

# **Лабораторная работа №12**

**Дисциплина: Администрирование локальных сетей**

Мишина Анастасия Алексеевна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Контрольные вопросы</b>	<b>17</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>19</b>

## Список иллюстраций

3.1	Первоначальная настройка маршрутизатора provider-gw-1 . . . . .	7
3.2	Первоначальная настройка коммутатора provider-sw-1 . . . . .	8
3.3	Настройка интерфейсов маршрутизатора provider-gw-1 . . . . .	9
3.4	Настройка интерфейсов коммутатора provider-sw-1 . . . . .	10
3.5	Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-gw-1 . . .	10
3.6	Проверка доступа с маршрутизатора на Донской к маршрутизатору провайдера . . . . .	11
3.7	Настройка пула адресов для NAT . . . . .	11
3.8	Настройка списка доступа для NAT . . . . .	11
3.9	Настройка Port Address Translation (PAT) на субинтерфейсах маршрутизатора . . . . .	12
3.10	Проверка доступности к маршрутизаторам от ноутбука админ . . .	12
3.11	Настройка доступа из Интернета . . . . .	13
3.12	Добавление ноутбука . . . . .	13
3.13	Проверка доступа из Интернета по ftp . . . . .	13
3.14	Проверка доступа из Интернета к web-серверу . . . . .	14
3.15	Доступ dep-donskaya-1 к 192.0.2.13 . . . . .	14
3.16	Доступ dk-donskaya-1 к www.yandex.ru . . . . .	15
3.17	Доступ dk-donskaya-1 к stud.rudn.university . . . . .	15
3.18	Доступ adm-donskaya-1 к www.rudn.ru . . . . .	15

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Приобрести практические навыки по настройке доступа локальной сети к внешней сети посредством NAT [1].

## 2 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.

### 3 Выполнение лабораторной работы

Проведем первоначальную настройку маршрутизатора provider-gw-1 (рис. 3.1).

Зададим имя, настроим доступ по паролю.

```
provider-aamishina-gw-1>en
provider-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-aamishina-gw-1(config)#line vty 0 4
provider-aamishina-gw-1(config-line)#password cisco
provider-aamishina-gw-1(config-line)#login
provider-aamishina-gw-1(config-line)#exit
provider-aamishina-gw-1(config)#
provider-aamishina-gw-1(config)#line console 0
provider-aamishina-gw-1(config-line)#password cisco
provider-aamishina-gw-1(config-line)#login
provider-aamishina-gw-1(config-line)#exit
provider-aamishina-gw-1(config)#
provider-aamishina-gw-1(config)#enable secret cisco
provider-aamishina-gw-1(config)#service password-encryption
provider-aamishina-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
provider-aamishina-gw-1(config)#exit
provider-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

provider-aamishina-gw-1#
```

Рис. 3.1: Первоначальная настройка маршрутизатора provider-gw-1

Проведем первоначальную настройку коммутатора provider-sw-1 (рис. 3.2).

Зададим имя, настроим доступ по паролю.

```

provider-aamishina-sw-1>en
provider-aamishina-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
provider-aamishina-sw-1(config)#line vty 0 4
provider-aamishina-sw-1(config-line)#password cisco
provider-aamishina-sw-1(config-line)#login
provider-aamishina-sw-1(config-line)#exit
provider-aamishina-sw-1(config)#
provider-aamishina-sw-1(config)#line console 0
provider-aamishina-sw-1(config-line)#password cisco
provider-aamishina-sw-1(config-line)#logine
^
% Invalid input detected at '^' marker.

provider-aamishina-sw-1(config-line)#login
provider-aamishina-sw-1(config-line)#exit
provider-aamishina-sw-1(config)#
provider-aamishina-sw-1(config)#enable secret cisco
provider-aamishina-sw-1(config)#service password-encryption
provider-aamishina-sw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
provider-aamishina-sw-1(config)#exit
provider-aamishina-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

provider-aamishina-sw-1#

