

SkyDNS on-prem решение

1. Общее описание продукта

SkyDNS on-prem решение для контентной фильтрации DNS-трафика - это DNS Proxy, который получая DNS-запрос идентифицирует пользователя, сравнивает целевой домен с политикой фильтрации для этого клиента и принимает решение о блокировке (или не блокировке) трафика.

Блокировка осуществляется путем подмены IP целевого ресурса на IP страницы блокировки. Это может быть собственная корпоративная страница, расположенная за пределами нашего решения, или встроенная в наше решение типовая страница блокировки (при этом её можно кастомизировать).

Важное ограничение - для отображения страницы блокировки по протоколу https необходимо добавлять на каждое конечное устройство пользователя в список доверенных наш корневой сертификат. Для отображения страницы блокировки по протоколу http это не требуется. Без установленного сертификата на конечном устройстве при блокировании домена по https пользователь не увидит страницу блокировки, но доступ к ресурсу всё равно будет заблокирован.

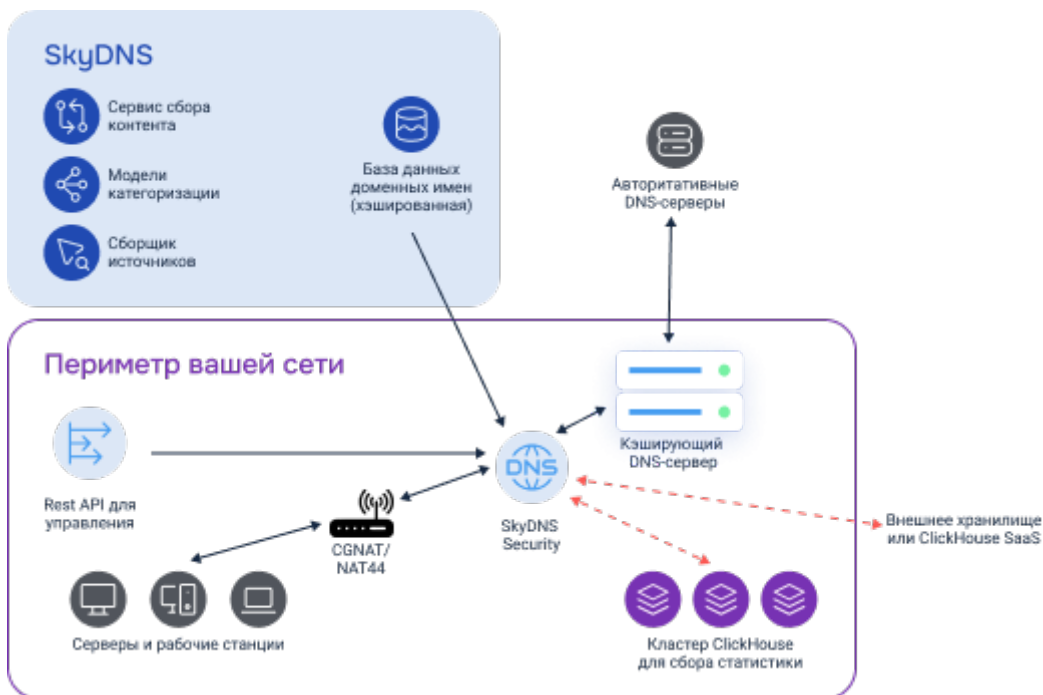
Если блокировка не требуется, работая как DNS Proxy, запрос на резолв целевого домена перенаправляется на следующий в цепочке кэширующий DNS-сервер. Это может быть локальный корпоративный DNS-сервер, DNS провайдера или любой публичный DNS.

Кроме этого, пропуская через себя весь DNS-трафик это решение позволяет анализировать весь трафик в разрезе пользователей. Аккумулируются логи всех запросов и предоставляется доступ к статистике.

