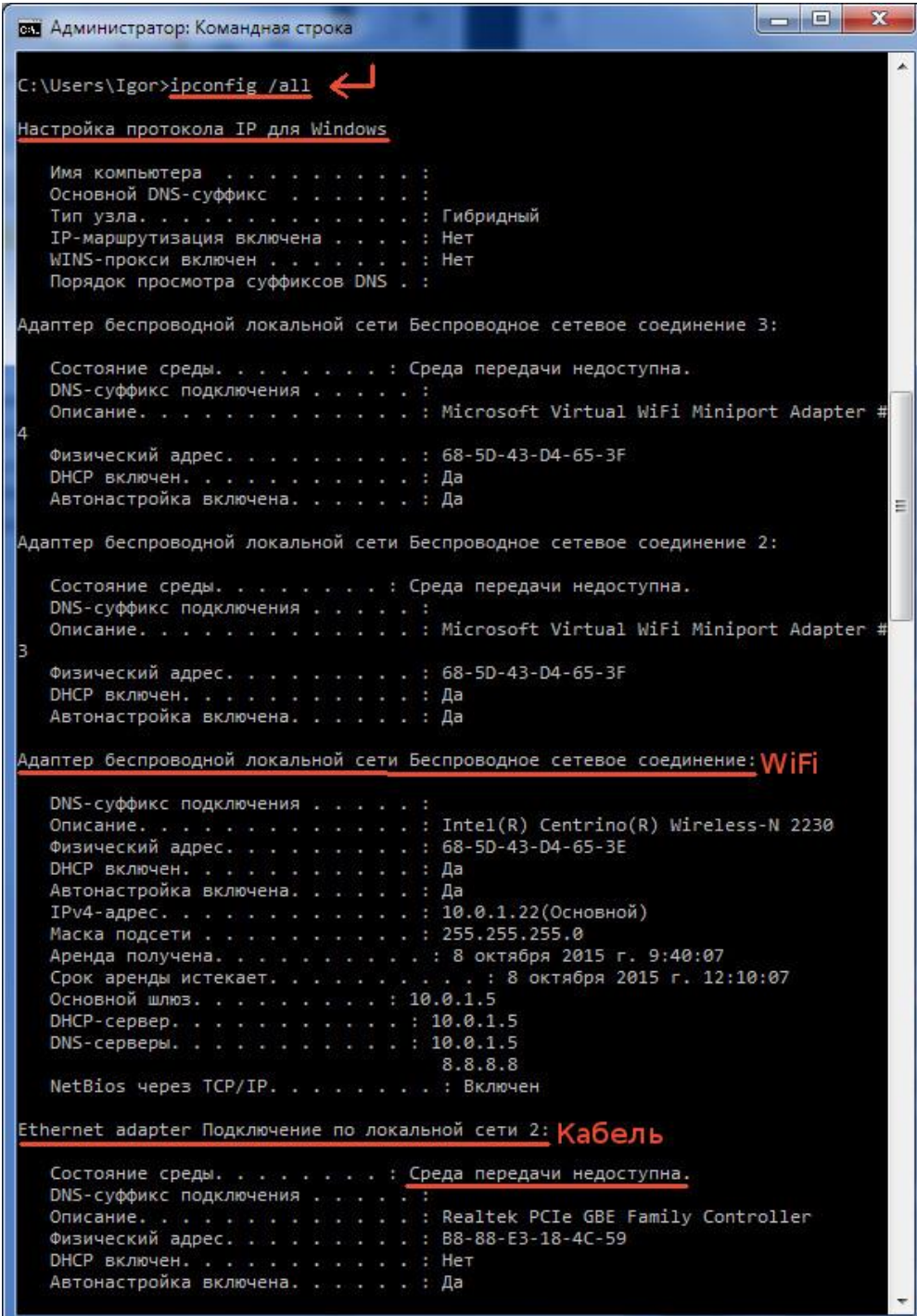


ЛЕКЦИЯ 2 ДИАГНОСТИКА КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ ШТАТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WINDOWS

ШАГ 1: ПРОВЕРЯЕМ СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, НАЛИЧИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ(КАБЕЛЯ)