```

Рис. 3.2: Первоначальная настройка коммутатора provider-sw-1

Проведем настройку интерфейсов маршрутизатора provider-gw-1 (рис. 3.3). Поднимем интерфейс f0/0, создадим интерфейс f0/0.4 для 4 vlan и зададим ip-адрес, поднимем интерфейс f0/1.



```

provider-aamishina-gw-1>en
Password:
provider-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-aamishina-gw-1(config)#interface f0/0
provider-aamishina-gw-1(config-if)#no shutdown

provider-aamishina-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

provider-aamishina-gw-1(config-if)#exit
provider-aamishina-gw-1(config)#
provider-aamishina-gw-1(config)#interface f0 /0.4
                                     ^
% Invalid input detected at '^' marker.

provider-aamishina-gw-1(config)#interface f0/0.4
provider-aamishina-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

provider-aamishina-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 4
provider-aamishina-gw-1(config-subif)#ip address 198.51.100.1 255.255.255.240
provider-aamishina-gw-1(config-subif)#description mks-donskaya
provider-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
provider-aamishina-gw-1(config)#
provider-aamishina-gw-1(config)#interface f0/1
provider-aamishina-gw-1(config-if)#no shutdown

provider-aamishina-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

provider-aamishina-gw-1(config-if)#ip address 192.0.2.1 255.255.255.0
provider-aamishina-gw-1(config-if)#description internet
provider-aamishina-gw-1(config-if)#exit
provider-aamishina-gw-1(config)#exit
provider-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

provider-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.3: Настройка интерфейсов маршрутизатора provider-gw-1

Проведем настройку интерфейсов коммутатора provider-sw-1 (рис. 3.4). Сделаем порты f0/1 и f0/2 транковыми, зададим 4 vlan с именем nat.

```

provider-aamishina-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-aamishina-sw-1(config)# interface f0/1
provider-aamishina-sw-1(config-if)# switchport mode trunk

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

provider-aamishina-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-aamishina-sw-1(config-if)#exit
provider-aamishina-sw-1(config)#
provider-aamishina-sw-1(config)#vlan 4
provider-aamishina-sw-1(config-vlan)#name nat
provider-aamishina-sw-1(config-vlan)#exit
provider-aamishina-sw-1(config)#
provider-aamishina-sw-1(config)# interface vlan4
provider-aamishina-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-aamishina-sw-1(config-if)#no shutdown
provider-aamishina-sw-1(config-if)#exit
provider-aamishina-sw-1(config)#

```

Рис. 3.4: Настройка интерфейсов коммутатора provider-sw-1

Проведем настройку интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-gw-1 (рис. 3.5). Поднимем интерфейс f0/1, создадим интерфейс f0/1.4 для 4 vlan и зададим ip-адрес.

```

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

msk-donskaya-aamishina-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-aamishina-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#interface f0/1.4
msk-donskaya-aamishina-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-aamishina-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 4
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#ip address 198.51.100.2 255.255.255.240
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#description internet
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-aamishina-gw-1#en
msk-donskaya-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 198.51.100.1
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.5: Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-gw-1

Проверим доступ с маршрутизатора на Донской к маршрутизатору провайдера (рис. 3.6).

```
msk-donskaya-aamishina-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 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
msk-donskaya-aamishina-gw-1#
```

Рис. 3.6: Проверка доступа с маршрутизатора на Донской к маршрутизатору провайдера

Настроим пул адресов 198.51.100.2 – 198.51.100.14 для NAT (рис. 3.7).

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

Рис. 3.7: Настройка пула адресов для NAT

Теперь настроим список доступа к nat на всех подсетях для пользователей (рис. 3.8).

```
msk-donskaya-aamishina-gw-1#en
msk-donskaya-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip access-list extended nat-inet
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#remark dk
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.3.0 0.0.0.255 host 192.0.2.11 eq 80
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.3.0 0.0.0.255 host 192.0.2.12 eq 80
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#remark departments
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.4.0 0.0.0.255 host 192.0.2.13 eq 80
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#remark adm
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.5.0 0.0.0.255 host 192.0.2.14 eq 80
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#remark admin
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#permit ip host 10.128.6.200 any
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-ext-nacl)#%
msk-donskaya-aamishina-gw-1#
```

Рис. 3.8: Настройка списка доступа для NAT

Настроим Port Address Translation (PAT) на субинтерфейсах маршрутизатора с территории Донская (рис. 3.9).

