



Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/)

Технический блог специалистов ООО "Интерфейс"


Главная (https://interface31.ru/tech_it/) / Настраиваем L2TP VPN-сервер на платформе Linux (Debian / Ubuntu)

Настраиваем L2TP VPN-сервер на платформе Linux (Debian / Ubuntu)

Автор: Уваров А.С. 14.06.2021



L2TP - один из наиболее популярных VPN-протоколов, обладающий, благодаря IPsec, отличной безопасностью, достаточной простотой и широкой поддержкой со стороны всех современных ОС. Для работы с ним не требуется установка дополнительного ПО и какие-либо сложные настройки. Мы уже рассматривали настройку L2TP VPN-сервера на платформах Windows и Mikrotik, а теперь расскажем, как настроить аналогичный сервер в Linux, дистрибутивах основанных на Debian или Ubuntu.

 **Курс по сетевым технологиям** (https://курсы-по-ит.пф/all-courses/sysadmin-school-network-basic?utm_source=interface31&utm_medium=cpc&utm_campaign=16-1312) от Дмитрия Скоромнова подойдет и начинающим, и людям с опытом. Практикующие системные администраторы упорядочат свои знания и восполнят существующие пробелы. А те, кто только входит в профессию, получают базовые знания, без воды и избыточной теории. После обучения вы сможете ответить на вопросы:

- на каком уровне модели OSI могут работать коммутаторы?
 - как лучше организовать работу сети организации с множеством отделов?
 - для чего использовать технологию VLAN?
 - для чего сервера стоит выносить в DMZ?
 - как организовать объединение филиалов и удаленный доступ сотрудников по VPN?
- и многие другие.

Уже знаете ответы на вопросы, перечисленные выше? Или сомневаетесь? Попробуйте пройти **тест по основам сетевых технологий** (https://курсы-по-ит.пф/tests/network-technology-basics-quiz?utm_source=interface31&utm_medium=cpc&utm_campaign=16-1312). Всего 53 вопроса, в один цикл теста входит 10 вопросов. Каждый раз набор вопросов разный. Тест можно проходить неоднократно без потери интереса. Бесплатно и без регистрации.

Перед тем, как приступить к работе над данной статьей мы внимательно изучили русскоязычный сегмент сети на предмет освещения данной темы и были весьма сильно удивлены. Большинство находящихся на первых страницах поиска ресурсов перепечатывает одну и ту же **устаревшую** инструкцию, даже в достаточно свежих публикациях. Но наш сайт с самого своего основания принципиально не занимается перепечатками (кроме переводов) и мы всегда проверяем на практике то, что рекомендуем нашим читателям. В этот раз нам пришлось потратить некоторое лишнее время на чтение документации, зато теперь мы можем предложить вам актуальный материал по настройке L2TP в Linux.

В качестве систем на тестовом стенде мы использовали **Debian 10** и **Ubuntu 20.04**, но с некоторыми изменениями данная инструкция применима к любым версиям Linux со strongSwan версии 5.0 и выше.

Настраиваем IPsec

Именно с устаревшими настройками IPsec вам придется столкнуться в большинстве опубликованных инструкций. Нет, все даже будет работать, но вот безопасность такого решения окажется довольно низкой, не соответствующей современным требованиям. Поэтому, если у вас уже имеется настроенный экземпляр L2TP-сервера мы настоятельно советуем обновить его настройки.

Для работы с IPsec мы будем использовать пакет **strongSwan**, установим его:

```
apt install strongswan
```

Затем откроем файл настроек **/etc/ipsec.conf** и добавим в его конец следующие две секции:

```
conn rw-base
    fragmentation=yes
    ndaction=clear
```

```

    speed=1000000
    dpdtimeout=90s
    dpddelay=30s

conn l2tp-vpn
    also=rp-base
    ike=aes128-sha256-modp3072
    esp=aes128-sha256-modp3072
    leftsubnet=%dynamic[/1701]
    rightsubnet=%dynamic
    mark=%unique
    leftauth=psk
    rightauth=psk
    type=transport
    auto=add

```

Первая секция задает общие параметры: включает фрагментацию IKE и настраивает протокол обнаружения мертвых узлов (*Dead Peer Detection, DPD*), отвечающий за обнаружение неактивных клиентов. Вторая относится уже к L2TP-соединениям, указывая использовать транспортный режим IPsec, аутентификацию по общему ключу и задает используемые шифры. Приведенные значения являются рекомендуемыми и взяты из официальной документации **strongSwan**.

