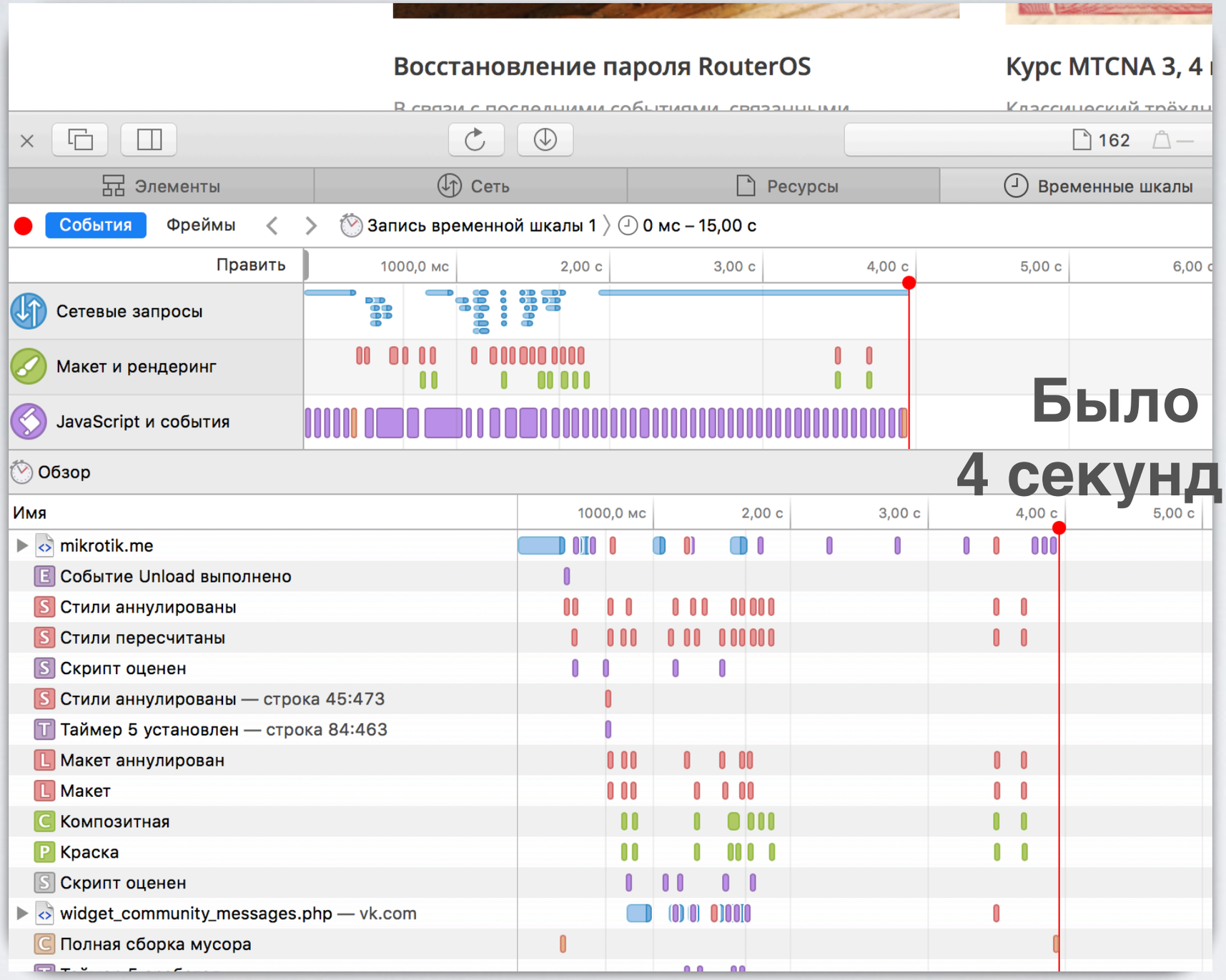
14 items out of 56

MikroTik.Me

# Закрыть доступ к сайтам
# Проблема
## Стал медленно работать Интернет

MikroTik.Me

# Закрыть доступ к сайтам

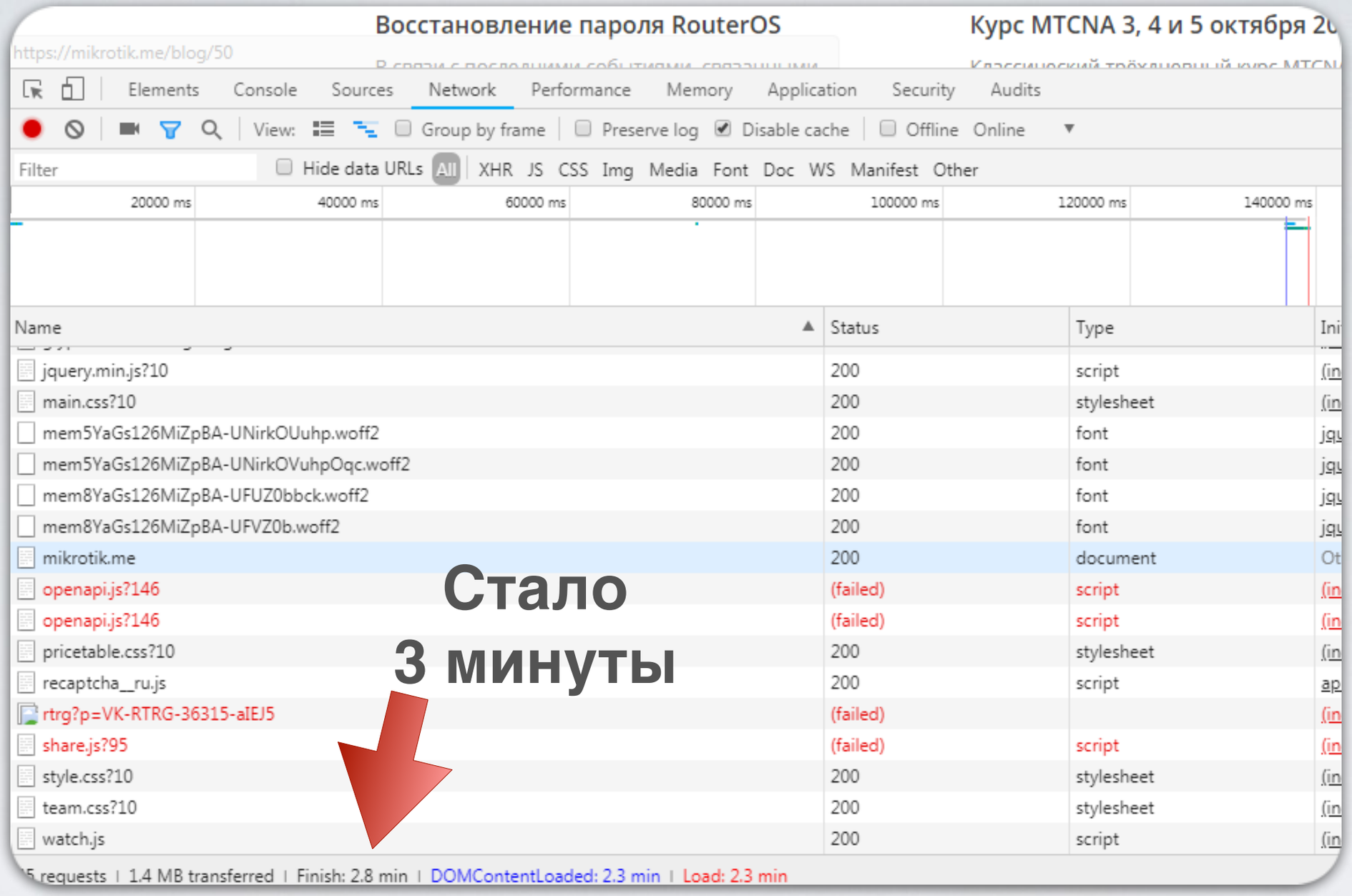



**Было**

**4 секунды**

MikroTik.Me

# Закрыть доступ к сайтам




MikroTik.Me

# Проблема

- Многие сайты используют библиотеки\API социальных сетей
- Лайки, чаты, виджеты и т.п.д.
- Каждый внешний ресурс (css, js…) в html коде устанавливает соединение.

# Проблема

- Каждое соединение TCP ожидает пакет с флагами syn,ack
- Пауза между попытками установить новое соединение
- Несколько попыток установить новое соединение
- Экспоненциальный рост времени загрузки, в зависимости от количества внешних ресурсов