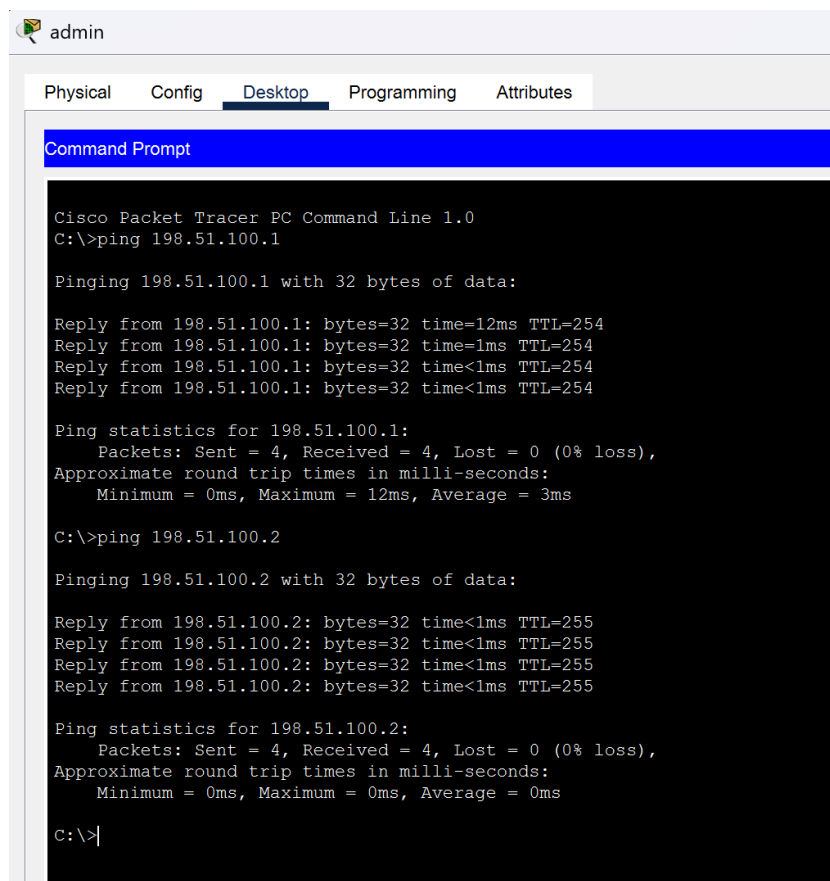
```

msk-donskaya-aamishina-gw-1#
msk-donskaya-aamishina-gw-1#en
msk-donskaya-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip nat inside source list nat-inet pool main-pool overload
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#int f0/0.3
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#interface f0/0.101
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#interface f0/0.102
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#interface f0/0.103
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#interface f0/0.104
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#interface f0/1.4
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#ip nat outside
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#^Z
msk-donskaya-aamishina-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
msk-donskaya-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.9: Настройка Port Address Translation (PAT) на субинтерфейсах маршрутизатора

Проверка доступности к маршрутизаторам от ноутбука админ (рис. 3.10).



```

admin
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 198.51.100.1

Pinging 198.51.100.1 with 32 bytes of data:

Reply from 198.51.100.1: bytes=32 time=12ms TTL=254
Reply from 198.51.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 198.51.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 198.51.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 198.51.100.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 3ms

C:\>ping 198.51.100.2

Pinging 198.51.100.2 with 32 bytes of data:

Reply from 198.51.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 198.51.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 198.51.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 198.51.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 198.51.100.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|

```

Рис. 3.10: Проверка доступности к маршрутизаторам от ноутбука админ

Настроим доступа из Интернета (рис. 3.11).

