

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. И. ВЕРНАДСКОГО»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра компьютерной инженерии и моделирования

**Просмотр информации о проводных и  
беспроводных сетевых интерфейсных платах. Утилиты командной строки  
Windows для работы с сетью. Проверка задержки сети с помощью  
команд ping и traceroute. Изучение DNS**

Отчет по лабораторной работе № 1  
по дисциплине «Компьютерные сети»  
студента 2 курса группы ПИ-б-о-233(1)

Иващенко Денис Олегович

Направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

Симферополь, 2024

**Просмотр информации о проводных и  
беспроводных сетевых интерфейсных платах. Утилиты командной строки  
Windows для работы с сетью. Проверка задержки сети с помощью  
команд ping и traceroute. Изучение DNS**

**Цель:** определить сетевые платы ПК и работа с ними, определить сетевые значки области уведомлений и их использование. Научиться применять сетевые утилиты командной строки Windows.

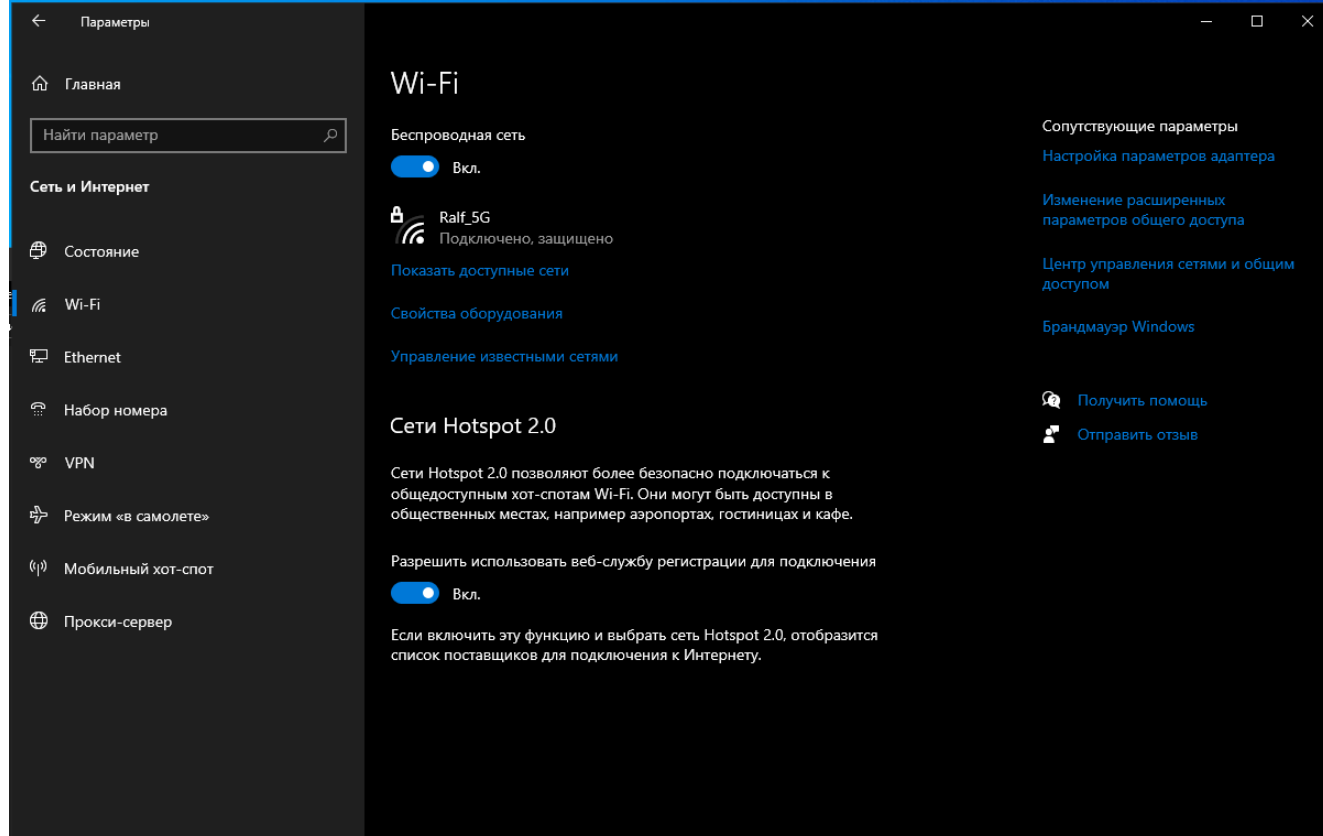
**Ход работы:**

Используйте Центр управления сетями и общим доступом.

- 1) Перейдите в Панель управления. В панели «Категория» в разделе «Сеть и Интернет» выберите **«Просмотр состояния и задач сети»** > «Изменение параметров адаптера».
- 2) В левой области щелкните ссылку Изменение параметров адаптера.
- 3) В окне «Сетевые подключения» будет показан список доступных сетевых интерфейсных плат на данном компьютере. Найдите свои адаптеры Wi-Fi.

Поработайте с сетевой платой беспроводной сети.

- 1) Найдите подключение к беспроводной сети. Если он отключен, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Включить**, чтобы активировать беспроводную сетевую адаптера.
- 2) Если беспроводное сетевое подключение в данный момент не подключено, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Подключение/Отключить, чтобы подключиться к SSID, к которому вы авторизованы.



3) Щелкните правой кнопкой мыши Беспроводное сетевое соединение и выберите пункт **Состояние**.

4) Откроется окно «Состояние» — «Беспроводное сетевое соединение», содержащее информацию о беспроводном подключении.

5) Нажмите кнопку **Сведения**, чтобы открыть окно «Сведения о сетевом подключении».

SSID:	Ralf_5G
Протокол:	Wi-Fi 5 (802.11ac)
Тип безопасности:	WPA2-Personal
Диапазон сети:	5 ГГц
Канал сети:	52
Скорость линии (прием и передача):	260/260 (Mbps)
Локальный IPv6-адрес канала:	fe80::224c:8227:be56:5a0a%14
IPv4-адрес:	192.168.89.20
DNS-серверы IPv4:	192.168.89.1 185.112.140.5 185.112.140.7
Изготовитель:	Realtek Semiconductor Corp.
Описание:	Realtek RTL8811AU Wireless LAN 802.11ac USB 2.0 Network Adapter
Версия драйвера:	1030.38.712.2019
Физический адрес (MAC):	20-0D-B0-4B-53-34
Копировать	

6) Откройте окно командной строки и введите **ipconfig /all**.

```
Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание. . . . . : Realtek RTL8811AU Wireless LAN 802.11ac USB 2.0 Network Adapter
Физический адрес. . . . . : 28-0D-B0-4B-53-34
DHCP-включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да
Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::224c:8227:be56:5a0a%14(Основной)
IPv4-адрес. . . . . : 192.168.89.20(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Аренда получена. . . . . : 19 сентября 2024 г. 17:09:57
Срок аренды истекает. . . . . : 19 сентября 2024 г. 17:29:57
Основной шлюз. . . . . : 192.168.89.1
DHCP-сервер. . . . . : 192.168.89.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 236981680
DUID клиента DHCPv6 . . . . . : 00-01-00-01-2C-D6-FA-4F-50-46-5D-9E-C4-98
DNS-серверы. . . . . : 192.168.89.1
                        185.112.140.5
                        185.112.140.7
NetBios через TCP/IP . . . . . : Включен
```

7) Закройте окно командной строки и окно «Сведения о сетевом подключении».

