

ГУАП

КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

К.А.Белов

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

## ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

НАСТРОЙКА ШЛЮЗА ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ.  
НАСТРОЙКА СЕТЕВОГО ФИЛЬТРА, ТРАНСЛЯЦИЯ АДРЕСОВ

по курсу: АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА БАЗЕ ОС UNIX

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.Д.Тегай

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

## Цель работы

Овладение навыками управления режимом маршрутизации. Изучение конфигурационных файлов сетевых интерфейсов. Изучение синтаксиса и основных операторов командного интерпретатора `bash`. Приобретение навыков по написанию скриптов управления службами. Овладение навыками управления сетевой фильтрацией и трансляцией адресов. Изучение команд управления системой `IPTables`. Приобретение навыков по написанию командных скриптов управления службами.

## Ход работы

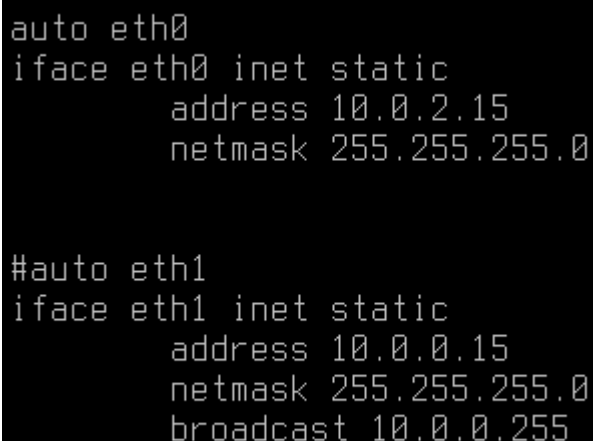
### ЧАСТЬ 1.

Перед началом работы нужно настроить два сетевых интерфейса `ethY` (для маршрутизации в другие подсети) и `ethX` (для локальной подсети). Для начала настроим `ethY`. Для этого воспользуемся командой, показанной на рисунке 1. Далее прописываем необходимые настройки для обоих интерфейсов. Результат показан на рисунке 2. После этого воспользуемся командой, как на рисунке 3, чтобы изменения вступили в силу.



```
main@katya:~$ sudo nano /etc/network/interfaces
```

Рисунок 1 – Добавление настроек `eth0` (`ethY`)



```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 10.0.2.15
    netmask 255.255.255.0

#auto eth1
iface eth1 inet static
    address 10.0.0.15
    netmask 255.255.255.0
    broadcast 10.0.0.255
```

Рисунок 2 – Добавление настроек для обоих интерфейсов

```
main@katya:~$ sudo systemctl restart networking
```

Рисунок 3 – Перезапуск сетевой службы

Чтобы проверить корректность проделанных действий, воспользуемся командами, как на рисунках 4 – 5.

```
main@katya:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group
default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f0:ce:3c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fef0:ce3c/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default
qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Рисунок 4 – Параметры сетевых устройств

```
main@katya:~$ ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode D
EFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f0:ce:3c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN mode DEFAULT
group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Рисунок 5 – Список установленных сетевых интерфейсов

Следующим шагом является определение статических маршрутов сети. Это делается с помощью команды, показанной на рисунке 6.

```
main@katya:~$ ip route show
10.0.2.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.2.15
```

Рисунок 6 – Определение статических маршрутов сети

Далее необходимо определить режим маршрутизации ядра – включена или выключена. Это делается с помощью команды, показанной на рисунке 7.

```
main@katya:~$ cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1
```

Рисунок 7 – Определение режима маршрутизации ядра (включён)

Следующим шагом является написание скрипта управления сервисом маршрутизации в соответствии с заданием. Для этого используется команда, показанная на рисунке 8. Листинг написанного кода приведён ниже на рисунках 9 – 11.

```
main@katya:~$ sudo nano /usr/local/bin/eth1-manager
```

