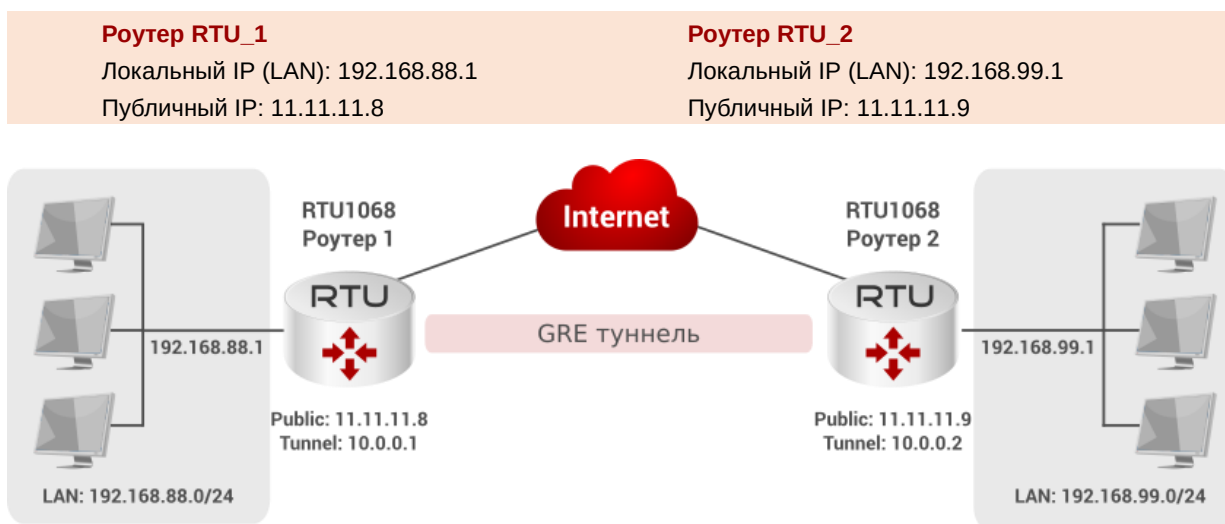


Данный документ является приложением к документу «**Роутеры 3G/4G TELEOFIS RTU968, RTU1068. Руководство пользователя**». В документе представлены инструкции по созданию и настройке туннелей GRE на 3G/4G-роутерах TELEOFIS RTU968/RTU1068.

GRE — сетевой протокол туннелирования, позволяющий соединять удаленные узлы со статическими адресами в канал через публичную сеть. Соединение происходит путём инкапсуляции пакетов различных протоколов сетевого уровня в IP-пакеты. Протокол не поддерживает шифрование данных и работает без отслеживания состояния соединения (stateless).

Рассмотрим процесс настройки GRE-туннеля между двумя узлами — 4G-роутерами RTU1068. Роутеры подключены к Интернету через SIM-карты со статическими публичными IP-адресами (выделенный IP). Для каждой из сетей выделен диапазон локальных адресов 10.0.0.0. Схема подключения дана на Рис. 1.



Произвести настройку туннеля можно двумя способами:

- через Web-интерфейс
- через консоль.

### Настройка GRE-туннеля через Web-интерфейс

1. В меню **Сервисы** -> **GRE Tunnel** в строке **New configuration name** вводим имя нового туннеля (например, **GRE1**, Рис. 2) и нажимаем **Add New** (Добавить).

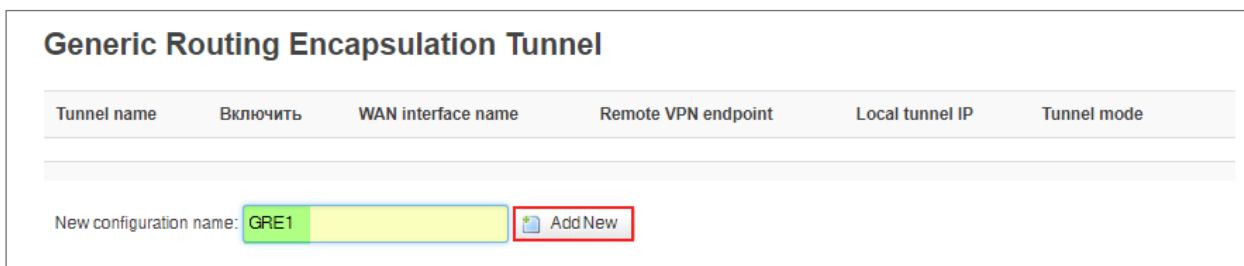


Рис. 2. Создание нового туннеля GRE.