За все это отвечает команда `ipconfig`. Набираем `ipconfig /all` и нажимаем Enter. Таким же образом будем набирать и остальные команды. Сама команда `ipconfig` запускается с параметром `all`, который обязательно отделяется пробелом и знаком косой черты /. Отреагировав на команду `ipconfig`, система вывела несколько экранов информации.



```
Администратор: Командная строка

C:\Users\Igor>ipconfig /all

Настройка протокола IP для Windows

Имя компьютера . . . . . : 
Основной DNS-суффикс . . . . . : 
Тип узла. . . . . : Гибридный
IP-маршрутизация включена . . . . . : Нет
WINS-прокси включен . . . . . : Нет
Порядок просмотра суффиксов DNS . . . . . : 

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводное сетевое соединение 3:

Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . : 
Описание. . . . . : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter #
4
Физический адрес. . . . . : 68-5D-43-D4-65-3F
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводное сетевое соединение 2:

Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . : 
Описание. . . . . : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter #
3
Физический адрес. . . . . : 68-5D-43-D4-65-3F
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводное сетевое соединение: WiFi

DNS-суффикс подключения . . . . . : 
Описание. . . . . : Intel(R) Centrino(R) Wireless-N 2230
Физический адрес. . . . . : 68-5D-43-D4-65-3E
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да
IPv4-адрес. . . . . : 10.0.1.22(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Аренда получена. . . . . : 8 октября 2015 г. 9:40:07
Срок аренды истекает. . . . . : 8 октября 2015 г. 12:10:07
Основной шлюз. . . . . : 10.0.1.5
DHCP-сервер. . . . . : 10.0.1.5
DNS-серверы. . . . . : 10.0.1.5
                        8.8.8.8
NetBios через TCP/IP. . . . . : Включен

Ethernet adapter Подключение по локальной сети 2: Кабель

Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения . . . . . : 
Описание. . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Физический адрес. . . . . : B8-88-E3-18-4C-59
DHCP включен. . . . . : Нет
Автонастройка включена. . . . . : Да
```

Как видно на скриншоте, для каждого сетевого адаптера система вернула настройки. Если выведена только фраза Настройка протокола IP для

Windows, значит в системе вообще не обнаружены сетевые адаптеры: здесь возможны варианты выхода из строя оборудования, отсутствия драйверов или аппаратное выключение, например кнопка на ноутбуке, которая выключает беспроводные сети.

Для ноутбука особо выделим

- Адаптер беспроводной локальной сети [далее идет название сети в системе] и
- Ethernet adapter [далее идет название сети в системе].

Если применимо к выделенной проводной сети в строке Состояние среды значится фраза Среда передачи недоступна значит налицо неподключенный или испорченный кабель/розетка/порт коммутатора и т.п. В случае наличия физического подключения, как например в Wi-Fi сети, будут выведены основные настройки (рассмотрим только некоторые из них):

- Описание: здесь, как правило, указывается сетевой адаптер, определенный системой (виртуальные адаптеры, типа Microsoft Virtual и т.п. не имеет смысла рассматривать вообще, нужны только физические);
- DHCP включен: важный параметр, который указывает, как был получен адрес: автоматически через DHCP(будет значение Да) или установлен вручную(будет значение Нет);
- IPv4-адрес: IP-адрес в TCP/IP сети – один из трех самых важных параметров, который понадобится в дальнейшем;
- Маска подсети: Еще один важный параметр;
- Основной шлюз: 3-й важный параметр – адрес маршрутизатора/шлюза провайдера, как правило совпадает с DHCP-сервером, если настройки получены автоматически;
- DNS-серверы: адреса серверов, которые преобразуют имена хостов в IP-адреса.

ШАГ2: ПРОВЕРЯЕМ ПРАВИЛЬНОСТЬ IP-АДРЕСА

В случае, если настройки получаются автоматически (опция DHCP включен - Да), но не заполнен параметр Основной шлюз и DNS-серверы, служба DHCP не работает на роутере или сервере. В этом случае нужно убедиться, что роутер включен (возможно попробовать его перезагрузить), в случае сервера, что служба DHCP работает и назначает адреса.

