Настройка подключения IP-телефонов Yealink по технологии OpenVPN

В версиях прошивки телефонов Yealink (только модели SIP-T26 и SIP-T28) X.60.14.5 и выше появилась замечательная возможность подключения к АТС по технологии OpenVPN.

Как это работает? При включении телефон сперва устанавливает защищенный шифрованный VPN-туннель с OpenVPN-сервером, а затем весь голосовой трафик передает по этому туннелю.

Подключение удаленных телефонов по OpenVPN решает следующие задачи:

Упрощение настройки файервола (требуется пробросить единственный UDP или TCP порт 1194)

- Полная безопасность и конфиденциальность переговоров;
- Безопасность корпоративной сети от SIP-атак, поскольку не требуется открывать SIP-порт 5060, который так любят телефонные хакеры.

Настройка OpenVPN-сервера может показаться довольно мудрённой, но постараемся объяснить ее как можно нагляднее. Она состоит из трех основных этапов:

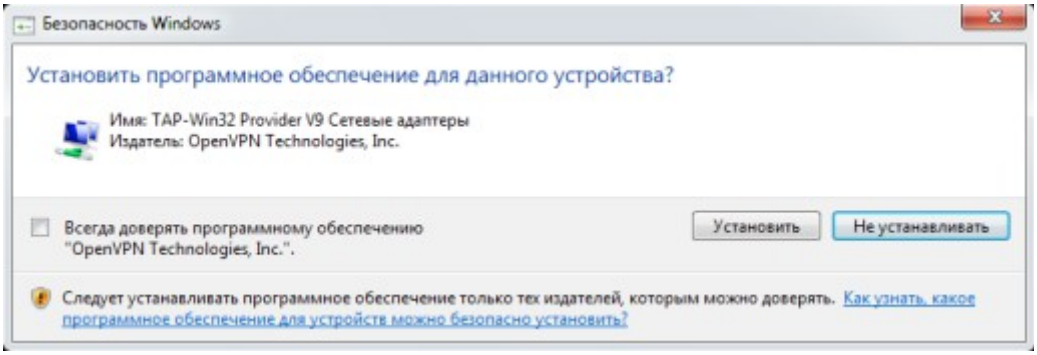
1. Настройка OpenVPN-сервера и создание файлов конфигурации клиента;
2. Тестирование конфигурации клиента на удаленном ПК и установка успешного соединения;
3. Модификация файлов настройки клиента для телефонов Yealink, загрузка их в телефон и установка VPN-подключения с телефона.

В данном описании предполагается, что OpenVPN-сервер будет работать на компьютере с адресом 192.168.0.2, операционная система Windows 7 (какая ОС значение не имеет OpenVPN есть как под Windows, так и под Linux).

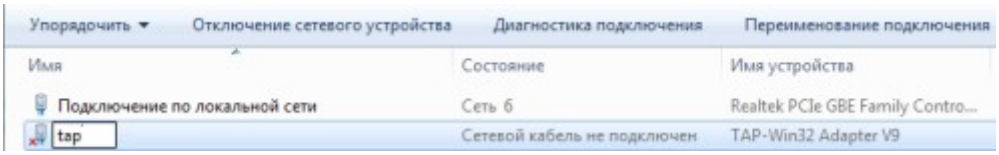
Часть I. Установка дистрибутива OpenVPN и создание сетевого моста

1. Загрузите OpenVPN-сервер **отсюда**. Использовался файл Windows Installer.

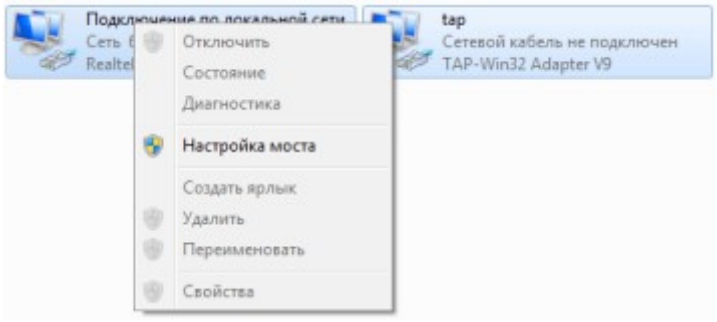
2. Установите приложение. Все опции установки оставьте по умолчанию. На этапе установки появится запрос установки TAP-адаптера. Соглашайтесь.



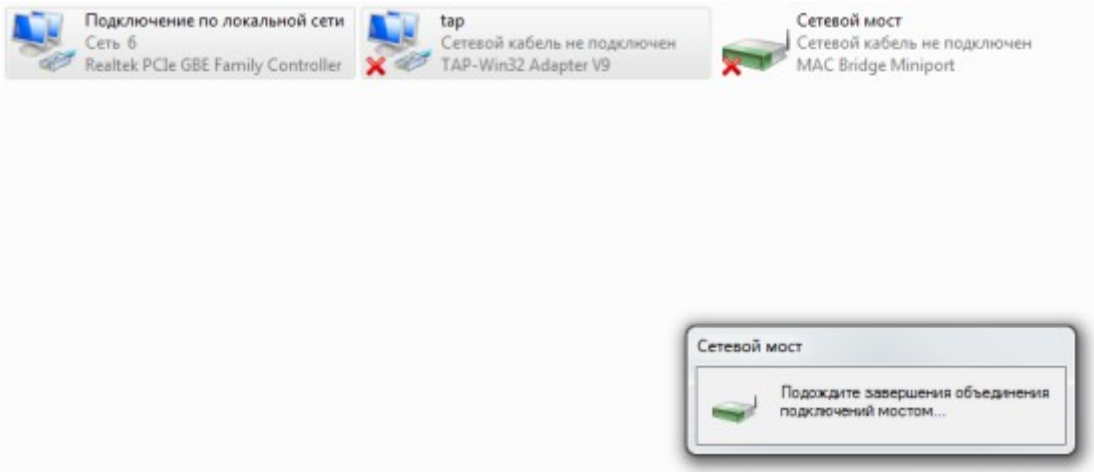
3. Зайдите в **Сетевые подключения** и переименуйте созданное сетевое подключение в простое слово **tap**. Это переименование нам потребуется в дальнейшем. Именно к этому подключению привязан OpenVPN-сервер.



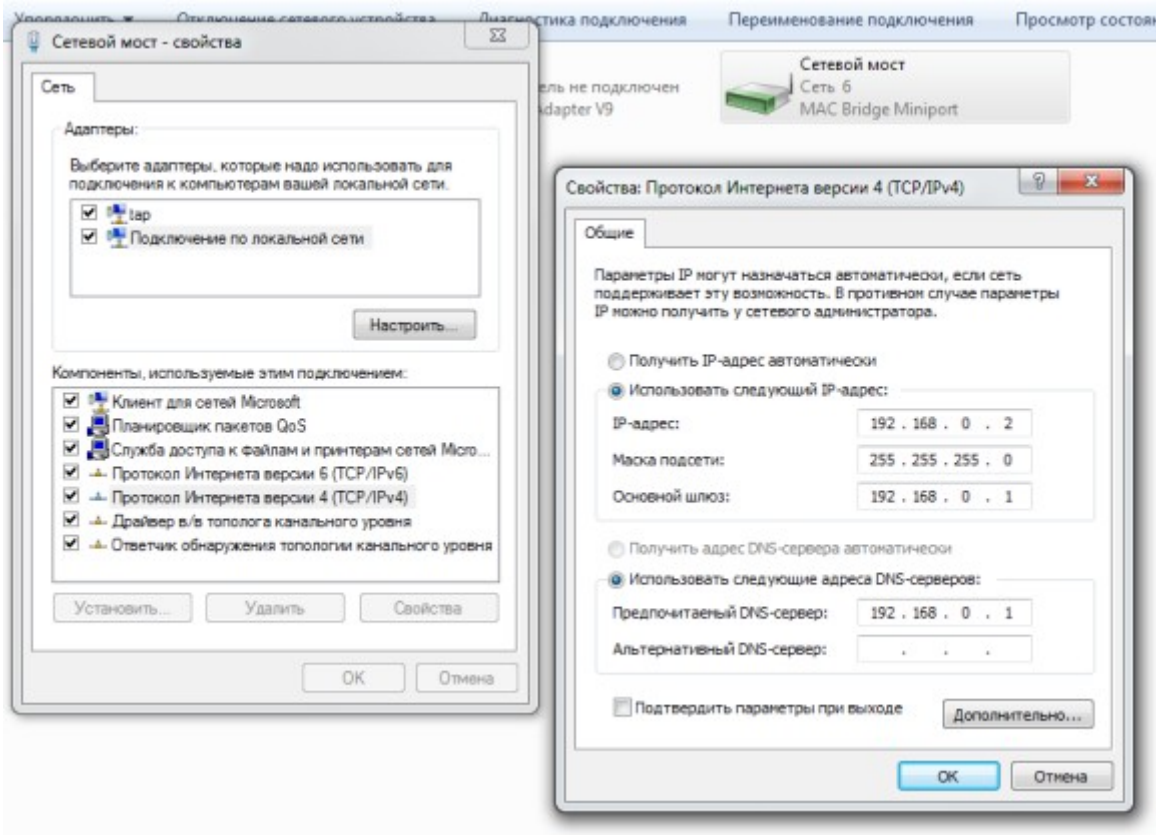
4. Теперь следует создать Мост из двух имеющихся сетевых подключений.



