

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

## ОТЧЕТ

### ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 16

дисциплина: Администрирование локальных сетей

Студент: Шагабаев Д.А.

Группа: НПИбд-02-18

Студенческий билет №1032183650

Преподаватель: Королькова А.В.

МОСКВА

2021 г.

## Цель работы:

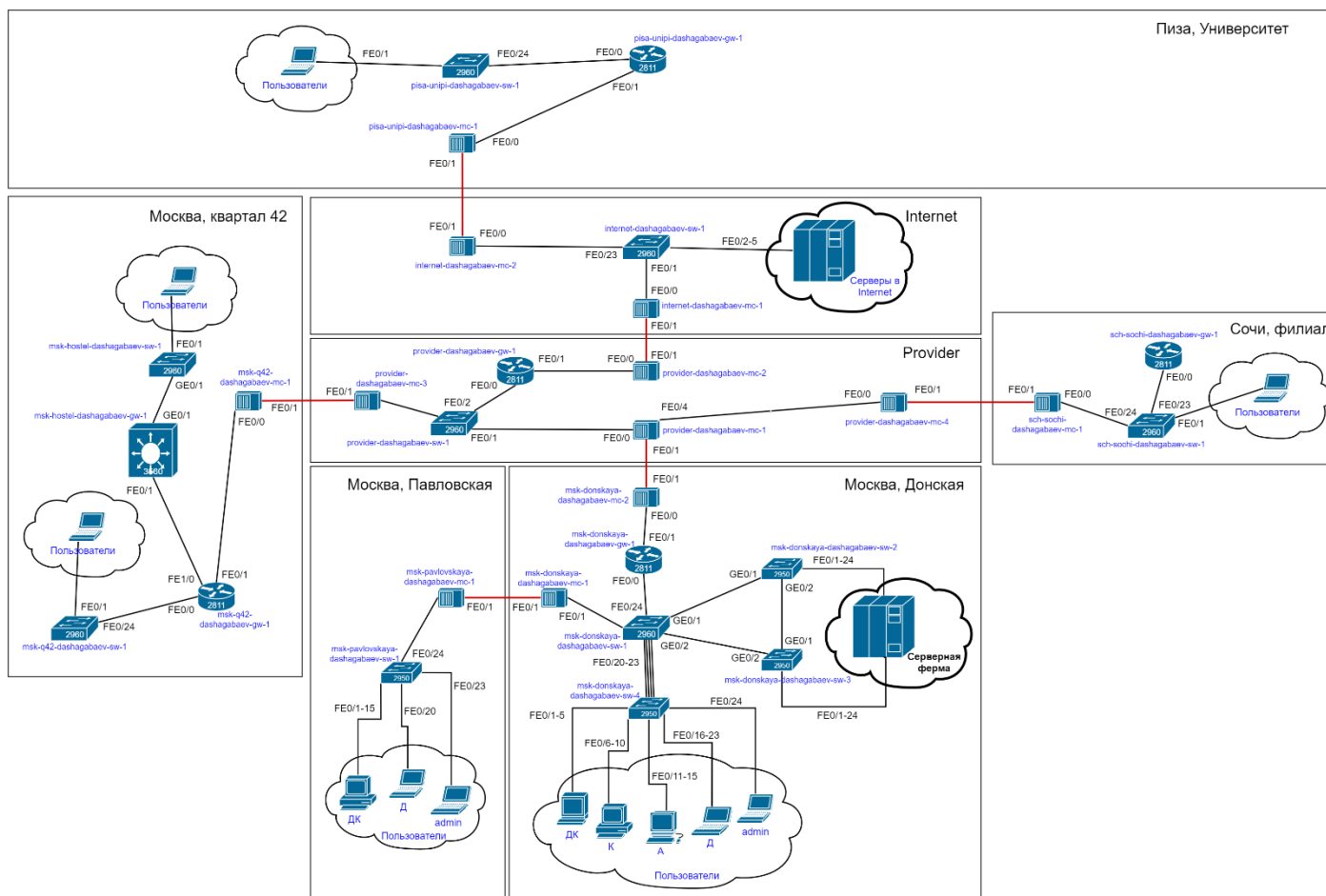
Получение навыков настройки VPN-туннеля через незащищённое Интернет-соединение.

