

# **Лабораторная работа №12**

**Настройка NAT**

Замбалова Дина Владимировна

# Содержание

Цель работы	4
Задание	5
Выполнение лабораторной работы	6
Выводы	14
Контрольные вопросы	15

# Список иллюстраций

1	Первоначальная настройка маршрутизатора provider-dvzambalova-gw-1 . . . . .	6
2	Первоначальная настройка коммутатора provider-dvzambalova-sw-1 . . . . .	6
3	Настройка интерфейсов маршрутизатора provider-dvzambalova-gw-1 . . . . .	7
4	Настройка интерфейсов коммутатора provider-dvzambalova-sw-1 . . . . .	7
5	Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-dvzambalova-gw-1 . . . . .	8
6	Проверка доступности маршрутизатора . . . . .	8
7	Настройка пула адресов для NAT . . . . .	8
8	Настройка списка доступа для NAT . . . . .	9
9	Настройка NAT . . . . .	9
10	Проверка доступности маршрутизаторов . . . . .	10
11	Настройка доступа из Интернета . . . . .	10
12	Добавление ноутбука на территорию Интернет . . . . .	10
13	Задание статического ip-адреса . . . . .	11
14	Задание gateway-адреса . . . . .	11
15	Проверка доступа из Интернета по ftp . . . . .	11
16	Проверка доступа из Интернета к web-серверу . . . . .	12
17	Доступ dep-donskaya-dvzambalova-1 к 192.0.2.13 . . . . .	12
18	Доступ dk-donskaya-dvzambalova-1 к www.yandex.ru . . . . .	12
19	Доступ dk-donskaya-dvzambalova-1 к stud.rudn.university . . . . .	13
20	Доступ adm-donskaya-dvzambalova-1 к www.rudn.ru . . . . .	13

## Цель работы

Приобрести практические навыки по настройке доступа локальной сети к внешней сети посредством NAT.

## Задание

1. Сделать первоначальную настройку маршрутизатора provider-gw-1 и коммутатора provider-sw-1 провайдера: задать имя, настроить доступ по паролю и т.п.
2. Настроить интерфейсы маршрутизатора provider-gw-1 и коммутатора provider-sw-1 провайдера.
3. Настроить интерфейсы маршрутизатора сети «Донская» для доступа к сети провайдера.
4. Настроить на маршрутизаторе сети «Донская» NAT с правилами.
5. Настроить доступ из внешней сети в локальную сеть организации.
6. Проверить работоспособность заданных настроек.
7. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании.

# Выполнение лабораторной работы

Проведем первоначальную настройку маршрутизатора provider-dvzambalova-gw-1 (рис. 1). Зададим имя, настроим доступ по паролю.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#enable secret cisco
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#username admin privilege 1 secret cisco
```

Рис. 1: Первоначальная настройка маршрутизатора provider-dvzambalova-gw-1

Проведем первоначальную настройку коммутатора provider-dvzambalova-sw-1 (рис. 2). Зададим имя, настроим доступ по паролю.

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#line vty 0 4
Switch(config-line)#password cisco
Switch(config-line)#login
Switch(config-line)#exit
Switch(config)#line console 0
Switch(config-line)#password cisco
Switch(config-line)#login
Switch(config-line)#exit
Switch(config)#enable secret cisco
Switch(config)#service password-encryption
Switch(config)#username admin privilege 1 secret cisco
```

Рис. 2: Первоначальная настройка коммутатора provider-dvzambalova-sw-1

Проведем настройку интерфейсов маршрутизатора provider-dvzambalova-gw-1 (рис. 3). Поднимем интерфейс f0/0, создадим интерфейс f0/0.4 для 4 vlan и зададим ip-адрес, поднимем интерфейс f0/1.

```

pdovider-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/0
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#no shutdown

pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#exit
pdovider-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/0.4
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.4, changed state to up

pdovider-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 4
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 198.51.100.1 255.255.255.240
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description msk-donskaya
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
pdovider-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/1
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#no shutdown

pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#ip address 192.0.2.1 255.255.255.0
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#description internet
pdovider-dvzambalova-gw-1(config-if)#exit
pdovider-dvzambalova-gw-1(config)#exit