Рисунок 8 – Создание скрипта

### Листинг кода

```
#!/bin/bash

#Параметры интерфейса eth1
INTERFACE="eth1"
IP_ADDRESS="10.0.0.15"
NETMASK="255.255.255.0"
BROADCAST="10.0.255.255"
GATEWAY="10.0.0.1"

#Функция для активации интерфейса и включения маршрутизации
▼ start() {
    echo "Активация интерфейса $INTERFACE..."
    sudo ip link set $INTERFACE up
    sudo ip addr add $IP_ADDRESS/$NETMASK broadcast $BROADCAST dev $INTERFACE

    echo "Включение маршрутизации..."
    echo 1 | sudo tee /proc/sys/net/ipv4/ip_forward > /dev/null

    echo "Добавление статического маршрута для $INTERFACE..."
    sudo ip route add 10.0.0.0/16 via $GATEWAY dev $INTERFACE

    echo "Готово! Интерфейс $INTERFACE активирован, маршрутизация включена."
}

▼ stop() {
    echo "Деактивация интерфейса $INTERFACE..."
```

Рисунок 9 – Листинг кода

```

▼ stop() {
    echo "Деактивация интерфейса $INTERFACE..."
    sudo ip link set $INTERFACE down
    sudo ip addr flush dev $INTERFACE

    echo "Выключение маршрутизации..."
    echo 0 | sudo tee /proc/sys/net/ipv4/ip_forward > /dev/null

    echo "Удаление статического маршрута для $INTERFACE..."
    sudo ip route del 10.0.0.0/16 dev $INTERFACE 2> /dev/null

    echo "Готово! Интерфейс $INTERFACE деактивирован, маршрутизация выключена."
}

▼ status() {
    echo "=== Параметры интерфейса $INTERFACE ==="
    ip addr show $INTERFACE

    echo -e "\n=== Состояние маршрутизации ==="
    cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

    echo -e "\n=== Статический маршрут для $INTERFACE ==="
    ip route show | grep $INTERFACE
}

#Обработка команд

```

Рисунок 10 – Листинг кода

```

#Обработка команд
▼ case "$1" in
▼     start)
        start
        ;;
▼     stop)
        stop
        ;;
▼     status)
        status
        ;;
▼     *)
        echo "Использование: $0 {start|stop|status}"
        exit 1
        ;;
esac

exit 0

```

Рисунок 11 – Листинг кода

После создания скрипта его нужно сделать исполняемым. Это делается с помощью команды, показанной на рисунке 12.

```
main@katya:~$ sudo chmod +x /usr/local/bin/eth1-manager
```

Рисунок 12 – Выдача прав на исполнение

Проверим работоспособность скрипта. Это показано на рисунках 13 –

```
main@katya:~$ sudo eth1-manager start
Активация интерфейса eth1...
Включение маршрутизации...
Добавление статического маршрута для eth1...
Готово! Интерфейс eth1 активирован, маршрутизация включена.
```

Рисунок 13 – Проверка работоспособности

```
main@katya:~$ sudo eth1-manager status
=== Параметры интерфейса eth1 ===
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.0.15/24 brd 10.0.255.255 scope global eth1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe9a:dacd/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

=== Состояние маршрутизации ===
1

=== Статический маршрут для eth1 ===
10.0.0.0/24 dev eth1 proto kernel scope link src 10.0.0.15
10.0.0.0/16 via 10.0.0.1 dev eth1
main@katya:~$ █
```

Рисунок 14 - Проверка работоспособности

```
main@katya:~$ sudo eth1-manager stop
Деактивация интерфейса eth1...
Выключение маршрутизации...
Удаление статического маршрута для eth1...
Готово! Интерфейс eth1 деактивирован, маршрутизация выключена.
main@katya:~$ █
```

Рисунок 15 - Проверка работоспособности

```
main@katya:~$ sudo eth1-manager status
=== Параметры интерфейса eth1 ===
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

=== Состояние маршрутизации ===
0

=== Статический маршрут для eth1 ===
main@katya:~$ █
```

Рисунок 16 - Проверка работоспособности

## ЧАСТЬ 2.

Для начала определим список установленных сетевых устройств. Это показано на рисунке 17.

```
main@katya:~$ ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode D
  EFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
  UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f0:ce:3c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN mode DEFAULT
  group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
main@katya:~$
```

Рисунок 17 – Определение списка установленных сетевых устройств

Далее определяются параметры сетевых интерфейсов. Это показано на рисунке 18.

```
main@katya:~$ ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group
  default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
      valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
      valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
  UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f0:ce:3c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global eth0
      valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fef0:ce3c/64 scope link
      valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default
  qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
main@katya:~$
```