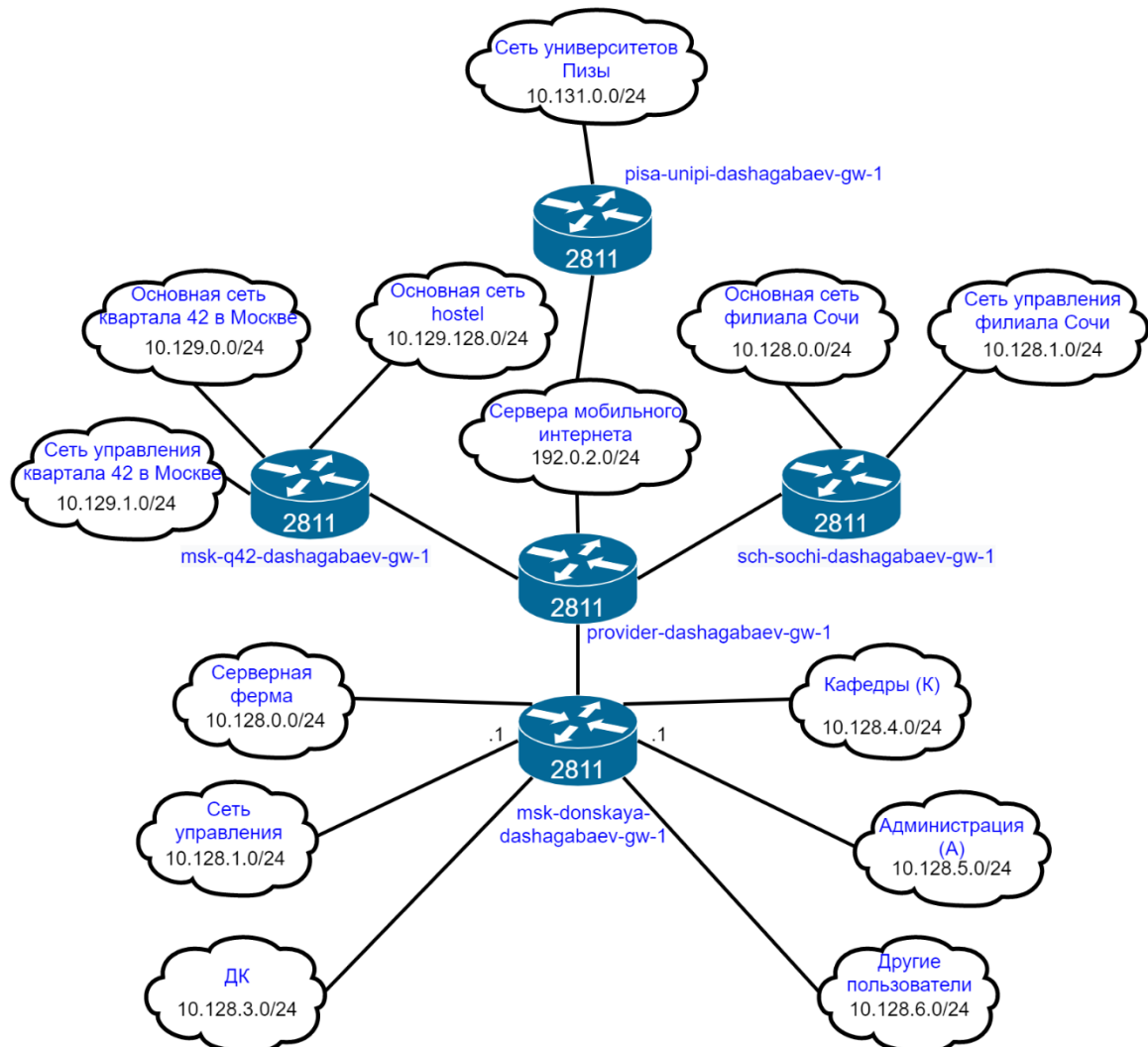
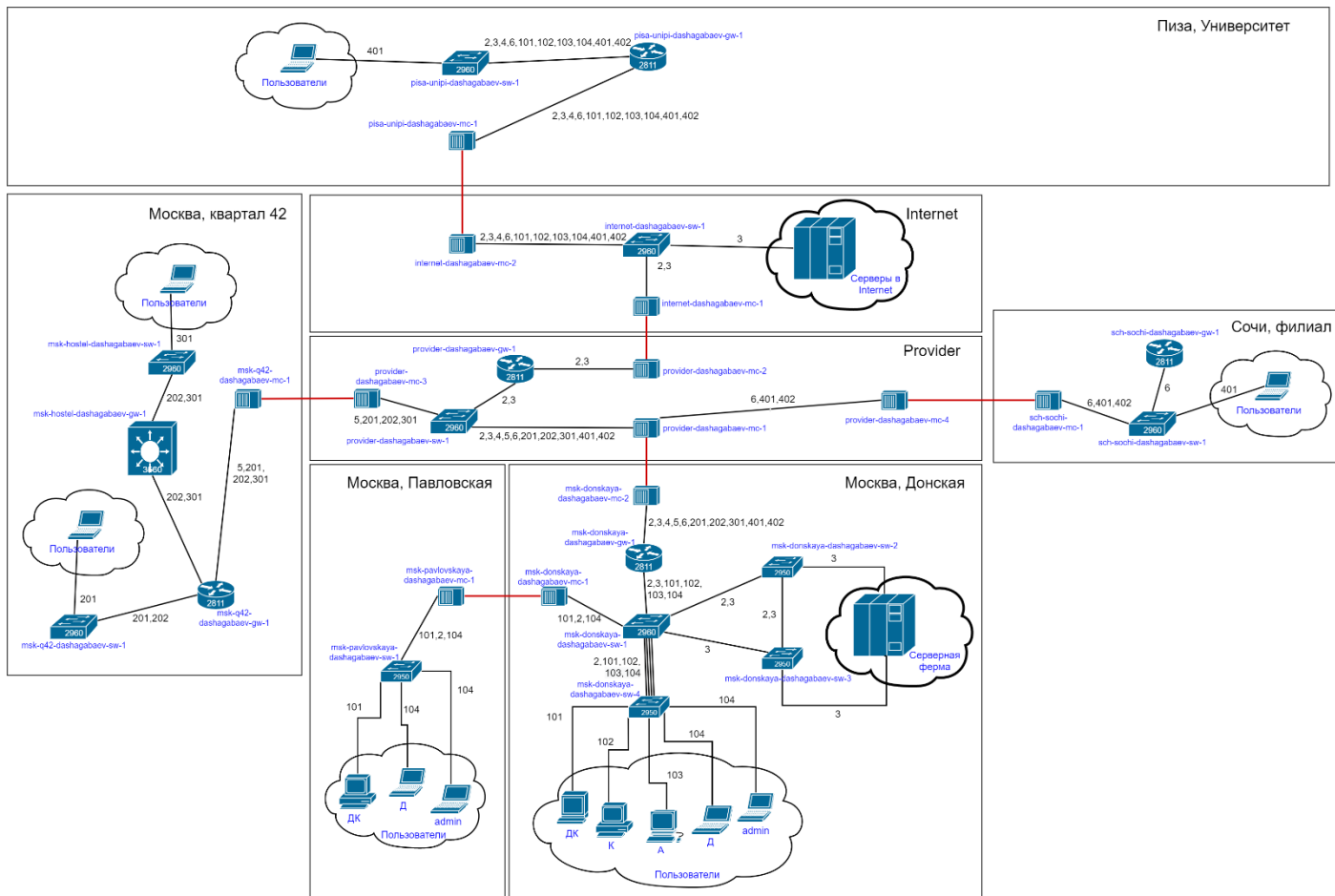
## Постановка задачи:

Настроить VPN-туннель между сетью Университета г. Пиза (Италия) и сетью «Донская» в г. Москва (см. рис. 16.1).

