

---

КАФЕДРА

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

---

должность, уч. степень, звание

---

подпись, дата

---

инициалы, фамилия

Отчет о лабораторной работе №4

Маршрутизация

По дисциплине: Администрирование вычислительных сетей

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛИ

СТУДЕНТЫ ГР. №

---

подпись, дата

---

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

**Цель работы:**

изучить теорию и практику маршрутизации пакетов и построения маршрутизируемых IP-сетей.

**Задание:**

Работа включает в себя 2 задания. За выполнение каждого задания может быть начислено до 5 баллов, итого — 10 баллов за полностью выполненную работу. Первое задание совсем простое, а второе сложнее, т. к. нужно связать в единую сеть не 2, а уже 3 подсети.

**Задание №1**

Необходимо построить сеть из двух подсетей, соединенных с помощью компьютера, выполняющего роль маршрутизатора. В каждой подсети нужно разместить по узлу, в роли которых можно взять рабочую станцию с операционной системой Astra Linux Common Edition, и общему для двух подсетей компьютеру-маршрутизатору. Для этого надо использовать внутренние сети, работа с которыми обеспечивается гипервизором Oracle VirtualBox. Первую сеть промоделируем внутренней сетью IntNet-1, а вторую — с помощью внутренней сети IntNet-2. Склонируйте виртуальную машину с ALCE и сгенерируйте для сетевого адаптера второго компьютера новые MAC-адреса. Роль маршрутизатора пусть выполняет компьютер с операционной системой Astra Linux Special Edition. Очевидно, что этот компьютер должен иметь два сетевых адаптера; один — подключен к внутренней сети IntNet-1, а второй — к IntNet-2.

Первая подсеть должна определяться по правилу: 10.GG.N.0/24, где GG— это последние две цифры из номера Вашей группы, а N — это Ваш порядковый номер по журналу. Имя рабочей станции в первой подсети должно быть следующим: Name-1, где Name — это Ваше имя.

Вторая подсеть должна определяться по правилу: 172.16+G.N.0/24. Имя рабочей станции в этой подсети должно быть следующим: Name-2.

Имя сервера-маршрутизатора должно соответствовать имени Вашего отца.

Группа – 4133, Номер – 14, Имя – Andrey, Имя отца – Sergey

Пользуясь знаниями и умениями настраивать сетевые интерфейсы, присвойте первой и второй рабочим станциям указанные имена и IP-адреса (это должны быть статические адреса, присвоенные в ручном режиме). Аналогичную работу выполните для маршрутизатора. Его первый сетевой интерфейс подключите к сети IntNet-1 и настройте его на сеть 10.GG.N.0/24, присвоив ему адрес 10.GG.N.254/24. Убедитесь с помощью команды ping, что между первой рабочей станцией и этим интерфейсом маршрутизатора проходят контрольные пакеты в обе стороны. После этого настройте второй интерфейс на адрес 172.16+G.N.254/24. Он должен быть соединен с сетью IntNet-2 и обеспечивать прохождение контрольных пакетов между этим маршрутизатором и второй рабочей станцией. Эта задача ничего не требует кроме корректного присваивания IP-адресов.

Пакеты между узлами одной сети должны проходить если сетевые интерфейсы работают.

А для связи первой рабочей станции с компьютерами из второй сети на сетевом адаптере компьютера Name-1 нужно с помощью команды `route` указать шлюз для выхода в другую сеть. Это может быть сделано, например так:

```
sudo ip route add 172.16+G.N.0/24 via 10.GG.N.254
```

Здесь указано, что для связи с узлами из сети 172.16+G.N.0/24 нужно послать пакет по адресу 10.GG.N.254 (этот адрес мы присвоили сетевому адаптеру маршрутизатора и он находится в нашем сегменте IntNet-1).

Аналогичные действия сделайте и для второго клиентского компьютера.

Осталось настроить маршрутизатор; он должен перекидывать пакеты из сети IntNet-1 в сеть IntNet-2 и обратно. Для этого надо воспользоваться командой `route`. Изучите её. Для этого можно как обратиться к команде `man`, так и вызвав справку по команде с помощью `route -h`.