2. После создания новый туннель **GRE1** (с префиксом **gre\_** перед названием) появится в списке туннелей. Для настройки туннеля нажимаем **Редактировать**.



Рис. 3. Редактировать новый туннель GRE.

3. В открывшемся окне ставим флажок в строке **Включить (Enable GRE)** и настраиваем параметры туннеля (см. Таблицу 1). Сохраняем настройки.

Роутер на противоположной странице настраиваем «зеркальным» образом.

Таблица 1. Настройка GRE-туннелей на роутерах RTU.

	Роутер 1 Локальный IP – 192.168.88.1 Внешний IP – 11.11.11.8	Роутер 2 Локальный IP – 192.168.99.1 Внешний IP – 11.11.11.9
<b>WAN interface name</b> Имя интерфейса WAN	wwan0 (для роутера 4G) 3g-интернет (для роутера 3G)	wwan0 (для роутера 4G) 3g-интернет (для роутера 3G)
<b>Tunnel Mode</b> Режим работы туннеля	GRE	GRE
<b>Remote endpoint IP address</b> Внешний статический IP-адрес удалённого хоста	11.11.11.9	11.11.11.8
<b>Remote network</b> Адрес локальной сети удалённого хоста	192.168.99.0	192.168.88.0
<b>Remote network netmask</b> Маска локальной подсети, на удалённом хосте (допустимый диапазон IP-адресов локальной сети)	24 (255 адресов в сети)	24 (255 адресов в сети)
<b>Local tunnel IP</b> IP-адрес туннеля, разрешенный в пределах локальной сети	10.0.0.1	10.0.0.2
<b>Local tunnel netmask</b> Маска подсети локального виртуального IP-адреса	24 (255 адресов в сети)	24 (255 адресов в сети)
<b>MTU</b> (максимальный размер блока, в байтах)	1476 (по умолчанию)	1476 (по умолчанию)
<b>TTL</b> (время жизни пакета при переходе от начального узла к конечному)	255 (по умолчанию)	255 (по умолчанию)
<b>PMTUD</b> (включить поддержку автоматического определения наименьшего значения MTU)	отключено (по умолчанию) Включаем в тех случаях, когда по пути пакета между хостами есть линки с меньшими значениями MTU	отключено (по умолчанию) Включаем в тех случаях, когда по пути пакета между хостами есть линки с меньшими значениями MTU

4. Переходим в меню **Сеть -> Интерфейсы** и нажимаем кнопку **Добавить новый интерфейс**.