Внимание! После создания Моста подключение по локальной сети к компьютеру будет потеряно!



5. Подключитесь к компьютеру удобным вам способом и заново настройте IP-адрес созданного моста, поскольку изначально он будет настроен на получение адреса по DHCP. Установлен адрес 192.168.0.2.



Часть II. Создания SSL-сертификатов CA, сервера и клиента.

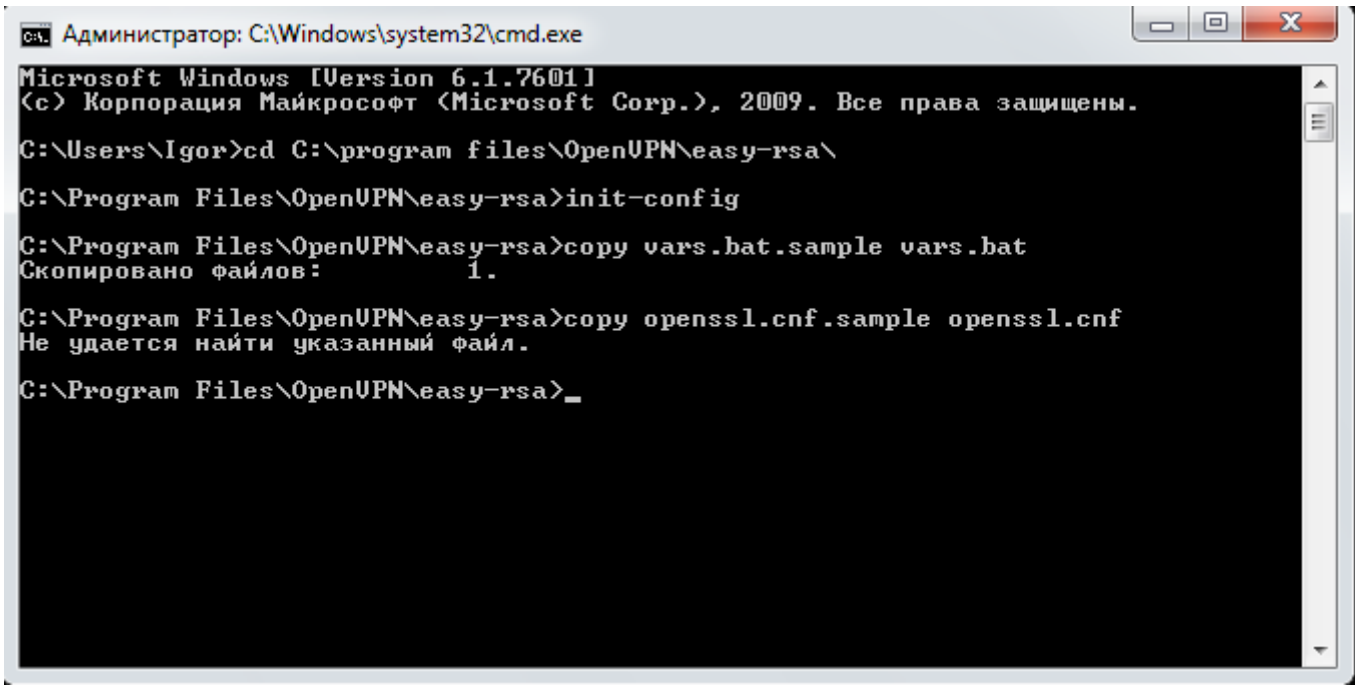
Поскольку OpenVPN использует SSL-сертификаты для взаимной аутентификации узлов, следует создать ряд сертификатов:

- Сертификат **Certificate Authority**, т.е. корневой сертификат
- Сертификат **Server**, т.е. сертификат сервера OpenVPN
- Сертификат **Client**, т.е. сертификат клиента (IP-телефона)

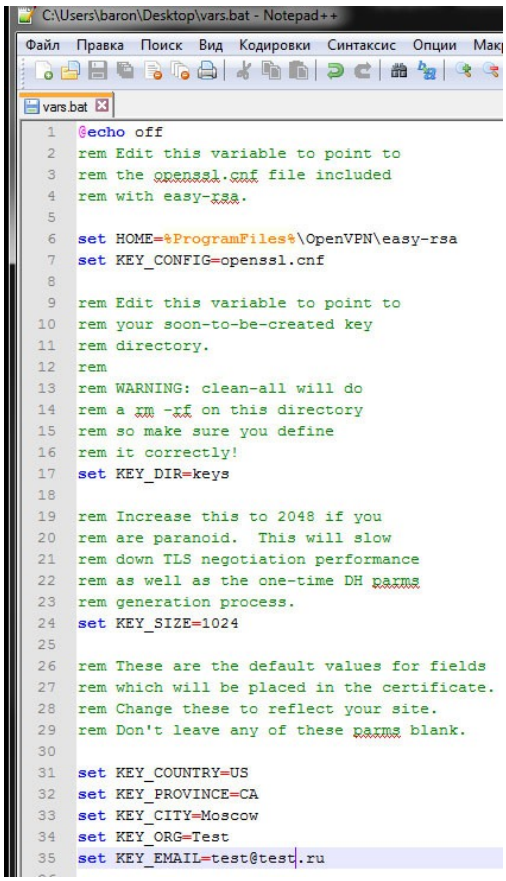
Внимание! Сертификаты создаются из командной строки Windows.

Следует использовать openssl версии 1

1. Создадим корневой сертификат Certificate Authority (CA). Перейдите в папку **C:\program files\OpenVPN\easy-rsa** и в командной строке введите **init-config.**

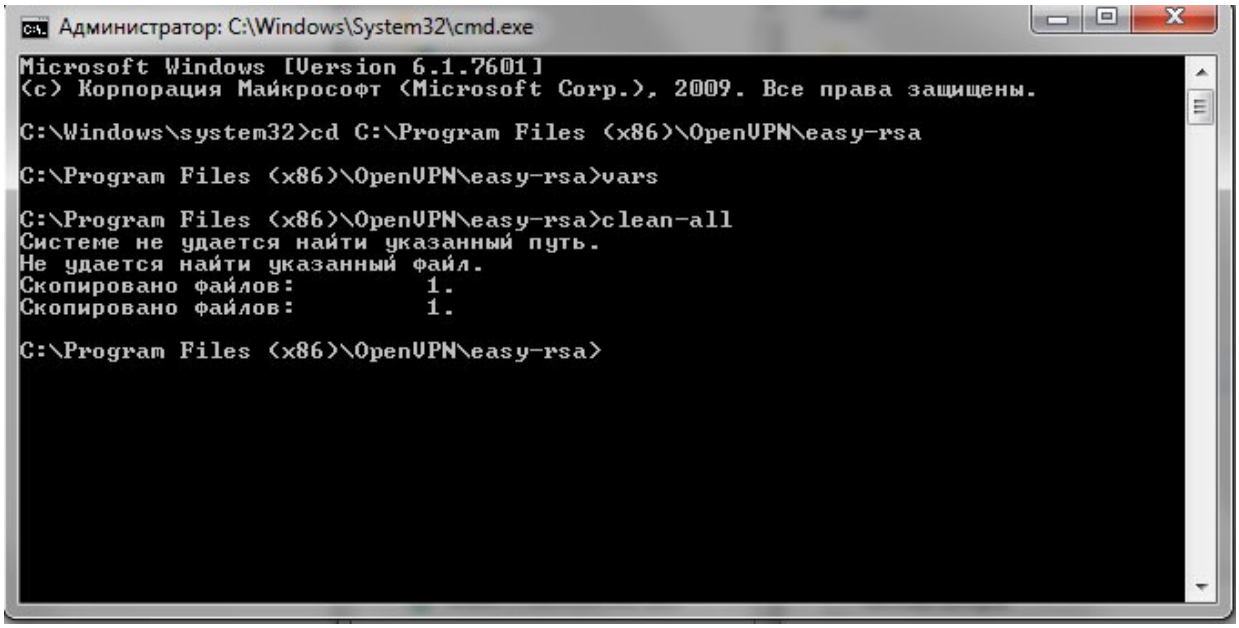


2. Отредактируйте переменные в файле **vars.bat**, который тоже находится в папке **C:\program files\OpenVPN\easy-rsa\.** Для редактирования рекомендуем использовать **Notepad++**.