При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании (см. раздел 2.5).

## Порядок выполнения работы:





**Таблица IP**

| IP-адреса               | Примечание                       | VLAN |
|-------------------------|----------------------------------|------|
| 10.128.0.0/16           | Вся сеть                         |      |
| 10.128.0.0/24           | Серверная ферма                  | 3    |
| 10.128.0.1              | Шлюз                             |      |
| 10.128.0.2              | Web                              |      |
| 10.128.0.3              | File                             |      |
| 10.128.0.4              | Mail                             |      |
| 10.128.0.5              | Dns                              |      |
| 10.128.0.6-10.128.0.254 | Зарезервировано                  |      |
| 10.128.1.0/24           | Управление                       | 2    |
| 10.128.1.1              | Шлюз                             |      |
| 10.128.1.2              | msk-donskaya-dashagabaev-sw-1    |      |
| 10.128.1.3              | msk-donskaya-dashagabaev-sw-2    |      |
| 10.128.1.4              | msk-donskaya-dashagabaev-sw-3    |      |
| 10.128.1.5              | msk-donskaya-dashagabaev-sw-4    |      |
| 10.128.1.6              | msk-pavlovskaya-dashagabaev-sw-1 |      |
| 10.128.1.6-10.128.1.254 | Зарезервировано                  |      |
| 10.128.2.0/24           | Сеть Point-to-Point              |      |
| 10.128.2.1              | Шлюз                             |      |
| 10.128.2.2-10.128.2.254 | Зарезервировано                  |      |
| 10.128.3.0/24           | Дисплейные классы (ДК)           | 101  |
| 10.128.3.1              | Шлюз                             |      |
| 10.128.3.2-10.128.3.254 | Пул для пользователей            |      |
| 10.128.4.0/24           | Кафедры (К)                      | 102  |
| 10.128.4.1              | Шлюз                             |      |
| 10.128.4.2-10.128.4.254 | Пул для пользователей            |      |

|                           |                                       |     |
|---------------------------|---------------------------------------|-----|
| 10.128.5.0/24             | Администрация (А)                     | 103 |
| 10.128.5.1                | Шлюз                                  |     |
| 10.128.5.2-10.128.5.254   | Пул для пользователей                 |     |
| 10.128.6.0/24             | Другие пользователи (Д)               | 104 |
| 10.128.6.1                | Шлюз                                  |     |
| 10.128.6.2-10.128.6.254   | Пул для пользователей                 |     |
| 10.128.6.200-10.128.6.201 | Администратор                         |     |
| 192.0.2.0/24              | Сервера модельного<br>интернета       | 3   |
| 192.0.2.1                 | provider-dashagabaev-gw 1             |     |
| 192.0.2.11                | www.yandex.ru                         |     |
| 192.0.2.12                | stud.rudn.university                  |     |
| 192.0.2.13                | esystem.pfur.ru                       |     |
| 192.0.2.14                | www.rudn.ru                           |     |
| 192.0.2.2- 192.0.2.10     | Зарезервировано                       |     |
| 192.0.2.15- 192.0.2.254   | Зарезервировано                       |     |
| 10.128.255.0/24           | Вся сеть для линков                   |     |
| 10.128.255.0/30           | Линк на 42-й квартал                  | 5   |
| 10.128.255.1              | msk-donskaya-dashagabaev-gw-1         |     |
| 10.128.255.2              | msk-q42-dashagabaev-gw-1              |     |
| 10.128.255.4/30           | Линк в Сочи                           | 6   |
| 10.128.255.5              | msk-donskaya-dashagabaev-gw-1         |     |
| 10.128.255.6              | sch-sochi-dashagabaev-gw-1            |     |
| 10.129.0.0/16             | Вся сеть 42-го квартала в Москве      |     |
| 10.129.0.0/24             | Основная сеть 42-го квартала в Москве | 201 |
| 10.129.0.1                | msk-q42-dashagabaev-gw-1              |     |

|                   |   |     |
|-------------------|---|-----|
| 10.129.0.200      | pc-q42-1  |     |
| 10.129.1.0/24     | Сеть для управления устройствами в сети 42-го квартала в Москве | 202 |
| 10.129.1.1        | msk-q42-dashagabaev-gw-1  |     |
| 10.129.1.2        | msk-hostel-dashagabaev-gw-1                                     |     |
| 10.129.128.0/17   | Вся сеть hostel   |     |
| 10.129.128.0/24   | Основная сеть hostel  | 301 |
| 10.129.128.1      | msk-hostel-dashagabaev-gw-1                                     |     |
| 10.129.128.200    | pc-hostel-1   |     |
| 10.130.0.0/16     | Вся сеть филиала в Сочи   |     |
| 10.130.0.0/24     | Основная сеть филиала в Сочи                                    | 401 |
| 10.130.0.1        | sch-sochi-dashagabaev-gw-1                                      |     |
| 10.130.0.200      | pc-sochi-1  |     |
| 10.130.1.0/24     | Сеть для управления устройствами в Сочи                         | 402 |
| 10.130.1.1        | sch-sochi-dashagabaev-gw-1                                      |     |
| 10.128.254.0/24   | Сеть для идентификации маршрутизаторов                          |     |
| 10.128.254.1      | msk-donskaya-dashagabaev-gw-1                                   |     |
| 10.128.254.2      | msk-q42-dashagabaev-gw-1  |     |
| 10.128.254.3      | msk-hostel-dashagabaev-gw-1                                     |     |
| 10.128.254.4      | sch-sochi-dashagabaev-gw-1                                      |     |
| 10.128.255.8/30   | Линк между 42 кварталом и Сочи                                  | 7   |
| 10.128.255.9      | msk-q42-dashagabaev-gw-1  |     |
| 10.128.255.10     | sch-sochi-dashagabaev-gw-1                                      |     |
| 10.128.255.252/30 | Линк VPN  |     |
| 10.128.255.253    | msk-donskaya-dashagabaev-gw-1                                   |     |
| 10.128.255.254    | pisa-unipi-dashagabaev-gw-1                                     |     |
| 10.128.254.0/24   | Сеть адресов loopback интерфейсов                               |     |

|                 |                               |  |
|-----------------|-------------------------------|--|
| 10.128.254.1/32 | msk-donskaya-dashagabaev-gw-1 |  |
| 10.128.254.2/32 | msk-q42-dashagabaev-gw-1      |  |
| 10.128.254.3/32 | msk-hostel-dashagabaev-gw-1   |  |
| 10.128.254.4/32 | sch-sochi-dashagabaev-gw-1    |  |
| 10.128.254.5/32 | pisa-unipi-dashagabaev-gw-1   |  |

