

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО

---

Институт компьютерных наук и технологий  
Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

Дисциплина

«Администрирование компьютерных сетей»

Курсовая работа

Тема: «Проектирование корпоративной компьютерной сети Управления  
Росреестра»

Выполнил студент:

Бараев Дамир

Группа: 3540901/02001

Проверил:

Малышев Игорь Алексеевич

Санкт-Петербург

2021

# Содержание

Список иллюстраций .....	3
1. Цель работы .....	4
2. Постановка задачи.....	4
3. Требования и ограничения .....	4
4. Этапы проектирования и его сроки .....	4
5. Ход работы.....	5
5.1 Создание сети .....	5
5.2 Настройка NET1 .....	5
5.3 Настройка NET2 .....	6
5.4 Настройка NET3 .....	7
5.5 Настройка NET4 .....	8
5.6 Настройка NAT.....	10
5.7 Настройка Email и TFTP .....	10
6. Тестирование сети.....	12
6.1 Проверка работоспособности сети .....	12
6.2 Проверка работоспособности сети .....	13
7. Вывод.....	14

## Список иллюстраций

Рисунок 1 - Настройка DHCP сервера.....	6
Рисунок 2 - Настройка IP PC0.....	7
Рисунок 3 - Настройка маршрутизатора .....	7
Рисунок 4 - IP-Конфигурация одного из ПК в NET3.....	8
Рисунок 5 - Конфигурация коммутатора в подсети NET4 .....	9
Рисунок 6 - Конфигурация маршрутизатора .....	9
Рисунок 7 - IP-Конфигурация одного из ПК в подсети NET4 .....	10
Рисунок 8 - Настройка Email-сервиса .....	11
Рисунок 9 - Настройка доступа к Email-серверу на одном из пользовательских узлов .....	12
Рисунок 10 - Ping от маршрутизатора к конечному пользователю .....	12
Рисунок 11 - Ping от маршрутизатора к внешнему маршрутизатору .....	13
Рисунок 12 - Загрузка файла по TFTP .....	13
Рисунок 13 - Получение письма.....	14

## **1. Цель работы**

- Создать и настроить компьютерную сеть для управления Росреестра по региону средствами Cisco Packet Tracer.
- Установить необходимые сервисы.
- Разграничить области компьютерной сети.
- Настроить выход во внешнюю сеть.
- Выполнить проверку работы сети.

## **2. Постановка задачи**

**Разрабатываемая сеть должна отвечать следующим требованиям:**

1. Иметь несколько подсетей:
  - пользовательская (для сотрудников);
  - почтовый сервис и в которой хранятся рабочие файлы компании.
2. Пользовательская сеть должна иметь доступ к другим подсетям, а также к сети "интернет";

**Реализуемая функциональность подсетей:**

1. Пользовательская (для сотрудников):
  - Настроенный DHCP сервер, для автоматического получения адреса сотрудниками
2. Подсеть с сайтом компании:
  - Email
  - TFTP сервер для хранения файлов

## **3. Требования и ограничения**

Основное требование, которое должно удовлетворяться при проектировании сети – это обеспечение доступа пользователей ко всем разделяемым ресурсам в пределах их прав. В целях информационной безопасности следует разграничить доступ пользователей на уровне отделов, так же в связи с родом деятельности, а именно оказание услуг пользования компьютерами и доступа в Интернет, следует усилить меры безопасности по контролю несанкционированного доступа.

## **4. Этапы проектирования и его сроки**

**Дата получения задания:** «28» января 2021 г.

1. Анализ ТЗ и эскизный проект (март-апрель 2021)
2. Архитектурное проектирование ККС (апрель 2021)
3. Техническое проектирование и макетирование ККС (апрель 2021)
4. Тестирование работоспособности и оценка эффективности ККС (апрель-май 2021)