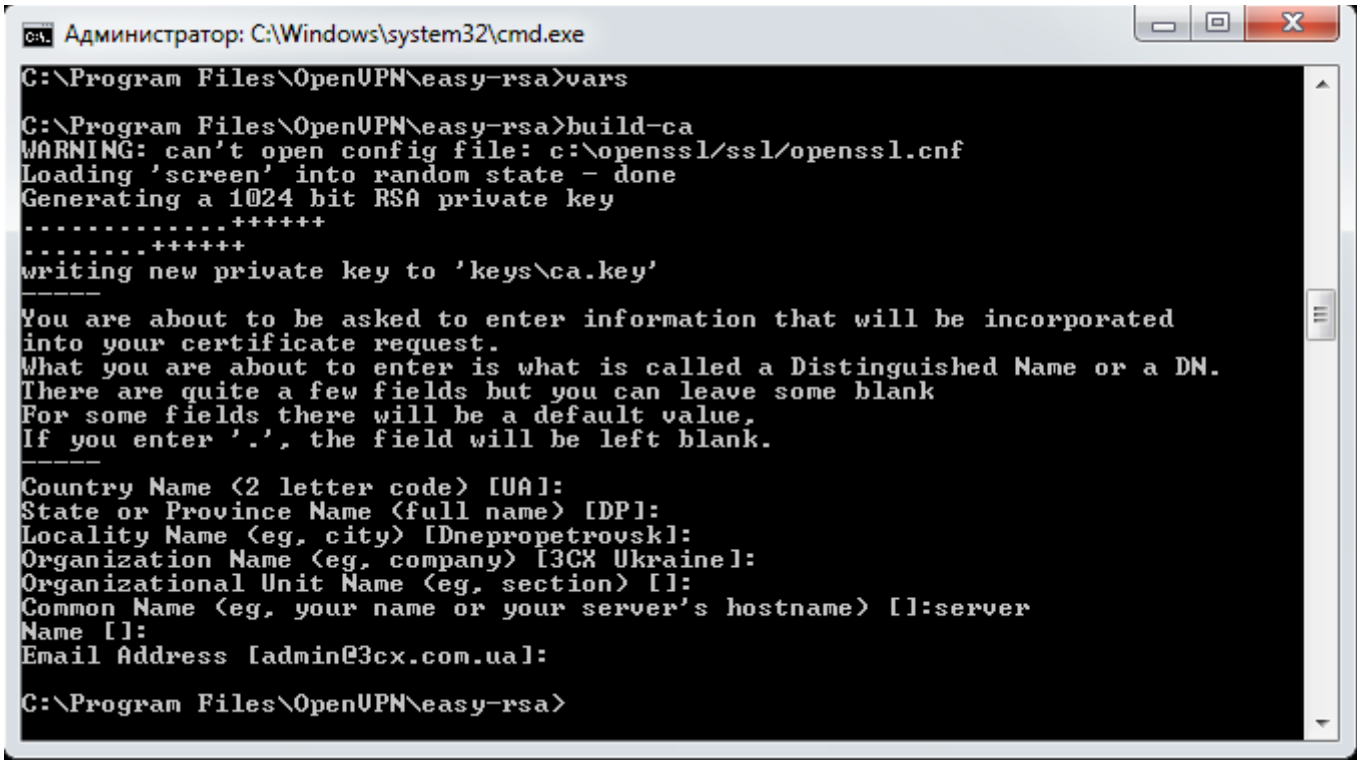
Редактировать переменные необязательно, но желательно. В примере установлены значения, соответствующие нашей компании, а вы должны установить свои. После этого сохраните файл.

3. Запустите командную строку от имени администратора, в командной строке последовательно введите **vars** и **clean-all** (См. процедуру создания сертификатов в файле Readme.txt в папке C:\program files\OpenVPN\easy-rsa\.)

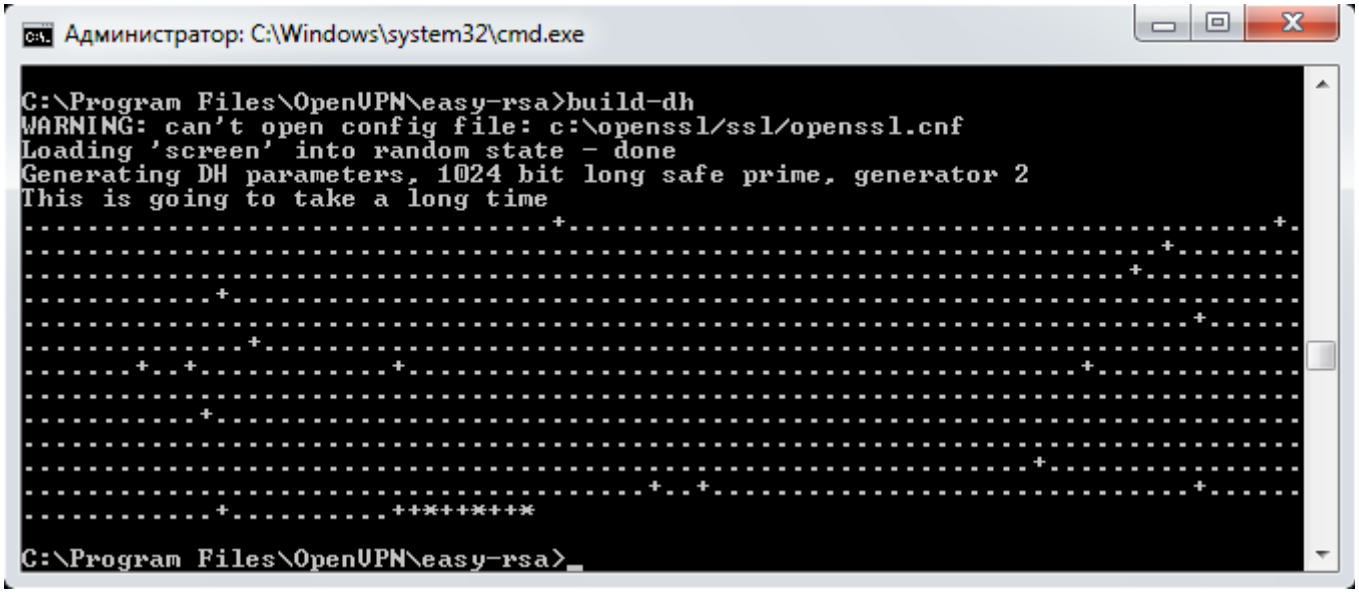


5. Введите **build-ca**. Эта команда создаст корневой сертификат CA в папке **c:\Program Files\OpenVPN\easy-rsa\keys**, используя значения из файла vars.bat. На все вопросы