Чтобы пакеты действительно могли стабильно перенаправляться маршрутизатором между сетями, необходимо включить в ядре режима пересылки пакетов. Для передачи пакетов между сетями необходимо включить функцию `IP-forward` на маршрутизаторе. Это можно сделать либо путём записи (с правами `root`) значения 1 в файл `/proc/sys/net/ipv4/ip_forward`:

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

либо с помощью команды

```
sudo sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

Для сохранения настроек после перезагрузки маршрутизатора настроим эту функцию в конфигурационном файле: `sudo nano /etc/sysctl.conf`, убрав комментарий со строки `net.ipv4.ip_forward=1`.

По итогам выполнения работы подготовьте отчет, в котором покажите, что с помощью утилиты `PING` пакеты ходят между обеими рабочими станциями. Приведите в отчете таблицу маршрутизации.

Обеспечьте прохождение пакетов между любыми компьютерами в Вашей сети.

В отчете приведите все необходимые скриншоты работы с утилитой `PING`, которые будут демонстрировать правильную работу маршрутизатора. Обязательно приведите таблицу маршрутизации.

## Задание №2

Необходимо к построенной ранее (в рамках выполнения первого задания) сети из двух подсетей добавить третью подсеть, подсоединив ее ко второй подсети с помощью второго маршрутизатора. В качестве такового нужно взять клон виртуальной машины ALSE, но не забыть заменить MAC-адреса её сетевых адаптеров и подсоединить их к другим виртуальным сетям. Это должны быть сети IntNet-2 и IntNet-3. Имя этого второго маршрутизатора должно соответствовать имени Вашей матери. IP-адреса третьей сети должны соответствовать правилу: 192.168.N.0/24. Кроме сервера-маршрутизатора разместите в этой третьей сети клиента с именем Name-3.

Имя матери – Anna

Обеспечьте прохождение пакетов между любыми компьютерами в Вашей сети.

В отчете приведите все необходимые скриншоты от утилиты PING, которые будут демонстрировать работоспособность маршрутизаторов. То есть контрольные пакеты должны проходить от первого клиента ко второму и к третьему. И обратно. Кроме этого, приведите обе таблицы маршрутизации.

## Выполнение задания:

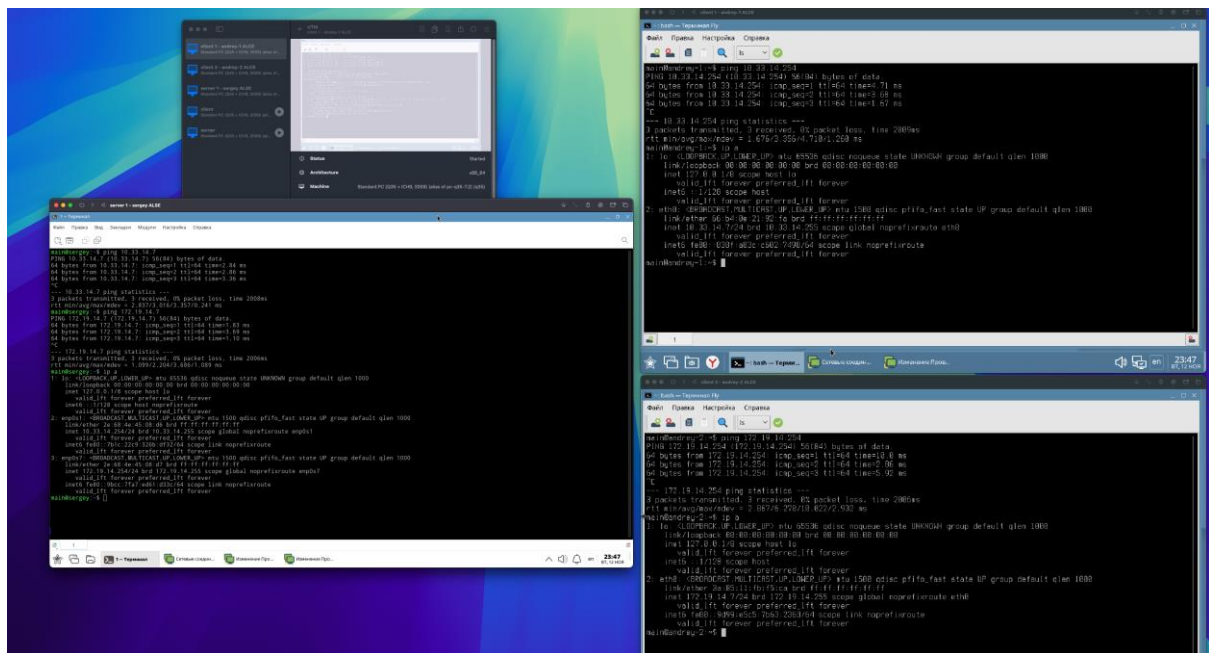


Рисунок 1 – выставлены айпи, пропинговано

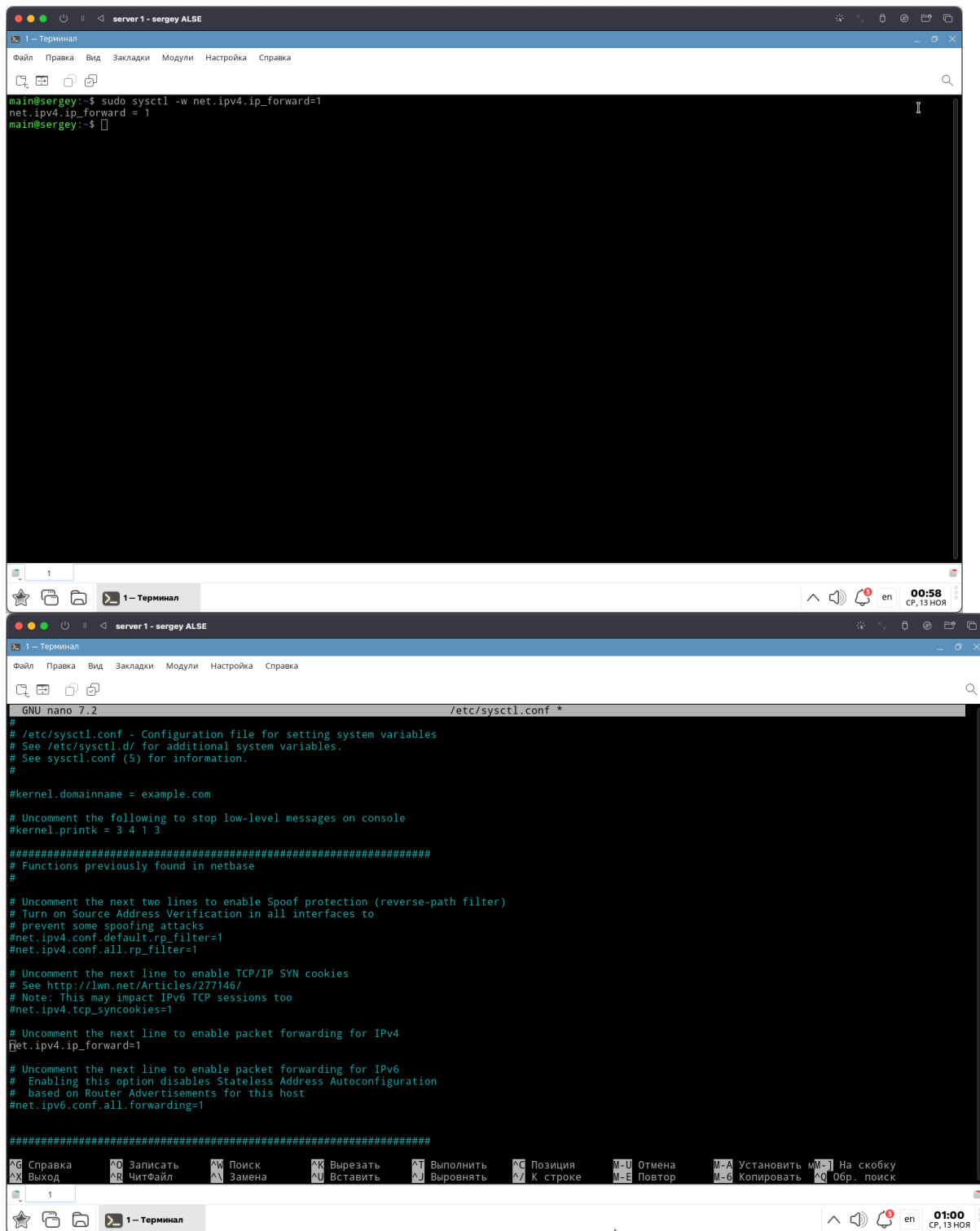
```
main@andrey-1:~$ sudo ip route add 172.19.14.0/24 via 10.33.14.254
```

Рисунок 2 – шлюз для выхода для клиента 1