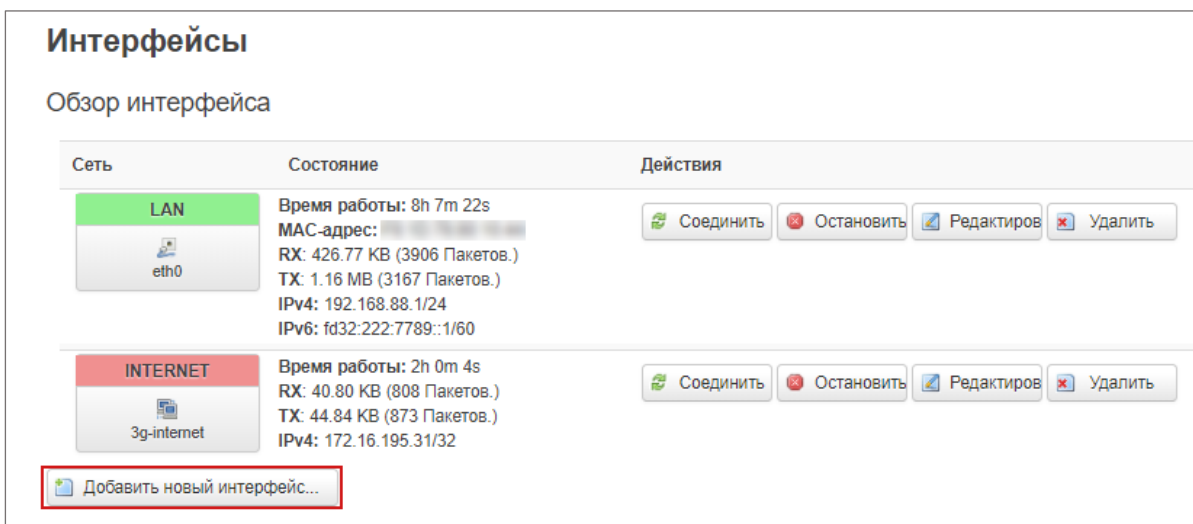


Рис. 4. Добавить новый интерфейс.

5. В открывшемся окне настраиваем параметры нового интерфейса:

- **Название** – создаём интерфейс с любым именем, например *GRE*.
- **Протокол интерфейса** – для интерфейса GRE тип протокола выбираем обязательно **Неуправляемый**.
- **Включить интерфейс** – в списке Ethernet-адаптеров выбираем созданный ранее туннель *gre\_GRE1*.

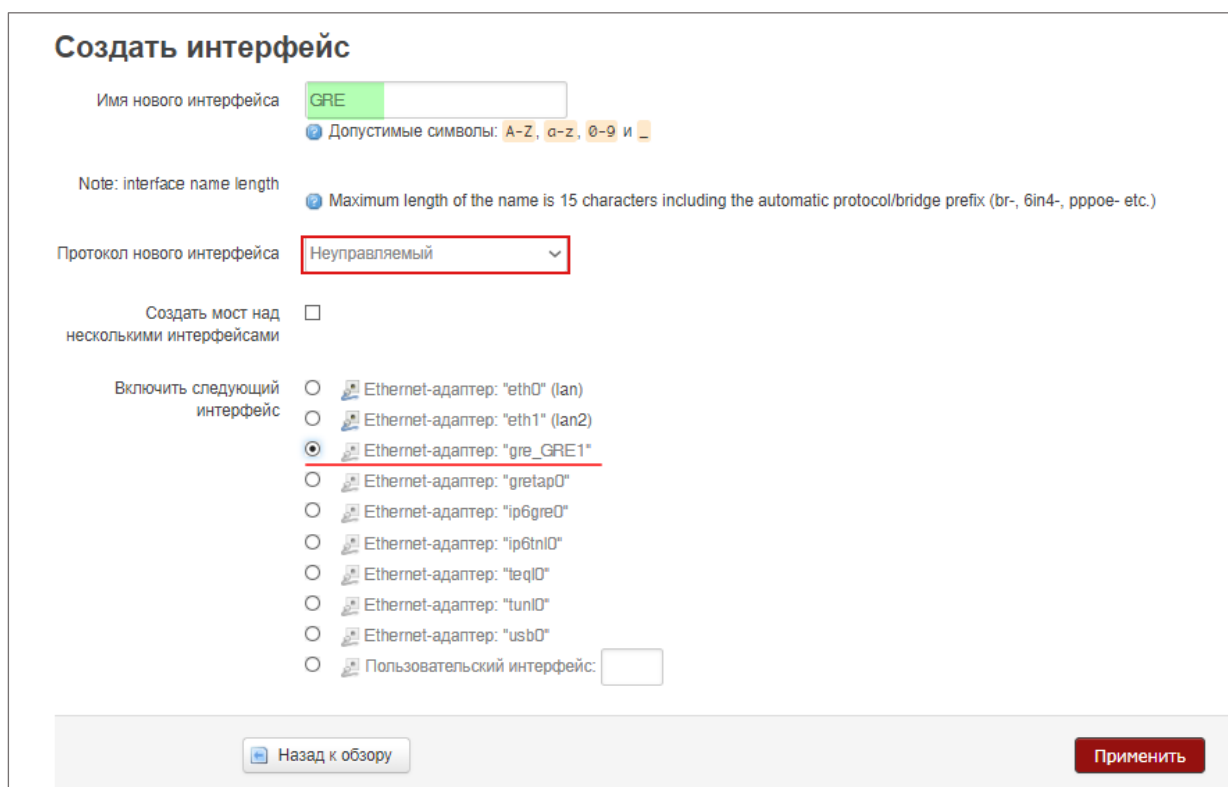


Рис. 5. Создание нового интерфейса для протокола GRE.