Это вернет вас в окно состояния Wi-Fi. Нажмите кнопку Свойства беспроводной сети.

8) В окне Свойства беспроводной сети перейдите на вкладку Безопасность.

9) Здесь показан тип системы безопасности, которая используется на подключенном беспроводном маршрутизаторе. Установите флажок **Отображать вводимые знаки**, чтобы отображать фактический ключ безопасности сети вместо скрытых символов, и нажмите кнопку **ОК**.

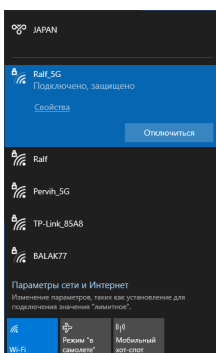
10) Закройте окно «Свойства беспроводной сети» и окно «Состояние» — «Беспроводное сетевое соединение». Щелкните правой кнопкой мыши вариант **Беспроводное сетевое соединение** и выберите **Подключение/отключение**. В правом нижнем углу рабочего стола откроется всплывающее окно с текущими подключениями и списком идентификаторов SSID в радиусе действия сетевой платы беспроводной сети на вашем ПК. Если в правой части этого окна есть полоса прокрутки, с ее помощью можно отобразить дополнительные идентификаторы SSID.

11) Чтобы подключиться к другой беспроводной сети с указанным идентификатором SSID, щелкните этот SSID и нажмите кнопку **Подключение**.

12)Если вы выбрали идентификатор SSID защищенной сети, вам будет предложено ввести для него **ключ безопасности**. Введите ключ безопасности для этого SSID и нажмите кнопку **ОК**. Можно установить флажок **Скрыть символы**, чтобы другие пользователи не видели, что вы вводите в поле Ключ безопасности.

Поработайте с сетевой платой проводной сети.

- 1) В окне «Сетевые подключения» щелкните правой кнопкой мыши вариант **Подключение по локальной сети**, чтобы отобразить раскрывающийся список. Если сетевая плата отключена, включите ее и выберите пункт **Состояние**.
- 2) Оно содержит сведения о проводном подключении к локальной сети.
- 3) Нажмите кнопку **Сведения** для просмотра сведений об адресах для подключения по локальной сети.



- 4) Откройте окно командной строки и введите **ipconfig /all**. Найдите информацию о подключении по локальной сети и сравните ее с информацией в окне «Сведения о сетевом подключении».

```
C:\Users\User>ipconfig /all

Настройка протокола IP для Windows

Имя компьютера . . . . . : DESKTOP-GBAG3TK
Основной DNS-суффикс . . . . . :
Тип узла . . . . . : Гибридный
IP-маршрутизация включена . . . . : Нет
WINS-прокси включен . . . . . : Нет

Адаптер Ethernet Ethernet:

Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание. . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Физический адрес. . . . . : 50-46-5D-9E-C4-98
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да
```

## Определение значков сети на панели задач и их использование

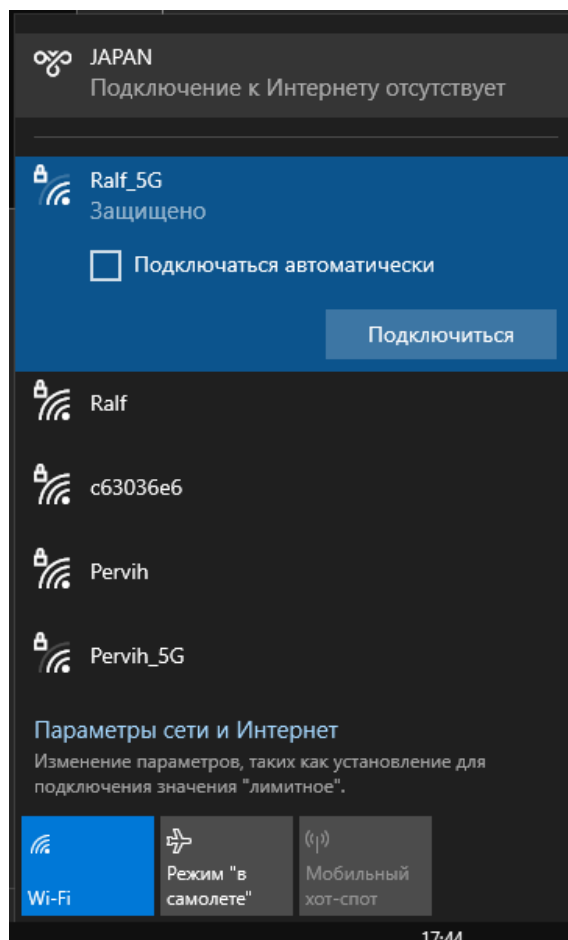
Используйте значок проводной сети.

1)Щелкните на системном трее. Щелкните значок Беспроводная сеть на панели задач, чтобы открыть всплывающее окно с идентификаторами SSID в радиусе действия вашей сетевой платы беспроводной сети.

2)Щелкните Сеть и Интернет.

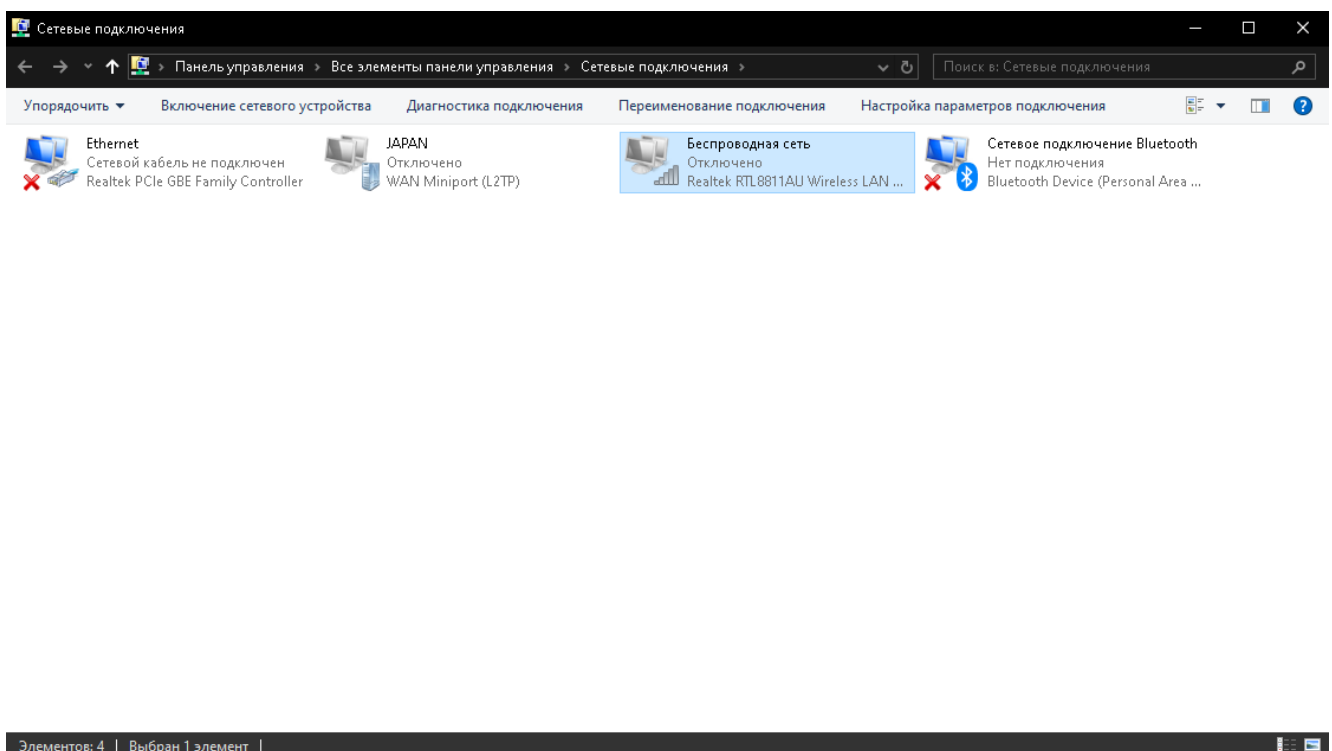
3)В окне Параметры щелкните Изменить параметры адаптера под заголовком Изменить параметры сети.