```
main@andrey-2:~$ sudo ip route add 10.33.14.0/24 via 172.19.14.254
```

Рисунок 3 – шлюз для выхода для клиента 2

Sudo ip route add 172.19.14.0/24 via 10.33.14.254  
Sudo ip route add 10.33.14.0/24 via 172.19.14.254



```

PING 172.19.14.7 (172.19.14.7) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.19.14.7: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.81 ms
64 bytes from 172.19.14.7: icmp_seq=2 ttl=63 time=1.63 ms
64 bytes from 172.19.14.7: icmp_seq=3 ttl=63 time=6.68 ms
^C
--- 172.19.14.7 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2007ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.635/3.377/6.684/2.340 ms
main@andrey-1:~$

main@andrey-2:~$ ping 10.33.14.7
PING 10.33.14.7 (10.33.14.7) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.33.14.7: icmp_seq=1 ttl=63 time=3.72 ms
64 bytes from 10.33.14.7: icmp_seq=2 ttl=63 time=7.09 ms
64 bytes from 10.33.14.7: icmp_seq=3 ttl=63 time=6.18 ms
^C
--- 10.33.14.7 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2006ms
rtt min/avg/max/mdev = 3.721/5.667/7.094/1.425 ms
main@andrey-2:~$

```

```

main@sergey:~$ sudo /sbin/route -n
Kernel IP routing table
Destination      Gateway         Genmask        Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0          10.33.14.1     0.0.0.0        UG        100    0      0 enp0s1
0.0.0.0          172.19.14.1    0.0.0.0        UG        101    0      0 enp0s7
10.33.14.0       0.0.0.0        255.255.255.0  U        100    0      0 enp0s1
172.19.14.0      0.0.0.0        255.255.255.0  U        101    0      0 enp0s7

main@sergey:~$ ip route show
default via 10.33.14.1 dev enp0s1 proto static metric 100
default via 172.19.14.1 dev enp0s7 proto static metric 101
10.33.14.0/24 dev enp0s1 proto kernel scope link src 10.33.14.254 metric 100
172.19.14.0/24 dev enp0s7 proto kernel scope link src 172.19.14.254 metric 101
main@sergey:~$

```

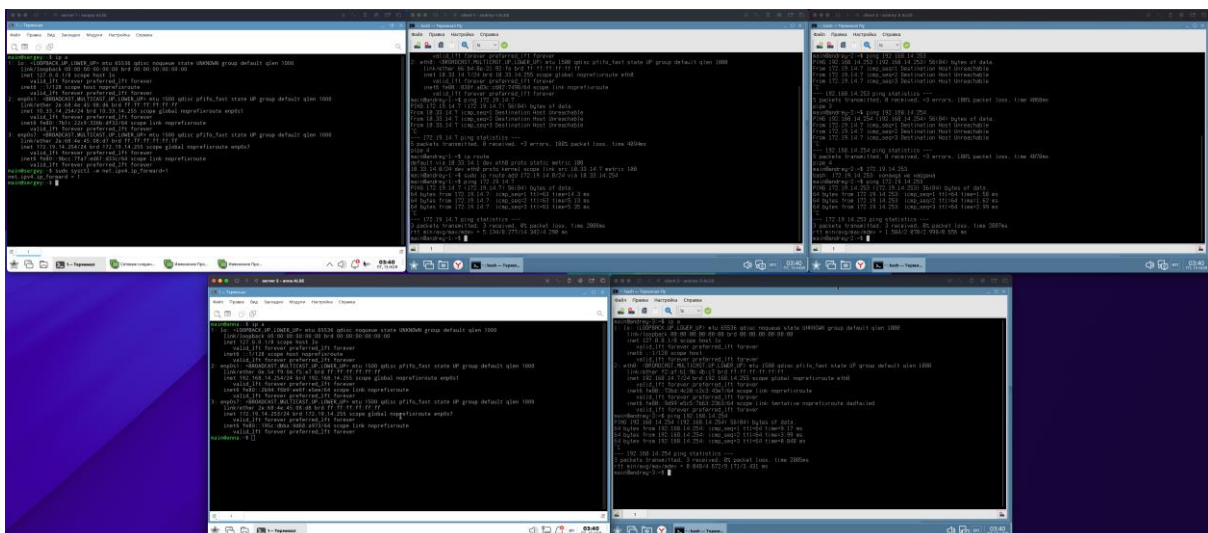


Рисунок 4 – 2 маршрутизатора, 3 подсети

### 1 клиент

