

ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗБОР

# Мikrotik QoS в офисе: как мы убираем зависания Zoom и 1С

Mangle-маркировка, дерево НТВ-очередей и приёмка по  
замерам — наша схема для офисов 15-50 РМ

---



**Ай-Ти Фреш**

Июль 2026

**itfresh.ru** · ИТ-аутсорсинг для юридических лиц

# Суть проблемы

Офис на 15–50 человек делит один канал 200–500 Мбит/с: обновления Windows, облачные синки и стриминг забивают полосу, а голосовой пакет Zoom или SIP стоит в общей FIFO-очереди наравне с 8-гигабайтным апдейтом. Итог — рваные совещания, эхо в телефонии, зависающая 1С через тонкий клиент. Мы решаем это иерархическим QoS на MikroTik: mangle-маркировка плюс дерево HTB-очереди с гарантиями полосы.

## Почему это важно бизнесу

- Срыв переговоров: рваный Zoom на встрече с заказчиком — прямые репутационные и денежные потери
- Тормозящая 1С через интернет — минуты простоя каждого сотрудника ежедневно складываются в часы по компании за месяц
- Расширение канала не лечит: без приоритизации любая полоса забивается до 95 % — деньги уходят провайдеру без эффекта
- Решение — разовая настройка на существующем роутере: без смены провайдера и перестройки сети

# Ключевые параметры реализации

## 7.x

RouterOS: держим актуальную stable-ветку — дисциплины CAKE и FQ-CoDel доступны с версии 7.1 по докам MikroTik RouterOS

## 1-8

шкала priority в queue tree: 1 — высший, отдаём VoIP; 8 — низший, bulk-загрузки по докам MikroTik, раздел Queues

## 8801-8810

UDP-порты медиатрафика Zoom — метим mark-connection вместе с адрес-листом из Zoom.txt по докам Zoom (KB0060548)

## 150 мс

потолок односторонней задержки голоса; выше — абоненты слышат «рацию» и эхо ITU-T G.114 / наш стандарт

## 10 МБ

порог connection-bytes=10000000-0: соединения тяжелее уходят в класс bulk автоматически наш стандарт, matcher MikroTik

## 95 %

корень НТВ — ~95 % фактической полосы: очередь должна копиться у нас, а не у провайдера наш стандарт

# Маркировка трафика: mangle и адрес-листы

## Что настраиваем

Пограничный MikroTik офиса 15-50 РМ; таблица /ip firewall mangle, chain=prerouting

## Как мы это делаем

- 1 Собираем адрес-листы: Zoom — из официального Zoom.txt (assets.zoom.us), сервер 1С и IP-ATC — по адресам площадок; листы обновляем скриптом по расписанию
- 2 mark-connection: SIP 5060/UDP и RTP-диапазон ATC → voip-conn; 8801-8810/UDP и лист zoom-cidrs → video-conn; 1С 1540-1541 и 1560-1591/TCP → biz-conn
- 3 connection-bytes=10000000-0 переводит соединения тяжелее 10 МБ в bulk-conn — апдейты Windows и синк облаков падают вниз без ручных списков серверов
- 4 mark-packet по connection-mark с passthrough=no — пакет получает метку один раз и выходит из mangle, экономим CPU
- 5 Приоритетные классы исключаем из FastTrack: fasttracked-пакеты обходят mangle и queue tree parent=global

## РЕЗУЛЬТАТ

Каждый пакет попадает в один из 5 классов ещё в prerouting; тяжёлые загрузки деприоритизируются автоматически, а списки приложений живут в address-list и правятся без перестройки правил.

## КЛЮЧЕВОЙ НЮАНС

mark-connection вешаем на connection-state=new — дальше работает connection tracking; иначе mangle гоняет каждый пакет по всем правилам и CPU роутера тает.