### Таблица портов

| Устройство                    | Порт        | Примечание                    | Access VLAN | Trunk VLAN                    |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| msk-donskaya-dashagabaev-gw-1 | f0/1        | msk-donskaya-dashagabaev-mc-2 |             | 2,3,4,5,6,201,202,301,401,402 |
|                               | f0/0        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-1 |             | 2,3,101,102,103,104           |
| msk-donskaya-dashagabaev-sw-1 | f0/24       | msk-donskaya-dashagabaev-gw-1 |             | 3                             |
|                               | g1/1        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-2 |             | 2,3                           |
|                               | g1/2        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-3 |             | 2,3                           |
|                               | f0/20-f0/23 | msk-donskaya-dashagabaev-sw-4 |             | 2,101,102,103,104             |
|                               | f0/1        | msk-donskaya-dashagabaev-mc-1 |             | 2,101,104                     |
| msk-donskaya-dashagabaev-sw-2 | g1/1        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-1 |             | 2,3                           |
|                               | g1/2        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-3 |             | 2,3                           |
|                               | f0/1        | web-server                    | 3           |                               |
|                               | f0/2        | file-server                   | 3           |                               |
| msk-donskaya-dashagabaev-sw-3 | g1/1        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-2 |             | 2,3                           |

|                                  |             |                                  |     |                               |
|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-----|-------------------------------|
|                                  | g1/2        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-1    |     | 2,3                           |
|                                  | f0/1        | mail-server                      | 3   |                               |
|                                  | f0/2        | dns-server                       | 3   |                               |
| msk-donskaya-dashagabaev-sw-4    | f0/20-f0/23 | msk-donskaya-dashagabaev-sw-1    |     | 2,101,102,103,104             |
|                                  | f0/1-f0/5   | dk                               | 101 |                               |
|                                  | f0/6-f0/10  | departments                      | 102 |                               |
|                                  | f0/11-f0/15 | adm                              | 103 |                               |
|                                  | f0/16-f0/19 | other                            | 104 |                               |
|                                  | f0/24       | admin                            | 104 |                               |
| msk-pavlovskaya-dashagabaev-sw-1 | f0/24       | msk-pavlovskaya-dashagabaev-mc-1 |     | 2,101,104                     |
|                                  | f0/1-f0/15  | dk                               | 101 |                               |
|                                  | f0/20       | other                            | 104 |                               |
|                                  | f0/23       | admin-belomor                    | 104 |                               |
| msk-pavlovskaya-dashagabaev-mc-1 | f0/0        | msk-pavlovskaya-dashagabaev-sw-1 |     | 2,101,104                     |
|                                  | f0/1        | msk-donskaya-dashagabaev-mc-1    |     | 2,101,104                     |
| msk-donskaya-dashagabaev-mc-1    | f0/0        | msk-donskaya-dashagabaev-sw-1    |     | 2,101,102,103,104             |
|                                  | f0/1        | msk-pavlovskaya-dashagabaev-mc-1 |     | 2,101,104                     |
| msk-donskaya-dashagabaev-mc-2    | f0/0        | msk-donskaya-dashagabaev-gw-1    |     | 2,101,102,103,104             |
|                                  | f0/1        | provider-dashagabaev-mc-1        |     | 2,3                           |
| provider-dashagabaev-mc-1        | f0/0        | provider-dashagabaev-sw-1        |     | 2,3,4,5,6,201,202,301,401,402 |



|                           |      |                               |  |                                   |
|---------------------------|------|-------------------------------|--|-----------------------------------|
|                           | f0/1 | msk-donskaya-dashagabaev-mc-2 |  | 2,3,101,102,103,104               |
| provider-dashagabaev-sw-1 | f0/1 | provider-dashagabaev-mc-1     |  | 2,3,101,102,103,104               |
|                           | f0/2 | provider-dashagabaev-gw-1     |  | 2,3                               |
|                           | f0/3 | provider-dashagabaev-mc-3     |  | 5, 201, 202, 301                  |
|                           | f0/4 | provider-dashagabaev-mc-4     |  | 6, 401, 402                       |
| provider-dashagabaev-gw-1 | f0/0 | provider-dashagabaev-sw-1     |  | 2,3,101,102,103,104               |
|                           | f0/1 | provider-dashagabaev-mc-2     |  | 2,3                               |
| provider-dashagabaev-mc-2 | f0/0 | provider-dashagabaev-gw-1     |  | 2,3,101,102,103,104               |
|                           | f0/1 | internet-dashagabaev-mc-1     |  | 2,3                               |
| provider-dashagabaev-mc-3 | f0/0 | provider-dashagabaev-sw-1     |  | 2,3,101,102,103,104               |
|                           | f0/1 | msk-q42-dashagabaev-mc-1      |  | 5, 201, 202, 301                  |
| provider-dashagabaev-mc-4 | f0/0 | provider-dashagabaev-gw-1     |  | 2,3,101,102,103,104               |
|                           | f0/1 | sch-sochi-dashagabaev-mc-1    |  | 6, 401, 402                       |
| internet-dashagabaev-mc-1 | f0/0 | internet-dashagabaev-sw-1     |  | 2,3                               |
|                           | f0/1 | provider-dashagabaev-mc-2     |  | 2,3,101,102,103,104               |
| internet-dashagabaev-mc-2 | f0/0 | internet-dashagabaev-sw-1     |  | 2,3,4,6,101,102,103, 104 ,401,402 |
|                           | f0/1 | provider-dashagabaev-mc-2     |  |                                   |