```
sudo ip route add 172.19.14.0/24 via 10.33.14.254  
sudo ip route add 192.168.14.0/24 via 10.33.14.254
```

### 2 клиент

```
sudo ip route add 10.33.14.0/24 via 172.19.14.254  
sudo ip route add 192.168.14.0/24 via 172.19.14.253
```

### 3 клиент

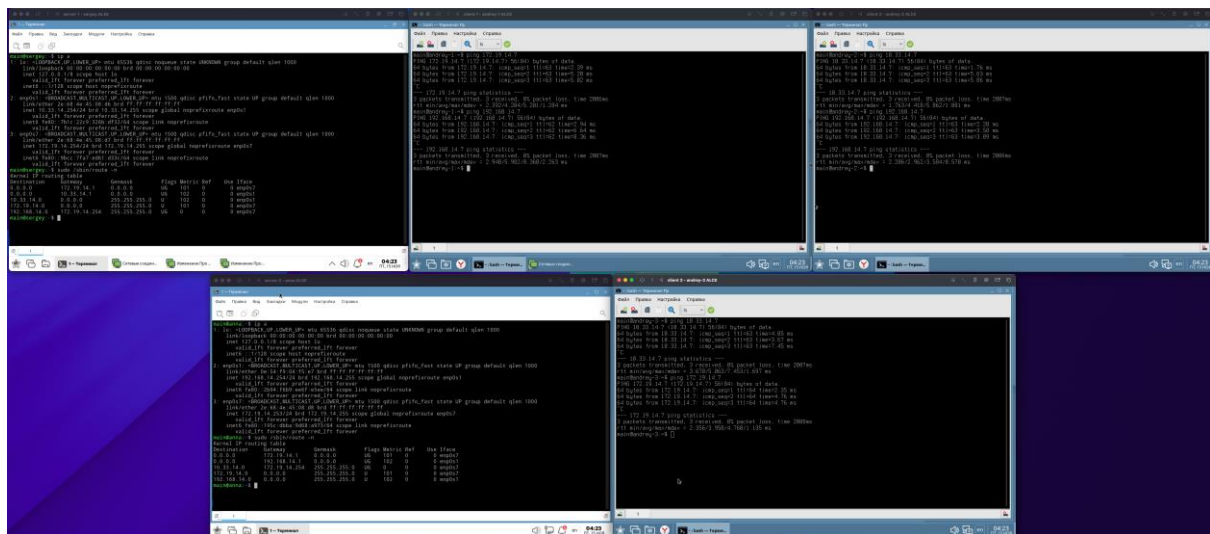