# Дерево очередей НТВ: гарантии и приоритеты

## Что настраиваем

Тот же роутер, /queue tree; расчёт под фактическую полосу канала (пример — 500 Мбит/с)

## Как мы это делаем

- 1 Корневые очереди root-up/root-down с max-limit  $\approx$  95 % фактической (замеренной, не тарифной) скорости — узкое место переносим внутрь роутера
- 2 5 дочерних классов: voip priority=1 limit-at=30M, video priority=2 limit-at=100M, biz priority=3, default priority=5, bulk priority=8 limit-at=20M
- 3 Сверяем арифметику: сумма limit-at детей не должна превышать max-limit родителя — иначе НТВ не выдаст гарантии
- 4 queue=fq-codel/cake на классах вместо дефолтного pfifo (queue type default): давим bufferbloat внутри класса, а не только между классами
- 5 Отдельные ветки на upload и download: видеозвонок — это в первую очередь исходящий поток

## РЕЗУЛЬТАТ

Голос и видео получают гарантию полосы и первый приоритет на свободную ёмкость; bulk разгоняется ночью и мгновенно ужимается до limit-at при звонке. Zoom перестаёт рваться при фоновых загрузках.

## КЛЮЧЕВОЙ НЮАНС

priority в НТВ работает только между очередями одного родителя и только для полосы сверх limit-at — без выстроенной иерархии параметр не делает ничего.

# Проверка под нагрузкой и мониторинг

## Что настраиваем

Час пик офиса: тестовый звонок параллельно с загрузкой канала; далее — постоянный контроль

## Как мы это делаем

- 1 /tool torch и /queue tree print stats: в bulk под нагрузкой должны расти dropped/queued, в voip — нули; если везде нули — правила не срабатывают
- 2 Нагрузочный тест: качаем большой файл и параллельно держим звонок, снимаем jitter/loss со статистики АТС и клиента ВКС
- 3 Пороги приёмки: jitter голоса  $\leq 30$  мс, потери 0–1 %, задержка  $\leq 150$  мс в одну сторону
- 4 Очереди — в мониторинг по SNMP (Zabbix): загрузка классов, дропы, CPU роутера; алерт при CPU >70 % в пике

## РЕЗУЛЬТАТ

QoS сдаётся не «по ощущениям», а по цифрам: у заказчика на руках замеры до/после, у нас — постоянный контроль деградации канала и запаса CPU роутера.

## КЛЮЧЕВОЙ НЮАНС

queue tree считается на CPU мимо аппаратного offload: на 500 Мбит/с с полным деревом нагрузка растёт кратно — закладываем модель с запасом (RB5009/CCR2004, не hAP).

## Подводные камни

### × FastTrack обходит очереди

Дефолтный fasttrack-connection уводит established-трафик мимо mangle и дерева parent=global — исключаем приоритетные классы из FastTrack.

### × Очереди «не в ту сторону»

Шейпить входящий на WAN бессмысленно — пакет уже прошёл узкое место. Разносим ветки: upload на out-interface WAN, download — на LAN/bridge или global.

### × Жёсткие лимиты вместо приоритетов

Фиксированные потолки на подсети душат канал ночью. Правильно: limit-at как гарантия плюс щедрый max-limit, свободную полосу раздаёт priority.

### × Забытый upload

Zoom и телефония — в основном исходящий поток. QoS только на download не спасает: облачный синк забивает аплинк, и голос рвётся при пустом канале вниз.

### × Сумма limit-at больше корня

НТВ не может гарантировать больше, чем max-limit родителя: гарантии превращаются в лотерею. Пересчитываем дерево при каждом изменении тарифа.

### × Корень равен тарифу провайдера

Если max-limit корня равен тарифной скорости, очередь копится на стороне провайдера и приоритеты не работают. Ставим ~95 % замеренной полосы.

### × passthrough по умолчанию

У mark-packet passthrough=yes по дефолту — пакет бежит по mangle дальше и может переметиться. На финальных правилах ставим passthrough=no.

### × Слабое железо под queue tree

Дерево очередей считается на CPU без аппаратного offload. Для 500 Мбит/с с QoS берём RB5009/CCR2004; hAP ax3 оставляем офисам до 200 Мбит/с.