## 5. Ход работы

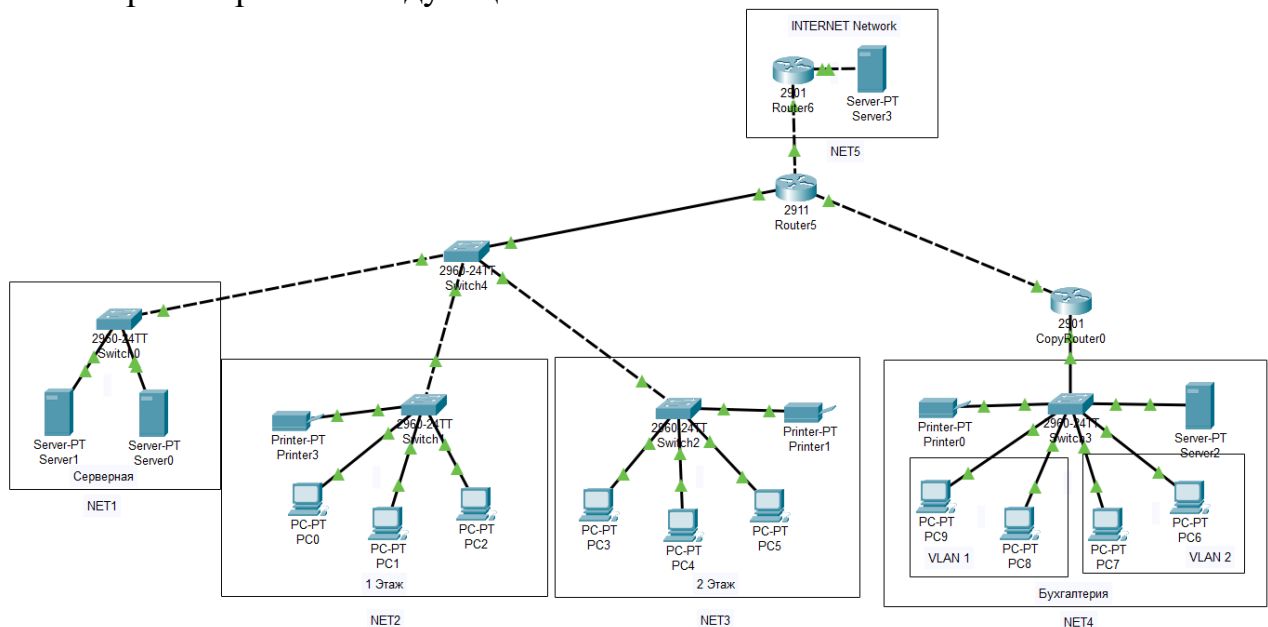
### 5.1 Создание сети

Для создания сети, были использованы следующие элементы Cisco Packet Tracer:

- Конечные устройства:
  - PC-PT – компьютер;
  - Server-PT – сервер;
  - Printer-PT – принтер;
- Сетевые устройства:
  - Router-2911 – роутер;
  - 2960 – коммутатор на 24 порта;

Связь между устройствами была произведена с использованием инструмента **Automatically choose connection type**, который автоматически подключает интерфейсы устройств.

Была спроектирована следующая сеть:



Представленную сеть можно разделить на следующие подсети:

- NET1 – Серверная к которой есть доступ из NET2 и NET3
- NET2 – 1 этаж сотрудников
- NET3 – 2 этаж сотрудников
- NET4 – Бухгалтерия, имеющая два VLAN
- NET5 – Эмуляция сети интернет

### 5.2 Настройка NET1

В подсеть NET1 входят только коммутатор и два сервера.

- IP первого сервера-192.168.10.2
- IP второго сервера-192.168.10.3

На одном из серверов устанавливаем DHCP, чтобы компьютеры в подсети NET2 и NET3 получали динамический IP-адрес. Адрес у серверов должен быть статическим.

На коммутаторе создаем VLAN4, так как сервера определяются в отдельный VLAN. Далее настраиваем два Access-порта и один Trunk-порт на следующий коммутатор, на котором во все стороны настроены Trunk-порты. Через него подключаемся к маршрутизатору. На маршрутизаторе поднимаем Sub-Interface, задаем ему IP-адрес 192.168.4.1 и прописываем команду «encapsulation dot1Q 4», где «4» означает номер VLAN.