```
sudo ip route add 10.33.14.0/24 via 192.168.14.254  
sudo ip route add 172.19.14.0/24 via 192.168.14.254
```

### на маршрутизатор 1

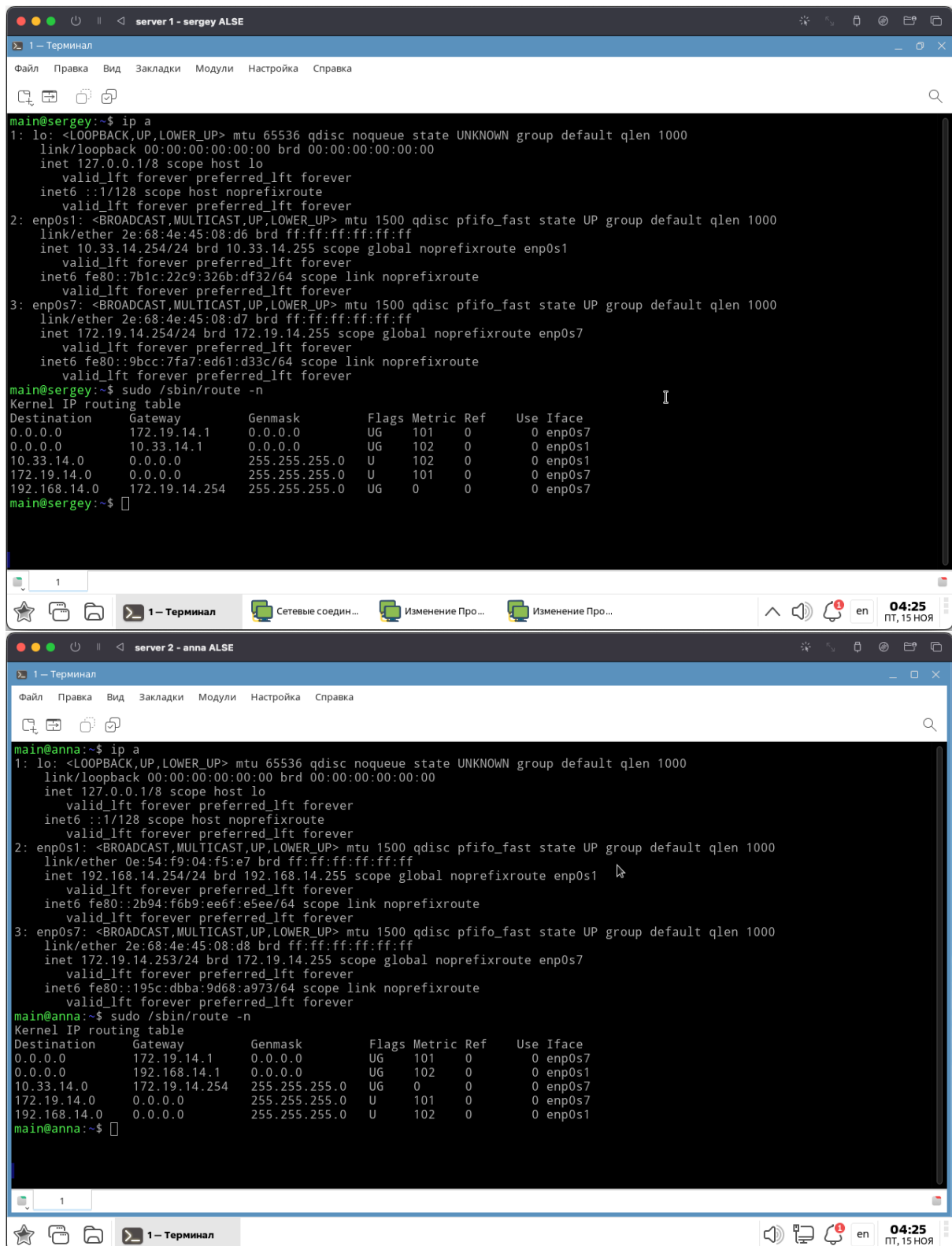
```
sudo ip route add 192.168.14.0/24 via 172.19.14.253  
sudo sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