После изменения настроек нажимаем **Применить**.

6. После сохранения откроется страница настройки интерфейса GRE. Переходим на вкладку **Расширенные настройки** и настраиваем ее следующим образом:
- **Запустить при загрузке** – включить (отметить флажком)
  - **Use builtin IPv6-management** – отключить (снять флажок)

Сохраняем изменения.

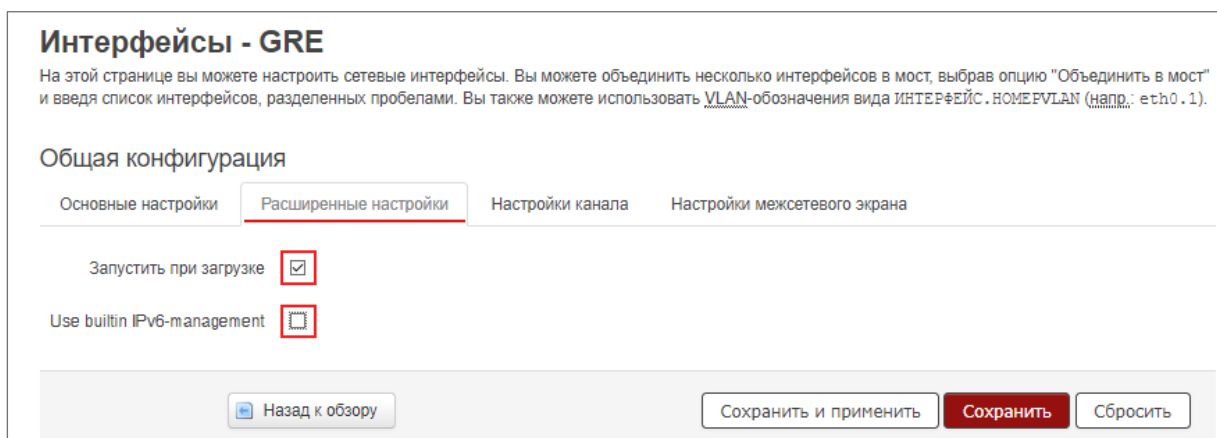


Рис. 6. Настройка интерфейса. Расширенные настройки.

7. Переходим на вкладку **Настройки канала**. Убеждаемся еще раз, что в качестве Ethernet-адаптера для нашего интерфейса GRE выбран туннель `gre_GRE1`.

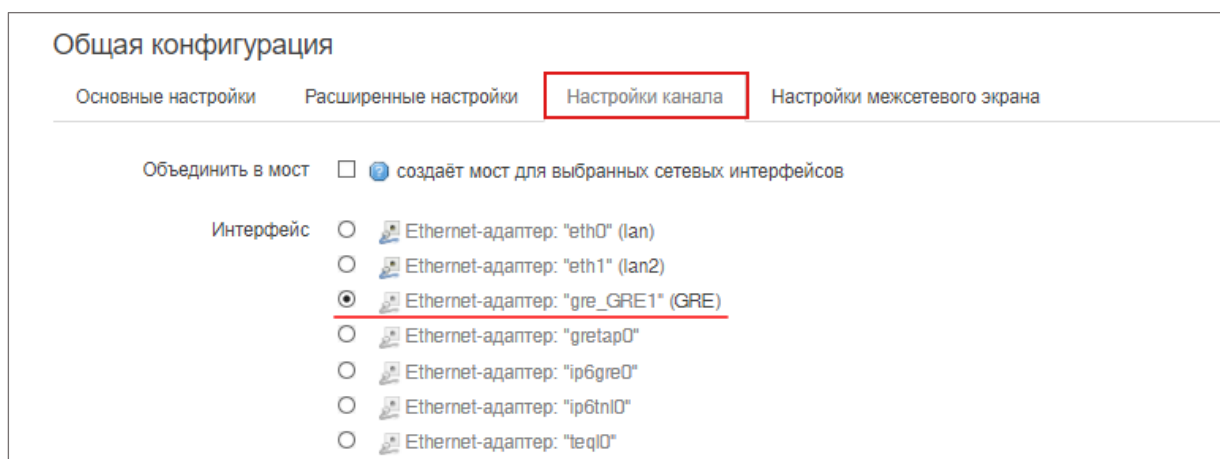


Рис. 7. Настройка интерфейса. Настройка канала.