Общий ключ следует указать в файле **/etc/ipsec.secrets**, добавив в него следующую строку:

```
%any %any : PSK "mySharedKey"
```

Где **mySharedKey** - общий ключ, так как от него зависит безопасность вашей VPN-сети мы рекомендуем использовать в качестве ключа случайно сгенерированную строку из букв, цифр и спецсимволов. Для этого можно воспользоваться командой:

```
openssl rand -base64 18
```

Результатом ее выполнения станет случайная строка длиной в 18 символов.

```

root@ubuntu2004:/home/andrey# openssl rand -base64 18
2z1/rY69kOT/I0dsjb8WJLhN
root@ubuntu2004:/home/andrey#

```

После внесения указанных настроек перезапустим службу:

```
systemctl restart strongswan
```

В Ubuntu имя службы несколько иное - strongswan-starter, поэтому команда будет иметь вид:

```
systemctl restart strongswan-starter
```

Настраиваем L2TP

Для реализации функций L2TP-сервера предназначен пакет xl2tpd, для его установки выполните:

```
apt install xl2tpd
```

Затем откройте файл настроек **/etc/xl2tpd/xl2tpd.conf**, раскомментируйте и приведите к следующему виду опции:

```

[global]
port = 1701
auth file = /etc/ppp/chap-secrets
access control = no
ipsec saref = yes
force userspace = yes

[lns default]
exclusive = no
ip range = 10.2.2.100-10.2.2.199
hidden bit = no
local ip = 10.2.2.1
length bit = yes
require authentication = yes

```

```
name = l2tp-vpn
pppoptfile = /etc/ppp/options.xl2tpd
flow bit = yes
```

Большая часть опций относится к настройке протокола L2TP и требует понимания его работы, поэтому мы на них останавливаться не будем. Разберем те опции, которые имеют существенное значение. Параметр **auth file** указывает на файл с данными для аутентификации, а **pppoptfile** - набор опций для PPP-соединения, которое используется внутри L2TP-туннеля, **name** - имя сервера, которое будет использоваться для поиска аутентификационных данных в файле **chap-secrets**.

Опции **local ip** и **ip range** отвечают за локальный адрес сервера в VPN-сети и диапазон адресов для выдачи удаленным клиентам. Здесь можно использовать два подхода: выдавать клиентам адреса из диапазона локальной сети офиса и включить **ProxyARP**, в этом случае настраивать маршрутизацию на клиентах не требуется, они будут как-бы включены в общую сеть офиса на канальном уровне (L2), либо выдавать адреса из непересекающегося диапазона и использовать маршрутизацию. Автоматизировать создание маршрутов для Windows-клиентов можно с использованием PowerShell (https://interface31.ru/tech_it/2020/12/avtomaticheskoe-dobavlenie-marshrutov-dlya-vpn-soedineniya-v-windows.html).

Для настройки PPP перейдем в **/etc/ppp** и скопируем стандартный файл настроек:

```
cd /etc/ppp
cp options options.xl2tpd
```

Затем открываем файл **/etc/ppp/options.xl2tpd** на редактирование и приводим к следующему виду. Опции перечислены в порядке их следования, нужно раскомментировать их и указать нужное значение, если опция отсутствует, то ее следует добавить в конце файла.

```
asyncmap 0
auth
crtstcts
lock
hide-password
modem
mtu 1460
lcp-echo-interval 30
lcp-echo-failure 4
noipx
refuse-pap
refuse-chap
refuse-mschap
require-mschap-v2
multilink
mppe-stateful
```

Если вы будете использовать ProxyARP то дополнительно раскомментируйте опцию:

```
proxyarp
```

Также для Windows-клиентов можно передать настройку DNS-серверов, для этого добавьте опции:

```
ms-dns 192.168.1.1
ms-dns 192.168.1.2
```

Это позволит настроить первичный и альтернативный DNS-сервера в системе.

Сохраним все внесенные изменения и перезапустим службу L2TP-сервера:

```
systemctl restart xl2tpd
```

Строку со следующим сообщением можно проигнорировать, на работу VPN-сервера она не влияет:

```
xl2tpd[843]: setsockopt recvref[30]: Protocol not available
```

```
root@ubuntu2004:/home/andrey# systemctl status xl2tpd
● xl2tpd.service - LSB: layer 2 tunnelling protocol daemon
   Loaded: loaded (/etc/init.d/xl2tpd; generated)
   Active: active (running) since Mon 2021-06-14 21:52:24 UTC; 8min ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 831 ExecStart=/etc/init.d/xl2tpd start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 1 (limit: 4583)
   Memory: 1.4M
    CGroup: /system.slice/xl2tpd.service
            └─849 /usr/sbin/xl2tpd
```

```

Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[843]: setsockopt recvfr[30]: Protocol not available
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[843]: Not looking for kernel support.
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[831]: Starting xl2tpd: xl2tpd.
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[849]: xl2tpd version xl2tpd-1.3.12 started on ubuntu2004 PID:849
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[849]: Written by Mark Spencer, Copyright (C) 1998, Adtran, Inc.
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 systemd[1]: Started LSB: layer 2 tunnelling protocol daemon.
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[849]: Forked by Scott Balmo and David Stipp, (C) 2001
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[849]: Inherited by Jeff McAdams, (C) 2002
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[849]: Forked again by Xelerance (www.xelerance.com) (C) 2006-2016
Jun 14 21:52:24 ubuntu2004 xl2tpd[849]: Listening on IP address 0.0.0.0, port 1701