2. Варианты размещения продукта в контуре компании

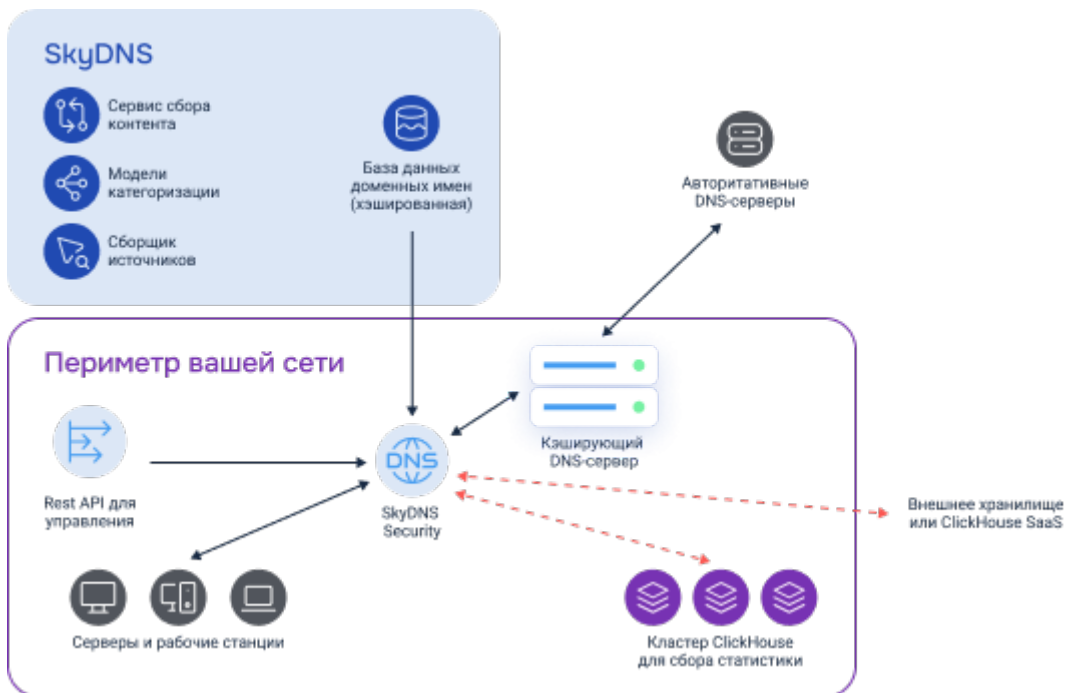
В зависимости от топологии сети клиента, схем размещения может быть множество. Ниже примеры типовых решений.