```

Рис. 3: Настройка интерфейсов маршрутизатора provider-dvzambalova-gw-1

Проведем настройку интерфейсов коммутатора provider-dvzambalova-sw-1 (рис. 4). Сделаем порты f0/1 и f0/2 транковыми, зададим 4 vlan с именем nat.

```

provider-dvzambalova-sw-1(config)#int f0/1
provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#exit
provider-dvzambalova-sw-1(config)#int f0/2
provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#exit
provider-dvzambalova-sw-1(config)#vlan 4
provider-dvzambalova-sw-1(config-vlan)#name nat
provider-dvzambalova-sw-1(config-vlan)#exit
provider-dvzambalova-sw-1(config)#interface vlan4
provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan4, changed state to up

provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#no shutdown
provider-dvzambalova-sw-1(config-if)#exit

```

Рис. 4: Настройка интерфейсов коммутатора provider-dvzambalova-sw-1

Проведем настройку интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-dvzambalova-gw-1 (рис. 5). Поднимем интерфейс f0/1, создадим интерфейс f0/1.4 для 4 vlan и зададим ip-адрес.

```

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/1
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-if)#no shutdown

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/1.4
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1.4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1.4, changed state to up

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1q 4
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 198.51.100.2 255.255.255.240
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description internet
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 198.51.100.1
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#exit

```

Рис. 5: Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-dvzambalova-gw-1

Проверим доступ с маршрутизатора на Донской к маршрутизатору провайдера (рис. 6).

```

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#ping 198.51.100.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 198.51.100.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/34/169 ms

```

Рис. 6: Проверка доступности маршрутизатора

Настроим пул адресов 198.51.100.2 – 198.51.100.14 для NAT (рис. 7).

```

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat pool main-pool 198.51.100.2 198.51.100.14 netmask
255.255.255.240

```

Рис. 7: Настройка пула адресов для NAT

Теперь настроим список доступа к nat на всех подсетях для пользователей(рис. 8).



```

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip access-list extended natinet
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#remark dk
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.3.0 0.0.0.255 host 192.0.2.11 eq
80
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.3.0 0.0.0.255 host 192.0.2.11 eq
80
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.3.0 0.0.0.255 host 192.0.2.12 eq
80
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#remark departments
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.4.0 0.0.0.255 host 192.0.2.13 eq
80
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#remark adm
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.5.0 0.0.0.255 host 192.0.2.14 eq
80
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#remark admin
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-ext-nacl)#permit ip host 10.128.6.200 any

```

Рис. 8: Настройка списка доступа для NAT

Настроим Port Address Translation (PAT) на субинтерфейсах маршрутизатора с территории Донская (рис. 9).

```

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat inside source list natinet pool main-pool overload
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/0.3
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#int f0/0.101
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/0.101
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/0.102
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/0.103
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/0.104
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#int f0/1.4
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip nat outside
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit

```

Рис. 9: Настройка NAT

Проверка доступности к маршрутизаторам от ноутбука админ (рис. 10).