# Как правильно

## МИНИМУМ

- RouterOS обновлён до актуальной stable 7.x, конфиг в бэкапе (/export + .backup)
- 4 класса в queue tree: voip/video/default/bulk с приоритетами 1/2/5/8
- FastTrack отключён или исключён для приоритетного трафика

## НОРМАЛЬНО

- 5 классов с веткой biz (1C/CRM), отдельные деревья на upload и download
- Адрес-листы Zoom/ATC/1C обновляются скриптом по расписанию
- Правило connection-bytes: тяжёлые загрузки автоматически падают в bulk
- Приёмка по замерам: jitter  $\leq 30$  мс, потери  $\leq 1$  %, отчёт до/после

## ХОРОШО

- fq-codel/cake на классах против bufferbloat вместо дефолтного pfifo (queue type default)
- Очереди и CPU роутера в Zabbix по SNMP, алерты на дропы в voip-классе
- Резервный канал с failover и своим деревом очередей под его полосу
- PCQ внутри default — честное деление полосы между сотрудниками

# Чек-лист самопроверки

---

- В /queue tree построена иерархия классов, а не пустой вывод print?
- Голос и ВКС получают гарантированную полосу (limit-at), а не только приоритет?
- Исходящий трафик (upload) приоритизирован отдельной веткой дерева?
- FastTrack не уводит приоритетный трафик мимо mangle и очередей?
- Корень дерева выставлен ниже фактической полосы канала (~95 %)?
- Под нагрузкой в bulk-очереди растут dropped, а в voip — нули?
- Адрес-листы Zoom/1C/ATC актуальны и обновляются автоматически?
- Есть замеры jitter/loss до и после внедрения QoS?
- CPU роутера в час пик держится ниже 70 %?
- Конфигурация выгружена в бэкап и версионирована?

Если хотя бы на два вопроса ответ «нет» или «не знаю» — тема требует внимания.



# Как поможет ITFresh

ITFresh — ИТ-аутсорсинг для юридических лиц до 50 рабочих мест в Москве и области. 15+ лет практики, собственная инфраструктура в дата-центре МТС (8 серверов Dell Xeon Platinum).

- Аудит канала и роутера: torch, статистика очередей, замеры jitter/loss — письменный отчёт с цифрами
- Проектируем и внедряем 4-5-классовый QoS на MikroTik под ваш канал, АТС и 1С за 1-3 дня
- Подбираем модель роутера под полосу с учётом того, что queue tree считается на CPU
- Мониторинг очередей и канала в Zabbix плюс абонентское сопровождение конфигурации

**15+**

лет в ИТ-поддержке

**50**

рабочих мест — наш профиль

**МТС**

дата-центр, Москва

## КОНТАКТЫ

# Обсудить вашу задачу

Сайт **itfresh.ru**

Телефон **+7 903 729-62-41**

Telegram **@ITfresh\_Boss**

Бесплатно посмотрим вашу инфраструктуру по этому чек-листу и скажем, где тонко — без обязательств.



itfresh.ru

# Техническая база

---

- 01** RouterOS: Queues — HTB, queue tree, типы очередей (PCQ/CoDel/CAKE) ([help.mikrotik.com](http://help.mikrotik.com) — 7.x)
- 02** RouterOS: Mangle — маркировка соединений и пакетов ([help.mikrotik.com](http://help.mikrotik.com) — 7.x)
- 03** RouterOS: Packet Flow / FastTrack и обход очередей ([help.mikrotik.com](http://help.mikrotik.com) — 7.x)
- 04** Zoom: Network firewall or proxy server settings (порты, Zoom.txt) ([support.zoom.com](http://support.zoom.com) — 2026)
- 05** Спецификации hAP ax3 / RB5009 / CCR2004 / CCR2116 ([mikrotik.com](http://mikrotik.com) — 2026)
- 06** ITU-T G.114: One-way transmission time (порог 150 мс) ([itu.int](http://itu.int) — G.114)
- 07** Наш шаблон mangle + queue tree для офисов 15–50 PM ([itfresh.ru](http://itfresh.ru) — 2026)

Основано на официальной документации продуктов и нашей практике внедрения.