Для провайдеров

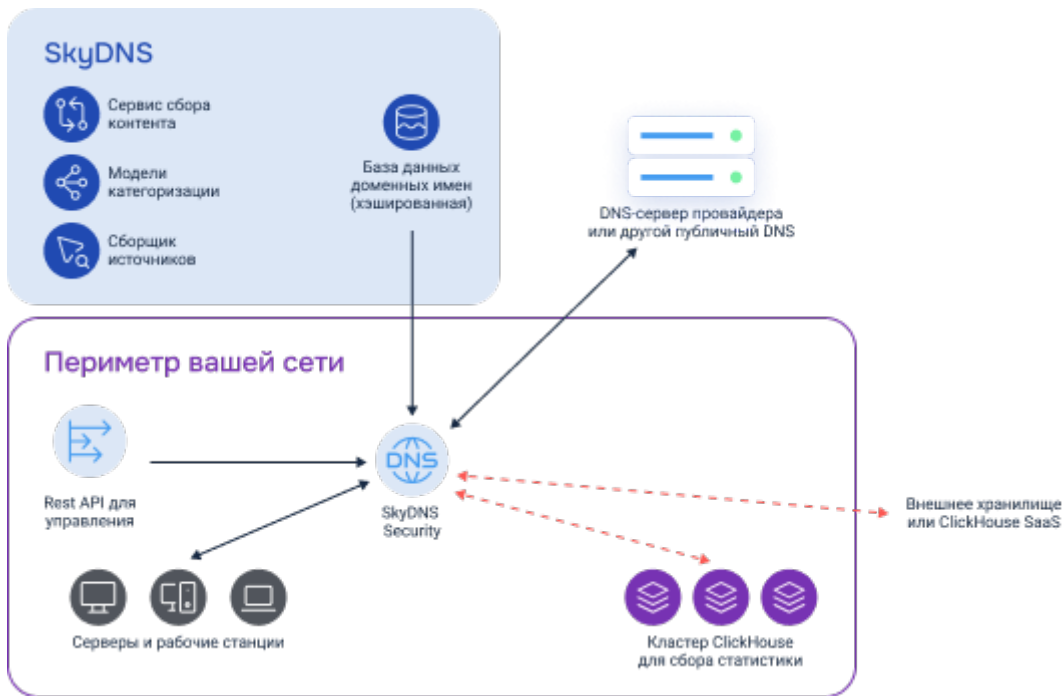


Такая схема используется в крупных сетях, где конечные пользователи расположены за NAT относительно основного оборудования клиента и не возможно идентифицировать их по индивидуальному IP.

Для корпоративных клиентов

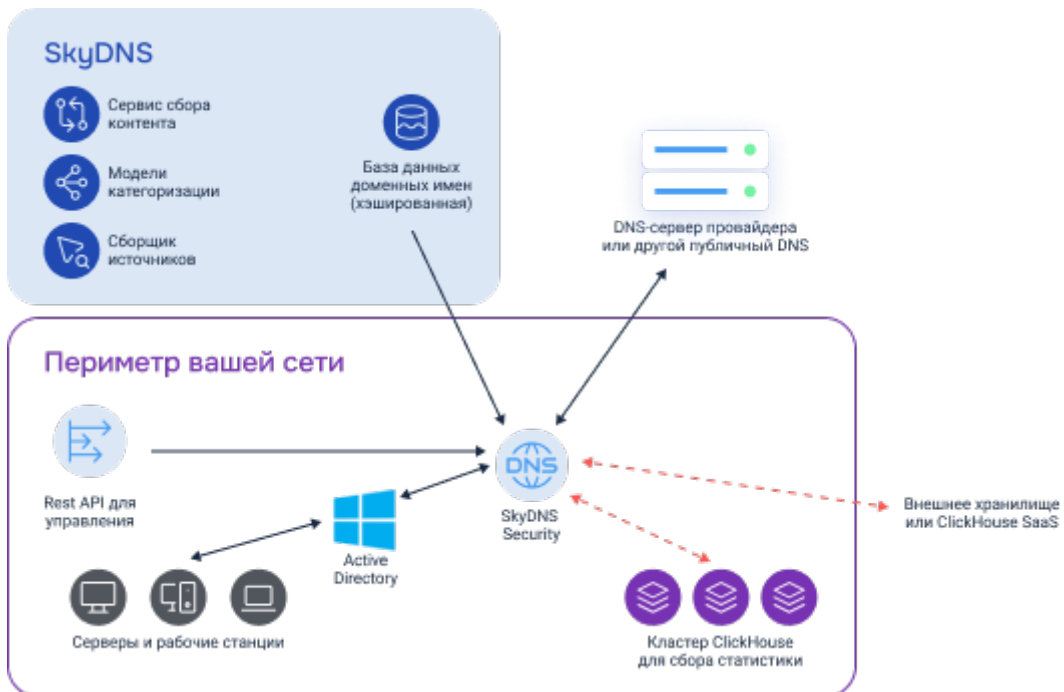


ИЛИ



Эта схема используется в сетях, где в точке расположения нашего решения можно идентифицировать конечного пользователя по IP. В зависимости от наличия в компании собственного кэширующего DNS сервера - запросы проксируются или на него, или на внешнюю инфраструктуру (DNS провайдера или любой публичный DNS, типа 1.1.1.1 или 8.8.8.8).