Рисунок 18 – Определение параметров сетевых устройств

Далее определяются статические маршруты сети. Это показано на рисунке 19.

```
main@katya:~$ ip route show
10.0.2.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.2.15
main@katya:~$
```

Рисунок 19 – Определение статических маршрутов сети

После этого определяется режим маршрутизации ядра. Это показано на рисунке 20.

```
main@katya:~$ cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1
```

Рисунок 20 – Определение режима маршрутизации ядра

Далее определяются исходные правила фильтрации и трансляции адресов. Это показано на рисунке 21.

```
main@katya:~$ sudo iptables -L -v -n
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target    prot opt in     out     source         destination
Chain FORWARD (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target    prot opt in     out     source         destination
Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
 pkts bytes target    prot opt in     out     source         destination
main@katya:~$
```

Рисунок 21 – Определение исходных правил фильтрации и трансляции адресов

Приступим к написанию скрипта. Для этого воспользуемся командой, показанной на рисунке 22. Листинг кода приведён ниже на рисунках 23 – 26.

```
main@katya:~$ sudo nano /usr/local/bin/network-manager
```

Рисунок 22 – Написание скрипта

### Листинг кода

```
#!/bin/bash

#Параметры интерфейса eth1
INTERFACE="eth1"
IP_ADDRESS="10.0.0.15"
NETMASK="255.255.255.0"
BROADCAST="10.0.255.255"

#Функция для включения маршрутизации, маскарадинга и настройки фильтрации
start() {
    echo "Включение маршрутизации..."
    echo 1 | sudo tee /proc/sys/net/ipv4/ip_forward > /dev/null

    echo "Включение маскарадинга для интерфейса $INTERFACE..."
    sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o $INTERFACE -j MASQUERADE

    # echo "Проверка и установка пакета SSH..."
    # if ! dpkg -l | grep -q openssh-server; then
    #     sudo apt update
    #     sudo apt install -y openssh-client openssh-server
    # fi

    echo "Запрет входящего трафика по протоколу SSH (порт 22) через $INTERFACE..."
    sudo iptables -A INPUT -i $INTERFACE -p tcp --dport 22 -j DROP

    echo "Готово! Маршрутизация, маскарадинг и фильтрация настроены."
```

Рисунок 23 – Листинг кода



```

    echo "Готово! Маршрутизация, маскардинг и фильтрация настроены."
}

#Функция для отключения маршрутизации и очистки правил
▼ stop(){
    echo "Отключение маршрутизации..."
    echo 0 | sudo tee /proc/sys/net/ipv4/ip_forward > /dev/null

    echo "Очистка таблиц сетевой фильтрации и трансляции адресов..."
    sudo iptables -F
    sudo iptables -t nat -F

    echo "Готово! Маршрутизация отключена, таблицы очищены."
}

#Функция для вывода статуса
▼ status(){
    echo "=== Правила сетевой фильтрации ==="
    sudo iptables -L -v -n

    echo -e "\n=== Правила трансляции адресов (NAT) ==="
    sudo iptables -t nat -L -v -n

    echo -e "\n=== Параметры активных сетевых интерфейсов ==="
    ip addr show

```

Рисунок 24 – Листинг кода

```

    echo -e "\n=== Параметры активных сетевых интерфейсов ==="
    ip addr show

    echo -e "\n=== Таблица статических маршрутов ==="
    ip route show

    echo -e "\n=== Режим маршрутизации ==="
    cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
}

#Обработка команд
▼ case "$1" in
▼     start)
        start
        ;;
▼     stop)
        stop
        ;;
▼     status)
        status
        ;;
▼     *)
        echo "Использование: $0 {start|stop|status}"
        exit 1
        ;;
esac

```

Рисунок 25 – Листинг кода

```

    echo -e "\n=== Таблица статических маршрутов ==="
    ip route show

    echo -e "\n=== Режим маршрутизации ==="
    cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
}

#Обработка команд
case "$1" in
start)
    start
    ;;
stop)
    stop
    ;;
status)
    status
    ;;
*)
    echo "Использование: $0 {start|stop|status}"
    exit 1
    ;;
esac

exit 0

```

Рисунок 26 – Листинг кода

После этого делаем скрипт исполняемым. Это показано на рисунке 27.

```
main@katya:~$ sudo chmod +x /usr/local/bin/network-manager
```

Рисунок 27 – Выдача прав на исполнение

Проверим работоспособность скрипта. Это показано на рисунках 28 –

```

main@katya:~$ sudo network-manager start
Включение маршрутизации...
Включение маскарadingа для интерфейса eth1...
Запрет входящего трафика по протоколу SSH (порт 22) через eth1...
Готово! Маршрутизация, маскарading и фильтрация настроены.