DHCP сервер настраиваем следующим образом:

**DHCP**

Service

☒ On
 ☐ Off

Pool Name

Default Gateway

DNS Server

Start IP Address :

Subnet Mask:

Maximum number of Users :

TFTP Server:

Add
Save
Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max Number	TFTP Sever
serverPool	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.4.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0
DHCP-VLAN2	192.168.2.1	8.8.8.8	192.168.2.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0
DHCP-VLAN3	192.168.3.1	8.8.8.8	192.168.3.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0
DHCP-VLAN5	192.168.5.1	8.8.8.8	192.168.5.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0

*Рисунок 1 - Настройка DHCP сервера*

### 5.3 Настройка NET2

В коммутаторе подсети NET1 создается VLAN2, и на интерфейсах: Access-порт и Trunk-порт. Далее подключаемся к маршрутизатору через еще один коммутатор, в котором в обе стороны настроены Trunk-порты. На маршрутизаторе поднимаем Sub-Interface и задаем ему IP-адрес 192.168.2.1. Аналогично, как и в настройке NET1, прописываем команду «encapsulation dot1Q 4». Настраиваем IP helper-address, прописывая в него IP-сервера DHCP.

На конечных устройствах указываем динамический IP.

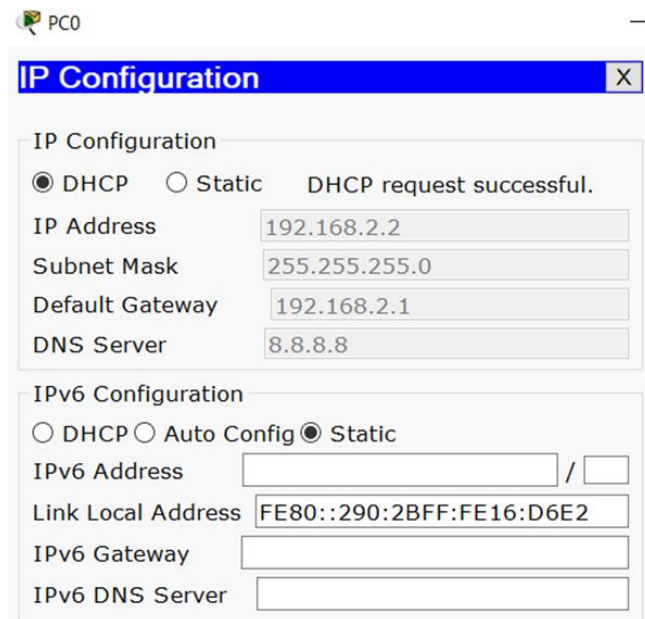


Рисунок 2 - Настройка IP PC0

## 5.4 Настройка NET3

Аналогичным способом настраиваем подсеть NET3. В промежуточный коммутатор на одном из интерфейсов прописываем Trunk-порт для VLAN 2-4.

```

:
interface GigabitEthernet0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1.1
 encapsulation dot1Q 1 native
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 ip helper-address 192.168.4.3
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1.2
 encapsulation dot1Q 2
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 ip helper-address 192.168.4.3
!
interface GigabitEthernet0/1.3
 encapsulation dot1Q 3
 ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
 ip helper-address 192.168.4.3
!
interface GigabitEthernet0/1.4
 encapsulation dot1Q 4
 ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/2
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!

```

Рисунок 3 - Настройка маршрутизатора

The screenshot shows a window titled "IP Configuration" with a close button (X). It contains two sections: "IP Configuration" and "IPv6 Configuration".

**IP Configuration**

- ☒ DHCP ☐ Static DHCP request successful.
- IP Address: 192.168.3.2
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Default Gateway: 192.168.3.1
- DNS Server: 8.8.8.8

**IPv6 Configuration**

- ☐ DHCP ☐ Auto Config ☒ Static
- IPv6 Address: [ ] / [ ]
- Link Local Address: FE80::2D0:58FF:FE0B:3B30
- IPv6 Gateway: [ ]
- IPv6 DNS Server: [ ]

*Рисунок 4 - IP-Конфигурация одного из ПК в NET3*

## 5.5 Настройка NET4

Подсеть NET4 была поделена два VLAN. Два компьютера и принтер на одном VLAN, и другие два компьютера на другом VLAN. Также в подсети NET4 имеется отдельный сервер с TFTP и DHCP. Настраиваем всё также, как и в предыдущих пунктах.

В итоге у нас имеется: VLAN2, VLAN3, VLAN4.