```

(https://interface31.ru/tech_it/assets_c/2021/06/l2tp-vpn-server-debian-ubuntu-002-13048.html) Заключительным этапом настройки будет создание учетных записей для удаленных клиентов, для этого откроем файл **/etc/ppp/chap-secrets** и внесем следующую строку:

```
ivanov l2tp-vpn Pa$$word_1 *
```

Первым указываем логин, затем имя службы, оно должно совпадать с тем, которое мы указали в опции **name** в **xl2tpd.conf**, после него идет пароль и IP-адрес клиента, символ ***** обозначает что можно присвоить любой адрес из выбранного диапазона. Если же требуется выдать клиенту постоянный адрес, то его следует указать явно, и он не должен входить в динамический диапазон указанный в **ip range**, например:

```
petrov l2tp-vpn Pa$$word_1 10.2.2.99
```

Для доступа к L2TP-серверу следует разрешить в брандмауэре входящие подключения к портам **500 UDP**, **1701 UDP** и **4500 UDP**.



Курс по сетевым технологиям ([https://курсы-по-ит.рф/all-courses/sysadmin-school-network-basic?](https://курсы-по-ит.рф/all-courses/sysadmin-school-network-basic?utm_source=interface31&utm_medium=cpc&utm_campaign=16-1312)

utm_source=interface31&utm_medium=cpc&utm_campaign=16-1312) от Дмитрия Скоромнова подойдет и начинающим, и людям с опытом.

Практикующие системные администраторы упорядочат свои знания и восполнят существующие пробелы. А те, кто только входит в профессию, получают базовые знания, без воды и избыточной теории. После обучения вы сможете ответить на вопросы:

- на каком уровне модели OSI могут работать коммутаторы?
- как лучше организовать работу сети организации с множеством отделов?
- для чего использовать технологию VLAN?
- для чего сервера стоит выносить в DMZ?
- как организовать объединение филиалов и удаленный доступ сотрудников по VPN?

и многие другие.

Уже знаете ответы на вопросы, перечисленные выше? Или сомневаетесь? Попробуйте пройти **тест по основам сетевых технологий** (https://курсы-по-ит.рф/tests/network-technology-basics-quiz?utm_source=interface31&utm_medium=cpc&utm_campaign=16-1312). Всего 53 вопроса, в один цикл теста входит 10 вопросов. Каждый раз набор вопросов разный. Тест можно проходить неоднократно без потери интереса. Бесплатно и без регистрации.

Дополнительные материалы:

Помогла статья? Поддержи автора и новые статьи будут выходить чаще:



Перевести



Перевести



Перевести

(https://interface31.ru/tech_it/podderzhat-proekt.html)

Или подпишись на наш Телеграм-канал:  **interface31** (<https://t.me/interface31>)

Категории: Ubuntu Server и Debian (https://interface31.ru/tech_it/ubuntu-server/), Сети и интернет (https://interface31.ru/tech_it/seti-i-internet/), Системному администратору (https://interface31.ru/tech_it/sistemnomu-administratoru/)

Теги: Debian, IPsec, L2TP, Strongswan, Ubuntu, VPN

Loading Comments

Найти...



[Мы в Telegram](#)

<https://t.me/joinchat/eh7sD6dLxiEyYjly>

Наш канал в Telegram

Новости, анонсы и короткие заметки об IT и не только. Подпишись, чтобы ничего не пропустить! (<https://t.me/joinchat/eh7sD6dLxiEyYjly>)