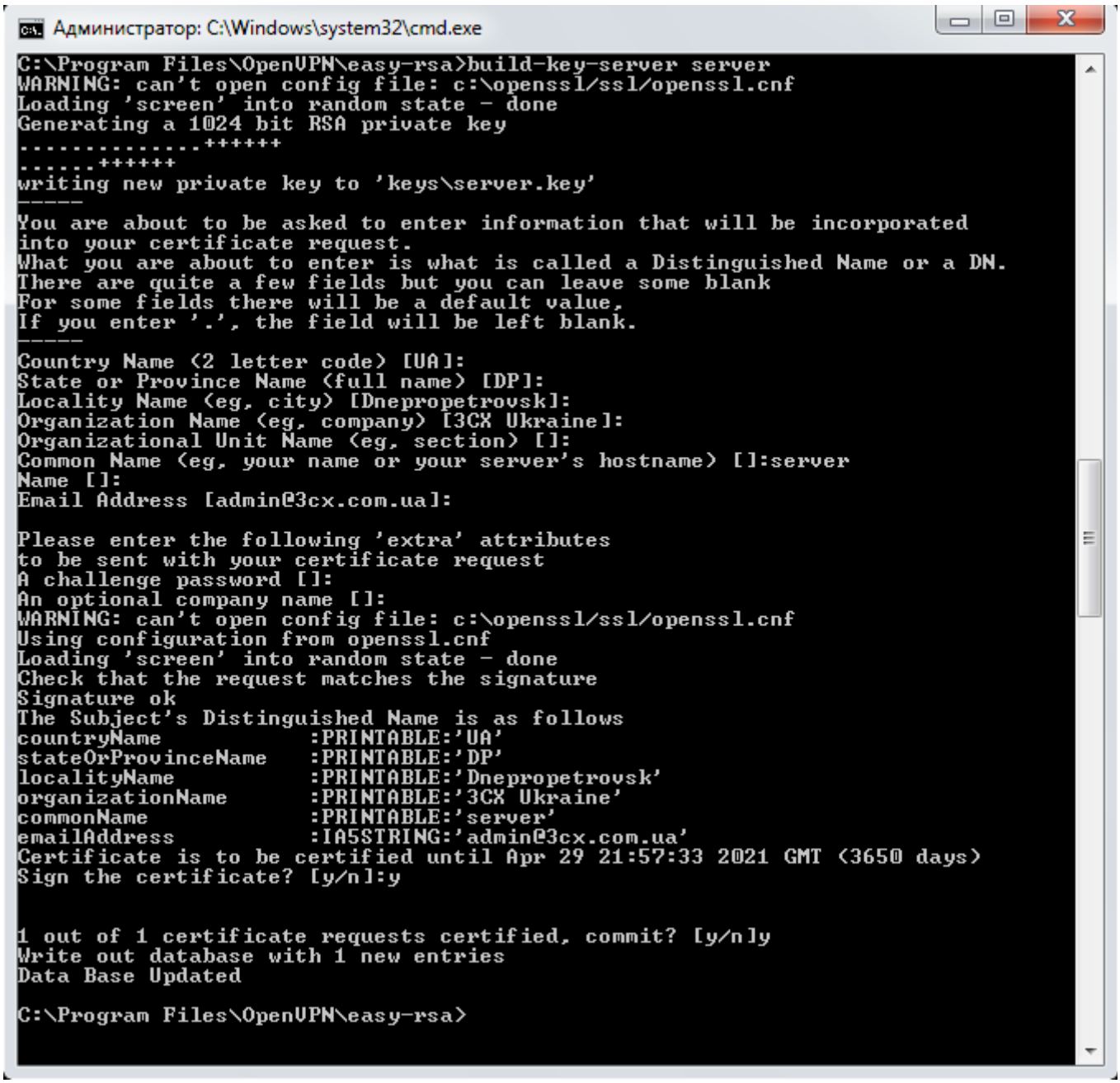
отвечайте нажатием клавиши Enter. В качестве **Common Name** укажите имя сервера (хоста) OpenVPN или любое подходящее название. В примере- просто **server**.



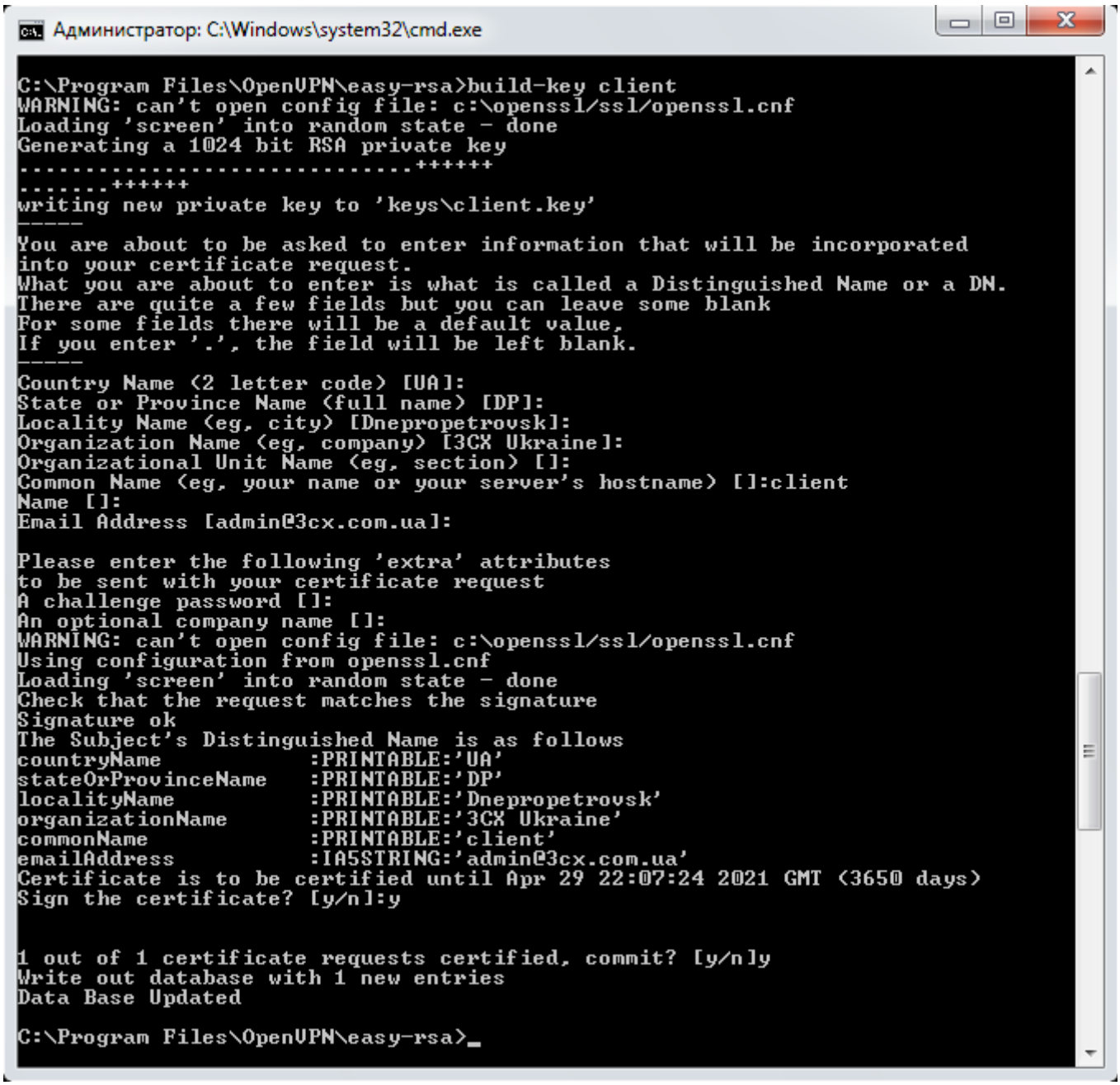
6. Создайте параметры Diffie-Hellman. Введите **build-dh**.



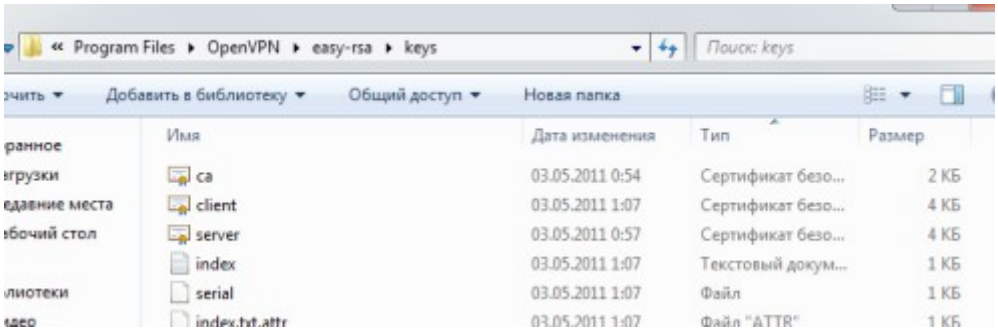
7. Создав сертификат CA, можно создать сертификат хоста, на котором установлены OpenVPN (сертификат сервера). Этот сертификат будет подписан корневым сертификатом CA. Введите **build-key-server server.** На вопросы о подписании сертификата и на загрузке его в базу сертификатов ответьте **y (yes)**. **Common Name** также укажите **server**, для простоты решения.



8. Теперь сгенерируйте сертификат клиента. Введите **build-key client**. **Common Name** также укажите **client**.



9. После этого в папке **keys** должны присутствовать все необходимые сертификаты.