4)В окне Сетевые подключения щелкните правой кнопкой мыши **Wi-Fi** и выберите **Отключить** .



5) Изучите панель задач. Щелкните по значку **Сеть**. При отключенном Wi-Fi беспроводные сети больше не находятся в радиусе действия и недоступны для беспроводных подключений.

6) Также можно отключить сеть Ethernet, отключив адаптеры Ethernet.

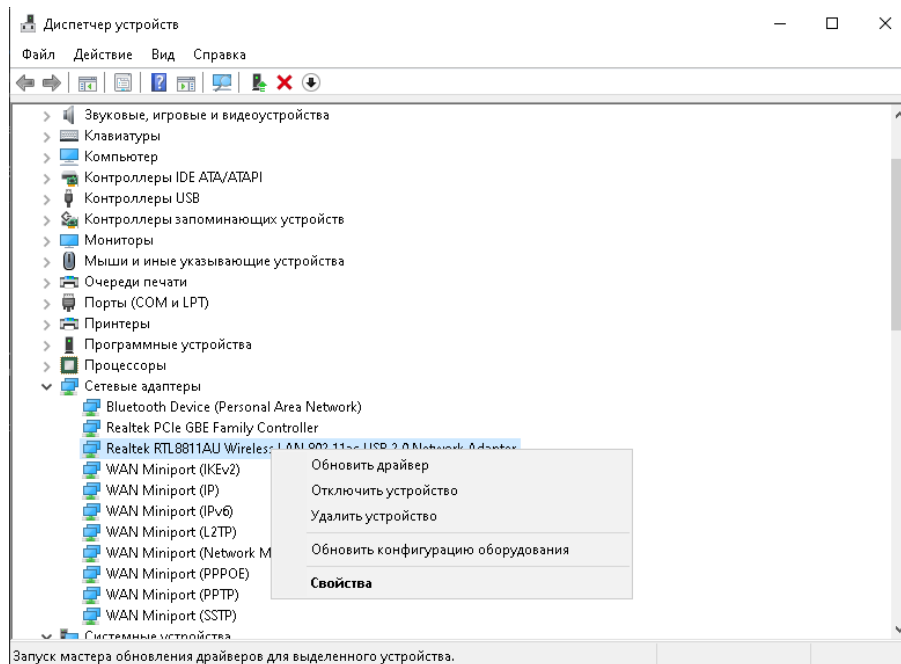


Определите значок ошибки сети.

1) В окне Сетевые подключения отключите все адаптеры **Wi-Fi** и **Ethernet**.

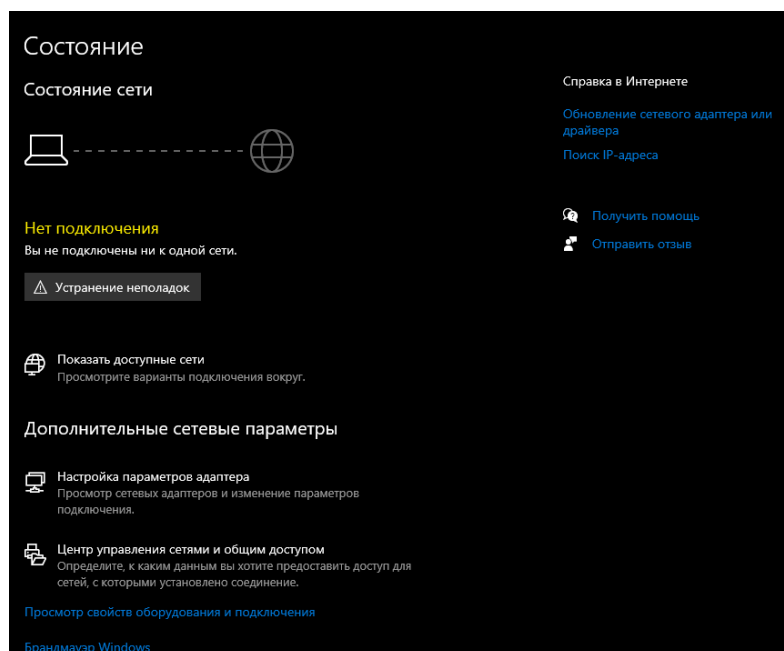


2) Теперь на панели задач появится значок **Сеть отключена**, указывающий, что сетевое соединение отключено.

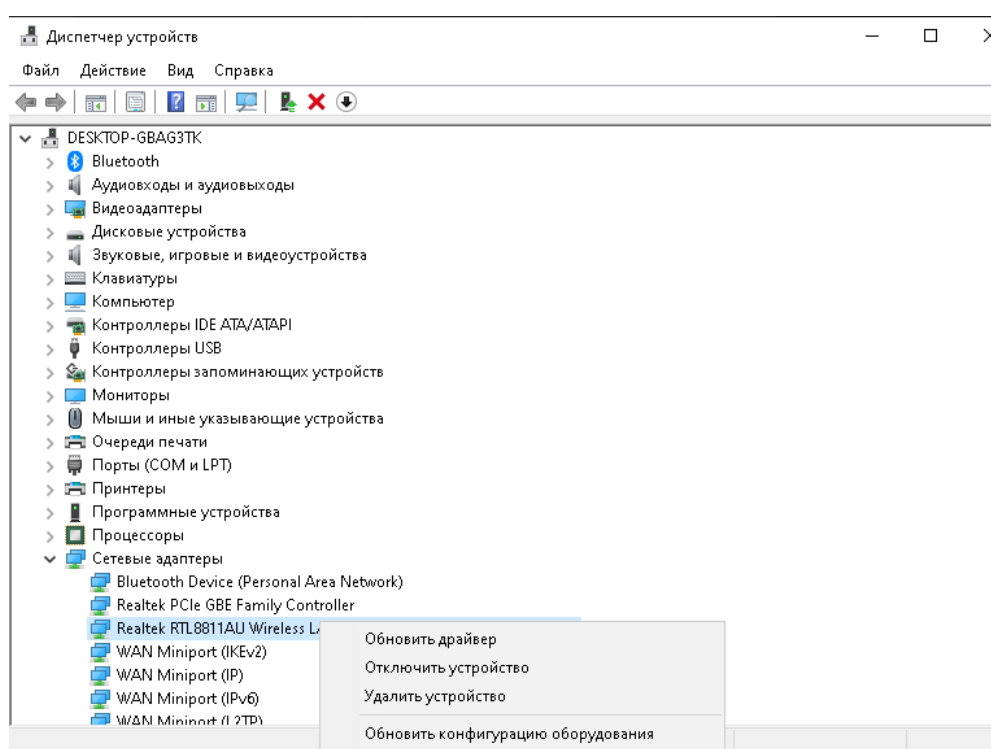


3) Щелкните этот значок, чтобы вернуться к настройкам сети и Интернета.