Категории

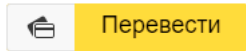
- 1С Предприятие 7.7 (13) (https://interface31.ru/tech_it/1s-predpriatie-77/)
- 1С Предприятие 8.x (89) (https://interface31.ru/tech_it/1s-predpriatie-8x/)
- Active Directory (26) (https://interface31.ru/tech_it/active-directory/)
- Linux - начинающим (33) (https://interface31.ru/tech_it/linux---nachinayuschim/)
- MikroTik (39) (https://interface31.ru/tech_it/mikrotik/)
- OS-обзор (38) (https://interface31.ru/tech_it/os-obzor/)
- Ubuntu Server и Debian (163) (https://interface31.ru/tech_it/ubuntu-server/)
- UNIX-like (37) (https://interface31.ru/tech_it/unix-like/)
- Windows 7 (29) (https://interface31.ru/tech_it/windows-7/)
- Windows 8 (25) (https://interface31.ru/tech_it/windows-8/)
- Windows 10 (32) (https://interface31.ru/tech_it/windows-10/)
- Windows Server (100) (https://interface31.ru/tech_it/windows-server/)
- Windows XP (9) (https://interface31.ru/tech_it/windows-xp/)
- Админу на заметку (31) (https://interface31.ru/tech_it/adminu-na-zametku/)
- Антивирусы и безопасность в сети (44) (https://interface31.ru/tech_it/antivirusi-i-setevaja-zaschita/)
- Виртуализация (31) (https://interface31.ru/tech_it/virtualizaciya/)
- Для дома, для семьи (17) (https://interface31.ru/tech_it/dlya-doma-dlya-semyi/)
- Железо (74) (https://interface31.ru/tech_it/zhelezo/)
- За рубежом (10) (https://interface31.ru/tech_it/za-rubezhom/)
- Общие вопросы (19) (https://interface31.ru/tech_it/obtschie-voprosy/)
- Сайтостроение (26) (https://interface31.ru/tech_it/saytostroenie/)
- Сети и интернет (196) (https://interface31.ru/tech_it/seti-i-internet/)
- Системному администратору (359) (https://interface31.ru/tech_it/sistemnomu-administratoru/)
- Службы каталогов (31) (https://interface31.ru/tech_it/directory-service/)
- Страницы истории (6) (https://interface31.ru/tech_it/stranici-istorii/)
- Тестовая лаборатория (68) (https://interface31.ru/tech_it/testovaja-laboratorija/)
- Хранение и защита данных (96) (https://interface31.ru/tech_it/xranenie-i-zaschita-dannix/)
- Электронная почта (20) (https://interface31.ru/tech_it/elektronnaya-pochta/)

Поддержать проект!

Даже скромный взнос поможет чаще выпускать новые статьи!



Перевести



Перевести

(https://interface31.ru/tech_it/podderzhat-proekt.html)



Перевести

Реклама

Skf дистрибьюторы

Skf дистрибьюторы
(<https://bearing-inter-nn.ru/>) авторизованный дистрибьютер skf.
bearing-inter-nn.ru

Skf инструмент

TKBA 10 skf инструмент
(<https://bearing-inter-nn.ru/instrument/>).
bearing-inter-nn.ru

Последние комментарии



(<https://disqus.com/by/oldcopy/>) Уваров А.С. (<https://disqus.com/by/oldcopy/>)

Читать документацию и думать: <http://christophe.varoqui.f...> (<http://christophe.varoqui.free.fr>) Мы таким не занимались, MultiPath...

Настройка iSCSI-хранилища в Debian или Ubuntu - Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastroyka-iscsi-hranilishha-v-debian-ili-ubuntu.html) · 2 days ago (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastroyka-iscsi-hranilishha-v-debian-ili-ubuntu.html#comment-5759111549)



(https://disqus.com/by/ra_nningman/) Ra_nning Man (https://disqus.com/by/ra_nningman/)

Добрый день , С Праздником ! "В данном случае вам нужно смотреть в сторону агрегирования...

Настройка iSCSI-хранилища в Debian или Ubuntu - Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastroyka-iscsi-hranilishha-v-debian-ili-ubuntu.html) · 2 days ago (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastroyka-iscsi-hranilishha-v-debian-ili-ubuntu.html#comment-5759038406)



(<https://disqus.com/by/oldcopy/>) Уваров А.С. (<https://disqus.com/by/oldcopy/>)

ROS 6 Long-term или stable, как нравится.

Настраиваем IKEv2 VPN-сервер на роутерах Mikrotik с аутентификацией по сертификатам - Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html) · 3 days ago (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html#comment-5756719082)



(<https://disqus.com/by/sergeygomenyuk/>) Serhii H. (<https://disqus.com/by/sergeygomenyuk/>)

тогда подскажите пожалуйста, какая из версий ROS на сегодняшний день является оптимальной)

Настраиваем IKEv2 VPN-сервер на роутерах Mikrotik с аутентификацией по сертификатам - Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html) · 3 days ago (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html#comment-5756715237)



(https://disqus.com/by/disqus_hmut3fhPqS/) Виктор Лыгин (https://disqus.com/by/disqus_hmut3fhPqS/)

В статье за основу берут 22,32.