После перезагрузки роутера, необходимо, обновить настройки. Для этого можно перезагрузить компьютер или просто выполнить 2 команды:

- `ipconfig /release` – для сброса всех автоматических настроек
- `ipconfig /renew` – чтобы получить автоматические настройки

```
C:\Users\Igor>ipconfig /release

Настройка протокола IP для Windows

Невозможно выполнять операции над Беспроводное сетевое соединение 3, пока отключена сеть.
Невозможно выполнять операции над Беспроводное сетевое соединение 2, пока отключена сеть.
Невозможно выполнять операции над Подключение по локальной сети 2, пока отключена сеть.

C:\Users\Igor>ipconfig /renew
```

В результате обеих команд получим вывод, аналогичный выводу команде `ipconfig /all`. Наша задача добиться того, чтобы были заполнены IPv4-адрес, Маска подсети, Основной шлюз, DNS-серверы. Если настройки назначаются вручную – проверяем, чтобы были заполнены IPv4-адрес, Маска подсети, Основной шлюз, DNS-серверы. В случае домашнего интернета эти настройки могут быть указаны в договоре с провайдером.

ШАГ 3: ПРОВЕРЯЕМ ДОСТУПНОСТЬ СВОЕГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЯ ПРОВАЙДЕРА

После того, как все настройки получены, необходимо проверить работоспособность оборудования. Для проверки сетевых устройств в Windows служит команда `ping` и для того, чтобы правильно диагностировать проблему в работе сети необходимо выполнить пинг для следующих адресов в последовательности:

1. Свой компьютер (IPv4-адрес). Наличие отклика свидетельствует о работоспособности сетевой карты;
2. Роутер или сервер, выполняющий роль Интернет-шлюза (Основной шлюз). Наличие отклика свидетельствует о правильной настройке компьютера для работы в локальной сети и доступности шлюза, отсутствие отклика свидетельствует либо о неверных настройках, либо о неработающем роутере/сервере.
3. Ваш IP у провайдера (обычно указан в договоре с провайдером – настройки, IP-адрес). Наличие отклика свидетельствует о правильной настройке Вашего компьютера, роутера/сервера, отсутствие отклика – либо о неверной настройке роутера, либо о недоступном шлюзе провайдера/ неполадках на стороне провайдера.
4. DNS (DNS-серверы). Наличие отклика свидетельствует о корректной работе сетевого протокола – если в этом случае не работает Интернет, скорее всего дело в самой операционной системе, вирусном заражении, программных блокировках, как со стороны провайдера, так и самого компьютера/шлюза.
5. IP-адрес любого рабочего хоста в сети. Отклик свидетельствует о правильной работе сетевого оборудования как со стороны пользователя, так и со стороны провайдера. Отсутствие отклика свидетельствует об ошибках, которые дополнительно диагностируются трассировкой.

6. URL любого сайта, например yandex.ru. Отсутствие отклика может свидетельствовать о неработающей службе распознавания адресов, если не удалось преобразовать url в IP-адрес. Это проблема скорее всего службы DNS-клиент, которая отключена в Windows на ПК, либо работает не правильно.

Для рассматриваемого примера будут выполнены следующие команды.

```
Администратор: Командная строка

C:\Users\Igor>ping 10.0.1.22 Мой ПК

Обмен пакетами с 10.0.1.22 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128

Статистика Ping для 10.0.1.22:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь) Успешный тест
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

C:\Users\Igor>ping 10.0.1.5 Основной шлюз/IP роутера/сервера

Обмен пакетами с 10.0.1.5 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64

Статистика Ping для 10.0.1.5:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 2мсек, Максимальное = 2 мсек, Среднее = 2 мсек

C:\Users\Igor>ping 178.88.178.81 Мой IP у провайдера

Обмен пакетами с 178.88.178.81 по с 32 байтами данных:
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=603мс TTL=50
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=91мс TTL=50
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=89мс TTL=50
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=88мс TTL=50

Статистика Ping для 178.88.178.81:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 88мсек, Максимальное = 603 мсек, Среднее = 217 мсек

C:\Users\Igor>ping 8.8.8.8

Обмен пакетами с 8.8.8.8 по с 32 байтами данных:
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=4мс TTL=59
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=5мс TTL=59
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=4мс TTL=59
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=4мс TTL=59

Статистика Ping для 8.8.8.8:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 4мсек, Максимальное = 5 мсек, Среднее = 4 мсек

C:\Users\Igor>ping yandex.ru
Тут DNS преобразовал yandex.ru в IP-адрес 5.255.255.5
Обмен пакетами с yandex.ru [5.255.255.5] с 32 байтами данных:
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58

Статистика Ping для 5.255.255.5:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 5мсек, Максимальное = 5 мсек, Среднее = 5 мсек

C:\Users\Igor>
```


При положительном тесте будет выведено количество отправленных и полученных пакетов, а также время прохождения пакета до узла сети.