VLAN2 и VLAN3 получают IP-адрес автоматически. Адрес сервера статичен – 192.168.44.2.



```

.
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 2
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 2
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/3
  switchport access vlan 2
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
  switchport access vlan 3
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/5
  switchport access vlan 3
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/6
  switchport access vlan 4
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/7
  switchport trunk allowed vlan 2-4
  switchport mode trunk
!

```

*Рисунок 5 - Конфигурация коммутатора в подсети NET4*

```

interface GigabitEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1.2
  encapsulation dot1Q 2
  ip address 192.168.22.1 255.255.255.0
  ip helper-address 192.168.33.2
  ip helper-address 192.168.44.1
  ip helper-address 192.168.44.2
!
interface GigabitEthernet0/1.3
  encapsulation dot1Q 3
  ip address 192.168.33.1 255.255.255.0
  ip helper-address 192.168.44.1
  ip helper-address 192.168.44.2
!
interface GigabitEthernet0/1.4
  encapsulation dot1Q 4
  ip address 192.168.44.1 255.255.255.0
!

```

*Рисунок 6 - Конфигурация маршрутизатора*

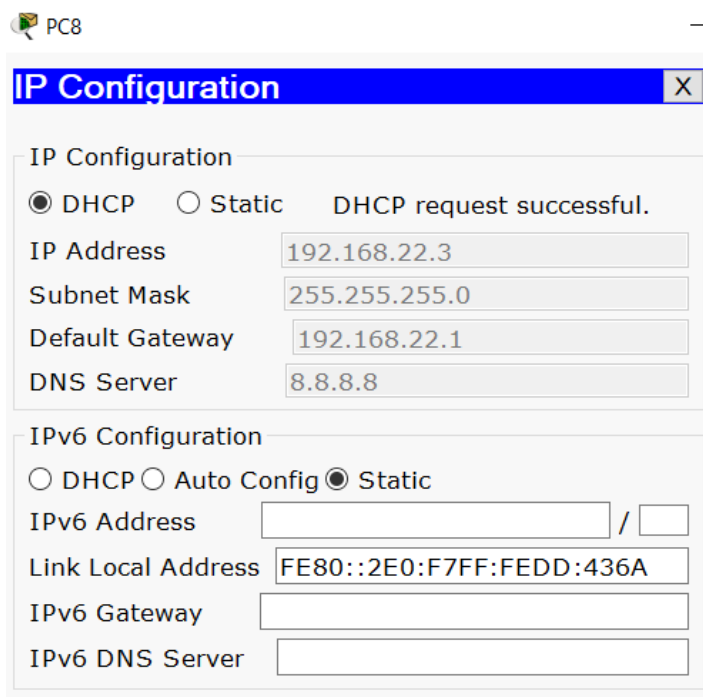


Рисунок 7 - IP-Конфигурация одного из ПК в подсети NET4

На маршрутизаторе прописываем маршруты от NET4 до маршрутизатора, который будет иметь доступ в сеть. Настраивается это с помощью команды «ip route».