Для корпоративного клиента с AD (или другим локальным DNS)



В этом случае запросы получает сначала сервер AD, обслуживает локальные адреса. Затем в качестве внешнего источника домен передается в наш сервис, где фильтруются

определенные домены, и только в случае необходимости обеспечить доступ к целевому ресурсу - запрос передается на внешний рекурсивный DNS. В такой схеме невозможно идентифицировать конечного пользователя, т.к. источником всех запросов будет служить домен-контроллер или другой локальный DNS-сервер.

Однако, SkyDNS разрабатывает решение, которое позволит сохранить связь конечных пользователей с домен-контроллером и идентифицировать их на нашем оборудовании. Кроме того, можно будет управлять фильтрацией через групповые политики AD.

3. Идентификация пользователей

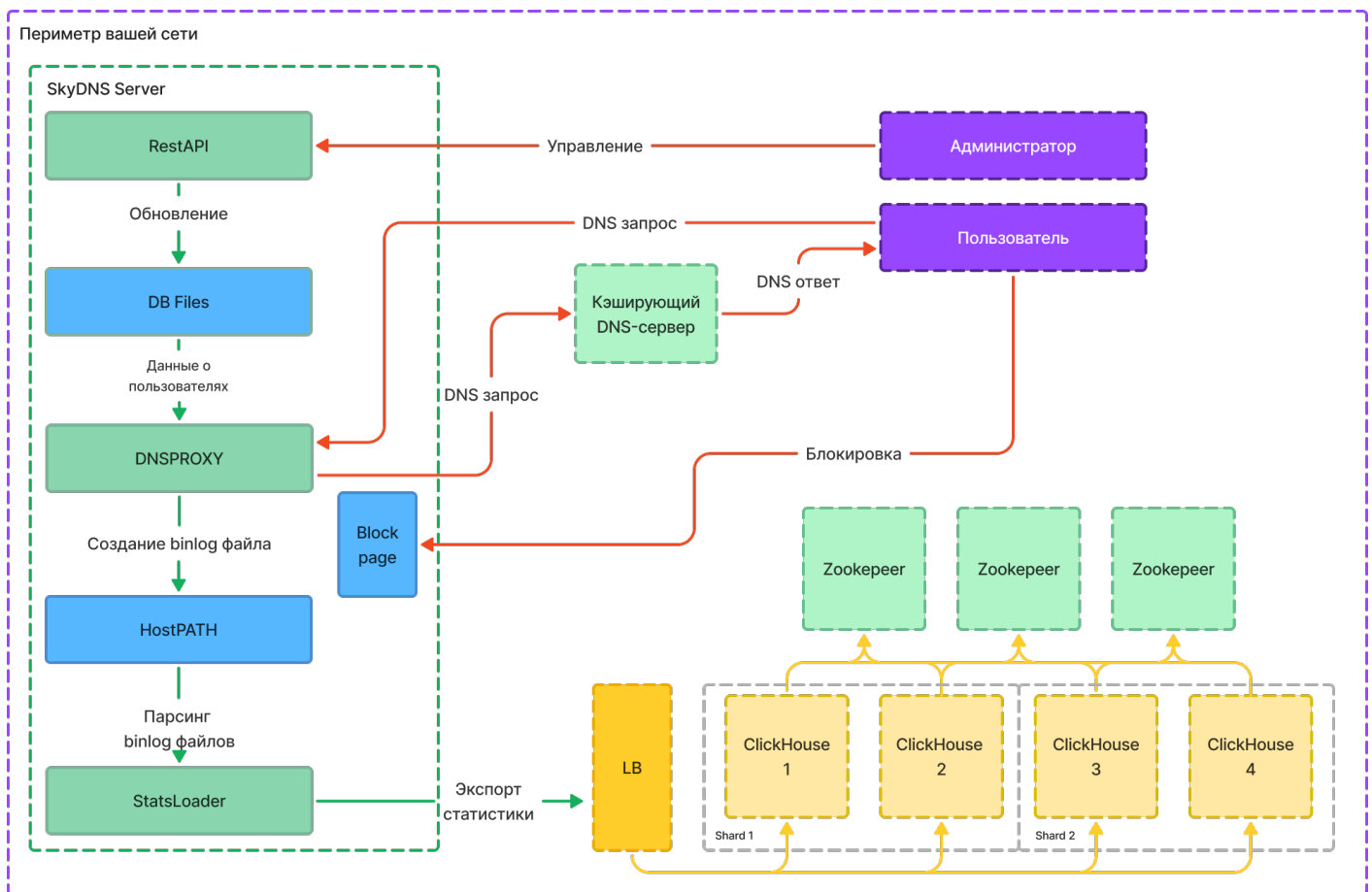
Чтобы применять различные политики фильтрации и разделять статистику по запросам, ???????? идентифицируются одним из способов:

- IP
- IP/подсеть
- IP:порт
- IP:[порт]-[порт]

Если у каждого пользователя есть свой IP (с которого поступают DNS-запросы), мы идентифицируем ??????? по этому IP. А если не требуется детальное разделение - сразу по подсети.

Если пользователь находится за NAT (CGNAT, NAT44 и др.) и запросы от разных конечных пользователей приходят с одного и того же IP, мы идентифицируем конечного пользователя по связке IP + порт, или по диапазону портов.

4. Из чего состоит



Внутри наше решение состоит из:

- Модуля DNS Proxy, который получает DNS-запрос и возвращает на него ответ в виде IP
- Внутренней БД, содержащей информацию о всех пользователях и политиках фильтрации
- RestAPI для обновления данных в БД:
 - Создание/изменение профилей фильтрации (какие категории должны быть заблокированы)
 - Создание/изменение страницы блокировки
 - Создание/обновление пользователя или группы пользователей с указанием:
 - идентификатора (подсеть/IP/порт)
 - профиля фильтрации
 - страницы блокировки
- Страницы блокировки
- Модуля парсинга бинарных логов DNS Proxy (StatsLoader)
- Модуля экспорта статистики в СУБД Clickhouse

Расшифровка других элементов схемы:

Клиент

Конечный пользователь, который использует DNS-фильтрацию. Клиент отправляет DNS-запросы в SkyDNS on prem.

DB Files

База данных, которая хранит информацию о клиентах и правила фильтрации. RestAPI извлекает информацию из этой базы данных.

DNSPROXY

Это центральный элемент DNS-фильтрации. Он получает DNS-запросы от клиента, применяет правила фильтрации на основе данных, полученных из DB Files, а затем перенаправляет запросы на кэширующий DNS.

Кэширующий DNS сервер

Кэш-сервер, развернутый на стороне клиента. Он выполняет фактическое разрешение DNS-запросов после их фильтрации через DNSPROXY.

HostPATH

После обработки DNS-запросов DNSPROXY создает binlog-файлы (журнальные файлы, содержащие информацию о DNS-запросах). HostPATH отвечает за хранение этих binlog-файлов.

StatsLoader

После сохранения binlog-файлов StatsLoader получает и анализирует двоичные данные от HostPATH, затем обрабатывает статистику и отправляет их в кластер ClickHouse для хранения и анализа.

Балансировщик нагрузки (LB)

StatsLoader отправляет обработанную статистику на балансировщик нагрузки, который распределяет её по узлам ClickHouse.

Кластер ClickHouse

Распределенная база данных для хранения и анализа статистики DNS-запросов. Кластер разделен на шарды, и каждый шард содержит несколько узлов ClickHouse для отказоустойчивости (mirroring). Шард 1 и Шард 2 предназначены для высокой производительности, т.к. чтение и запись производится параллельно.

Zookeeper

Эти экземпляры управляют конфигурацией и координацией кластера ClickHouse, обеспечивая консистентность данных и надежность распределенной системы. Производитель рекомендует использовать именно три инстанса Zookeeper, но это могут быть виртуальные машины.

