

# **Лабораторная работа**

**Номер 7**

Кобзев Д. К.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выводы</b>	<b>17</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>18</b>

# Список иллюстраций

2.1	Топология сети . . . . .	6
2.2	Настройка образа VyOS . . . . .	7
2.3	Статистика DHCP-сервера и выданных адресов . . . . .	7
2.4	Конфигурация IPv4 на PC1 . . . . .	8
2.5	Статистика DHCP-сервера и выданных адресов . . . . .	8
2.6	Топология сети . . . . .	9
2.7	Настройка IPv6-адресации маршрутизатора . . . . .	10
2.8	Конфигурации DHCP-сервера . . . . .	11
2.9	Проверка настройки сети PC2 . . . . .	12
2.10	Настройка сети PC2 . . . . .	13
2.11	Настройка DHCPv6 на маршрутизаторе . . . . .	14
2.12	Проверка настроек сети PC3 . . . . .	15
2.13	Проверка сети PC3 . . . . .	16

## Список таблиц

# 1 Цель работы

Целью данной работы является получение навыков настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.

## 2 Выполнение лабораторной работы

В рабочем пространстве размещаем и соединяем устройства в соответствии с топологией. Используем маршрутизатор VyOS и хост (клиент) VPCS. Изменяем отображаемые названия устройств. Включаем захват трафика на соединении между коммутатором sw-01 и маршрутизатором gw-01 (Рис. 12.1).

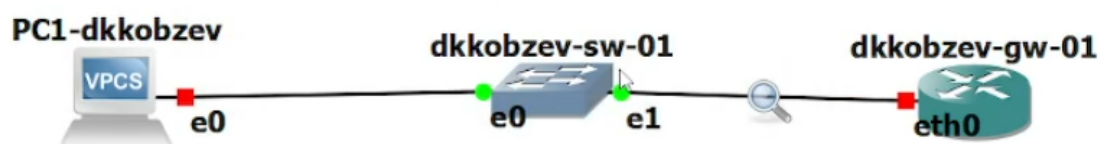


Рис. 2.1: Топология сети

На маршрутизаторе переходим в режим конфигурирования, изменяем имя устройства и доменное имя, заменяем системного пользователя, заданного по умолчанию, на моего пользователя. На маршрутизаторе под созданным пользователем переходим в режим конфигурирования и настраиваем адресацию IPv4. Добавляем конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе (Рис. 12.2).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ configure
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# delete system login user vyos
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth0 address 10.0.0.1/24
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev do
main-name dkkobzev.net
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev na
me-server 10.0.0.1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev su
bnet 10.0.0.0/24 default-router 10.0.0.1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev su
bnet 10.0.0.0/24 range hosts start 10.0.0.2
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcp-server shared-network-name dkkobzev su
bnet 10.0.0.0/24 range hosts stop 10.0.0.253
[edit]

```

Рис. 2.2: Настройка образа VyOS

Смотрим статистику DHCP-сервера и выданных адресов (Рис. 12.3).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server statistics
Pool          Size    Leases  Available  Usage
-----
dkkobzev      252      0        252      0%
dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server leases
IP address    Hardware address  State    Lease start    Lease expiration  Re
maining      Pool    Hostname
-----