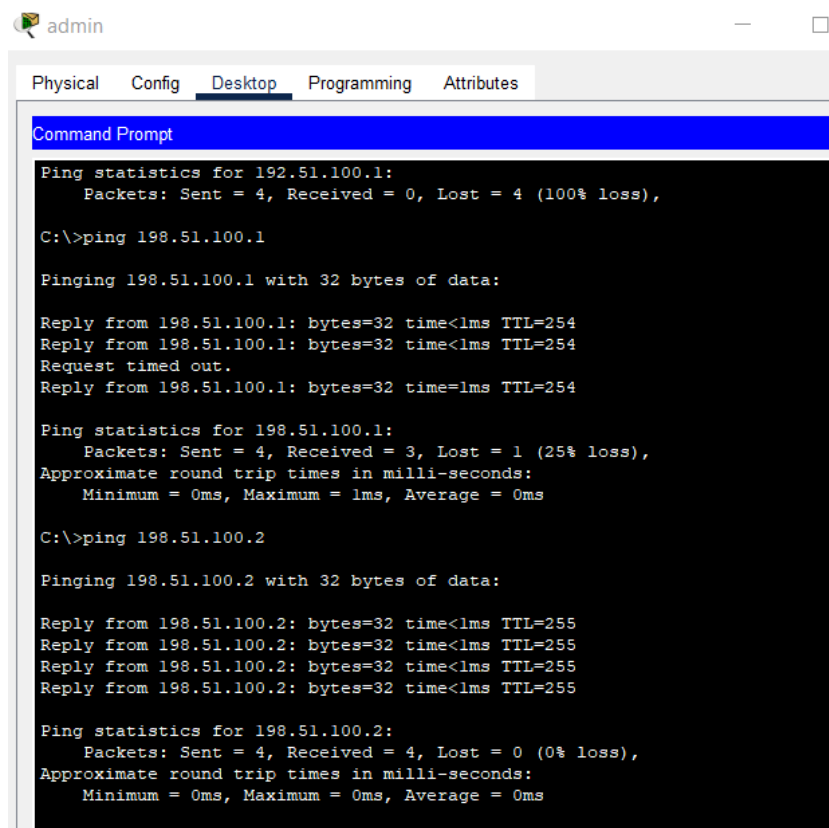


Рис. 10: Проверка доступности маршрутизаторов

Настроим доступа из Интернета (рис. 11).

```
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.2 80 198.51.100.2 80
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.3 20 198.51.100.3 20
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.3 21 198.51.100.3 21
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.4 25 198.51.100.4 25
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.4 110 198.51.100.4 110
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.6.200 3389 198.51.100.10 3389
```

Рис. 11: Настройка доступа из Интернета

Добавим ноутбук на территории Интернета (рис. 12).

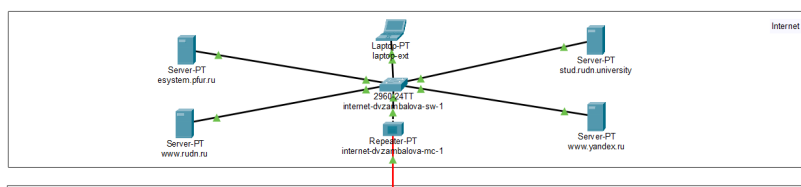


Рис. 12: Добавление ноутбука на территорию Интернет

Присвоим ему статический адрес 192.0.2.200 (рис. 13), указав в качестве gateway-адреса 192.0.2.1 (рис. 14).

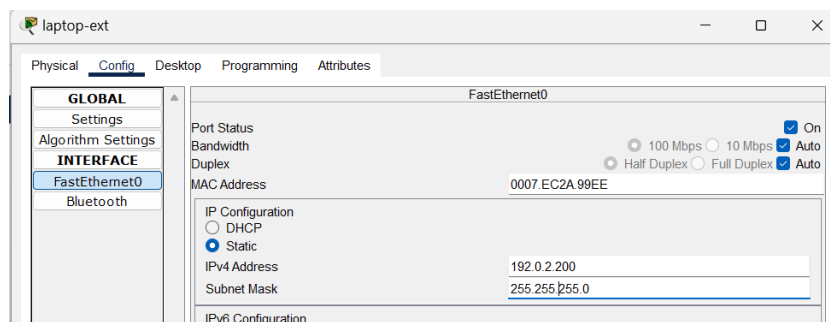


Рис. 13: Задание статического ip-адреса

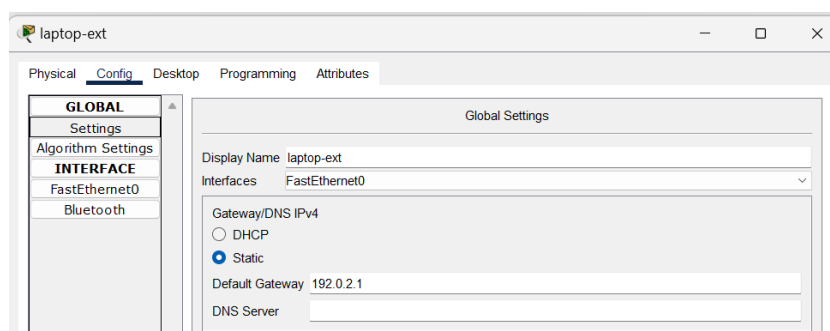


Рис. 14: Задание gateway-адреса

Проверим работоспособность соединения из сети Интернет в сеть Донской к web-серверу и файловому серверу по ftp (рис. 15, 16).

```
C:\>ping 192.0.2.1

Pinging 192.0.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.0.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.0.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.0.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.0.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.0.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ftp 198.51.100.3
Trying to connect...198.51.100.3
Connected to 198.51.100.3
220- Welcome to FT Ftp server
Username:cisco
331- Username ok, need password
Password:
230- Logged in
(passive mode On)
ftp>
```