5. Настройка и взаимодействие с продуктом

Вся настройка, обслуживание и поддержка осуществляется специалистами SkyDNS, что позволяет однозначно определить зоны ответственности между SkyDNS и клиентом. Клиент предоставляет оборудование (сервер на архитектуре x64) согласно требованиям и удаленный доступ к этому серверу, после чего мы настраиваем всё "под ключ".

Мы совместно с заказчиком первично настраиваем правила фильтрации и обучаем специалистов клиента для дальнейшей настройки самостоятельно.

При необходимости - выделяется отдельная линия поддержки для клиентов с On-Prem решениями.

6. Работа со статистикой

На самом сервере SkyDNS Security хранятся бинарные логи. В составе нашего решения присутствует модуль, который парсит эти логи и выгружает во внешнюю СУБД для последующего анализа и формирования отчётов. В данный момент существует коннектор для выгрузки логов в СУБД ClickHouse, которая показывает наилучшую производительность при работе с таким типом данных, но при необходимости, логи можно выгружать и в другие СУБД. Модуль статистики не обязателен для обеспечения основного функционала SkyDNS Security, однако, без неё невозможно оценить эффективность работы и проводить расследование инцидентов.

7. Системные требования к продукту

DNS proxy

Процессор: Intel 12+ Gen, Intel Xeon Silver/Gold или схожая производительность AMD Ryzen/Epuc

Для производительности 1 000 запросов в секунду:

Процессор: 4 ядра
Оперативная память: 8 Гб
Жесткий диск: 200Гб NVMe
Операционная система: Debian 11

Для производительности 15 000 запросов в секунду:

Процессор: 12 ядер
Оперативная память: 16 GB

Жесткий диск: 512 Gb in RAID1
Операционная система: Debian 11
Сеть: 1 Гбит/сек

Кластер Clickhouse из 4-х узлов:

Процессор: 6 ядер
Оперативная память: 16 Гб
Жесткий диск: 6 Тб NVMe

Кластер из 3-х узлов ClickHouse ZooKeeper:

Процессор: 2 ядра
Оперативная память: 4 Гб
Жесткий диск: 60 Гб

При производительности 310 000 запросов в секунду:

Процессор: 64 ядра
Оперативная память: 128 Гб
Жесткий диск: 2 Тб в RAID1
Сеть: 1 Гбит/сек

При производительности 2 000 000 запросов в секунду:

Процессор: 128 ядер
Оперативная память: 2 Тб
SSD/NVME: 16 Тб в RAID1
Сеть: 25 Гбит/сек

8. Rest API

Всё взаимодействие со SkyDNS Security производится с помощью Rest API, который обычно отвечает на порту 8080 с того же IP, с которого обрабатываются запросы от пользователей. По умолчанию API отвечает только на запросы с IP из белого списка, указанные при разворачивании сервера.

Пример работы

Для понимания, как с ним работать, рассмотрим конкретный сценарий первичной настройки. Для этого нужно отправить следующий запрос:

```
{
  "profiles": [
    {
      "profile": {
```

```
        "id": 1,
        "page_id": 1
    },
    "cat_ids": [3, 4, 12]
}
],
"blockpages": [
    {
        "id": 1,
        "type": 0
    },
    {
        "id": 2,
        "type": 1
    }
],
"bw_lists": [
    {
        "profile_id": 1,
        "type": "deny",
        "domains": [
            "example1.com",
            "example2.com",
            "example3.com"
        ]
    }
],
"nets": [
    {
        "ip": "100.100.100.100",
        "profile_id": 1,
        "prefix_len": 32
    },
    {
        "ip": "100.110.110.0",
        "profile_id": 1,
        "prefix_len": 24
    },
    {
        "ip": "100.120.0.0",
```

```
        "profile_id": 1,
        "prefix_len": 16
    }
],
"nets6": [],
"napts": []
}
```

- тип: POST
- URL: <domain>/init/
- Данные:

В этом init-файле (по порядку) мы создаем в настройках SkyDNS On-prem:

- Единственный профиль фильтрации с id=1 и со страницей блокировки id=1 **[profiles → profile]**
- В настройках этого профиля указываем три блокируемые категории (в этом примере - malware, фишинг и ботнеты) **[profiles → cats_ids]**
- Создаем две страницы блокировки двух разных типов (type 0 - с указанием заблокированного домена, type 1 - без указания) **[blockpages]**
- В черный список для профиля фильтрации с id=1 добавляем три домена **[bw_lists]**
- К профилю фильтрации с id=1 добавляем IP-адреса, запросы с которых будут фильтроваться согласно политике этого профиля (в этом примере 1 конкретный IP и 2 подсети с 16-ой и 24-ой маской) **[nets]**
- **[nets6]** (то же самое, что и nets, но в IPv6) и **[napts]** (идентификация пользователя за NAT по порту) в этом примере мы не заполняем, но их обязательно нужно отправить (пустыми), чтобы инициировать создание первичной конфигурации.

После отправки такого запроса, в случае положительного ответа с кодом 204, первичная настройка завершена и любой DNS-трафик на этот сервер будет обрабатываться согласно указанным правилам.

Изменение категорий фильтрации

Теперь рассмотрим типовые кейсы изменения или обновления настроек фильтрации. Например, нам захотелось изменить категории, которые мы фильтруем. Для этого нужно обновить целиком список категорий для нужного профиля. Исходя из примера выше у нас был всего один профиль создан с двумя категориями. Допустим, нам нужно добавить ещё три категории (криптоджекинг, DGA и Ransomware). Для этого нужно отправить следующий запрос:

- тип: PATCH

- URL: <domain>/profiles/**1**/
- Данные:

```
{  
  "cat_ids": [3, 4, 12, 66, 70, 71],  
  "page_id": 1  
}
```

Т.е. здесь мы указали id профиля прямо в url, а в теле запроса передали обновленный список категорий (прошлые 3 и новые 3), указав ту же страницу блокировки, что и была ранее.

Добавление адреса в белый список

Теперь представим, что нам какой-то домен среди блокируемых нужно добавить в белый список, чтобы он не блокировался по правилу категории. Для этого отправляем запрос:

- тип: POST
- URL: <domain>/profile/**1**/bw_list
- Данные:

```
{  
  "type": "allow",  
  "domain": "example4.com"  
}
```

Таким образом, для профиля фильтрации с id=1 мы добавили домен в белый список и он будет иметь приоритет над блокировкой по категории

Добавление доменов в черный список

Если нам нужно часть доменов, которых нет в блокируемых категориях, принудительно заблокировать, добавим их в черный список групповым методом:

- тип: POST
- URL: <domain>/profile/**1**/bw_list/batch
- Данные:

```
{  
  "type": "deny",
```

```
"domains": ["example5.com", "example6.com", "example7.com", "example8.com", "example9.com"]
}
```

Добавление новой сети (или IP) для фильтрации:

- тип: POST
- URL: <domain>/net/
- Данные:

```
{
  "ip": "100.100.100.101",
  "profile_id": 1,
  "prefix_len": 32
}
```

Таким образом, к нашему профилю фильтрации мы добавили один новый IP. В этом случае мы указали префикс сети 32. Если нужно указать целиком подсеть, то можно отправить, например:

```
{
  "ip": "100.100.101.0",
  "profile_id": 1,
  "prefix_len": 24
}
```

Удаление IP из списка

Добавление новой сети (или IP) для фильтрации:

- тип: DELETE
- URL: <domain>/net/**1684300901**
- Данные: отсутствуют

В этом запросе отсутствует тело. Единственное, что нужно здесь передать - это IP в десятичном формате в URL. Для этого нужно ввести именно тот IP, который мы ранее передавали (без маски). Например, 100.100.100.101 или 100.100.101.0 для предыдущих примеров. Чтобы получить IP в десятичном формате можно воспользоваться, например, вот [ЭТИМ](#) конвертером.