Часть III. Установка параметров конфигурации OpenVPN сервера

1. В папке **c:\Program Files\OpenVPN\sample-config** откройте файл **server.ovpn** и укажите следующие параметры:

```
############################################################
# Sample OpenVPN 2.0 config file for                       #
# multi-client server.                                     #
#                                                          #
# This file is for the server side                         #
# of a many-clients <-> one-server                         #
# OpenVPN configuration.                                   #
#                                                          #
# OpenVPN also supports                                    #
# single-machine <-> single-machine                        #
# configurations (See the Examples page                    #
# on the web site for more info).                          #
#                                                          #
# This config should work on Windows                       #
# or Linux/BSD systems.  Remember on                       #
# Windows to quote pathnames and use                       #
# double backslashes, e.g.:                                #
# "C:\\Program Files\\OpenVPN\\config\\foo.key"            #
#                                                          #
# Comments are preceded with '#' or ';'                    #
############################################################

# Which local IP address should OpenVPN
# listen on? (optional)
;local a.b.c.d

# Which TCP/UDP port should OpenVPN listen on?
# If you want to run multiple OpenVPN instances
# on the same machine, use a different port
# number for each one.  You will need to
# open up this port on your firewall.
port 1194

# используем стандартный порт

# TCP or UDP server?
;proto tcp
proto udp
```

 # используем протокол UDP

"dev tun" will create a routed IP tunnel,
"dev tap" will create an ethernet tunnel.
Use "dev tap0" if you are ethernet bridging
and have precreated a tap0 virtual interface
and bridged it with your ethernet interface.
If you want to control access policies
over the VPN, you must create firewall
rules for the the TUN/TAP interface.
On non-Windows systems, you can give
an explicit unit number, such as tun0.
On Windows, use "dev-node" for this.
On most systems, the VPN will not function
unless you partially or fully disable
the firewall for the TUN/TAP interface.
dev tap
;dev tun

 # используем туннель Ethernet, т.к. мы создавали сетевой мост

Windows needs the TAP-Win32 adapter name
from the Network Connections panel if you
have more than one. On XP SP2 or higher,
you may need to selectively disable the
Windows firewall for the TAP adapter.
Non-Windows systems usually don't need this.
dev-node tap

 # используем имя, назначенное виртуальному OpenVPN-адаптеру в I части.

SSL/TLS root certificate (ca), certificate
(cert), and private key (key). Each client
and the server must have their own cert and
key file. The server and all clients will
use the same ca file.
#
See the "easy-rsa" directory for a series
of scripts for generating RSA certificates
and private keys. Remember to use
a unique Common Name for the server
and each of the client certificates.
#
Any X509 key management system can be used.
OpenVPN can also use a PKCS #12 formatted key file

(see "pkcs12" directive in man page).
ca "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\ca.crt"
cert "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\server.crt"
key "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\server.key" # This file should be kept secret

 # используем пути к файлам сертификатов. Обратите внимание на двойные \\ и кавычки!

Diffie hellman parameters.
Generate your own with:
openssl dhparam -out dh1024.pem 1024
Substitute 2048 for 1024 if you are using
2048 bit keys.
dh "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\dh1024.pem"

 # используем путь к файлу параметров DH

Configure server mode and supply a VPN subnet
for OpenVPN to draw client addresses from.
The server will take 10.8.0.1 for itself,
the rest will be made available to clients.
Each client will be able to reach the server
on 10.8.0.1. Comment this line out if you are
ethernet bridging. See the man page for more info.
;server 10.8.0.0 255.255.255.0

 # Используется Ethernet-мост

Maintain a record of client <-> virtual IP address
associations in this file. If OpenVPN goes down or
is restarted, reconnecting clients can be assigned
the same virtual IP address from the pool that was
previously assigned.
ifconfig-pool-persist ipp.txt

Configure server mode for ethernet bridging.
You must first use your OS's bridging capability
to bridge the TAP interface with the ethernet
NIC interface. Then you must manually set the
IP/netmask on the bridge interface, here we
assume 10.8.0.4/255.255.255.0. Finally we
must set aside an IP range in this subnet
(start=10.8.0.50 end=10.8.0.100) to allocate
to connecting clients. Leave this line commented

out unless you are ethernet bridging.
server-bridge 192.168.0.2 255.255.255.0 192.168.0.100 192.168.0.254

 # в примере адрес сервера OpenVPN 192.168.0.2, маска 255.255.255.0

 # пул адресов, которые будут выдаваться VPN подключениям клиентов (телефонов) 192.168.0.100-192.168.0.254

 # исключите эти адреса из пула адресов своего корпоративного DHCP сервера!

Configure server mode for ethernet bridging
using a DHCP-proxy, where clients talk
to the OpenVPN server-side DHCP server
to receive their IP address allocation
and DNS server addresses. You must first use
your OS's bridging capability to bridge the TAP
interface with the ethernet NIC interface.
Note: this mode only works on clients (such as
Windows), where the client-side TAP adapter is
bound to a DHCP client.
;server-bridge

Push routes to the client to allow it
to reach other private subnets behind
the server. Remember that these
private subnets will also need
to know to route the OpenVPN client
address pool (10.8.0.0/255.255.255.0)
back to the OpenVPN server.
;push "route 192.168.10.0 255.255.255.0"
;push "route 192.168.20.0 255.255.255.0"

To assign specific IP addresses to specific
clients or if a connecting client has a private
subnet behind it that should also have VPN access,
use the subdirectory "ccd" for client-specific
configuration files (see man page for more info).

EXAMPLE: Suppose the client
having the certificate common name "Thelonious"
also has a small subnet behind his connecting
machine, such as 192.168.40.128/255.255.255.248.
First, uncomment out these lines:
;client-config-dir ccd
;route 192.168.40.128 255.255.255.248

```
# Then create a file ccd/Thelonious with this line:
#   iroute 192.168.40.128 255.255.255.248
# This will allow Thelonious' private subnet to
# access the VPN.  This example will only work
# if you are routing, not bridging, i.e. you are
# using "dev tun" and "server" directives.

# EXAMPLE: Suppose you want to give
# Thelonious a fixed VPN IP address of 10.9.0.1.
# First uncomment out these lines:
;client-config-dir ccd
;route 10.9.0.0 255.255.255.252
# Then add this line to ccd/Thelonious:
#   ifconfig-push 10.9.0.1 10.9.0.2

# Suppose that you want to enable different
# firewall access policies for different groups
# of clients.  There are two methods:
# (1) Run multiple OpenVPN daemons, one for each
#     group, and firewall the TUN/TAP interface
#     for each group/daemon appropriately.
# (2) (Advanced) Create a script to dynamically
#     modify the firewall in response to access
#     from different clients.  See man
#     page for more info on learn-address script.
;learn-address ./script

# If enabled, this directive will configure
# all clients to redirect their default
# network gateway through the VPN, causing
# all IP traffic such as web browsing and
# and DNS lookups to go through the VPN
# (The OpenVPN server machine may need to NAT
# or bridge the TUN/TAP interface to the internet
# in order for this to work properly).
;push "redirect-gateway def1 bypass-dhcp"

# Certain Windows-specific network settings
# can be pushed to clients, such as DNS
# or WINS server addresses.  CAVEAT:
# http://openvpn.net/faq.html#dhcpcaveats
# The addresses below refer to the public
# DNS servers provided by opendns.com.
```

push "dhcp-option DNS 192.168.0.1"

;push "dhcp-option DNS 208.67.220.220"

 # назначаем клиентам по DHCP адрес своего DNS сервера

 # можно назначить и другие опции DHCP

Uncomment this directive to allow different

clients to be able to "see" each other.

By default, clients will only see the server.

To force clients to only see the server, you

will also need to appropriately firewall the

server's TUN/TAP interface.

client-to-client

 # разрешаем клиентам (телефонам) связываться друг с другом напрямую

Uncomment this directive if multiple clients

might connect with the same certificate/key

files or common names. This is recommended

only for testing purposes. For production use,

each client should have its own certificate/key

pair.

#

IF YOU HAVE NOT GENERATED INDIVIDUAL

CERTIFICATE/KEY PAIRS FOR EACH CLIENT,

EACH HAVING ITS OWN UNIQUE "COMMON NAME",

UNCOMMENT THIS LINE OUT.

duplicate-cn

 # разрешаем телефонам использовать единственный общий сертификат, который был сгенерирован в Части II

 # это менее безопасно, но значительно упрощает весь процесс

The keepalive directive causes ping-like

messages to be sent back and forth over

the link so that each side knows when

the other side has gone down.