## 5.6 Настройка NAT

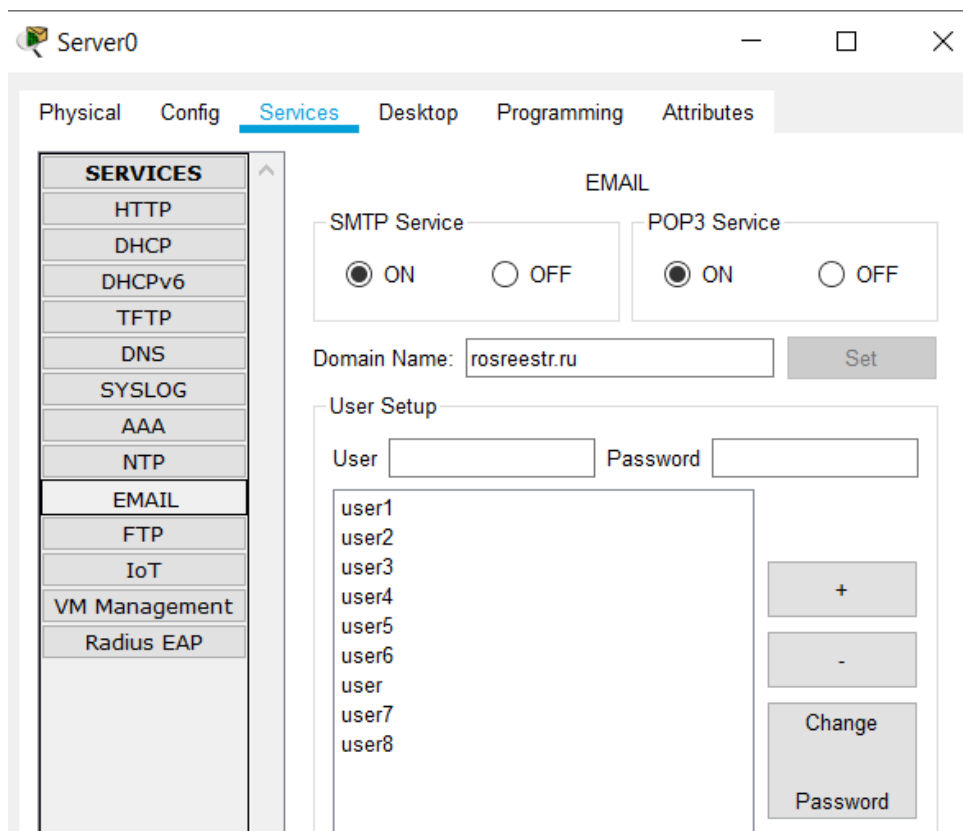
На внешней сети у нас имеется два элемента: маршрутизатор и сервер. У обоих элементов публичные («белые») IP-адреса. В маршрутизаторе на оба интерфейса прописываются «белые» IP. Один интерфейс смотрит на сеть самой организации, а другой - на доступный сервер.

На основном маршрутизаторе, в интерфейсе, который смотрит во внешнюю сеть, прописываем «белый» IP. В нем происходит настройка NAT. На интерфейсе, который смотрит наружу, прописываем команду: «ip nat outside», а на интерфейсы, которые смотрят внутрь, «ip nat inside».

Также создаем Access-list, где с помощью команды «permit» добавляем наши подсети. В команде «permit» используется «wildcard mask», поэтому после IP-адресов прописываем: «0.0.0.255».

## 5.7 Настройка Email и TFTP

В подсети NET1 на одном из серверов был настроен Email.



*Рисунок 8 - Настройка Email-сервиса*

Доменное имя — **rosreestr.ru**. Добавлены все пользователи, которые подключены к сети.

На клиентских узлах, при помощи утилиты **Email**, был настроен доступ к Email-серверу организации.

PC9

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Configure Mail X

User Information

Your Name: user1

Email Address: user1@rosreestr.ru

Server Information

Incoming Mail Server: 192.168.4.2

Outgoing Mail Server: 192.168.4.2

Logon Information

User Name: user1

Password: ●●●

Save Clear Reset

Рисунок 9 - Настройка доступа к Email-серверу на одном из пользовательских узлов

Настройка TFTP сервиса была произведена во вкладке **Services**, где его необходимо включить, и, для удобства, удалить предварительно сгенерированные в нем файлы.

## 6. Тестирование сети

### 6.1. Проверка работоспособности сети

Проверяем каждую подсеть утилитой «ping». Каждый VLAN проверяем от маршрутизатора и до внешнего сервера.

```
Router#ping 192.168.22.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.22.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

Router#
```

Рисунок 10 - Ping от маршрутизатора к конечному пользователю

```

Router#ping 213.234.20.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 213.234.20.1, timeout is 2 seconds:
!..!.
Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

Router#

```

Рисунок 11 - Ping от маршрутизатора к внешнему маршрутизатору

## 6.2. Проверка работоспособности сети

Открываем на *Router 1* консоль, где выполнены следующие команды:

```

1 Router>enable
2 Router#show flash
3
4 System flash directory:
5 File Length Name/status
6 3 5571584 pt1000-i-mz.122-28.bin
7 2 28282 sigdef-category.xml
8 1 227537 sigdef-default.xml
9 [5827403 bytes used, 58188981 available, 64016384 total]
10 63488K bytes of processor board System flash (Read/Write)
11
12 Router#copy flash tftp
13 Source filename []? pt1000-i-mz.122-28.bin
14 Address or name of remote host []? 192.168.10.1
15 Destination filename [pt1000-i-mz.122-28.bin]? temp.file
16
17 Writing pt1000-i-mz.122-28.bin ...!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
18 [OK - 5571584 bytes]
19
20 5571584 bytes copied in 0.147 secs (8684467 bytes/sec)