|                             |       |  |     |   |
|-----------------------------|-------|--|-----|---|
| internet-dashagabaev-sw-1   | f0/1  | internet-dashagabaev-mc-1                    |     | 2,3,101,102,103,104                       |
|                             | f0/2  | esystem.pfur.ru                              |     | 3   |
|                             | f0/3  | <a href="http://www.rudn.ru">www.rudn.ru</a> |     | 3   |
|                             | f0/4  | stud.rudn.university                         |     | 3   |
|                             | f0/5  | www.yandex.ru                                |     | 3   |
|                             | f0/23 | internet-dashagabaev-mc-2                    |     |   |
| msk-q42-dashagabaev-mc-1    | f0/0  | provider-dashagabaev-mc-3                    |     | 2,3,4,6,101,102,103,104,401,402           |
|                             | f0/1  | msk-q42-dashagabaev-gw-1                     |     | 5,201, 202, 301                           |
| msk-q42-dashagabaev-gw-1    | f0/0  | msk-q42-dashagabaev-sw-1                     |     | 201,202                                   |
|                             | f0/1  | msk-q42-dashagabaev-mc-1                     |     | 2,3,4,6,101,102,103,104,401,402           |
|                             | f1/0  | msk-hostel-dashagabaev-gw-1                  |     | 202,301                                   |
| msk-q42-dashagabaev-sw-1    | f0/1  | provider-dashagabaev-sw-1                    | 201 |   |
|                             | g0/24 | msk-q42-dashagabaev-mc-1                     |     | 2,3,4,5,6,101,102,103,104,202,401,402     |
| msk-hostel-dashagabaev-gw-1 | f0/1  | msk-q42-dashagabaev-gw-1                     |     | 2,3,4,5,6,101,102,103,104,202,401,402     |
|                             | g0/1  | msk-hostel-dashagabaev-sw-1                  |     | 202,301                                   |
| msk-hostel-dashagabaev-sw-1 | f0/1  | pc-hostel-1                                  | 301 |   |
|                             | g0/1  | msk-hostel-dashagabaev-gw-1                  |     | 2,3,4,5,6,101,102,103,104,201,202,401,402 |
| sch-sochi-dashagabaev-mc-1  | f0/0  | sch-sochi-dashagabaev-sw-1                   |     | 6,401,402                                 |

|                             |       |                             |     |   |
|-----------------------------|-------|-----------------------------|-----|---|
|                             | f0/1  | provider-dashagabaev-mc-4   |     | 2,3,4,5,6,101,102,103,104,202,401,402   |
| sch-sochi-dashagabaev-sw-1  | f0/1  | pc-sochi-1                  | 401 |   |
|                             | f0/23 | sch-sochi-dashagabaev-gw-1  |     | 6                                       |
|                             | f0/24 | sch-sochi-dashagabaev-mc-1  |     | 2,3,4,5,101,102,103,104,201,202         |
| sch-sochi-dashagabaev-gw-1  | f0/0  | sch-sochi-dashagabaev-sw-1  |     | 2,3,4,5,101,102,103,104,201,202,401,402 |
| pisa-unipi-dashagabaev-mc-1 | f0/0  | pisa-unipi-dashagabaev-gw-1 |     |   |
|                             | f0/1  | internet-dashagabaev-mc-2   |     | 2,3,4,6,101,102,103,104,401,402         |
| pisa-unipi-dashagabaev-gw-1 | f0/0  | pisa-unipi-dashagabaev-sw-1 |     |   |
|                             | f0/1  | pisa-unipi-dashagabaev-mc-1 |     | 2,3,4,6,101,102,103,104,401,402         |
| pisa-unipi-dashagabaev-sw-1 | f0/1  | pc-unipi-dashagabaev-1      |     | 6,401,402                               |
|                             | f0/24 | pisa-unipi-dashagabaev-gw-1 |     | 2,3,4,6,101,102,103,104,401,402         |

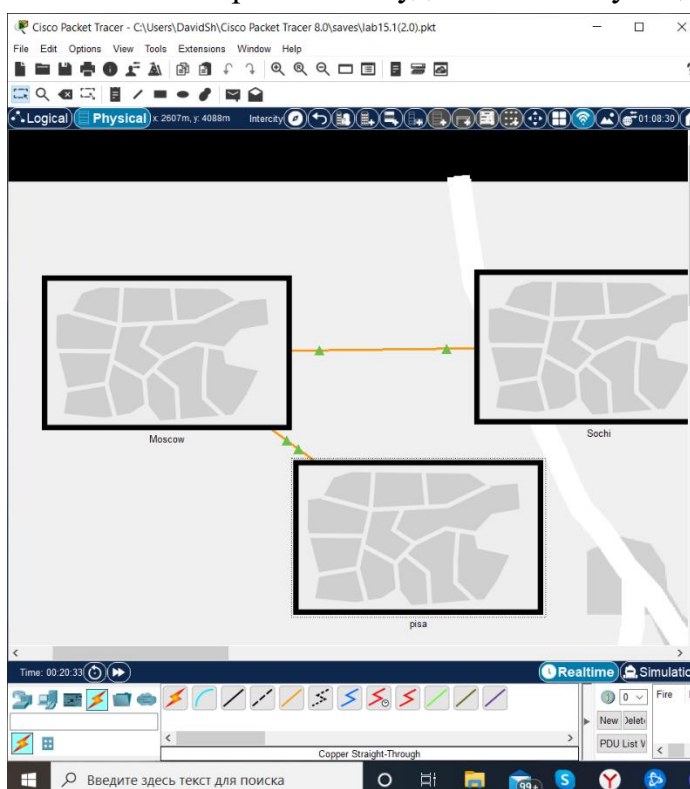
Таблица VLAN

| № VLAN | Имя VLAN   | Примечание                     |
|--------|------------|--------------------------------|
| 1      | default    | Не используется                |
| 2      | management | Для управления устройствами    |
| 3      | servers    | Для серверной фермы            |
| 5      |            | Линк на 42-квартал             |
| 6      |            | Линк в Сочи                    |
| 7      |            | Линк между 42 кварталом и Сочи |