Рис. 15: Проверка доступа из Интернета по ftp

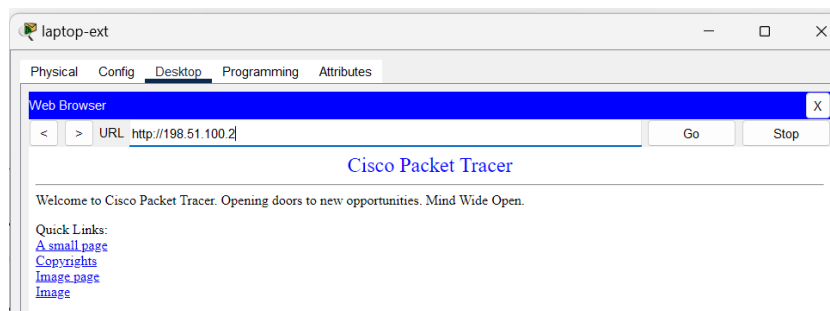


Рис. 16: Проверка доступа из Интернета к web-серверу

Проверим доступ к необходимым интернет-ресурсам конечных устройств сети. Убедимся, что устройствам доступны и недоступны заданные нами сайты(рис. 17 - 20).

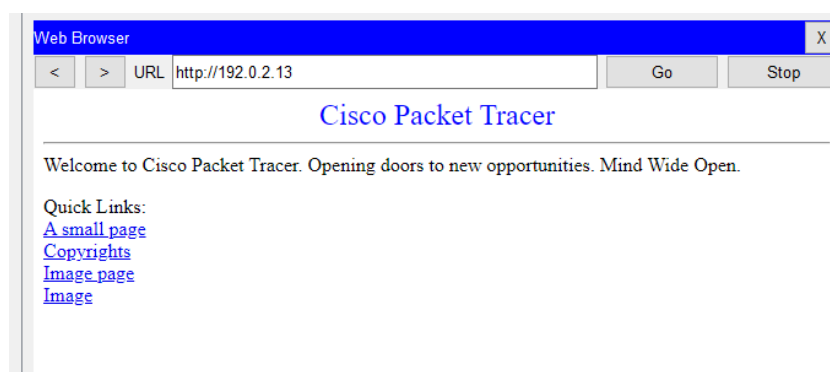


Рис. 17: Доступ dep-donskaya-dvzambalova-1 к 192.0.2.13

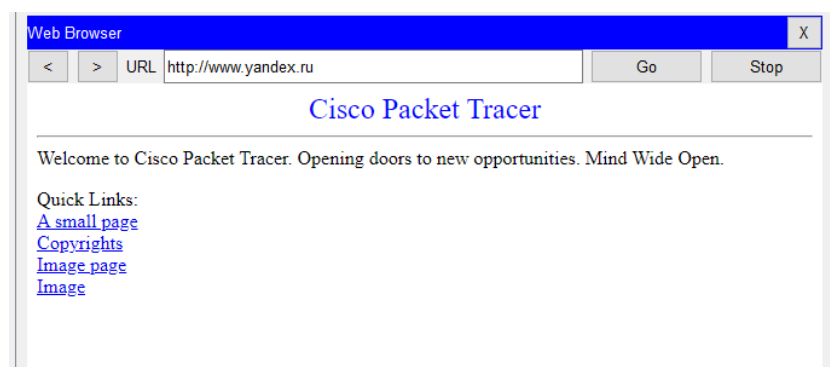


Рис. 18: Доступ dk-donskaya-dvzambalova-1 к www.yandex.ru

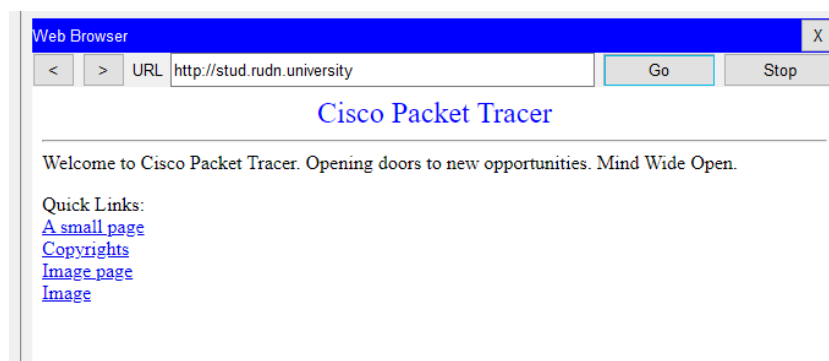


Рис. 19: Доступ dk-donskaya-dvzambalova-1 к stud.rudn.university

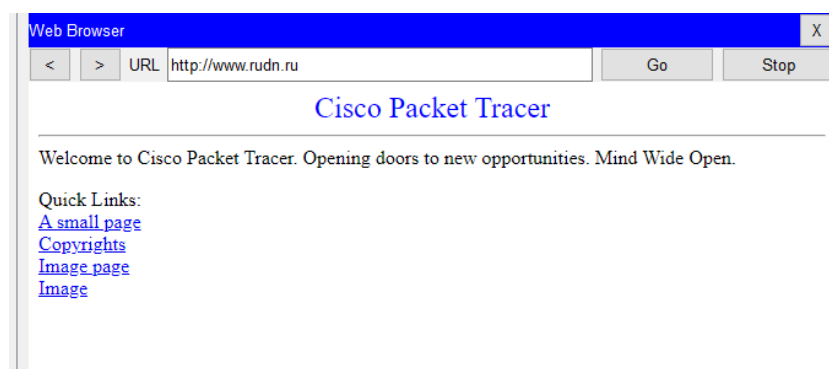


Рис. 20: Доступ adm-donskaya-dvzambalova-1 к www.rudn.ru

## **Выводы**

В результате выполнения данной лабораторной работы я приобрела практические навыки по настройке доступа локальной сети к внешней сети посредством NAT.

# Контрольные вопросы

1. В чём состоит основной принцип работы NAT (что даёт наличие NAT в сети организации)?

Идея NAT заключается в том, чтобы осуществлять перевод частного локального IP-адреса в общедоступный глобальный IP-адрес и наоборот. Это необходимо для обеспечения доступа к Интернету локальным узлам, использующим частные адреса.

Наличие NAT в сети организации позволяет экономить публичные IP-адреса и повышать безопасность защитой внутренних устройств от прямого доступа извне.

2. В чём состоит принцип настройки NAT (на каком оборудовании и что нужно настроить для из локальной сети во внешнюю сеть через NAT)?