4) В окне Параметры сети и Интернета можно нажать кнопку **Устранение неполадок**, чтобы использовать компьютер для решения сетевой проблемы.

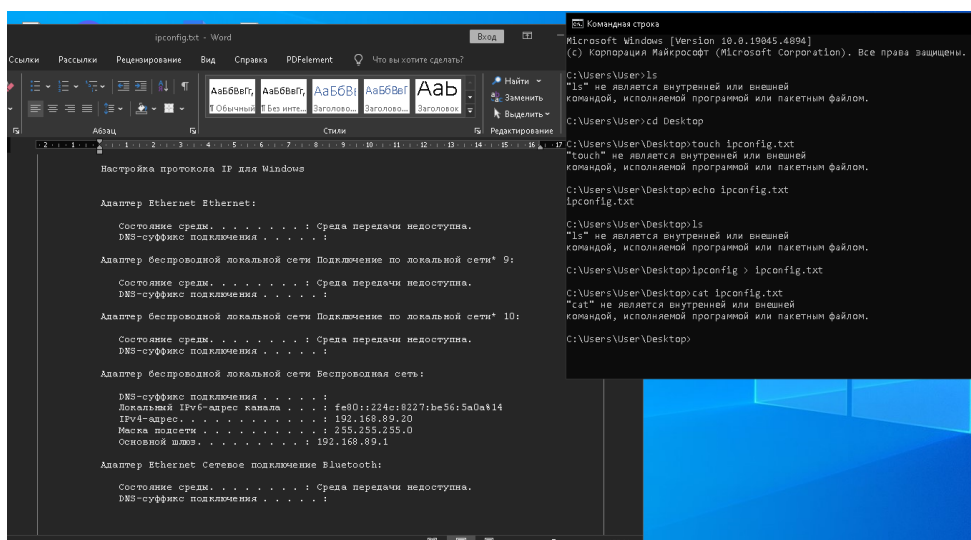


5) Если в результате поиска неполадок ни одна из сетевых плат не была включена, сделайте это вручную, чтобы восстановить подключение ПК к сети.



## Утилиты командной строки Windows для работы с сетью

1) В окне командной строки выполните команду **ipconfig**. Скрин окна (Alt+Print Scr) поместите в отчет (Ctrl+V). Вывод команды **ipconfig** перенаправьте в текстовый файл, используя пакетный файл. Запишите в отчет информацию об IP адресе сетевого адаптера, маске сети и шлюзе по умолчанию.



2) Для получения более подробной информации о настройках адаптера запустите в окне командной строки утилиту **ipconfig** с ключом **/all**. Скрин окна поместите в отчет.

```

C:\Users\User\Desktop>ipconfig /all

Настройка протокола IP для Windows

Имя компьютера . . . . . : DESKTOP-GBAQ3TK
Основной DNS-суффикс . . . . . :
Тип узла . . . . . : Гибридный
IP-маршрутизация включена . . . . . : Нет
DNS-прокси включен . . . . . : Нет

Адаптер Ethernet Ethernet:

Состояние среды . . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Физический адрес . . . . . : 50-46-5D-9E-C4-98
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 9:

Состояние среды . . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
Физический адрес . . . . . : 22-80-B0-4B-53-34
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 10:

Состояние среды . . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
Физический адрес . . . . . : 20-80-B0-4B-53-34
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Realtek RTL8811AU Wireless LAN 802.11ac USB 2.0 Network Adapter
Физический адрес . . . . . : 20-80-B0-4B-53-34
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да
Локальный IPv6-адрес канала . . . . . : fe80::224c:8227:b65d:5a8a%14(Основной)
IPv4-адрес . . . . . : 192.168.89.20(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Аренда получена . . . . . : 20 сентября 2024 г. 10:14:40
Срок аренды истекает . . . . . : 20 сентября 2024 г. 18:29:39
Основной шлюз . . . . . : 192.168.89.1
DHCP-сервер . . . . . : 192.168.89.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 236981680
DUID клиента DHCPv6 . . . . . : 00-01-00-01-2C-D6-FA-4F-50-46-5D-9E-C4-98
DNS-серверы . . . . . : 192.168.89.1
                        192.168.89.1
                        192.168.89.1
                        192.168.89.1
NetBios через TCP/IP . . . . . : Включен

Адаптер Ethernet Сетевое подключение Bluetooth:

```

3)Повторите команду **ipconfig /all** с выводом в текстовый файл и запишите в отчет информацию о физическом адресе сетевой платы.

```

C:\Users\User\Desktop>type all.txt

Настройка протокола IP для Windows

Имя компьютера . . . . . : DESKTOP-GBAQ3TK
Основной DNS-суффикс . . . . . :
Тип узла . . . . . : Гибридный
IP-маршрутизация включена . . . . . : Нет
DNS-прокси включен . . . . . : Нет

Адаптер Ethernet Ethernet:

Состояние среды . . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Физический адрес . . . . . : 50-46-5D-9E-C4-98
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 9:

Состояние среды . . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
Физический адрес . . . . . : 22-80-B0-4B-53-34
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 10:

Состояние среды . . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
Физический адрес . . . . . : 20-80-B0-4B-53-34
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание . . . . . : Realtek RTL8811AU Wireless LAN 802.11ac USB 2.0 Network Adapter
Физический адрес . . . . . : 20-80-B0-4B-53-34
DHCP включен . . . . . : Да
Автонастройка включена . . . . . : Да
Локальный IPv6-адрес канала . . . . . : fe80::224c:8227:b65d:5a8a%14(Основной)
IPv4-адрес . . . . . : 192.168.89.20(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Аренда получена . . . . . : 20 сентября 2024 г. 18:14:40
Срок аренды истекает . . . . . : 20 сентября 2024 г. 18:34:39
Основной шлюз . . . . . : 192.168.89.1
DHCP-сервер . . . . . : 192.168.89.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 236981680
DUID клиента DHCPv6 . . . . . : 00-01-00-01-2C-D6-FA-4F-50-46-5D-9E-C4-98
DNS-серверы . . . . . : 192.168.89.1
                        192.168.89.1
                        192.168.89.1
                        192.168.89.1
NetBios через TCP/IP . . . . . : Включен

Адаптер Ethernet Сетевое подключение Bluetooth:

```

4)Применив команду **ping**, проверьте настройку платы, доступность основного шлюза и доступность удаленного узла. Адреса удаленных узлов выбирайте по своему варианту (см. **Варианты**). Скрины и выводы поместите в отчет.

```

Настройка протокола IP для Windows

Адаптер Ethernet Ethernet:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 9:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 10:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

    DNS-суффикс подключения . . . . . :
    Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::224c:8227:be56:5a0a%14
    IPv4-адрес. . . . . : 192.168.89.20
    Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
    Основной шлюз. . . . . : 192.168.89.1

Адаптер Ethernet Сетевое подключение Bluetooth:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

C:\Users\User\Desktop>ping 192.168.89.1

Обмен пакетами с 192.168.89.1 по 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.89.1: число байт=32 время=25мс TTL=64
Ответ от 192.168.89.1: число байт=32 время=1мс TTL=64
Ответ от 192.168.89.1: число байт=32 время=1мс TTL=64
Ответ от 192.168.89.1: число байт=32 время=9мс TTL=64

Статистика Ping для 192.168.89.1:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 1мсек, Максимальное = 25 мсек, Среднее = 9 мсек

C:\Users\User\Desktop>ping vk.com

Обмен пакетами с vk.com [87.240.132.72] с 32 байтами данных:
Ответ от 87.240.132.72: число байт=32 время=45мс TTL=57
Ответ от 87.240.132.72: число байт=32 время=45мс TTL=57
Ответ от 87.240.132.72: число байт=32 время=41мс TTL=57
Ответ от 87.240.132.72: число байт=32 время=37мс TTL=57

Статистика Ping для 87.240.132.72:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 37мсек, Максимальное = 45 мсек, Среднее = 42 мсек

C:\Users\User\Desktop>