|          |                  |   |
|----------|------------------|---|
| 4, 8-100 |                  | Зарезервировано                                     |
| 101      | dk               | Дисплейные классы (ДК)                              |
| 102      | departments      | Кафедры   |
| 103      | adm              | Администрация                                       |
| 104      | other            | Для других пользователей                            |
| 201      | q42-main         | Основной для квартала 42 в Москве                   |
| 202      | q42-management   | Для управления устройствами 42-го квартала в Москве |
| 301      | hostel-main      | Основной для общежитий в квартале 42 в Москве       |
| 401      | sochi-main       | Основной для филиала в Сочи                         |
| 402      | sochi-management | Для управления устройствами в филиале в Сочи        |

1. Разместим в рабочей области проекта в соответствии с модельными предположениями оборудование для сети Университета г. Пиза.

2. В физической рабочей области проекта создадим город Пиза, здание Университета г. Пиза. Переместим туда соответствующее оборудование.



The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface. The main workspace displays a physical topology with three city blocks: Moscow, Sochi, and Pisa. The Pisa block is highlighted with a red border. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a status bar. The Pisa block is connected to the other two blocks via a central line.

On the right side, there is a document viewer showing a PDF file named "016-vpn.pdf". The document contains the following text:

Добавляйте на эту панель сайты, которые вы часто посещаете. [Импортировать закладки](#)

Кулябов Д. С., Королькова А. В. Администрирование локальных систем 101

**16.5. Последовательность выполнения работы**

1. Разместить в рабочей области проекта в соответствии с модельными предположениями оборудование для сети Университета г. Пиза.
2. В физической рабочей области проекта создать город Пиза, здание Университета г. Пиза. Переместить туда соответствующее оборудование.
3. Сделать первоначальную настройку и настройку интерфейсов оборудования сети Университета г. Пиза (см. раздел 16.5.1).
4. Настроить VPN на основе протокола GRE [1] (см. раздел 16.5.2).
5. Проверить доступность узлов сети Университета г. Пиза с ноутбука администратора сети «Донская».

**16.5.1. Настройка площадки в г. Пиза**

**16.5.1.1. Первоначальная настройка маршрутизатора pisa-unipi-gw-1**

```
pisa-unipi-gw-1>enable
pisa-unipi-gw-1#configure terminal

pisa-unipi-gw-1(config)#line vty 0 4
pisa-unipi-gw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-gw-1(config-line)#login
pisa-unipi-gw-1(config-line)#exit
```

The image displays two screenshots of a Cisco Packet Tracer lab environment and a PDF document. The top screenshot shows a physical view of a building labeled 'pisa' with a highlighted area. The bottom screenshot shows a logical view of the network topology with devices like PC-PT, pisa-unipi-dashgabaev-1, Repeater-PT, and pisa-unipi-dashgabaev-gw-1. The PDF document on the right contains text in Russian about network configuration for the University of Pisa, including a list of tasks and a terminal configuration for pisa-unipi-gw-1.

**16.5. Последовательность выполнения работы**

1. Разместить в рабочей области проекта в соответствии с модельными предположениями оборудование для сети Университета г. Пиза.
2. В физической рабочей области проекта создать город Пиза, здание Университета г. Пиза. Переместить туда соответствующее оборудование.
3. Сделать первоначальную настройку и настройку интерфейсов оборудования сети Университета г. Пиза (см. раздел 16.5.1).
4. Настроить VPN на основе протокола GRE [1] (см. раздел 16.5.2).
5. Проверить доступность узлов сети Университета г. Пиза с ноутбука администратора сети «Донская».

**16.5.1. Настройка площадки в г. Пиза**

**16.5.1.1. Первоначальная настройка маршрутизатора pisa-unipi-gw-1**

```
pisa-unipi-gw-1>enable
pisa-unipi-gw-1#configure terminal

pisa-unipi-gw-1(config)#line vty 0 4
pisa-unipi-gw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-gw-1(config-line)#login
pisa-unipi-gw-1(config-line)#exit
```