Ping every 10 seconds, assume that remote

peer is down if no ping received during

a 120 second time period.

keepalive 10 120

For extra security beyond that provided

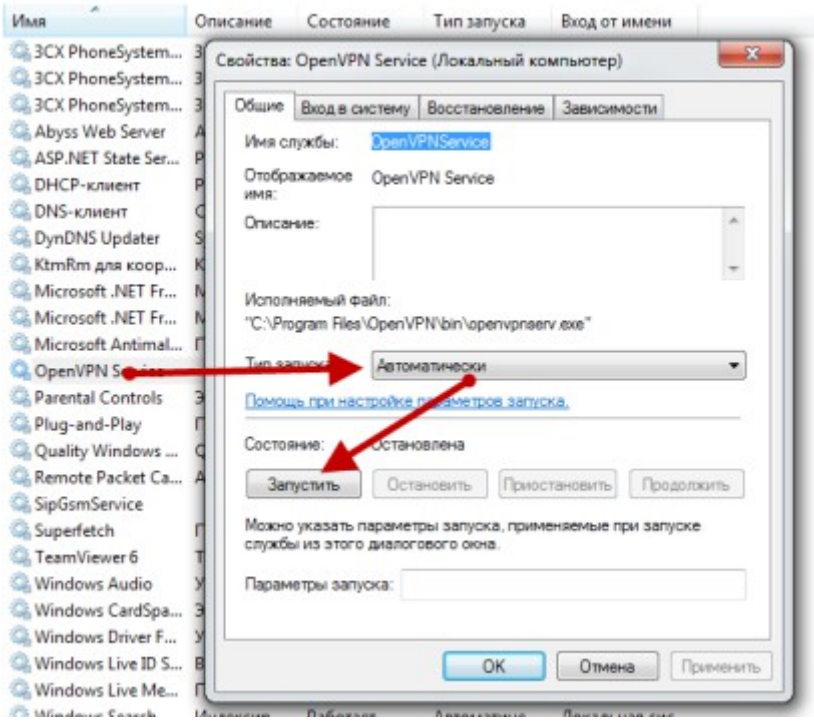
by SSL/TLS, create an "HMAC firewall"

```
# to help block DoS attacks and UDP port flooding.
#
# Generate with:
#   openvpn --genkey --secret ta.key
#
# The server and each client must have
# a copy of this key.
# The second parameter should be '0'
# on the server and '1' on the clients.
;tls-auth ta.key 0 # This file is secret

# Select a cryptographic cipher.
# This config item must be copied to
# the client config file as well.
;cipher BF-CBC        # Blowfish (default)
;cipher AES-128-CBC   # AES
;cipher DES-EDE3-CBC  # Triple-DES

# Enable compression on the VPN link.
# If you enable it here, you must also
# enable it in the client config file.
;comp-lzo

# The maximum number of concurrently connected
# clients we want to allow.
;max-clients 100

# It's a good idea to reduce the OpenVPN
# daemon's privileges after initialization.
#
# You can uncomment this out on
# non-Windows systems.
;user nobody
;group nobody

# The persist options will try to avoid
# accessing certain resources on restart
# that may no longer be accessible because
# of the privilege downgrade.
;persist-key
;persist-tun

# Output a short status file showing
# current connections, truncated
```

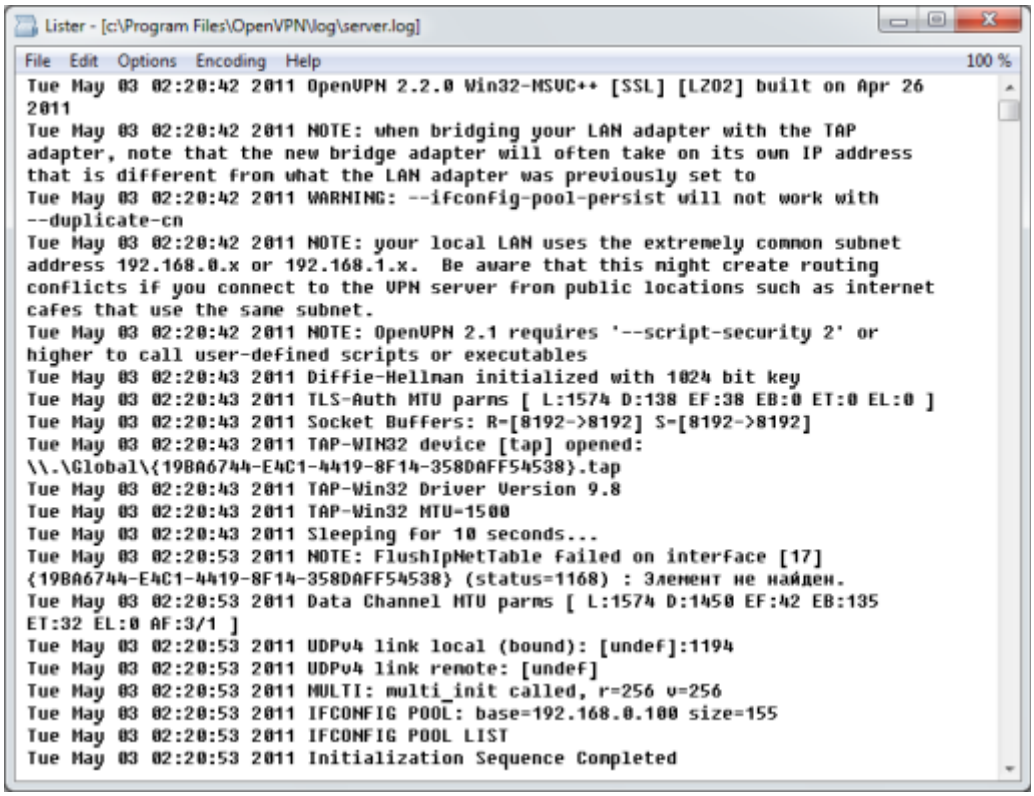
```
# and rewritten every minute.
status openvpn-status.log

# By default, log messages will go to the syslog (or
# on Windows, if running as a service, they will go to
# the "\Program Files\OpenVPN\log" directory).
# Use log or log-append to override this default.
# "log" will truncate the log file on OpenVPN startup,
# while "log-append" will append to it.  Use one
# or the other (but not both).
;log         openvpn.log
;log-append  openvpn.log

# Set the appropriate level of log
# file verbosity.
#
# 0 is silent, except for fatal errors
# 4 is reasonable for general usage
# 5 and 6 can help to debug connection problems
# 9 is extremely verbose
verb 3

# Silence repeating messages.  At most 20
# sequential messages of the same message
# category will be output to the log.
;mute 20
```

2. Сохраните отредактированный файл в папке **c:\Program Files\OpenVPN\config**

3. Установите автоматический запуск для сервиса OpenVPN и запустите его.



4. Убедитесь, что сервис стартовал успешно. Проверьте файл **server.log** в папке **c:\Program Files\OpenVPN\log\.**



Часть IV. Установка параметров конфигурации OpenVPN-клиента

1. В папке **c:\Program Files\OpenVPN\sample-config** откройте файл **client.ovpn** и укажите следующие параметры:

```
##############################################
# Sample client-side OpenVPN 2.0 config file #
# for connecting to multi-client server.     #
#                                            #
# This configuration can be used by multiple #
# clients, however each client should have   #
# its own cert and key files.                #
#                                            #
# On Windows, you might want to rename this  #
# file so it has a .ovpn extension           #
##############################################

# Specify that we are a client and that we
# will be pulling certain config file directives
# from the server.
client

# Use the same setting as you are using on
# the server.
# On most systems, the VPN will not function
# unless you partially or fully disable
# the firewall for the TUN/TAP interface.
dev tap
;dev tun

# Windows needs the TAP-Win32 adapter name
# from the Network Connections panel
# if you have more than one.  On XP SP2,
# you may need to disable the firewall
# for the TAP adapter.
;dev-node MyTap

# Are we connecting to a TCP or
# UDP server?  Use the same setting as
# on the server.
;proto tcp
proto udp
```

The hostname/IP and port of the server.
You can have multiple remote entries
to load balance between the servers.
remote 92.93.94.95 1194
;remote my-server-2 1194

 # укажите внешний IP адрес или DNS имя вашего сервера OpenVPN. Я указал DDNS имя нашего офисного сервера.

float

 # укажите параметр float, если ваш роутер меняет порт исходящих пакетов.

 # в нашем роутере Zyxel наблюдалась данная особенность, что влекло к проблемам взаимной аутентификации. См. документацию к OpenVPN.

Choose a random host from the remote
list for load-balancing. Otherwise
try hosts in the order specified.
;remote-random

Keep trying indefinitely to resolve the
host name of the OpenVPN server. Very useful
on machines which are not permanently connected
to the internet such as laptops.
resolv-retry infinite

Most clients don't need to bind to
a specific local port number.
nobind

Downgrade privileges after initialization (non-Windows only)
;user nobody
;group nobody

Try to preserve some state across restarts.
persist-key
persist-tun

If you are connecting through an
HTTP proxy to reach the actual OpenVPN
server, put the proxy server/IP and
port number here. See the man page
if your proxy server requires
authentication.