```

Рисунок 28 – Проверка работоспособности

```

Готово! Маршрутизация, маскердинг и фильтрация настроены.
main@katya:~$ sudo network-manager status
=== Правила сетевой фильтрации ===
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source               destin
ation
    0      0 DROP      tcp  --  eth1   *       0.0.0.0/0            0.0.0.
0/0      tcp dpt:22
    0      0 DROP      tcp  --  eth1   *       0.0.0.0/0            0.0.0.
0/0      tcp dpt:22
    0      0 DROP      tcp  --  eth1   *       0.0.0.0/0            0.0.0.
0/0      tcp dpt:22

Chain FORWARD (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source               destin
ation

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source               destin
ation

```

Рисунок 29 – Проверка работоспособности

```

=== Правила трансляции адресов (NAT) ===
Chain PREROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source               destin
ation

Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source               destin
ation

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source               destin
ation

Chain POSTROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source               destin
ation
    0      0 MASQUERADE all  --  *      eth1    0.0.0.0/0            0.0.0
.0/0
    0      0 MASQUERADE all  --  *      eth1    0.0.0.0/0            0.0.0
.0/0

```

Рисунок 30 – Проверка работоспособности

```

0      0 MASQUERADE  all  --  *      eth1    0.0.0.0/0      0.0.0
.0/0
0      0 MASQUERADE  all  --  *      eth1    0.0.0.0/0      0.0.0
.0/0

=== Параметры активных сетевых интерфейсов ===
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group
default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f0:ce:3c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fef0:ce3c/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Рисунок 31 – Проверка работоспособности

```

    link/ether 08:00:27:f0:ce:3c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fef0:ce3c/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default
qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

=== Таблица статических маршрутов ===
10.0.2.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.2.15

=== Режим маршрутизации ===
1

```

Рисунок 32 – Проверка работоспособности

```

main@katya:~$ sudo network-manager stop
Отключение маршрутизации...
Очистка таблиц сетевой фильтрации и трансляции адресов...
Готово! Маршрутизация отключена, таблицы очищены.

```

Рисунок 33 – Проверка работоспособности

```

main@katya:~$ sudo network-manager status
=== Правила сетевой фильтрации ===
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target    prot opt in     out     source                   destin
ation

Chain FORWARD (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target    prot opt in     out     source                   destin
ation

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target    prot opt in     out     source                   destin
ation

=== Правила трансляции адресов (NAT) ===
Chain PREROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target    prot opt in     out     source                   destin
ation

Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)

```

Рисунок 34 – Проверка работоспособности

```

ation

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target    prot opt in     out     source                   destin
ation

Chain POSTROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target    prot opt in     out     source                   destin
ation

=== Параметры активных сетевых интерфейсов ===
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group
default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
UP group default qlen 1000

```

Рисунок 35 – Проверка работоспособности

```

    valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
    valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state
UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:f0:ce:3c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fef0:ce3c/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth1: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default
qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9a:da:cd brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

=== Таблица статических маршрутов ===
10.0.2.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 10.0.2.15

=== Режим маршрутизации ===
0
main@katya:~$ █

```

Рисунок 36 – Проверка работоспособности

## Вывод

В данной лабораторной работе осуществлено овладение навыками управления режимом маршрутизации. Изучены конфигурационные файлы сетевых интерфейсов. Изучены синтаксис и основные операторы командного интерпретатора `bash`. Приобретены навыки по написанию скриптов управления службами. Осуществлено овладение навыками управления сетевой фильтрацией и трансляцией адресов. Изучены команды управления системой `IPTables`. Приобретены навыки по написанию командных скриптов управления службами.