8. Переходим на вкладку **Настройки межсетевого экрана** и создаём для нашего интерфейса новую зону сетевого экрана `vpn`. После сохранения настроек она появится в списке зон.

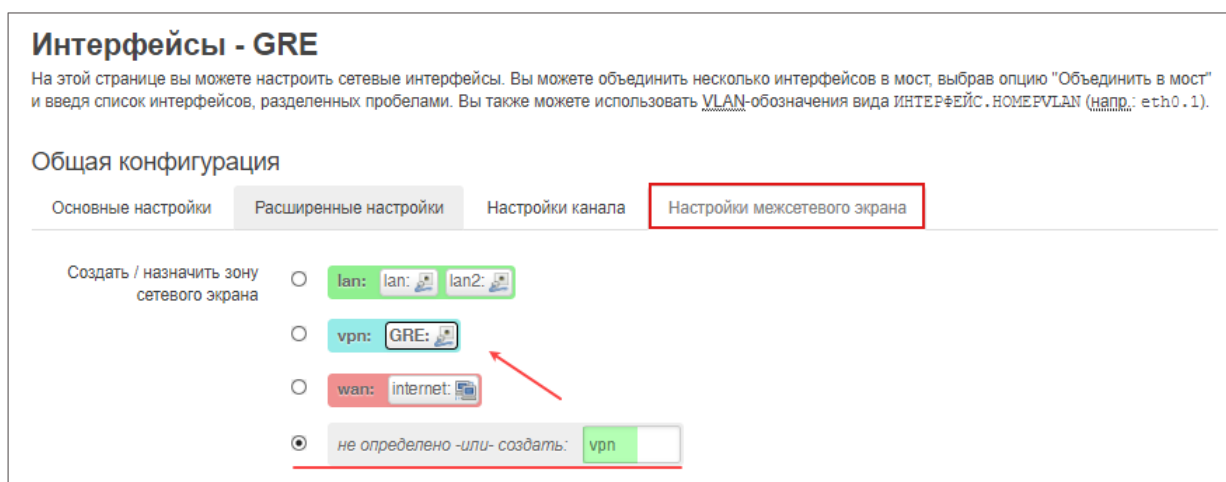


Рис. 8. Настройка интерфейса. Настройка межсетевого экрана.

9. Теперь нам надо настроить зону VPN. Для этого переходим в меню **Сеть** -> **Межсетевой экран**. В подменю **Зоны** находим зону *vpn* и нажимаем **Редактировать**.