```

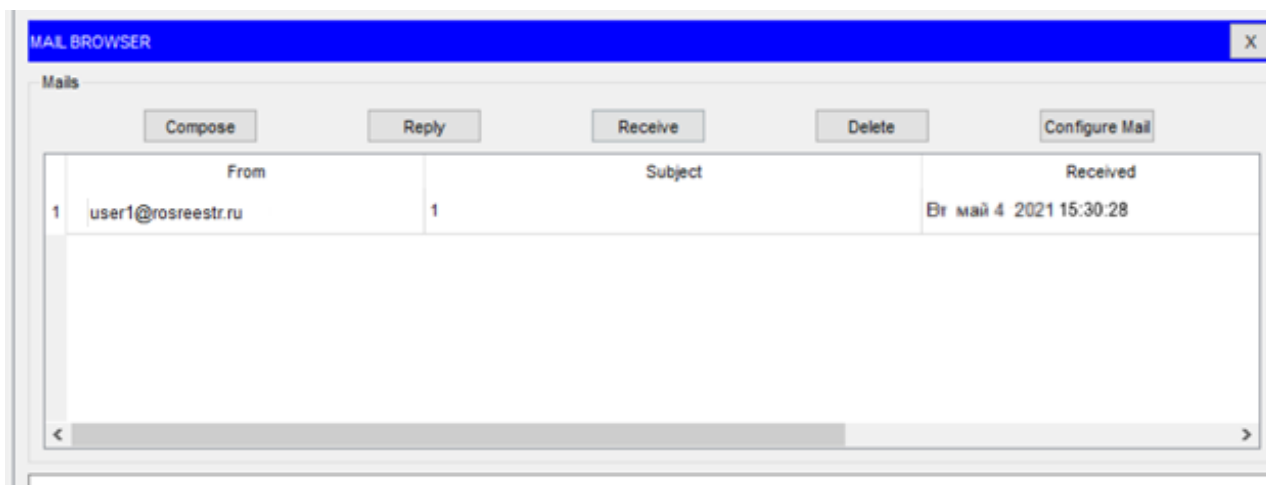
Рисунок 12 - Загрузка файла по TFTP

1. Командой **enable** был совершен переход в привилегированный режим (можно заметить по символу решетки);
2. Командой **show flash** было выведено содержимое флеш-памяти (в данном случае это необходимо для тестовой загрузки по TFTP);
3. Командой **copy flash tftp** сообщаем о начале загрузке файла по TFTP, где далее указывается файл(ы), TFTP-сервер для загрузки, а также новое имя файла(ов).

На TFTP-сервере, в настройках TFTP появится выбранный ранее файл с указанным именем.

## 6.3. Проверка Email-сервиса

1. От пользователя **user2@rosreestr.ru** создается письмо пользователю **user1@rosreestr.ru**.  
Для отправки необходимо нажать кнопку **Send**.
2. Заходим в утилиту **Email** от пользователя **user1@rosreestr.ru**, и получаем почту с помощью кнопки **Receive**.



*Рисунок 13 - Получение письма*

## **7. Вывод**

В ходе выполнения данной курсовой работы был получен опыт по работе в Cisco Packet Tracer.

Построение и настройка были выполнены с помощью встроенных инструментов, которые в общем виде имитируют реальное оборудование. В каждой подсети были разные варианты проектирование, для разнообразия задач. Вариативность задач помогла закрепить все основные навыки, полученные при изучении Cisco Packet Tracer.

Решения, созданные Cisco Packet Tracer, более легковесны как в настройке, так и в проектировании.

Отличительной особенностью является то, что за любым пакетом можно наблюдать по шагам, что может помочь в определении ситуации из-за чего сеть может работать некорректно.

К недостаткам Cisco Packet Tracer можно отнести лишь то, что все действия ограничены, то есть установить на устройство какое-либо ПО или сервис, которого нет в Cisco Packet Tracer, не предоставляется возможным. Также отсутствует возможность работать с конкретными операционными системами.