;http-proxy-retry # retry on connection failures
;http-proxy [proxy server] [proxy port #]

Wireless networks often produce a lot
of duplicate packets. Set this flag
to silence duplicate packet warnings.
;mute-replay-warnings

SSL/TLS parms.
See the server config file for more
description. It's best to use
a separate .crt/.key file pair
for each client. A single ca
file can be used for all clients.

ca "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\ca.crt"
cert "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\client.crt"
key "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\client.key"

dh "c:\\Program Files\\OpenVPN\\easy-rsa\\keys\\dh1024.pem"

 # используем пути к файлам сертификатов. Обратите внимание на двойные \\ и кавычки!

 # в данном случае устанавливаем клиентскую часть OpenVPN на другой компьютер для тестирования связи

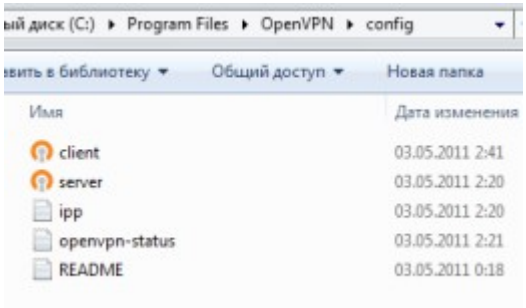
 # при использовании IP телефона эти пути будут отличаться!

 # пути для каждой марки телефона отличаются, см. пояснения далее.

Verify server certificate by checking
that the certicate has the nsCertType
field set to "server". This is an
important precaution to protect against
a potential attack discussed here:
http://openvpn.net/howto.html#mitm
#
To use this feature, you will need to generate
your server certificates with the nsCertType
field set to "server". The build-key-server
script in the easy-rsa folder will do this.
ns-cert-type server

```
# If a tls-auth key is used on the server
# then every client must also have the key.
;tls-auth ta.key 1

# Select a cryptographic cipher.
# If the cipher option is used on the server
# then you must also specify it here.
;cipher x

# Enable compression on the VPN link.
# Don't enable this unless it is also
# enabled in the server config file.
;comp-lzo

# Set log file verbosity.
verb 3

# Silence repeating messages
;mute 20
```

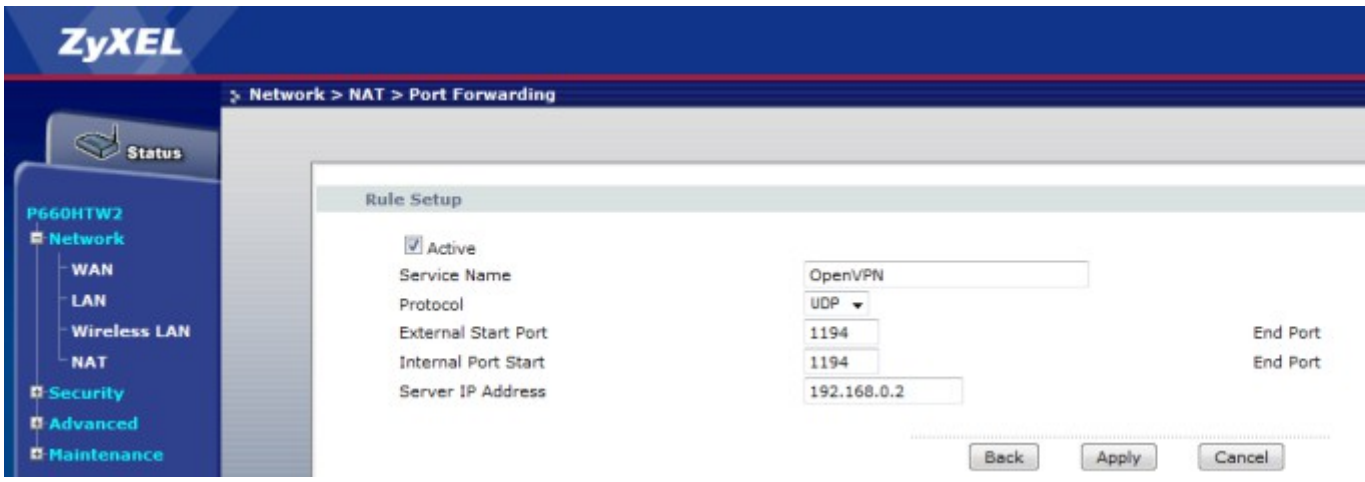
2. Сохраните файл в папке **c:\Program Files\OpenVPN\config**. Папка должна иметь примерно такой вид.



Часть V. Тестирование VPN-подключения

1. Установите на другой компьютер (VPN клиент) пакет OpenVPN **отсюда**.

2. На Интернет-роутере опубликуйте порт UDP 1194. В примере опубликован этот порт для внутреннего IP адреса **192.168.0.2**, на котором установлены серверы OpenVPN. Пример для Zyxel.



3. С серверного компьютера скопируйте в идентичные папки клиентского компьютера следующие файлы:

c:\Program Files\OpenVPN\easy-rsa\keys\client.crt

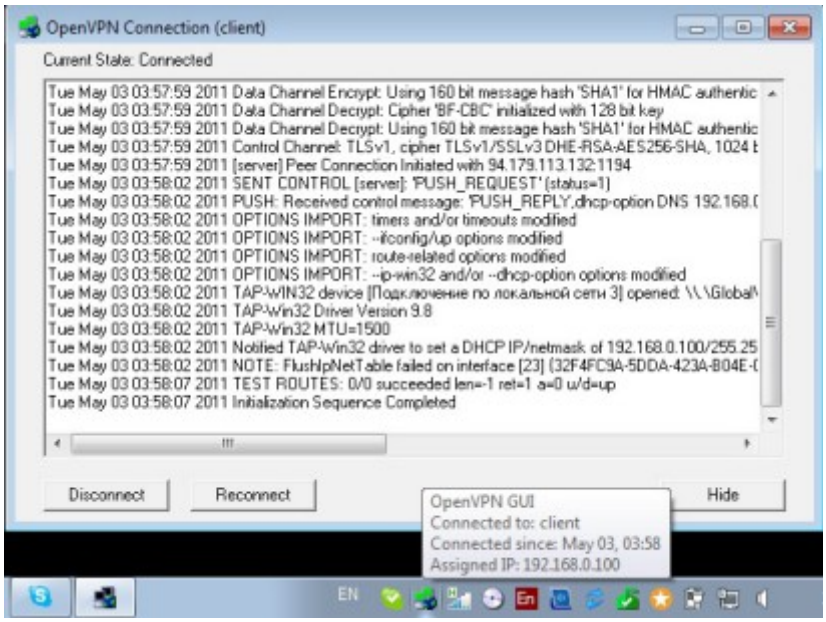
c:\Program Files\OpenVPN\easy-rsa\keys\client.key

c:\Program Files\OpenVPN\easy-rsa\keys\ca.crt

c:\Program Files\OpenVPN\config\client.ovpn

4. Запустите соединение, нажав на иконку OpenVPN GUI.

5. Если все вышеуказанные пункты выполнены надлежащим образом, VPN соединение должно установиться и ему должен быть присвоен IP-адрес из пула, указанного в конфигурации сервера в Части III.



Часть VI. Модификация конфигурации клиента для использования в IP телефоне и подготовка TAR-архива (tarball) для телефона

После того, как мы успешно протестировали VPN-соединение на двух компьютерах, можно перенести эту конфигурацию (речь идет только о конфигурации клиента) в IP-телефон с поддержкой OpenVPN. Для этого нужно:

- узнать из документации к телефону пути (в телефоне!), по которым должны быть найдены файлы конфигурации
- модифицировать файл конфигурации клиента
- заархивировать файл конфигурации клиента и сертификаты клиента в архив нужного формата
- загрузить архив в телефон
- протестировать подключение телефона по OpenVPN к серверу

1. Для телефонов Yealink загрузить пример конфигурации OpenVPN клиента можно **отсюда** или с сайта нашей компании **ipmatika.ru**

2. Особенности конфигурации OpenVPN для Yealink:

- архив конфигурации имеет имя **client.tar**
- файл конфигурации OpenVPN клиента называется **vpn.cnf** (а для компьютера этот файл называется **client.ovpn**)
- сертификаты лежат в папке **keys**
- в файле vpn.cnf пути, по которым телефон ищет файлы конфигурации, следующие:

ca /yealink/config/openvpn/keys/ca.crt
cert /yealink/config/openvpn/keys/client1.crt
key /yealink/config/openvpn/keys/client1.key

```
82  # SSL/TLS parms.
83  # See the server config file for more
84  # description.  It's best to use
85  # a separate .crt/.key file pair
86  # for each client.  A single ca
87  # file can be used for all clients.
88  ca /yealink/config/openvpn/keys/ca.crt
89  cert /yealink/config/openvpn/keys/client1.crt
90  key /yealink/config/openvpn/keys/client1.key
```