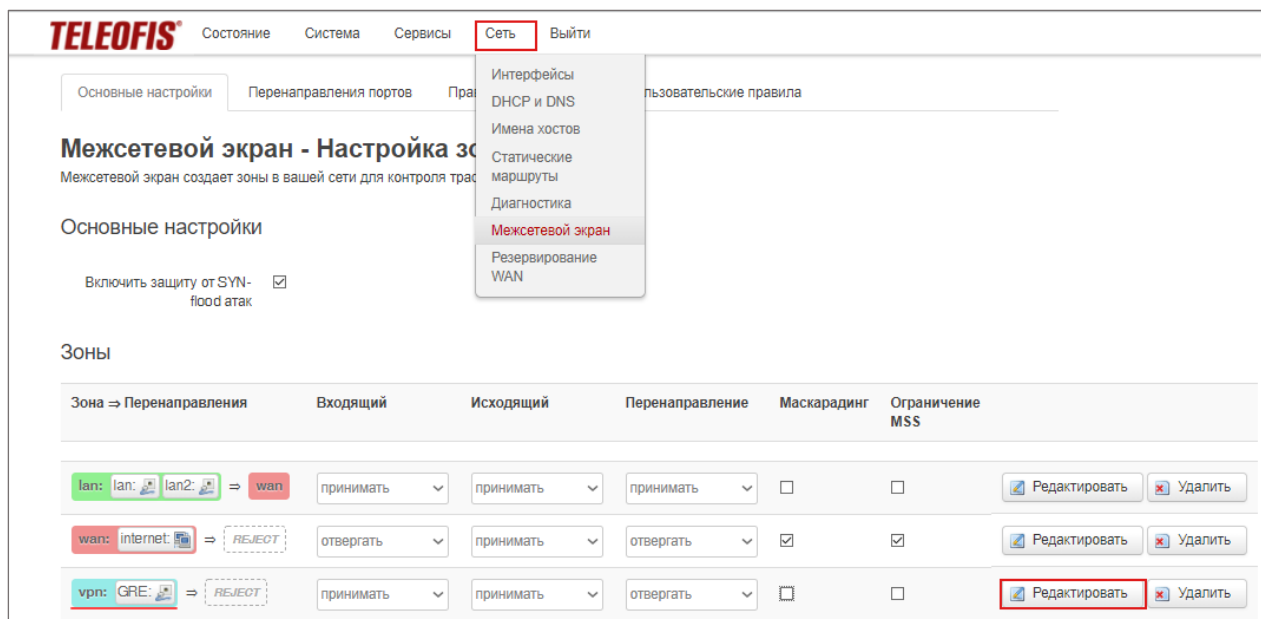


Рис. 9. Настройка зоны межсетевого экрана VPN.

10. В открывшемся окне настроек зоны настраиваем следующие параметры:

- **Входящий** трафик – принимать
- **Исходящий** трафик – принимать
- **Перенаправление** – принимать
- **Маскарадинг** – включить
- **Использовать сети** – выбираем созданный для нашего туннеля интерфейс *GRE*.

В подменю **Перенаправление между зонами** разрешаем перенаправление в зону *lan* и из зоны *lan*.

Сохраняем изменения кнопкой **Сохранить и применить**.

11. На этом настройка туннеля завершена. Для проверки работы интерфейса запустим пинг на локальный IP-адрес удалённого роутера:

```
ping 192.168.99.1
```

либо на удалённый IP-адрес туннеля:

```
ping 10.0.0.2
```

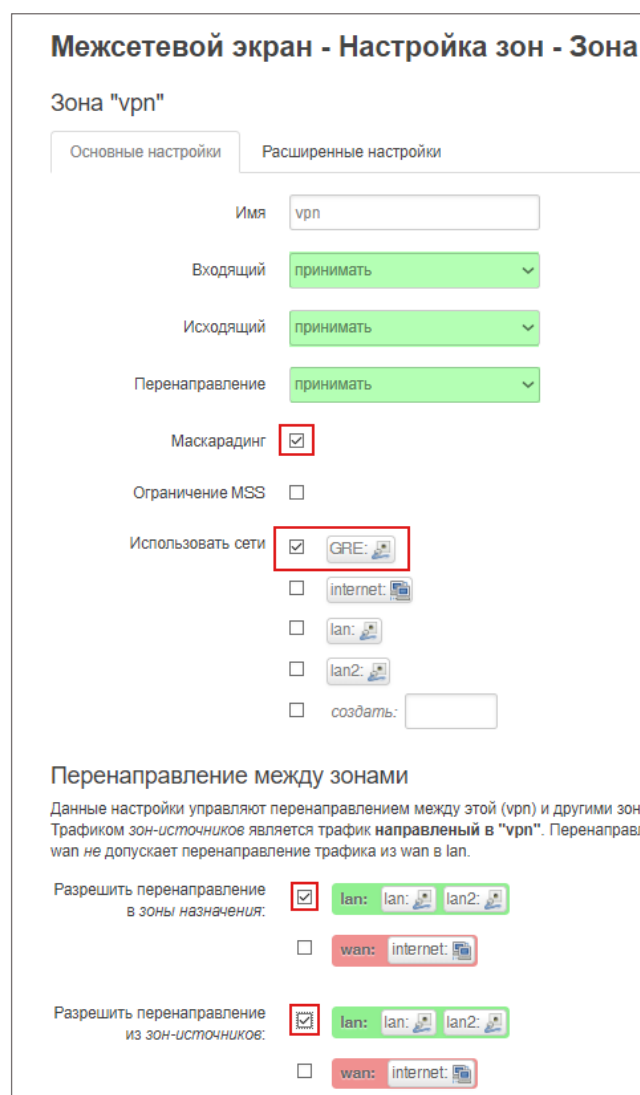


Рис. 10.