```

Рис. 2.3: Статистика DHCP-сервера и выданных адресов

Настраиваем оконечное устройство PC1. Проверяем конфигурацию IPv4 на узле, пингуем маршрутизатор (Рис. 12.4).

```

Opcode: 2 (REPLY)
Client IP Address: 0.0.0.0
Your IP Address: 10.0.0.2
Server IP Address: 0.0.0.0
Gateway IP Address: 0.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:66:68:00
Option 53: Message Type = Offer
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 51: Lease Time = 86400
Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
Option 3: Router = 10.0.0.1
Option 6: DNS Server = 10.0.0.1
Option 15: Domain = dkkobzev.net

Opcode: 1 (REQUEST)
Client IP Address: 10.0.0.2
Your IP Address: 0.0.0.0
Server IP Address: 0.0.0.0
Gateway IP Address: 0.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:66:68:00
Option 53: Message Type = Request
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 50: Requested IP Address = 10.0.0.2
Option 61: Client Identifier = Hardware Type=Ethernet MAC Address = 00:50:79:66:68:00
Option 12: Host Name = PC1-dkkobzev1

Opcode: 2 (REPLY)
Client IP Address: 10.0.0.2
Your IP Address: 10.0.0.2
Server IP Address: 0.0.0.0
Gateway IP Address: 0.0.0.0
Client MAC Address: 00:50:79:66:68:00
Option 53: Message Type = Ack
Option 54: DHCP Server = 10.0.0.1
Option 51: Lease Time = 86400
Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
Option 3: Router = 10.0.0.1
Option 6: DNS Server = 10.0.0.1
Option 15: Domain = dkkobzev.net

IP 10.0.0.2/24 GW 10.0.0.1

PC1-dkkobzev> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1-dkkobzev> show ip

NAME          : PC1-dkkobzev[1]
IP/MASK       : 10.0.0.2/24
GATEWAY       : 10.0.0.1
DNS           : 10.0.0.1
DHCP SERVER   : 10.0.0.1
DHCP LEASE    : 86354, 86400/43200/75600
DOMAIN NAME   : dkkobzev.net
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT        : 10003
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:10004
MTU           : 1500

PC1-dkkobzev> ping 10.0.0.1 -c 2
64 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.919 ms
64 bytes from 10.0.0.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.881 ms

```

Рис. 2.4: Конфигурация IPv4 на PC1

На маршрутизаторе вновь смотрим статистику DHCP-сервера и выданные адреса (Рис. 12.5).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server statistics
Pool      Size    Leases    Available  Usage
-----
dkkobzev  252      1          251        0%

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ sh dhcp server leases
IP address  Hardware address  State  Lease start  Lease expiration
Remaining  Pool  Hostname
-----
10.0.0.2    00:50:79:66:68:00  active  2025/12/04 12:24:29  2025/12/05 12:24:29
23:58:31    dkkobzev  PC1-dkkobzev1

```

Рис. 2.5: Статистика DHCP-сервера и выданных адресов



В рабочем пространстве дополняем сеть, разместив и соединив устройства в соответствии с топологией. Используем хост Kali Linux CLI. Изменяем отображаемые названия устройств. Включаем захват трафика на соединениях между маршрутизатором gw-01 и коммутаторами sw-02 и sw-03. (Рис. 12.6).

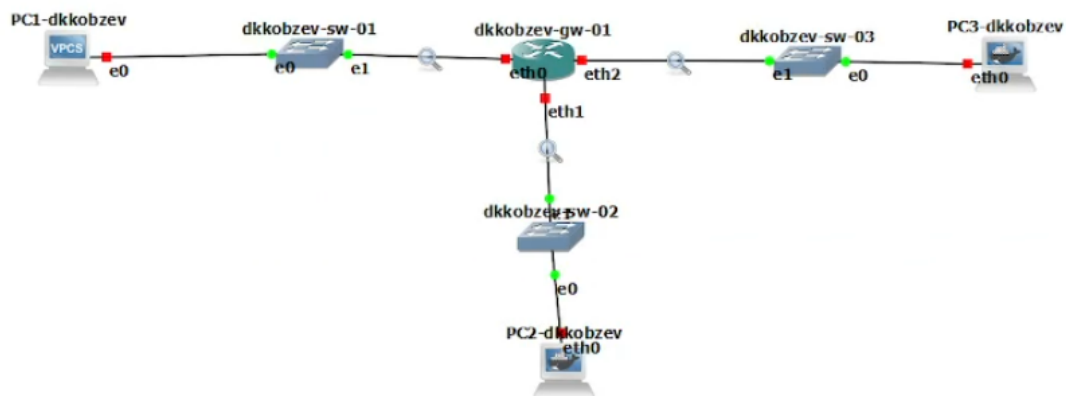


Рис. 2.6: Топология сети

Настраиваем адресацию IPv6 на маршрутизаторе. На маршрутизаторе настраиваем DHCPv6 без отслеживания состояния. Настраиваем объявления о маршрутизаторах (Рис. 12.7).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01:~$ configure
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth1 address 2000::1/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set interfaces ethernet eth2 address 2001::1/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# show interfaces
  ethernet eth0 {
    address 10.0.0.1/24
    hw-id 0c:d2:53:59:00:00
  }
  ethernet eth1 {
+   address 2000::1/64
    hw-id 0c:d2:53:59:00:01
  }
  ethernet eth2 {
+   address 2001::1/64
    hw-id 0c:d2:53:59:00:02
  }
  loopback lo {
  }
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2000:/6
4

Invalid value
Value validation failed
Set failed

[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 prefix 2000::/
64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth1 other-config-f
lag
[edit]