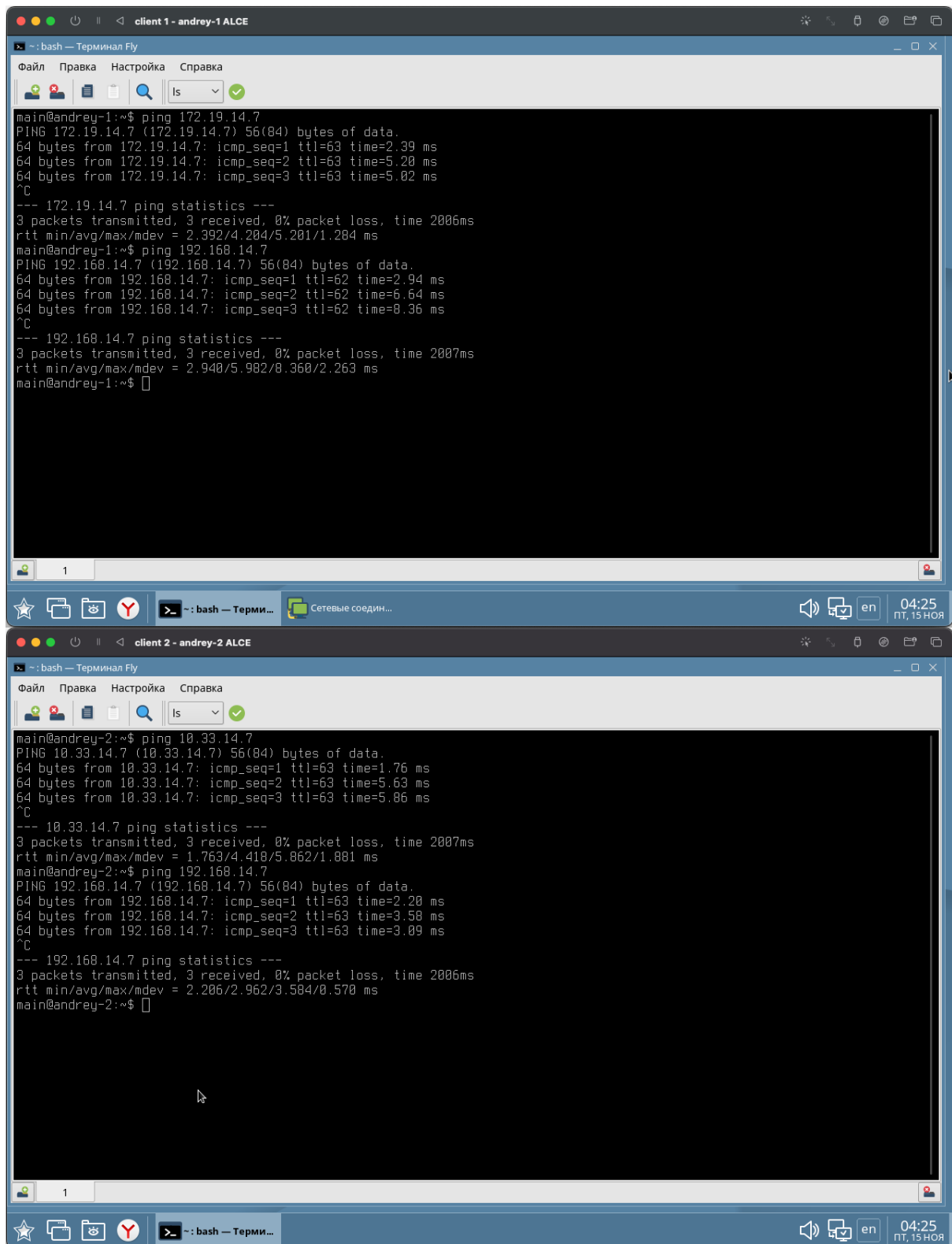
### на маршрутизатор 2

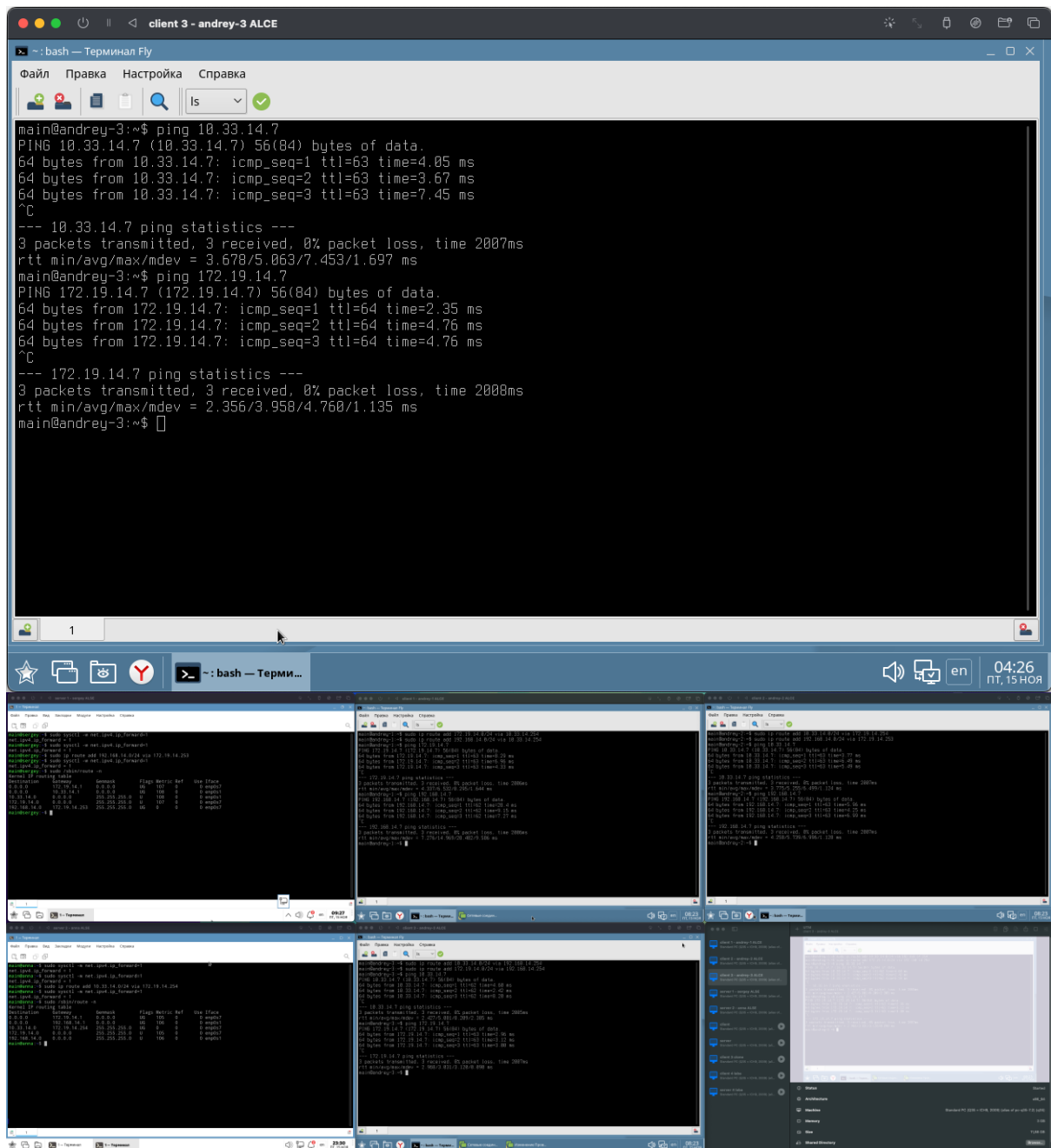
```
sudo ip route add 10.33.14.0/24 via 172.19.14.254  
sudo sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```











## Выводы:

В ходе работы была успешно создана и настроена сеть из двух подсетей, объединённых маршрутизатором на базе Astra Linux Special Edition. Настроены статические IP-адреса для рабочих станций и маршрутизатора, а также выполнена настройка маршрутизации пакетов. Проверка соединений с помощью утилиты PING показала успешное прохождение пакетов между узлами сети, подтверждая правильность настроек и стабильность маршрутизации между подсетями.