```

5)Используя опцию **-i** команды **ping** определите адреса первых трех маршрутизаторов находящихся между вашим компьютером и удаленным узлом.

```

C:\Users\User\Desktop>ping -i 2 vk.com

Обмен пакетами с vk.com [87.240.132.78] с 32 байтами данных:
Ответ от 172.16.159.254: Превышен срок жизни (TTL) при передаче пакета.
Ответ от 172.16.159.254: Превышен срок жизни (TTL) при передаче пакета.
Ответ от 172.16.159.254: Превышен срок жизни (TTL) при передаче пакета.
Ответ от 172.16.159.254: Превышен срок жизни (TTL) при передаче пакета.

Статистика Ping для 87.240.132.78:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)

C:\Users\User\Desktop>

```

6)Применив команду **tracert**, получите список роутеров на маршруте от вашего компьютера до удаленного узла.

```

C:\Users\User\Desktop>tracert youtube.com

Трассировка маршрута к youtube.com [108.177.14.136]
с максимальным числом прыжков 30:

 1      1 ms      1 ms      1 ms  192.168.89.1
 2      1 ms      1 ms      1 ms  172.16.159.254
 3      1 ms      1 ms      1 ms  10.0.100.1
 4      7 ms      8 ms      6 ms  ip66-129-200-109.crelcom.network [109.200.129.66]
 5      3 ms      3 ms      2 ms  80.245.112.34
 6      *        33 ms     *      msk-ix-gw3.google.com [195.208.208.250]
 7     29 ms     *        36 ms  192.178.241.251
 8     30 ms     29 ms     31 ms  192.178.241.234
 9      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
10     42 ms     42 ms     45 ms  142.250.235.74
11     43 ms     43 ms     42 ms  216.239.42.23
12      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
13      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
14      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
15      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
16      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
17      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
18      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
19      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
20      *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
21     42 ms     43 ms     42 ms  lt-in-f136.1e100.net [108.177.14.136]

Трассировка завершена.

C:\Users\User\Desktop>

```

7)Используя **pathping20**, изучите состояние линков на маршруте от вашего компьютера до удаленного узла и определите самые «узкие места» (т.е. самые медленные участки).

```

C:\Users\User\Desktop>pathping infpol.ru

Трассировка маршрута к infpol.ru [83.136.233.119]
с максимальным числом переходов 30:
 0  DESKTOP-GBAG3TK [192.168.89.20]
 1  192.168.89.1
 2  172.16.159.254
 3  10.0.100.1
 4  as6789.m-ix.net [193.34.200.133]
 5  91.240.225.188
 6  *      m9-r400.inetcom.ru [194.187.204.33]
 7  100.105.107.26
 8  *      *      *

Подсчет статистики за: 175 сек. ...

      Исходный узел      Маршрутный узел
Прыжок  RTT    Утер./Отпр.  %   Утер./Отпр.  %   Адрес
 0
      0/ 100 = 0%      |
 1    2мс      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%  192.168.89.1
      0/ 100 = 0%      |
 2    2мс      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%  172.16.159.254
      0/ 100 = 0%      |
 3    2мс      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%  10.0.100.1
      0/ 100 = 0%      |
 4    4мс      0/ 100 = 0%      0/ 100 = 0%  as6789.m-ix.net [193.34.200.133]
      100/ 100 =100%    |
 5  -      100/ 100 =100%  0/ 100 = 0%  91.240.225.188
      0/ 100 = 0%      |
 6  -      100/ 100 =100%  0/ 100 = 0%  m9-r400.inetcom.ru [194.187.204.33]
      0/ 100 = 0%      |
 7  -      100/ 100 =100%  0/ 100 = 0%  100.105.107.26

Трассировка завершена.

C:\Users\User\Desktop>

```

8)Получите таблицу ARP вашего компьютера. Выпишите в отчет MAC адрес основного шлюза.

```
C:\Users\User\Desktop>arp -a

Интерфейс: 192.168.89.20 --- 0xe
  адрес в Интернете      Физический адрес      Тип
192.168.89.1             cc-2d-e0-f3-d0-3c      динамический
192.168.89.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff      статический
224.0.0.2                01-00-5e-00-00-02      статический
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16      статический
224.0.0.251              01-00-5e-00-00-fb      статический
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc      статический
239.255.102.18           01-00-5e-7f-66-12      статический
239.255.255.250          01-00-5e-7f-ff-fa      статический
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff      статический

C:\Users\User\Desktop>
```



9) Командой netstat, выполненной с ключами -a, -n и -o, получите список соединений, установленных на вашем компьютере.

```
C:\Users\User\Desktop>netstat -ano
Активные подключения
```

Имя	Локальный адрес	Внешний адрес	Состояние	PID
TCP	0.0.0.0:135	0.0.0.0:0	LISTENING	408
TCP	0.0.0.0:445	0.0.0.0:0	LISTENING	4
TCP	0.0.0.0:5040	0.0.0.0:0	LISTENING	1084
TCP	0.0.0.0:7070	0.0.0.0:0	LISTENING	3124
TCP	0.0.0.0:27036	0.0.0.0:0	LISTENING	8300
TCP	0.0.0.0:49664	0.0.0.0:0	LISTENING	728
TCP	0.0.0.0:49665	0.0.0.0:0	LISTENING	640
TCP	0.0.0.0:49666	0.0.0.0:0	LISTENING	1152
TCP	0.0.0.0:49667	0.0.0.0:0	LISTENING	428
TCP	0.0.0.0:49670	0.0.0.0:0	LISTENING	2848
TCP	0.0.0.0:49671	0.0.0.0:0	LISTENING	720
TCP	127.0.0.1:5939	0.0.0.0:0	LISTENING	3368
TCP	127.0.0.1:27060	0.0.0.0:0	LISTENING	8300
TCP	127.0.0.1:49719	127.0.0.1:65001	ESTABLISHED	3268
TCP	127.0.0.1:49721	0.0.0.0:0	LISTENING	7428
TCP	127.0.0.1:49721	127.0.0.1:49742	ESTABLISHED	7428
TCP	127.0.0.1:49742	127.0.0.1:49721	ESTABLISHED	6652
TCP	127.0.0.1:49863	0.0.0.0:0	LISTENING	8300
TCP	127.0.0.1:49863	127.0.0.1:49891	ESTABLISHED	8300
TCP	127.0.0.1:49864	0.0.0.0:0	LISTENING	8300
TCP	127.0.0.1:49864	127.0.0.1:49890	ESTABLISHED	8300
TCP	127.0.0.1:49890	127.0.0.1:49864	ESTABLISHED	10232
TCP	127.0.0.1:49891	127.0.0.1:49863	ESTABLISHED	10232
TCP	127.0.0.1:65001	0.0.0.0:0	LISTENING	3268
TCP	127.0.0.1:65001	127.0.0.1:49719	ESTABLISHED	3268
TCP	192.168.89.20:139	0.0.0.0:0	LISTENING	4
TCP	192.168.89.20:49672	51.91.80.124:443	ESTABLISHED	3124
TCP	192.168.89.20:49716	20.54.37.64:443	ESTABLISHED	428
TCP	192.168.89.20:49892	20.54.37.64:443	ESTABLISHED	428
TCP	192.168.89.20:49901	162.254.198.46:27028	ESTABLISHED	8300
TCP	192.168.89.20:52630	13.107.246.254:443	CLOSE_WAIT	6344
TCP	192.168.89.20:52701	62.115.252.43:443	CLOSE_WAIT	6344
TCP	192.168.89.20:52705	13.107.246.67:443	CLOSE_WAIT	6344
TCP	192.168.89.20:52730	20.189.173.6:443	TIME_WAIT	0
TCP	192.168.89.20:52731	52.168.117.169:443	ESTABLISHED	3224
TCP	192.168.89.20:52734	52.58.155.151:443	TIME_WAIT	0
TCP	[::]:135	[::]:0	LISTENING	408
TCP	[::]:445	[::]:0	LISTENING	4
TCP	[::]:7070	[::]:0	LISTENING	3124
TCP	[::]:49664	[::]:0	LISTENING	728
TCP	[::]:49665	[::]:0	LISTENING	640
TCP	[::]:49666	[::]:0	LISTENING	1152
TCP	[::]:49667	[::]:0	LISTENING	428
TCP	[::]:49670	[::]:0	LISTENING	2848
TCP	[::]:49671	[::]:0	LISTENING	720
UDP	0.0.0.0:500	*:*		428
UDP	0.0.0.0:4500	*:*		428
UDP	0.0.0.0:5353	*:*		1620
UDP	0.0.0.0:5355	*:*		1620