P.S. Для новых телефонов Yealink серии T4 и W52, а также видеотелефона VP-530 пути сокращены до **/config/openvpn/keys/...**

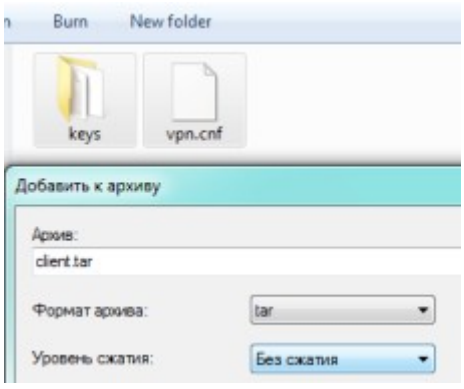
3. Создаем пустой текстовый файл и вписываем туда следующий конфиг:

```
client
dev tap
proto udp
remote 92.93.94.95
resolv-retry infinite
nobind
ca /yealink/config/openvpn/keys/ca.crt
cert /yealink/config/openvpn/keys/client_spb.crt
key /yealink/config/openvpn/keys/client_spb.key
dh /yealink/config/openvpn/keys/dh1024.pem
verb 3
mute 20
```

4. Сохраняем файл под именем **vpn.cnf**

5. Скопируем с клиентского компьютера папку **c:\Program Files\OpenVPN\easy-rsa\keys**.

6. Папку **keys** и файл **vpn.cnf** добавьте в архив **client.tar**. Для этого я использовал архиватор **7-Zip.**



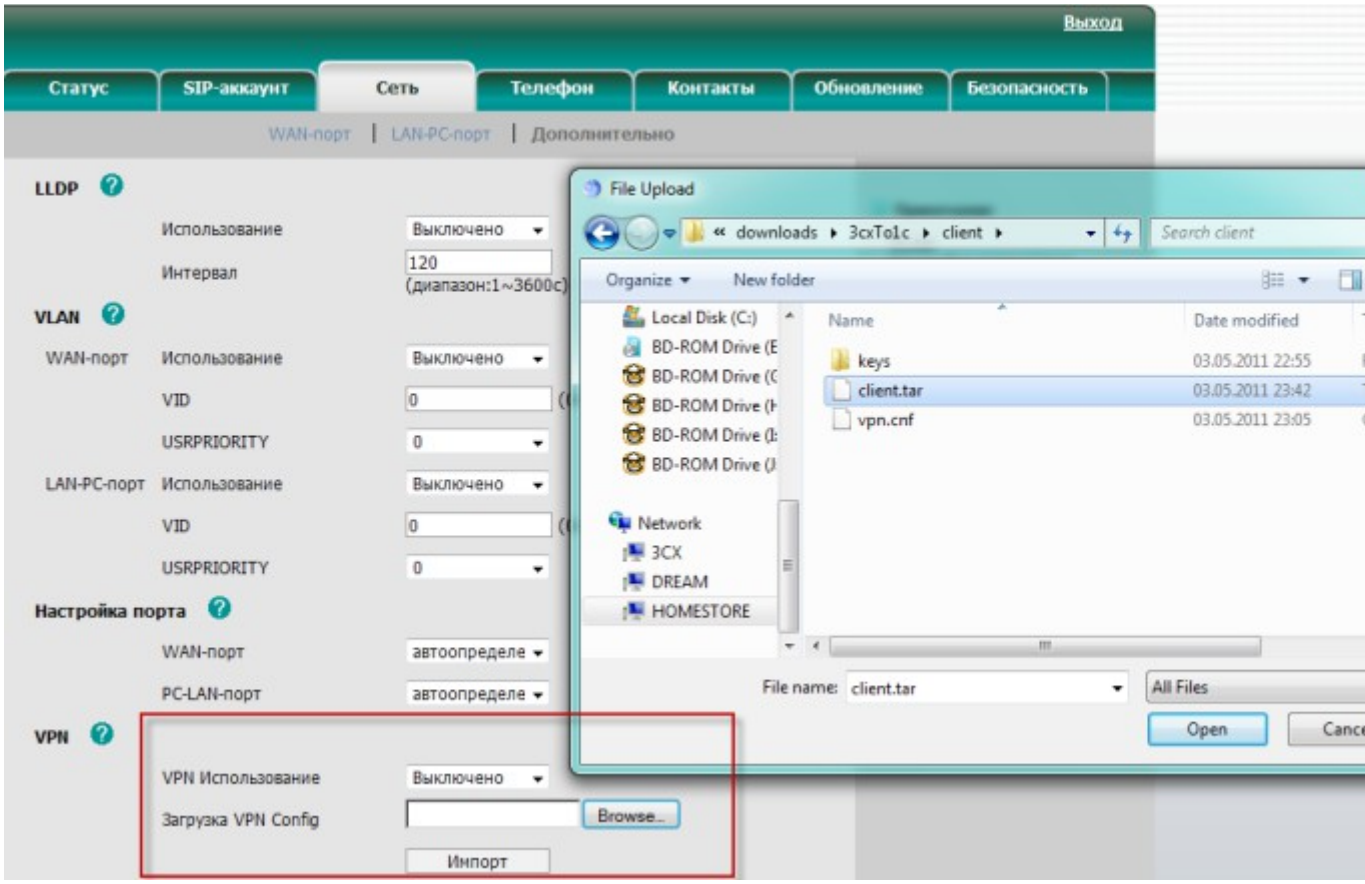
Часть VII. Загрузка TAR-архива (tarball) в IP -телефон и включение VPN-туннеля

1. Загрузите в телефон последнюю версию прошивки. Для телефонов Yealink прошивки следует загружать **отсюда**.

2. Убедитесь, что ваша модель телефона поддерживает OpenVPN. Версия прошивки – **не ниже 2.60.14.5.**

3. Зайдите в Web-интерфейс телефона в раздел **Сеть > Дополнительно**.

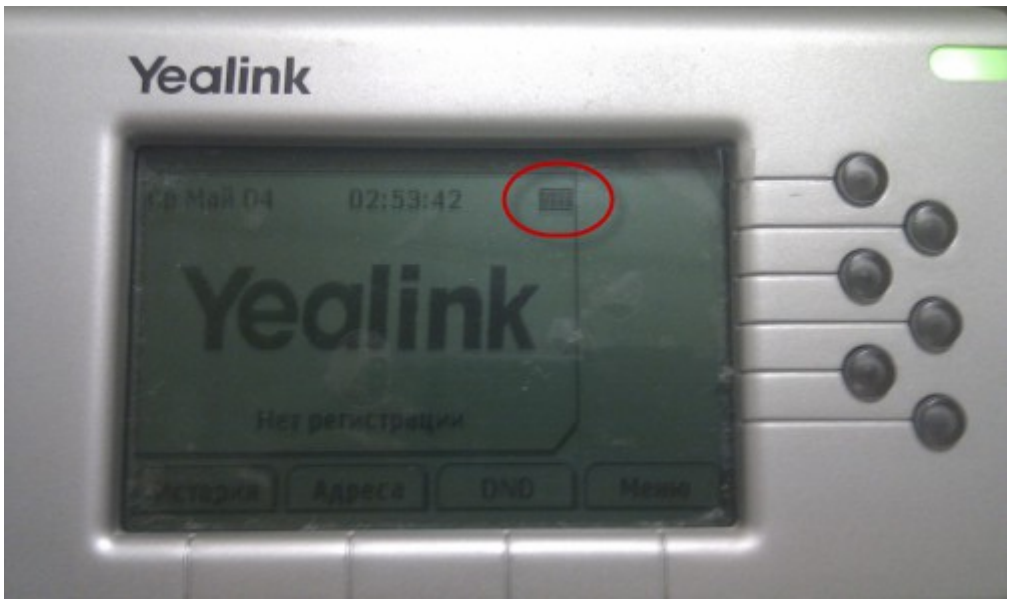
4. В разделе VPN нажмите укажите расположение файла **client.tar**, созданного в Части VI, и нажмите **Импорт**.



5. После импортирования конфигурации, установите **VPN Использование – Включено** и нажмите **Подтвердить**.

Внимание! Включить VPN-туннель можно и через экранное меню телефона! При этом предварительно следует загрузить файл конфигурации client.tar.

6. Если все прошло успешно, на экране телефона загорится индикатор **VPN**.


Yealink
Ср Май 04
02:53:42
Yealink
Нет регистрации
История
Адреса
DND
Меню