```

msk-donskaya-aamishina-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.2 80 198.51.100.2 80
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.3 20 198.51.100.3 20
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.3 21 198.51.100.3 21
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.4 25 198.51.100.4 25
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.4 110 198.51.100.4 110
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.6.200 3389 198.51.100.10 3389
msk-donskaya-aamishina-gw-1(config)#exit
msk-donskaya-aamishina-gw-1#
$SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
msk-donskaya-aamishina-gw-1#

```

Рис. 3.11: Настройка доступа из Интернета

Добавим ноутбук на территории Интернета (рис. 3.12).

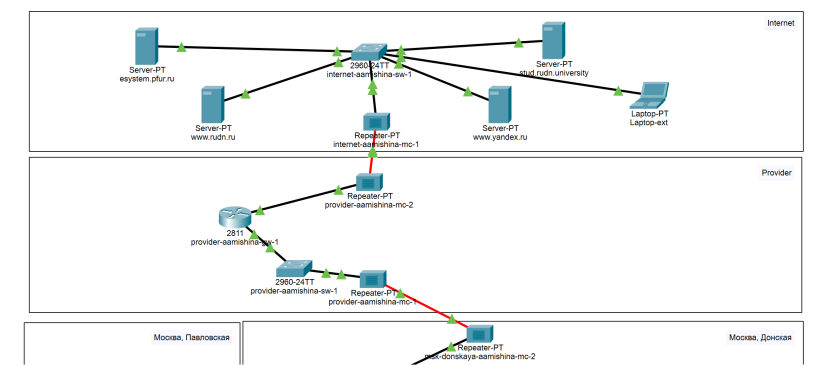


Рис. 3.12: Добавление ноутбука

Проверим работоспособность соединения из сети Интернет в сеть Донской к web-серверу и файловому серверу по ftp (рис. 3.13, 3.14).