10) Определите имя любого приложения, установившей соединение с удаленной программой. Свой вывод обоснуйте соответствующим скриншотом.

```
C:\Users\User\Desktop>netstat -ano | findstr ESTABLISHED
TCP    127.0.0.1:49719      127.0.0.1:65001      ESTABLISHED    3268
TCP    127.0.0.1:49721      127.0.0.1:49742      ESTABLISHED    7428
TCP    127.0.0.1:49742      127.0.0.1:49721      ESTABLISHED    6652
TCP    127.0.0.1:49863      127.0.0.1:49891      ESTABLISHED    8300
TCP    127.0.0.1:49864      127.0.0.1:49890      ESTABLISHED    8300
TCP    127.0.0.1:49890      127.0.0.1:49864      ESTABLISHED    10232
TCP    127.0.0.1:49891      127.0.0.1:49863      ESTABLISHED    10232
TCP    127.0.0.1:65001      127.0.0.1:49719      ESTABLISHED    3268
TCP    192.168.89.20:49672  51.91.80.124:443      ESTABLISHED    3124
TCP    192.168.89.20:49716  20.54.37.64:443       ESTABLISHED    428
TCP    192.168.89.20:49892  20.54.37.64:443       ESTABLISHED    428
TCP    192.168.89.20:49901  162.254.198.46:27028  ESTABLISHED    8300

C:\Users\User\Desktop>tasklist /FI "PID eq 3268"

Имя образа                PID Имя сессии            № сеанса    Память
=====
nvcontainer.exe            3268 Services              0           42 676 КБ

C:\Users\User\Desktop>tasklist /FI "PID eq 6652"

Имя образа                PID Имя сессии            № сеанса    Память
=====
NVIDIA Share.exe          6652 Console                 1           65 124 КБ

C:\Users\User\Desktop>
```

```

C:\Users\User>ping www.lacnic.net

Обмен пакетами с www.lacnic.net [200.3.14.145] с 32 байтами данных:
Ответ от 200.3.14.145: число байт=32 время=251мс TTL=50
Ответ от 200.3.14.145: число байт=32 время=248мс TTL=50
Ответ от 200.3.14.145: число байт=32 время=248мс TTL=50
Ответ от 200.3.14.145: число байт=32 время=247мс TTL=50

Статистика Ping для 200.3.14.145:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 247мсек, Максимальное = 251 мсек, Среднее = 248 мсек

C:\Users\User>ping www.afrinic.net

Обмен пакетами с www.afrinic.net [196.216.3.4] с 32 байтами данных:
Ответ от 196.216.3.4: число байт=32 время=236мс TTL=47
Ответ от 196.216.3.4: число байт=32 время=239мс TTL=47
Ответ от 196.216.3.4: число байт=32 время=237мс TTL=47
Ответ от 196.216.3.4: число байт=32 время=237мс TTL=47

Статистика Ping для 196.216.3.4:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 236мсек, Максимальное = 239 мсек, Среднее = 237 мсек

C:\Users\User>ping www.apnic.net

Обмен пакетами с www.apnic.net.cdn.cloudflare.net [104.18.236.68] с 32 байтами данных:
Ответ от 104.18.236.68: число байт=32 время=33мс TTL=57
Ответ от 104.18.236.68: число байт=32 время=33мс TTL=57
Ответ от 104.18.236.68: число байт=32 время=33мс TTL=57
Ответ от 104.18.236.68: число байт=32 время=56мс TTL=57

Статистика Ping для 104.18.236.68:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 33мсек, Максимальное = 56 мсек, Среднее = 38 мсек

C:\Users\User>_

```

Проверка задержки сети с помощью  
команд ping и traceroute

## Регистрация задержки сети с помощью команды ping

1) Для проверки подключения отправьте следующие эхо-запросы с помощью команды ping на веб-сайты регионального интернет-регистратора (Regional Internet Registry, RIR):

2) В окне командной строки введите **ping** для получения списка доступных параметров.

```
C:\Users\User>ping

Использование: ping [-t] [-a] [-n <число>] [-l <размер>] [-f] [-i <TTL>]
                  [-v <TOS>] [-r <число>] [-s <число>]
                  [[-j <список_узлов>] | [-k <список_узлов>]]
                  [-w <время_ожидания>] [-R] [-S <адрес_источника>]
                  [-c секция] [-p] [-4] [-6] конечный_узел

Параметры:
-t              Проверяет связь с указанным узлом до прекращения.
                  Для отображения статистики и продолжения проверки
                  нажмите клавиши CTRL+BREAK;
                  для прекращения нажмите CTRL+C.
-a             Разрешает адреса в имена узлов.
-n <число>      Число отправляемых запросов проверки связи.
-l <размер>     Размер буфера отправки.
-f             Устанавливает флаг, запрещающий фрагментацию,
                  в пакете (только IPv4).
-i <TTL>        Срок жизни пакетов.
-v <TOS>        Тип службы (только IPv4; этот параметр
                  использовать не рекомендуется, и он не влияет на поле
                  TOS в заголовке IP).
-r <число>      Записывает маршрут для указанного числа прыжков
                  (только IPv4).
-s <число>      Задаёт метку времени для указанного числа прыжков
                  (только IPv4).
-j <список_узлов> Задаёт свободный выбор маршрута по списку узлов
                  (только IPv4).
-k <список_узлов> Задаёт жесткий выбор маршрута по списку узлов
                  (только IPv4).
-w <время_ожидания> Задаёт время ожидания каждого ответа (в миллисекундах).
-R             Использует заголовок маршрута для проверки и обратного
                  маршрута (только IPv6). В соответствии с RFC 5095,
                  использование этого заголовка маршрута не рекомендуется.
                  В некоторых системах запросы проверки связи могут быть
                  сброшены, если используется этот заголовок.
-S <адрес_источника> Задаёт адрес источника.
-c секция      Идентификатор секции маршрутизации.
-p            Проверяет связь с сетевым адресом поставщика
                  виртуализации Hyper-V.
-4            Задаёт принудительное использование протокола IPv4.
-6            Задаёт принудительное использование протокола IPv6.
```