**16.5.1.1. Первоначальная настройка маршрутизатора pisa-unipi-gw-1**

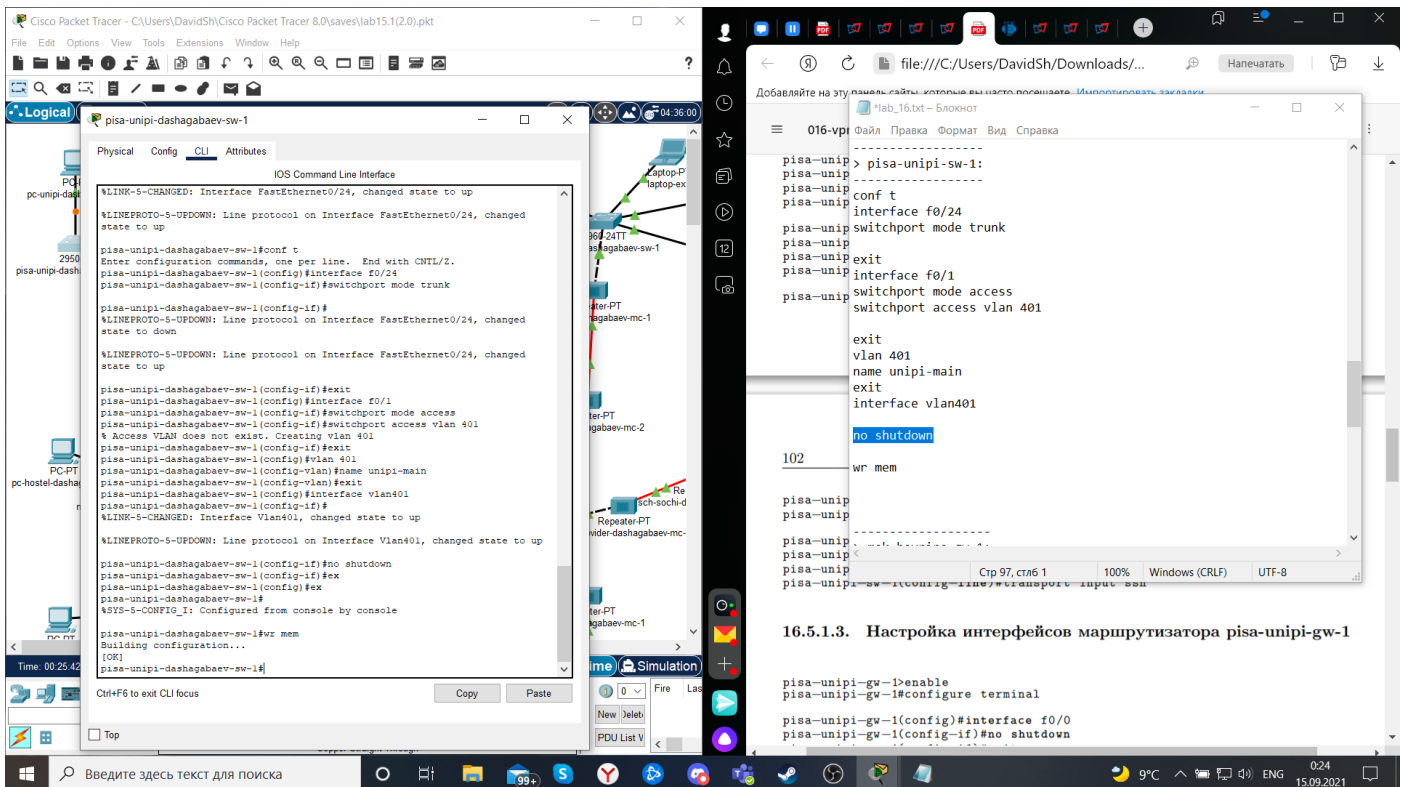
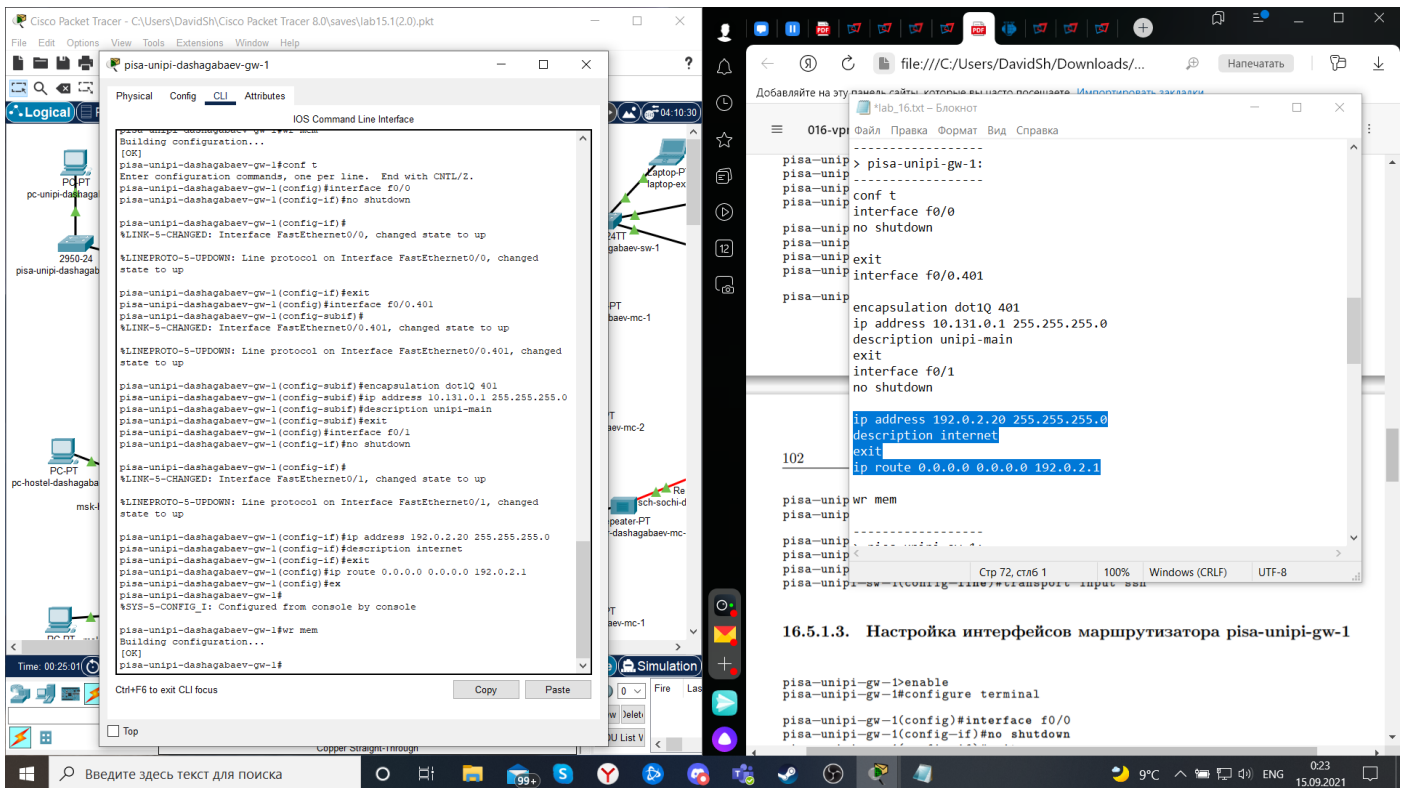
```
pisa-unipi-gw-1>enable
pisa-unipi-gw-1#configure terminal

pisa-unipi-gw-1(config)#line vty 0 4
pisa-unipi-gw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-gw-1(config-line)#login
pisa-unipi-gw-1(config-line)#exit
```