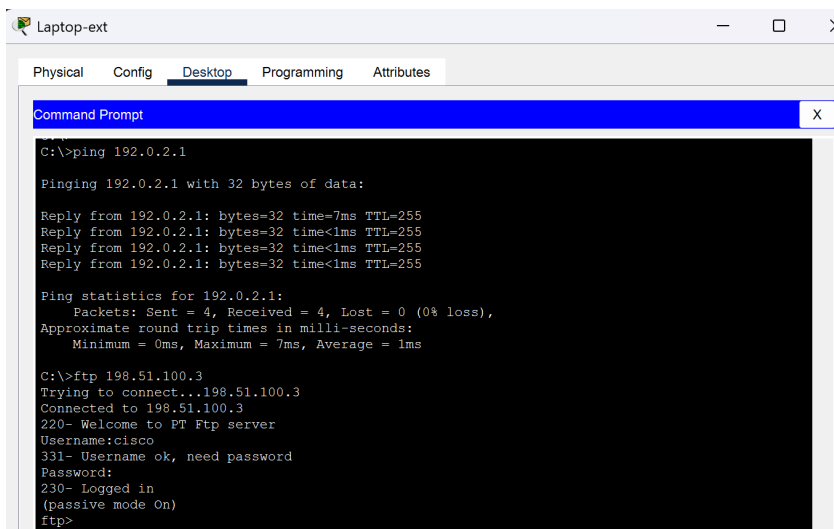


Рис. 3.13: Проверка доступа из Интернета по ftp

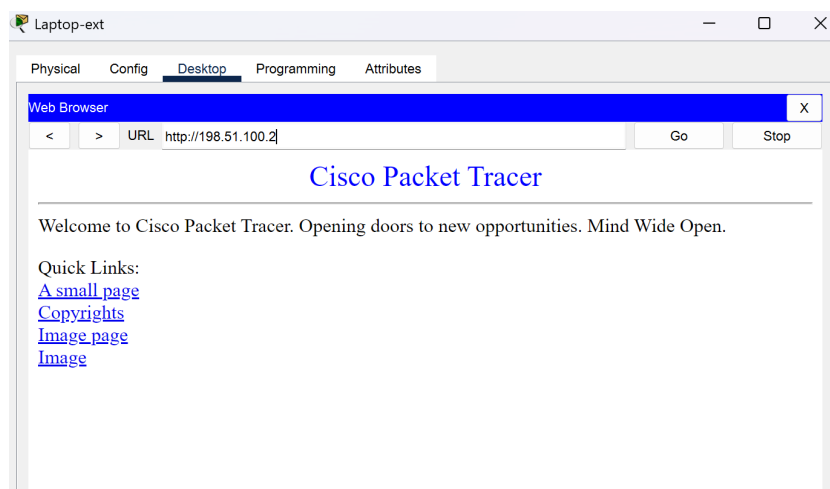


Рис. 3.14: Проверка доступа из Интернета к web-серверу

Проверим доступ к необходимым интернет-ресурсам конечных устройств сети. Убедимся, что устройствам доступны и недоступны заданные нами сайты (рис. 3.15 - 3.18).

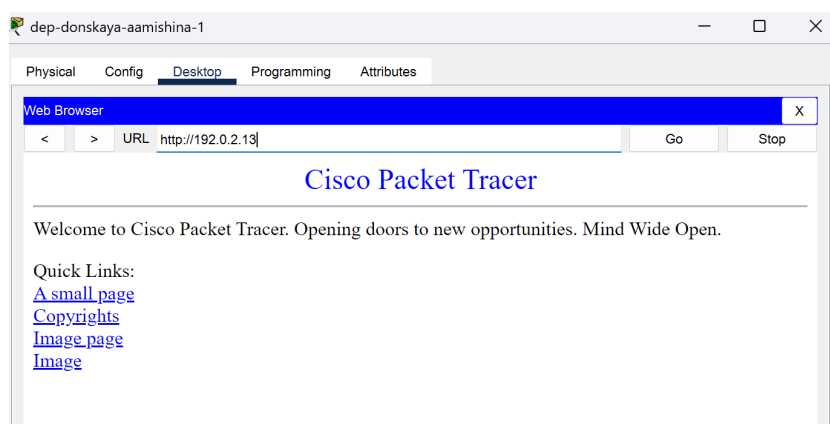


Рис. 3.15: Доступ dep-donskaya-1 к 192.0.2.13

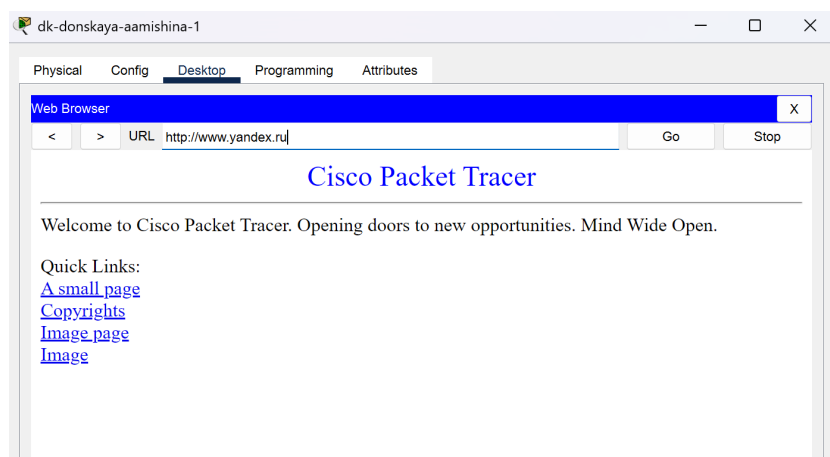


Рис. 3.16: Доступ dk-donskaya-1 к www.yandex.ru

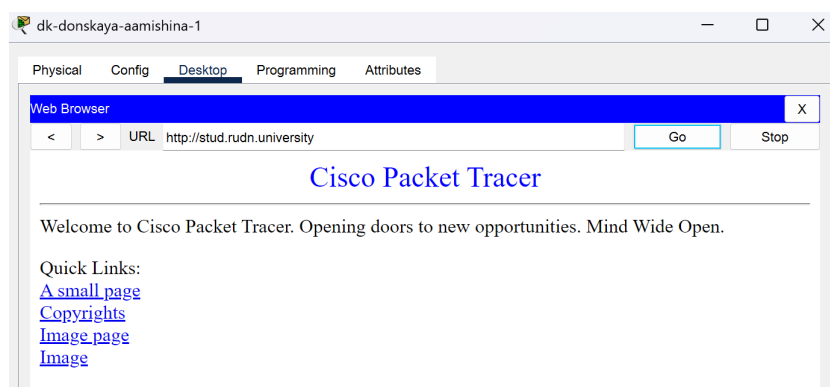


Рис. 3.17: Доступ dk-donskaya-1 к stud.rudn.university



Рис. 3.18: Доступ adm-donskaya-1 к www.rudn.ru

## **4 Выводы**

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



## 5 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.

## **Список литературы**

1. Кулябов Д.С., Королькова А.В. Администрирование локальных систем: лабораторные работы : учебное пособие. Москва: РУДН, 2017. 119 с.