3) Используя команду **ping** с функцией подсчета, отправьте 25 эхо-запросов на узел назначения, как показано ниже. При этом в текущем каталоге будет создан

текстовый файл с именем **arin.txt**. Этот текстовый файл будет содержать результаты эхо-запросов с помощью команды `ping`.

```
C:\Users\User>cd Desktop  
C:\Users\User\Desktop>ping -n 25 www.lacnic.net > lacnic.txt  
C:\Users\User\Desktop>ping -n 25 www.afrinic.net > afrinic.txt  
C:\Users\User\Desktop>ping -n 25 www.apnic.net > apnic.txt
```

4) Чтобы проверить, созданы ли необходимые файлы, введите команду `dir`, которая выводит на экран список всех файлов в каталоге. Чтобы отобразить только текстовые файлы, можно использовать подстановочный знак `*`.

```
C:\Users\User\Desktop\pum>dir *.txt
Том в устройстве C не имеет метки.
Серийный номер тома: 005B-B5A8

Содержимое папки C:\Users\User\Desktop\pum

21.09.2024  17:37                1 700 afrinic.txt
21.09.2024  17:38                1 743 apnic.txt
21.09.2024  17:34                1 726 lacnic.txt
              3 файлов                5 169 байт
              0 папок      2 960 642 048 байт свободно

C:\Users\User\Desktop\pum>_
```

5)Скопируйте следующие команды, чтобы создать файлы трассировки маршрута:

6)Введите команду **more**, чтобы просмотреть содержимое этих файлов:

```

C:\Users\User\Desktop\pam>tracert www.lacnic.net > traceroute_lacnic.txt
C:\Users\User\Desktop\pam>tracert www.afrinic.net > traceroute_afrinic.txt
C:\Users\User\Desktop\pam>tracert www.apnic.net > traceroute_apnic.txt
C:\Users\User\Desktop\pam>more traceroute_lacnic.txt

Трассировка маршрута к www.lacnic.net [200.3.14.145]
с максимальным числом прыжков 30:

 1    2 ms    1 ms    1 ms  192.168.89.1
 2    1 ms    1 ms    1 ms  172.16.159.254
 3    1 ms    1 ms    1 ms  10.0.100.1
 4    7 ms    6 ms    6 ms  1060-120-200-109.crecom.network [109.200.129.66]
 5    2 ms    2 ms    2 ms  80.245.112.34
 6   16 ms   18 ms   19 ms  185.214.245.22
 7   27 ms   28 ms   32 ms  msk-m0-b22-ae11-vlan544.fiord.ru [62.140.245.80]
 8   50 ms   59 ms   49 ms  warsaw-lim-b1-ae5-vlan3650.fiord.net [62.140.239.233]
 9   65 ms   77 ms   68 ms  ae5-155-cr0-waw3.ip4.gtt.net [212.221.1.101]
10   73 ms   72 ms   73 ms  ae7-cr4-ams1.ip4.gtt.net [213.200.117.170]
11   69 ms   69 ms   70 ms  ip4.gtt.net [46.33.83.250]
12   79 ms   75 ms   75 ms  ae-1-r22-amstn107.nl.bb.gin.ntt.net [129.250.2.74]
13   79 ms   76 ms   77 ms  ae-5-r22-londen12.uk.bb.gin.ntt.net [129.250.5.1]
14  139 ms  139 ms  140 ms  ae-7-r22-nwrknj03.us.bb.gin.ntt.net [129.250.6.147]
15  257 ms  253 ms  258 ms  ae-1-a00-sap1br02.br.bb.gin.ntt.net [129.250.2.13]
16  264 ms  293 ms  375 ms  ae1-1326.gw1.nu.registro.br [200.15.9.95]
17  353 ms  324 ms  365 ms  et-0-1-5-0.core1.nu.registro.br [200.160.0.160]
18  260 ms  267 ms  257 ms  ae0-0-ar3.nu.registro.br [200.160.0.249]
19  253 ms  250 ms  249 ms  ae0-0-gw1.jd.lacnic.net [200.160.0.212]
20  253 ms  257 ms  252 ms  200.3.12.34
21  247 ms  247 ms  247 ms  www.lacnic.net [200.3.14.145]

Трассировка завершена.
C:\Users\User\Desktop\pam>

```

7) Обратное разрешение имен (получение имени домена по IP-адресу) может приводить к задержкам в получении результатов **tracert** и к неточности результатов. Чтобы команда **tracert** не пыталась выполнить обратное разрешение IP-адресов переходов, укажите параметр **-d** в командной строке **tracert**:

8) Введите команду **more**, чтобы просмотреть содержимое этих файлов:

```

C:\Users\User\Desktop\pam>tracert -d www.lacnic.net > traceroute_d_lacnic.txt
C:\Users\User\Desktop\pam>tracert -d www.afrinic.net > traceroute_d_afrinic.txt
C:\Users\User\Desktop\pam>tracert -d www.apnic.net > traceroute_d_apnic.txt
C:\Users\User\Desktop\pam>more traceroute_d_lacnic.txt

Трассировка маршрута к www.lacnic.net [200.3.14.145]
с максимальным числом прыжков 30:

 1    1 ms    1 ms    1 ms  192.168.89.1
 2    7 ms    6 ms    7 ms  172.16.159.254
 3    3 ms    3 ms    2 ms  10.0.100.1
 4    3 ms    3 ms    1 ms  109.200.129.66
 5    3 ms    4 ms    4 ms  80.245.112.34
 6   15 ms   19 ms   18 ms  185.214.245.22
 7   28 ms   26 ms   60 ms  62.140.245.80
 8   49 ms   50 ms   49 ms  62.140.239.233
 9   64 ms   71 ms   64 ms  212.221.1.101
10   82 ms   75 ms   72 ms  213.200.117.170
11   77 ms   81 ms   69 ms  46.33.83.250
12   76 ms   75 ms   78 ms  129.250.2.74
13   76 ms   76 ms   80 ms  129.250.5.1
14  144 ms  140 ms  139 ms  129.250.6.147
15  255 ms  254 ms  255 ms  129.250.2.13
16  279 ms  256 ms  260 ms  200.15.9.95
17  253 ms  256 ms  253 ms  200.160.0.160
18  256 ms  261 ms  260 ms  200.160.0.249
19  250 ms  250 ms  250 ms  200.160.0.212
20  259 ms  252 ms  252 ms  200.3.12.34
21  247 ms  254 ms  248 ms  200.3.14.145

Трассировка завершена.