Оптимизация производительности PostgreSQL для работы с 1С:Предприятие - Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/2020/03/optimizaciya-proizvoditel-nosti-postgresql-dlya-raboty-s-1spredpriyatie.html) · 3 days ago (https://interface31.ru/tech_it/2020/03/optimizaciya-proizvoditel-nosti-postgresql-dlya-raboty-s-1spredpriyatie.html#comment-5756710478)



(<https://disqus.com/by/oldcopy/>) Уваров А.С. (<https://disqus.com/by/oldcopy/>)

Зачем вы продолжаете есть кактус? RouterOS 7 не готова к применению в продакшене.

Настраиваем IKEv2 VPN-сервер на роутерах Mikrotik с аутентификацией по сертификатам - Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html) · 3 days ago (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html#comment-5756577504)



(<https://disqus.com/by/sergeygomenyuk/>) Serhii H. (<https://disqus.com/by/sergeygomenyuk/>)

Здравствуйте, после неудачных попыток заставить работать OpenVPN по вашей рекомендации попытался...

Настраиваем IKEv2 VPN-сервер на роутерах Mikrotik с аутентификацией по сертификатам - Записки IT специалиста (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html) · 3 days ago (https://interface31.ru/tech_it/2020/04/nastraivaem-ikev2-vpn-server-na-routerah-mikrotik.html#comment-5756567753)

Облако тегов

1С Предприятие 8.x (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=1%D0%A1%20%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80&limit=20>)

Active Directory (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Active%20Directory&limit=20>) Debian

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Debian&limit=20>) DHCP (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=DHCP&limit=20>) DNS (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=DNS&limit=20>) E-mail

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=E-mail&limit=20>) HDD (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=HDD&limit=20>) iptables (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=iptables&limit=20>) Linux

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Linux&limit=20>) Microsoft (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Microsoft&limit=20>) MikroTik (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=MikroTik&limit=20>) Squid (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Squid&limit=20>) SSD

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=SSD&limit=20>) Ubuntu (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Ubuntu&limit=20>) Ubuntu Server (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Ubuntu%20Server&limit=20>) VPN (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=VPN&limit=20>) Web-сервер (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Web-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80&limit=20>) Wi-Fi (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Wi-Fi&limit=20>) Windows

10 (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Windows%2010&limit=20>) Windows 7

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Windows%207&limit=20>) Windows 8 (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Windows%208&limit=20>) Windows Server (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Windows%20Server&limit=20>) Windows Server 2012 (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=Windows%20Server%202012&limit=20>) Автоматизация (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%81&limit=20>) Безопасность

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&limit=20>) Виртуализация (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F&limit=20>) Диагностика

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0&limit=20>) Производительность (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%81&limit=20>) Рабочее место (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE&limit=20>) Развертывание

(<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5&limit=20>) Сетевые технологии (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5%D0%B2%D1%85%D0%B5%D1%85&limit=20>) Службы каталогов (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B1%D1%8B%20%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2&limit=20>) Торговое оборудование (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%A2%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BC&limit=20>) Файловый сервер (<https://interface31.ru/cgi-bin/mt-search.cgi?IncludeBlogs=1&tag=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9%20%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%85&limit=20>)

Статистика

(<http://www.liveinternet.ru/stat/interface31.ru/>)

(<https://metrika.yandex.ru/stat/?id=289068&from=informer>)

[Главная \(https://interface31.ru/tech_it/\)](https://interface31.ru/tech_it/)

[Форум \(/forum\)](/forum)

[Контакты \(/tech_it/kontakty.html\)](/tech_it/kontakty.html)

[О блоге \(/tech_it/about.html\)](/tech_it/about.html)

[\(<https://www.youtube.com/user/interface31ru>\)](https://www.youtube.com/user/interface31ru)

[\(\[https://twitter.com/interface_31\]\(https://twitter.com/interface_31\)\)](https://twitter.com/interface_31)

[\(<https://zen.yandex.ru/id/5d3238d731878200acc6fb39>\)](https://zen.yandex.ru/id/5d3238d731878200acc6fb39)

[\(<https://t.me/interface31>\)](https://t.me/interface31)

[\(<https://yandex.ru/cy?base=0&host=interface31.ru>\)](https://yandex.ru/cy?base=0&host=interface31.ru)



[\(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru)

© 2009-2022 ООО "Интерфейс" Все права защищены. Правила перепечатки материалов. (https://interface31.ru/tech_it/copyrights.html)

[Наверх](#)