# Решение

Сообщить клиенту, что соединение невозможно

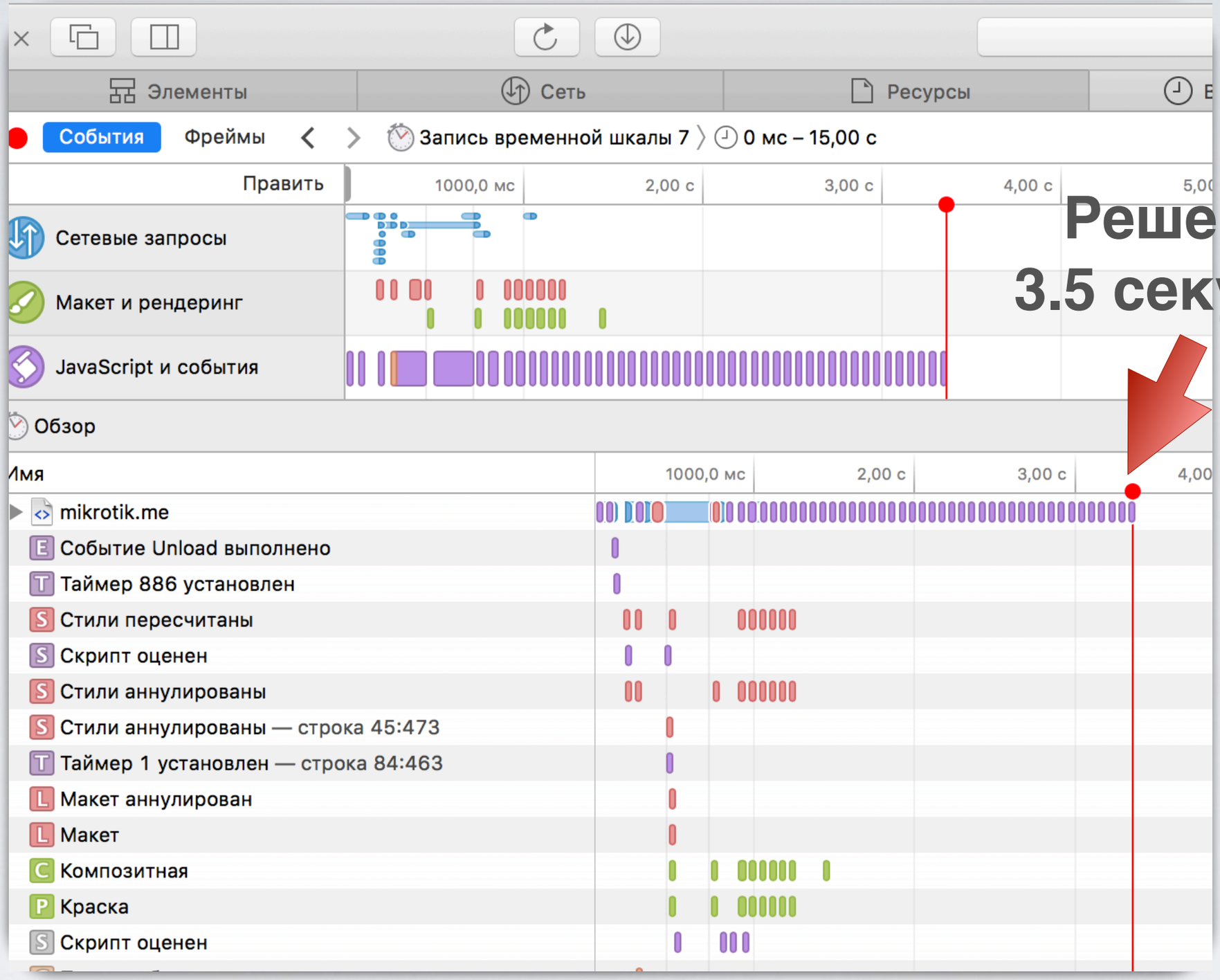
# Решение

/ip firewall filter

```
add chain=forward out-interface=ether1 \
    dst-address-list=Site-VK protocol=tcp \
    action=reject reject-with=tcp-reset
```

```
add chain=forward out-interface=ether1 \
    dst-address-list=Site-VK action=drop
```