Как правило, граничный маршрутизатор настроен для NAT, то есть маршрутизатор, который имеет один интерфейс в локальной (внутренней, inside) сети и один интерфейс в глобальной (внешней, outside) сети. Когда пакет проходит за пределы локальной (inside) сети, NAT преобразует локальный (частный, private) IP-адрес в глобальный (публичный, public) IP-адрес. Когда пакет входит в локальную сеть, глобальный (public) IP-адрес преобразуется в локальный (private) IP-адрес. Граничный маршрутизатор выступает в роли шлюза между внутренней корпоративной сетью и внешней сетью, например, Интернетом.

3. Можно ли применить Cisco IOS NAT к субинтерфейсам?

Да. Преобразования NAT источника или назначения могут применяться к любому интерфейсу или подинтерфейсу с IP-адресом (включая интерфейсы программы набора номера).

#### 4. Что такое пулы IP NAT?

Пул NAT — это набор из одного или нескольких общедоступных IPv4-адресов, которые используются в маршрутизаторе NAT.

При отправке трафика устройством из внутренней сети во внешнюю сеть маршрутизатор преобразует его внутренний IPv4-адрес в один из адресов, входящих в состав пула.

В результате действия такого механизма весь исходящий из сети трафик внешние устройства «видят» с общедоступным адресом IPv4, который можно назвать NAT IP-адресом.

#### 5. Что такое статические преобразования NAT?

Статическое преобразование сетевых адресов (NAT) выполняет взаимно однозначное преобразование внутренних IP-адресов во внешние. Это позволяет преобразовать IP-адрес внутренней сети во внешний IP-адрес. Статический NAT позволяет устанавливать соединения как внутренним, так и внешним системам, например, хостам Internet.