```

## Изучение DNS

### Изучение DNS-преобразования URL в IP-адрес

- 1) Откройте окно командной строки Windows.
- 2) В командной строке введите эхо-запрос с помощью команды ping для URL-адреса Корпорации по присвоению имен и номеров в Интернете (ICANN) **www.icann.org**. ICANN координирует DNS, IP-адреса, управление системой доменных имен верхнего уровня и функции управления системой корневого сервера. Компьютер должен преобразовать **www.icann.net** в IP-адрес, чтобы определить, куда отправлять пакеты протокола ICMP (протокола управления сообщениями в сети (Интернет)).

```
C:\Users\User>ping www.icann.org

Обмен пакетами с www.icann.org.cdn.cloudflare.net [104.18.2.93] с 32 байтами данных:
Ответ от 104.18.2.93: число байт=32 время=32мс TTL=57
Ответ от 104.18.2.93: число байт=32 время=29мс TTL=57
Ответ от 104.18.2.93: число байт=32 время=29мс TTL=57
Ответ от 104.18.2.93: число байт=32 время=31мс TTL=57

Статистика Ping для 104.18.2.93:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 29мсек, Максимальное = 32 мсек, Среднее = 30 мсек

C:\Users\User>
```



3) Вместо URL-адреса введите в адресную строку браузера IPv4-адрес, полученный при выполнении шага Б. Введите `https://192.0.32.7` в веб-браузере. Если ваш компьютер имеет IPv6 адрес, вы можете ввести IPv6 адрес. `https://[2620:0:2d0:200::7]` в веб-браузере.

4) Обратите внимание, что домашняя веб-страница ICANN отображается без использования DNS.

5) Через окно командной строки отправьте эхо-запрос на веб-сайт **www.cisco.com**.

```
C:\Users\User>ping www.cisco.com

Обмен пакетами с e2867.dsca.akamaiedge.net [23.52.86.15] с 32 байтами данных:
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=53мс TTL=49
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=55мс TTL=49
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=53мс TTL=49
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=53мс TTL=49

Статистика Ping для 23.52.86.15:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 53мсек, Максимальное = 55 мсек, Среднее = 53 мсек

C:\Users\User>ping -4 www.cisco.com

Обмен пакетами с e2867.dsca.akamaiedge.net [23.52.86.15] с 32 байтами данных:
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=54мс TTL=49
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=53мс TTL=49
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=53мс TTL=49
Ответ от 23.52.86.15: число байт=32 время=53мс TTL=49

Статистика Ping для 23.52.86.15:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 53мсек, Максимальное = 54 мсек, Среднее = 53 мсек
```

Изучение поиска в DNS с помощью команды `nslookup` на веб-сайте

1) В командной строке введите команду **nslookup**. Результат будет отличаться от примера.

```

C:\Users\User>nslookup
ТХЁТХЁ яю ёьюйрэш■: UnKnown
Address: 192.168.89.1

> www.cisco.com
ТХЁТХЁ: UnKnown
Address: 192.168.89.1

Не заслуживающий доверия ответ:
ЛБ : e2867.dsca.akamaiedge.net
Addresses: 2a02:26f0:9500:c96::b33
           2a02:26f0:9500:c8e::b33
           23.52.86.15
Aliases: www.cisco.com
          www.cisco.com.akadns.net
          wwwds.cisco.com.edgekey.net
          wwwds.cisco.com.edgekey.net.globalredir.akadns.net

> 23.52.86.15
ТХЁТХЁ: UnKnown
Address: 192.168.89.1

ЛБ : a23-52-86-15.deploy.static.akamaitechnologies.com
Address: 23.52.86.15

```

2) Обратите внимание на изменение командной строки: появился символ «больше» (>). Это командная строка **nslookup**. В данной командной строке можно вводить команды, относящиеся к системе DNS.

3) В строке nslookup введите **www.cisco.com**.

4) В командной строке nslookup введите IP-адрес только что обнаруженного веб-сервера Cisco. С помощью команды **nslookup** можно узнать доменное имя IP-адреса, если URL-адрес не известен.

5) В командной строке nslookup введите **set type=mx**, чтобы с помощью команды **nslookup** определить почтовые серверы.

6) В строке nslookup введите **cisco.com**.

```

> set type=mx
> cisco.com
тхЕтхЕ: UnKnown
Address: 192.168.89.1

Не заслуживающий доверия ответ:
cisco.com      MX preference = 30, mail exchanger = aer-mx-01.cisco.com
cisco.com      MX preference = 20, mail exchanger = rcdn-mx-01.cisco.com
cisco.com      MX preference = 10, mail exchanger = alln-mx-01.cisco.com

com      nameserver = c.gtld-servers.net
com      nameserver = f.gtld-servers.net
com      nameserver = j.gtld-servers.net
com      nameserver = b.gtld-servers.net
com      nameserver = d.gtld-servers.net
com      nameserver = h.gtld-servers.net
com      nameserver = i.gtld-servers.net
com      nameserver = e.gtld-servers.net
com      nameserver = k.gtld-servers.net
com      nameserver = l.gtld-servers.net
com      nameserver = a.gtld-servers.net
com      nameserver = g.gtld-servers.net
com      nameserver = m.gtld-servers.net
c.gtld-servers.net      internet address = 192.26.92.30
f.gtld-servers.net      internet address = 192.35.51.30
j.gtld-servers.net      internet address = 192.48.79.30
b.gtld-servers.net      internet address = 192.33.14.30
d.gtld-servers.net      internet address = 192.31.80.30
h.gtld-servers.net      internet address = 192.54.112.30
i.gtld-servers.net      internet address = 192.43.172.30
e.gtld-servers.net      internet address = 192.12.94.30
k.gtld-servers.net      internet address = 192.52.178.30
l.gtld-servers.net      internet address = 192.41.162.30
a.gtld-servers.net      internet address = 192.5.6.30
g.gtld-servers.net      internet address = 192.42.93.30
m.gtld-servers.net      internet address = 192.55.83.30
> exit

C:\Users\User>

```

7) В командной строке утилиты nslookup введите команду **exit**, чтобы вернуться к обычной командной строке компьютера.

8) В командной строке компьютера введите команду **ipconfig /all**.

```

Настройка протокола IP для Windows

Имя компьютера . . . . . : DESKTOP-GBAG3TK
Основной DNS-суффикс . . . . . :
Тип узла. . . . . : Гибридный
IP-маршрутизация включена . . . . : Нет
WINS-прокси включен . . . . . : Нет

Адаптер Ethernet Ethernet:

Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание. . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Физический адрес. . . . . : 50-46-5D-9E-C4-98
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 9:

Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание. . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
Физический адрес. . . . . : 22-0D-B0-4B-53-34
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 10:

Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание. . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #2
Физический адрес. . . . . : 20-0D-B0-4B-53-34
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание. . . . . : Realtek RTL8811AU Wireless LAN 802.11ac USB 2.0 Network Adapter
Физический адрес. . . . . : 20-0D-B0-4B-53-34
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да
Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::224c:8227:be56:5a0a%14(Основной)
IPv4-адрес. . . . . : 192.168.89.20(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Аренда получена. . . . . : 21 сентября 2024 г. 17:22:06
Срок аренды истекает. . . . . : 21 сентября 2024 г. 18:17:39
Основной шлюз. . . . . : 192.168.89.1
DHCP-сервер. . . . . : 192.168.89.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 236981680
DUID клиента DHCPv6 . . . . . : 00-01-00-01-2C-D6-FA-4F-50-46-5D-9E-C4-98
DNS-серверы. . . . . : 192.168.89.1
                        185.112.140.5
                        185.112.140.7

```

**Вывод:** сегодня на лабораторной работе по предмету «Компьютерные сети» я определил сетевые платы ПК и работал с ними, определил сетевые значки области уведомлений и их использование и Научился применять сетевые утилиты командной строки Windows.