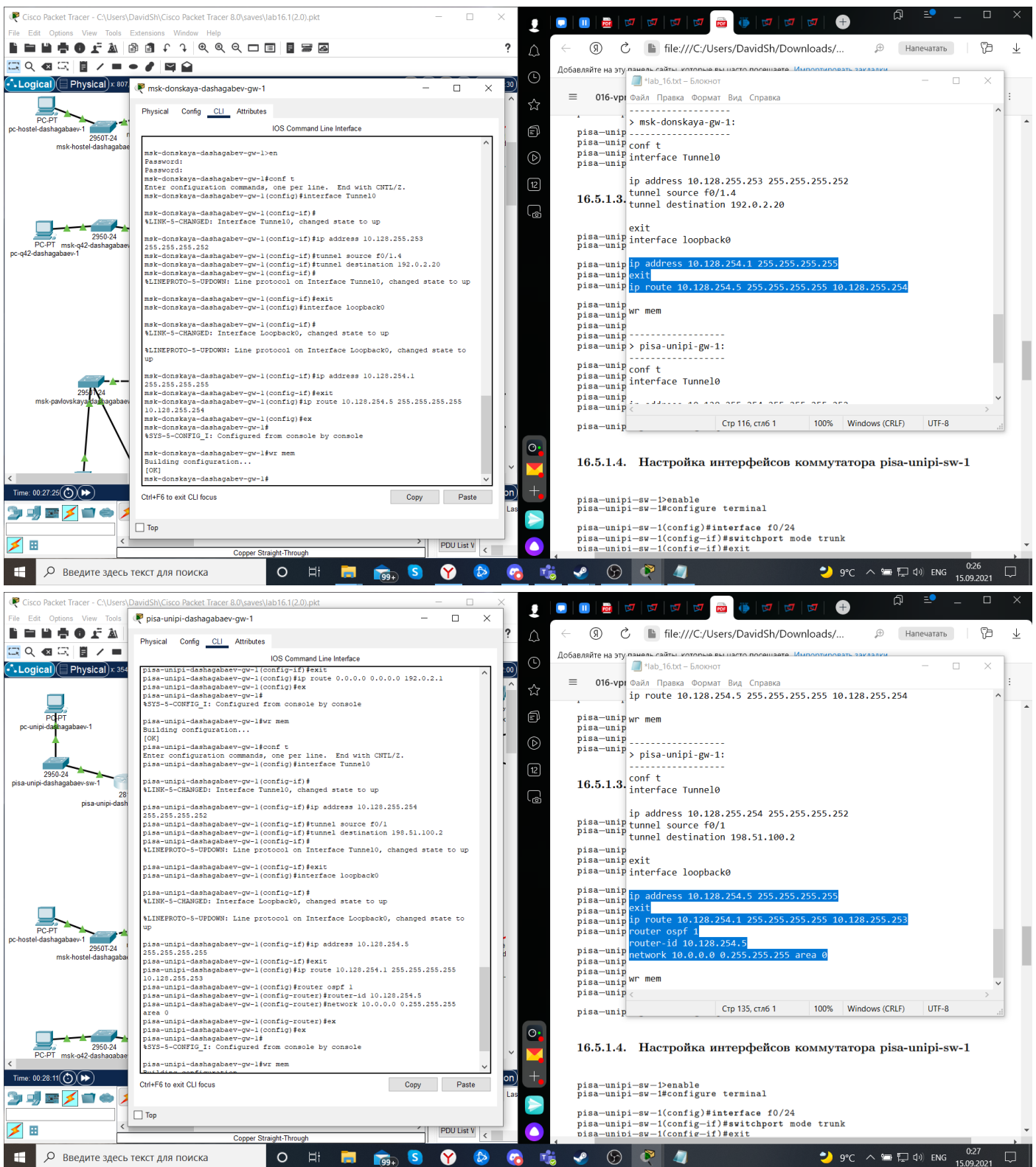
3. Сделаем первоначальную настройку и настройку интерфейсов оборудования сети Университета г. Пиза (см. раздел 16.5.1).







#### 4. Настроим VPN на основе протокола GRE [1] (см. раздел 16.5.2).



5. Проверим доступность узлов сети Университета г. Пиза с ноутбука администратора сети «Донская».



## Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.131.0.200

Pinging 10.131.0.200 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time=22ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time=14ms TTL=126

Ping statistics for 10.131.0.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 11ms, Maximum = 22ms, Average = 15ms

C:\>ping 10.131.0.200

Pinging 10.131.0.200 with 32 bytes of data:

Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 10.131.0.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 11ms, Maximum = 13ms, Average = 11ms

C:\>
```

## Вывод:

Мы получили навыки настройки VPN-туннеля через незащищённое Интернет-соединение.

## Контрольные вопросы:

### 1. Что такое VPN?

Виртуальная частная сеть или VPN – это зашифрованное соединение, устанавливаемое через Интернет между устройством и сетью. Зашифрованное соединение гарантирует безопасную передачу конфиденциальных данных. Оно предотвращает перехват трафика пользователями, не имеющими надлежащие права, и позволяет авторизованным пользователям выполнять работу удаленно. Технология VPN широко используется в корпоративной среде.

### 2. В каких случаях следует использовать VPN?

VPN позволяет расширить возможности корпоративной сети благодаря применению зашифрованных соединений, устанавливаемых через Интернет. Трафик между устройствами и сетью шифруется, при передаче он остается конфиденциальным. Какой-либо сотрудник может работать вне офиса, но при этом иметь доступ к локальной сети офиса и пользоваться защищенным подключением к корпоративной сети. По VPN можно подключать даже смартфоны и планшеты.

### 3. Как с помощью VPN обойти NAT?

Поднять VPN туннель в своей сети или подключить клиентов к утилите VPN-серверов OpenVPN. После включения OpenVPN создается новый сетевой интерфейс с собственным IP-адресом. Участники сети OpenVPN могут подключаться к компьютеру без запуска сервера с помощью IP-адрес интерфейса OpenVPN (tun0).