## Настройка GRE-туннеля через командную строку

Команда для вывода текущих настроек GRE:

```
cat /etc/config/gre_tunnel
```

1. Чтобы создать туннель, отредактируем файл `/etc/config/gre_tunnel`:

```
nano /etc/config/gre_tunnel
```

2. Создадим и настроим туннель **GRE1** для Роутера 1:

```
config gre_tunnel 'gre_GRE1' – вводим имя туннеля (GRE1) с обязательным префиксом gre_ перед названием — gre_GRE1.
```

```
option mtu '1476' – задаём значение MTU (1476)
```

```
option mode 'gre' – устанавливаем режим работы туннеля - GRE (gre)
```

```
option ttl '255' – задаём значение TTL (255)
```

```
option ifname 'gre_GRE1' - повторяем имя туннеля (gre_GRE1)
```

```
option wan_ifname 'wwan0' – вводим имя интерфейса WAN (у нас wwan0 для 4G)
```

```
option remote_ip '11.11.11.9' – вводим внешний IP удалённого хоста
```

```
option remote_network '192.168.99.0' – вводим адрес локальной сети удалённого хоста
```

```
option remote_netmask '24' – вводим маску локальной подсети удалённого хоста
```

```
option tunnel_ip '10.0.0.1' – вводим локальный IP-адрес туннеля
```

```
option tunnel_netmask '24' – вводим маску подсети роутера
```

```
option pmtud '0' – отключаем поддержку PMTUD
```

```
option enabled '1' – включаем туннель
```

Сохраняем файл с настройками (**CTRL+X**, а затем **Y**), и нажимаем **Enter**, чтобы подтвердить сохранение настроек под тем же именем (`gre_tunnel`).