Изменение профиля фильтрации для конкретного IP

- тип: PATCH
- URL: <domain>/net/**1684301056**
- Данные:

```
{
  "ip": "100.100.101.0",
  "profile_id": 2,
  "prefix_len": 24
}
```

В этом случае мы обратились к записи 100.100.101.0 (в десятичном формате в URL) и изменили профиль с id=1 на id=2. Для изменения префикса, например, с 24 на 16, нам нужно было бы удалить эту запись и добавить новую с соответствующим префиксом, чтобы выставить 100.100.0.0 вместо 100.100.101.0.

Создание нового профиля фильтрации

В примере выше мы поменяли профиль фильтрации для конкретного IP. Но у нас еще не был создан такой профиль. Создать его можно вот так:

- тип: POST
- URL: <domain>/profiles/
- Данные:

```
{
  "profile": {
    "id": 2,
    "page_id": 1
  },
  "cat_ids": [3, 4, 12, 66, 70, 71, 13]
}
```

Так мы создали профиль фильтрации с id=2, указали для него тот же тип страницы блокировки и указали для него те же самые категории, что в первом профиле, добавив новую категорию - "для взрослых".

Полное описание методов API

- **Инициализация базы юзердаты (создание пачки данных):**

- тип: POST
- URL: <domain>/init/
- данные:

```
{
  'profiles': [
    {
      'cat_ids': [<cat_id>],
      'profile': {
        'page_id': <page_id>,
        'id': <id>
      }
    }, ...
  ],
  'nets': [{'ip': <ipv4>, 'profile_id': <profile_id>, 'prefix_len':
<prefix_len4>}, ...],
  'nets6': [{'ip': <ipv6>, 'profile_id': <profile_id>, 'prefix_len':
<prefix_len6>}, ...],
  'blockpages': [{'id': <page_id>, 'type': <blockpage_type>}, ...],
  'naps': [
    {
      'ip': <ipv4>,
      "profile_id": <profile_id>,
      "lower_port_bound": <lower_port_bound>,
      "upper_port_bound": <upper_port_bound>
    },
  ]
}
```

- результат: 204, без тела

- **Получение всех профилей:**

- тип: GET
- URL: <domain>/profiles/
- результат: 200

- **Добавление профиля:**

- тип: POST
- URL: <domain>/profiles/
- данные:

```
{
  "profile": {
    "id": int,
    "page_id": int
  }
}
```

```
},  
  "cat_ids": [int, ]  
}
```

- результат: 201
- **Получение профиля:**
 - тип: GET
 - URL: <domain>/profiles/<id>/
 - результат: 200
- **Добавление айпи адреса ipv4:**
 - тип: POST
 - URL: <domain>/net/
 - данные: ipv4, profile_id
 - результат: 201
- **Получение ipv4 адреса:**
 - тип: GET
 - URL: <domain>/net/<int_ip>/
 - результат: 200
- **Обновление ipv4 адреса:**
 - тип: PATCH
 - URL: <domain>/net/<int_ip>/
 - данные (необязательные): ipv4, profile_id
 - результат: 200
- **Удаление ipv4 адреса:**
 - тип: DELETE
 - URL: <domain>/net/<int_ip>/
 - результат: 204 код, без тела
- **Добавление айпи адреса ipv6:**
 - тип: POST
 - URL: <domain>/net6/
 - данные: ipv6, profile_id
- **Получение ipv6 адреса:**
 - тип: GET
 - урл (предварительно): <domain>/net6/<int_ip>/
 - результат: словарь с данными ipv6, profile_id
- **Обновление ipv6 адреса:**
 - тип: PATCH
 - URL: <domain>/net6/<int_ip>/
 - данные (необязательные): ipv6, profile_id
 - результат: 200
- **Удаление ipv6 адреса:**
 - тип: DELETE
 - URL: <domain>/net6/<int_ip>/
 - результат: 204 код, без тела

Updated 27 May 2026 07:55:48 by Дарья