```

Рис. 2.7: Настройка IPv6-адресации маршрутизатора

Добавляем конфигурации DHCP-сервера (Рис. 12.8).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless subnet 2000::0/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless common-options name-server 2000::1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateless common-options domain-search dkkobzev.net
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# run sh configuration
interfaces {
    ethernet eth0 {
        address 10.0.0.1/24
        hw-id 0c:d2:53:59:00:00
    }
    ethernet eth1 {
        address 2000::1/64
        hw-id 0c:d2:53:59:00:01
    }
    ethernet eth2 {
        address 2001::1/64
        hw-id 0c:d2:53:59:00:02
    }
    loopback lo {
    }
}
service {
    dhcp-server {
        shared-network-name dkkobzev {
            domain-name dkkobzev.net
            name-server 10.0.0.1
            subnet 10.0.0.0/24 {
                default-router 10.0.0.1
            }
        }
    }
}

```

Рис. 2.8: Конфигурации DHCP-сервера

На узле PC2 проверяем настройки сети. На узле PC2 пингуем маршрутизатор (Рис. 12.9).

```

/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:6E:80:4E:00
          inet6 addr:  2000::42:6eff:fe80:4e00/64 Scope:Global
          inet6 addr:  fe80::42:6eff:fe80:4e00/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:9 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:400 (400.0 B)  TX bytes:766 (766.0 B)

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:6E:80:4E:01
          inet6 addr:  fe80::42:6eff:fe80:4e01/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr:  ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:32 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:32 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:2512 (2.4 KiB)  TX bytes:2512 (2.4 KiB)

/ # route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table

```

Destination	Flags	Metric	Ref	Use	Iface	Next Hop
2000::/64						::
UA	256	1		0	eth0	::
fe80::/64						::
U	256	1		0	eth0	::
fe80::/64						::
U	256	1		0	eth1	::
::/0						fe80::ed2:53ff:fe59:1
UGDA	1024	1		0	eth0	
::1/128						::
Un	0	3		0	lo	
2000::42:6eff:fe80:4e00/128						::
Un	0	2		0	eth0	
fe80::42:6eff:fe80:4e00/128						::
Un	0	4		0	eth0	
fe80::42:6eff:fe80:4e01/128						::
Un	0	2		0	eth1	
ff00::/8						::
U	256	3		0	eth0	
ff00::/8						::
U	256	1		0	eth1	
::/0						::
In	-1	1		0	lo	

```

/ # ping 2000::1 -c 2
PING 2000::1 (2000::1): 56 data bytes
64 bytes from 2000::1: seq=0 ttl=64 time=2.957 ms
64 bytes from 2000::1: seq=1 ttl=64 time=0.885 ms

--- 2000::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.885/1.921/2.957 ms

```

Рис. 2.9: Проверка настройки сети PC2

На узле PC2 получаем адрес по DHCPv6. Проверяем настройки DNS. (Рис. 12.10).

```

/ # cat /etc/resolv.conf
search dkkobzev.net.
nameserver 2001::1
/ # route -A inet6
Kernel IPv6 routing table

```

Destination	Flags	Metric	Ref	Use	Iface	Next Hop
2000::/64	UA	256	3	0	eth0	::
fe80::/64	U	256	1	0	eth0	::
fe80::/64	U	256	1	0	eth1	::
::/0	UGDA	1024	1	0	eth0	fe80::ed2:53ff:fe59:1
::1/128	Un	0	3	0	lo	::
2000::42:6eff:fe80:4e00/128	Un	0	4	0	eth0	::
fe80::42:6eff:fe80:4e00/128	Un	0	5	0	eth0	::
fe80::42:6eff:fe80:4e01/128	Un	0	2	0	eth1	::
ff00::/8	U	256	3	0	eth0	::
ff00::/8	U	256	1	0	eth1	::
::/0	!n	-1	1	0	lo	::

```

/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:6E:80:4E:00
          inet6 addr: 2000::42:6eff:fe80:4e00/128 Scope:Global
          inet6 addr: fe80::42:6eff:fe80:4e00/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1

```

Рис. 2.10: Настройка сети PC2

На маршрутизаторе настраиваем DHCPv6 с отслеживанием состояния. На интерфейсе eth2 маршрутизатора настраиваем объявления о маршрутизаторах. Добавляем конфигурацию DHCP-сервера на маршрутизаторе (Рис. 12.11).