# Решение




**Решение**
**3.5 секунды**

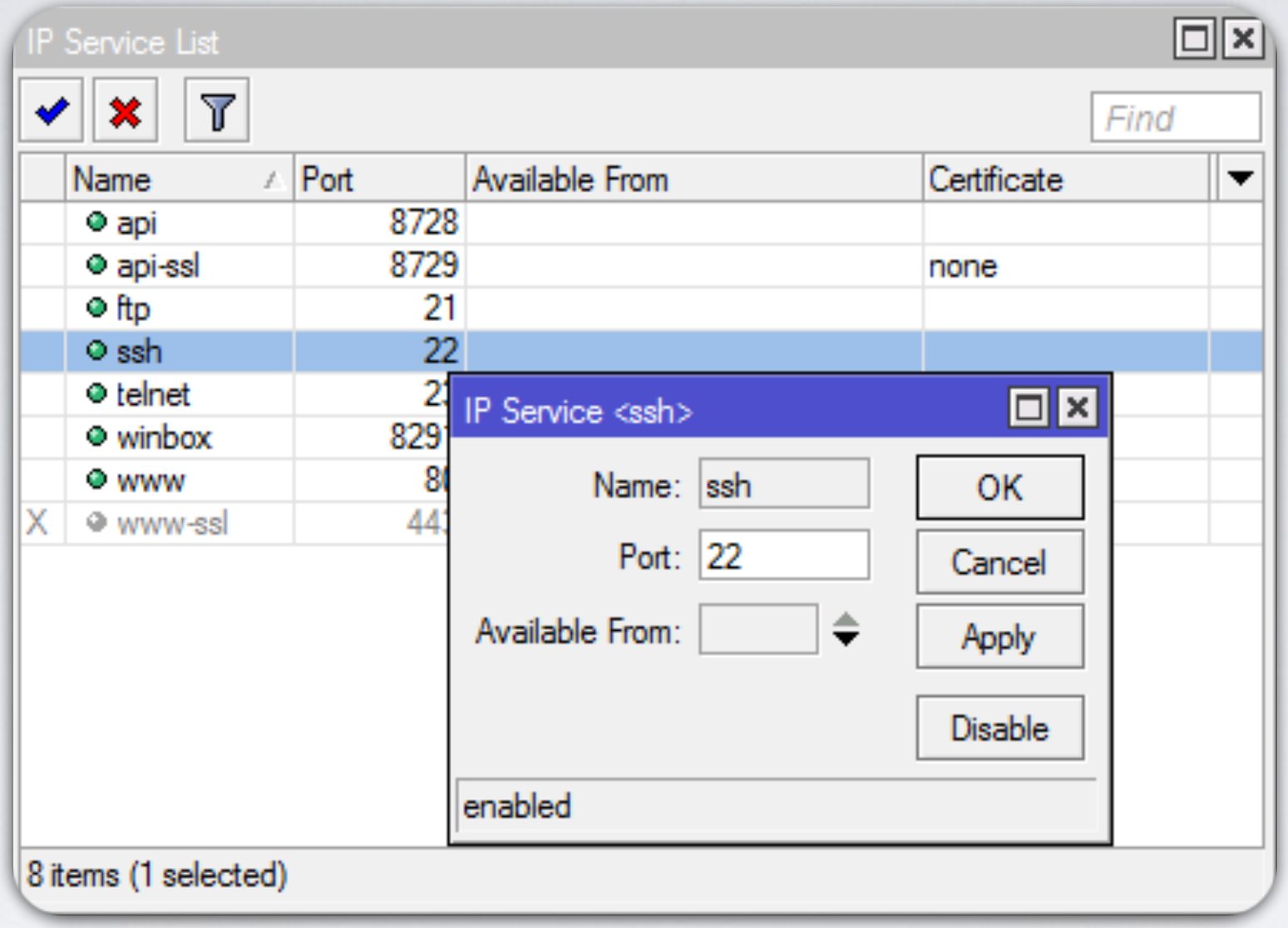
MikroTik.Me

# Другой порт SSH

Изменить порт SSH со стороны ISP

MikroTik.Me

# Другой порт SSH




Изменить порт только со стороны провайдера

# Проблема

- Нет возможности указать несколько портов
- Нет возможности создать несколько instance
- Нет возможности привязать к интерфейсу

# Решение

Использовать NAT

# Другой порт SSH

```
/ip firewall nat
add chain=dst-nat in-interface=ether1 \
    protocol=tcp dst-port=5555 \
    action=redirect to-port=22
```

# Другой порт SSH

```
/ip firewall nat
add chain=dst-nat in-interface=ether1 \
    protocol=tcp dst-port=5555 \
    action=redirect to-port=22
/ip firewall filter
add chain=input in-interface=ether1 \
    protocol=tcp dst-port=22 action=accept \
```

# Другой порт SSH

```
/ip firewall nat
add chain=dst-nat in-interface=ether1 \
    protocol=tcp dst-port=5555 \
    action=redirect to-port=22
```

```
/ip firewall filter
add chain=input in-interface=ether1 \
    protocol=tcp dst-port=22 action=accept \
    connection-nat-state=dstnat
```

# Вопросы?

- MikroTik.Me
- Vasilevkirill.com
- https://t.me/mikrotikme
- https://vk.com/mikrotikrus

MikroTik.Me