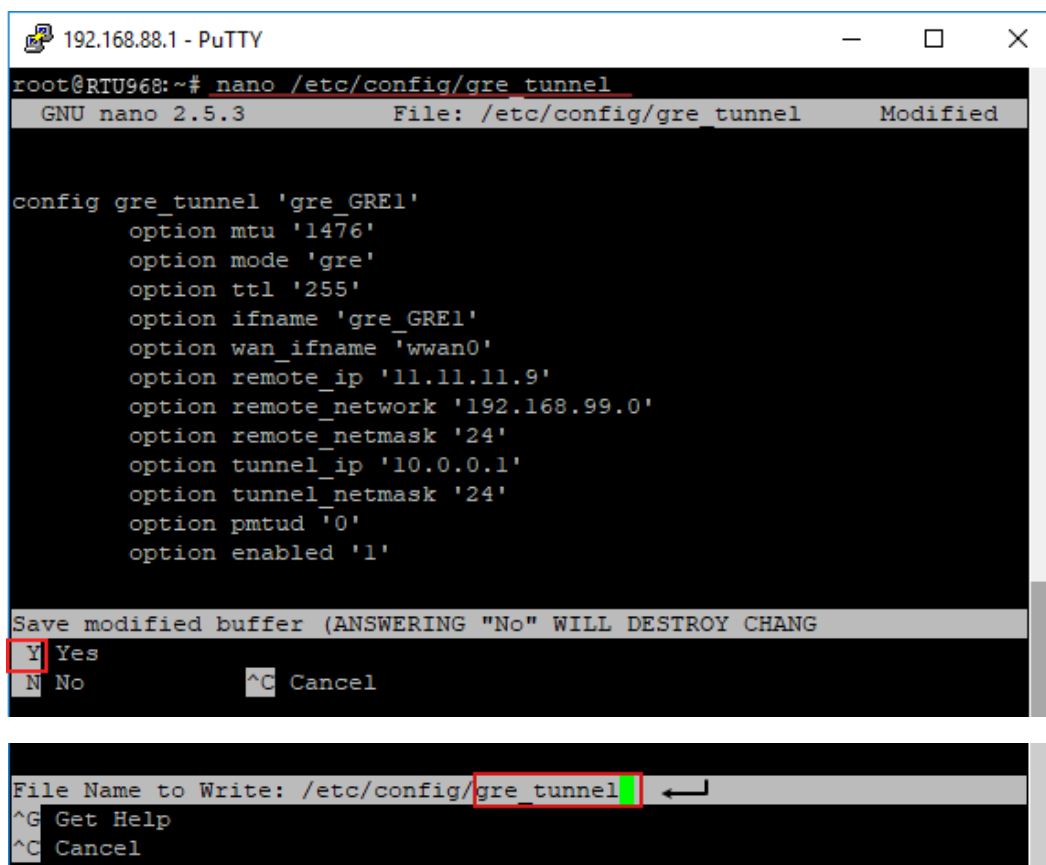


Рис. 11. Настройка GRE-туннеля через командную строку.

3. Создаём **новый интерфейс GRE** для туннеля `gre_GRE1`.

Редактируем файл интерфейсов `/etc/config/network`:

```
nano /etc/config/network
```

В конце списка интерфейсов создаём новый интерфейс и настраиваем его:

```
config interface 'GRE' – задаем имя нового интерфейса (GRE) для туннеля gre_GRE1.
    option proto 'none' – задаем тип протокола (Неуправляемый)
    option auto '1' – активируем запуск при загрузке
    option delegate '0' – отключаем встроенный IPv6-менеджмент
    option ifname 'gre_GRE1' – задаём имя нашего туннеля (gre_GRE1)
```

Сохраняем файл с настройками (**CTRL+X**, а затем **Y**), и нажимаем **Enter**, чтобы подтвердить сохранение настроек под тем же именем (`network`).

4. Создаём и настраиваем **новую зону межсетевого экрана**.

Редактируем файл `/etc/config/firewall`:

```
nano /etc/config/firewall
```

В конце списка правил создаём новую зону VPN и задаём правила для нее:

```
config zone
    option name 'vpn' – создаём зону vpn
    option input 'ACCEPT' – входящий трафик принимать
    option output 'ACCEPT' – исходящий трафик принимать
    option network 'GRE' - использовать зону для интерфейса GRE.
    option forward 'ACCEPT' – перенаправление принимать
    option masq '1' – включаем маскардинг
```

Настраиваем перенаправление между зонами.

Разрешаем перенаправление в зону `lan` из зоны `vpn`:

```
config forwarding
    option dest 'lan'
    option src 'vpn'
```

Разрешаем перенаправление из зоны `lan` в зону `vpn`:

```
config forwarding
    option dest 'vpn'
    option src 'lan'
```

Сохраняем файл с настройками (**CTRL+X**, а затем **Y**), и нажимаем **Enter**, чтобы подтвердить сохранение настроек под тем же именем (`firewall`).

5. На этом создание туннеля завершено.

Для проверки состояния туннеля `gre_GRE1` используйте команду:

```
logread
```

```
Thu May 3 08:55:12 2018 user.notice root: [GRE-TUN] gre_GRE1 Setuping new tunnel...
Thu May 3 08:55:12 2018 daemon.notice netifd: Network device 'gre_GRE1' link is up
Thu May 3 08:55:12 2018 daemon.notice netifd: Interface 'GRE' has link connectivity
Thu May 3 08:55:12 2018 user.notice GRE-TUN: Tunnel gre_GRE1 created (Remote_ip=11.11.11.9, WAN_ip=
7, Tunnel_ip=10.0.0.1)
Thu May 3 08:55:14 2018 daemon.info ntpd[2210]: Listen normally on 17 gre_GRE1 10.0.0.1:123
Thu May 3 08:55:14 2018 daemon.info ntpd[2210]: Listen normally on 18 gre_GRE1 [fe80::5efe:ae0:8b4d%16]:123
Thu May 3 08:55:14 2018 daemon.debug ntpd[2210]: new interface(s) found: waking up resolver
Thu May 3 08:56:05 2018 user.notice syslog: simman: check servers
Thu May 3 08:56:06 2018 user.notice syslog: simman: 8.8.8.8 - LIVE
Thu May 3 08:56:07 2018 user.notice syslog: simman: 8.8.4.4 - LIVE
```

Рис. 12. Проверка состояния туннеля в логе.