```

dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service router-advert interface eth2 managed-flag
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 name-server 2001::1
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 domain-search dkkobzev.net
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 address-range start 2001::100 stop 2001:199

Invalid value          I
Value validation failed
Set failed

[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# set service dhcpv6-server shared-network-name dkkobzev-
stateful subnet 2001::0/64 address-range start 2001::100 stop 2001::199
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# commit
[edit]
dkkobzev@dkkobzev-gw-01# save
Saving configuration to '/config/config.boot'...
Done
[edit]

```

Рис. 2.11: Настройка DHCPv6 на маршрутизаторе

Подключаемся к узлу РС3 и проверяем настройки сети (Рис. 12.12).

```

/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:91:8C:34:00
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3400/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:2 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:7 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:172 (172.0 B)  TX bytes:594 (594.0 B)

eth1      Link encap:Ethernet HWaddr 02:42:91:8C:34:01
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3401/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

/ # route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table

```

Destination	Flags	Metric	Ref	Use	Iface	Next Hop
fe80::/64	U	256	1	0	eth0	::
fe80::/64	U	256	1	0	eth1	::
::/0	UGDA	1024	1	0	eth0	fe80::ed2:53ff:fe59:2
::1/128	Un	0	2	0	lo	::
fe80::42:91ff:fe8c:3400/128	Un	0	3	0	eth0	::
fe80::42:91ff:fe8c:3401/128	Un	0	3	0	eth1	::
ff00::/8	U	256	2	0	eth0	::
ff00::/8	U	256	1	0	eth1	::
::/0	Un	-1	1	0	lo	::

```

/ #

```

Рис. 2.12: Проверка настроек сети PC3

На узле PC3 получаем адрес по DHCPv6. Вновь на узле PC3 проверяем настройки сети, пингуем маршрутизатор, проверяем настройки DNS (Рис. 12.13).

```

/ # ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:91:8C:34:00
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3400/64 Scope:Link
          inet6 addr: 2001::100/64 Scope:Global
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:16 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:21 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:1480 (1.4 KiB)  TX bytes:1950 (1.9 KiB)

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:91:8C:34:01
          inet6 addr: fe80::42:91ff:fe8c:3401/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

/ # route -n -A inet6
Kernel IPv6 routing table

```

Destination	Flags	Metric	Ref	Use	Iface	Next Hop
2001::/64	U	256	2	0	eth0	::
fe80::/64	U	256	1	0	eth0	::
fe80::/64	U	256	1	0	eth1	::
::/0	UGDA	1024	2	0	eth0	fe80::ed2:53ff:fe59:2
::1/128	Un	0	3	I	lo	::
2001::100/128	Un	0	3	0	eth0	::
fe80::42:91ff:fe8c:3400/128	Un	0	3	0	eth0	::
fe80::42:91ff:fe8c:3401/128	Un	0	3	0	eth1	::
ff00::/8	U	256	3	0	eth0	::
ff00::/8	U	256	1	0	eth1	::
::/0	Un	-1	1	0	lo	::

```

/ # ping 2001::1 -c 2
PING 2001::1 (2001::1): 56 data bytes
64 bytes from 2001::1: seq=0 ttl=64 time=1.596 ms
64 bytes from 2001::1: seq=1 ttl=64 time=0.864 ms

--- 2001::1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.864/1.230/1.596 ms
/ # cat /etc/resolv.conf
search dkkobzev.net.
nameserver 2001::1

```

Рис. 2.13: Проверка сети PC3



## **3 Выводы**

В результате выполнения лабораторной работы мною были получены навыки настройки службы DHCP на сетевом оборудовании для распределения адресов IPv4 и IPv6.

## **Список литературы**