Характерные ошибки выглядят подобным образом.

```
C:\Users\Igor>ping 10.0.1.88
Обмен пакетами с 10.0.1.88 по 32 байтами данных:
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.

Статистика Ping для 10.0.1.88:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)

C:\Users\Igor>ping yandex.r
При проверке связи не удалось обнаружить узел yandex.r.
Проверьте имя узла и повторите попытку.
```

Пример неудачного теста ping

Здесь не удалось распознать имя yandex.r

ШАГ 4: ТЕСТИРОВАНИЕ ТРАССИРОВКОЙ

Также общую картину можно получить, если воспользоваться трассировкой. Суть теста в том, что пакет проходит по всем шлюзам от тестируемого компьютера до узла сети. В качестве узла сети может быть шлюз провайдера, какой-либо сервер или просто url сайта.

Для запуска необходимо применить команду tracert. В примере тестируется сайт yandex.ru:

```
C:\Users\Igor>tracert yandex.ru
Трассировка маршрута к yandex.ru [5.255.255.55]
с максимальным числом прыжков 30:
  1  2 ms    2 ms    2 ms  10.0.1.1 [10.0.1.5]
  2  3 ms    3 ms    3 ms  172.16.1.1 [172.16.1.1]
  3  3 ms    3 ms    3 ms  10.3.7.2
  4  4 ms    5 ms    4 ms  msk-ix-std.yandex.net [193.232.244.116]
  5  *        *        *      Превышен интервал ожидания для запроса.
  6  5 ms    5 ms    5 ms  fo15-c2-ae3.yndx.net [87.250.239.130]
  7  17 ms   5 ms    24 ms  yandex.ru [5.255.255.55]

Трассировка завершена.
```

Тест до yandex.ru

DNS правильно работает

Основной шлюз

Шлюзы провайдера

На первом шаге хост преобразуется в IP-адрес, что свидетельствует о правильной работе DNS-служб и верной настройке сети. Далее по порядку пакет проходит по всем шлюзам сети до назначения:

- 1-Основной шлюз
- 2,3-Шлюзы провайдера (может быть 1 или несколько)
- 4,6-Промежуточные шлюзы
- 5-Один из шлюзов не доступен
- 7-Нужный сайт yandex.ru

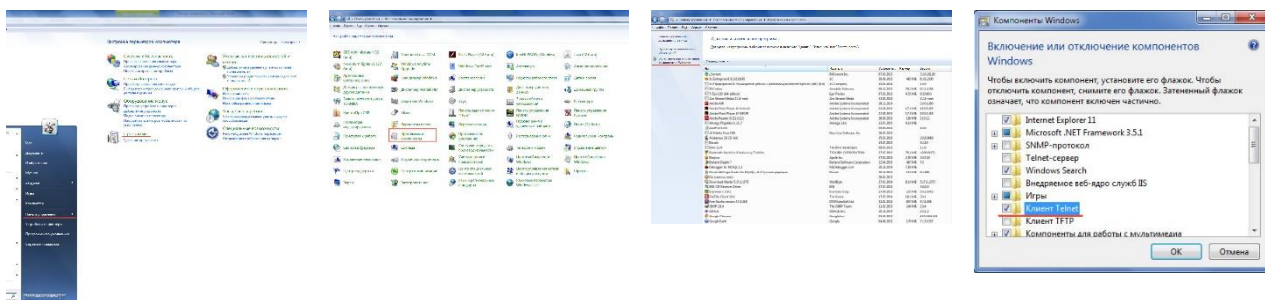
Диагностика неисправности сети в этом тесте помогает определить на каком именно узле имеется неисправность. Так, например, если пакет не уходит дальше 1-й строки (Основной шлюз), значит существует проблема с роутером или ограничения на стороне провайдера. 2-я строка – проблема на стороне провайдера и т.д.

ШАГ 5: ТЕСТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОТОКОЛОВ

При успешном прохождении всех вышеперечисленных тестов можно утверждать о правильной настройке сети и работе провайдера. Однако и в этом случае могут некорректно работать некоторые клиентские программы, например электронная почта или браузер.

Связано это может быть как с проблемами на самом компьютере (например, вирусное заражение или неправильные настройки программы или вовсе ее неработоспособность), так и с ограничительными мерами, применяемыми провайдером (блокирование 25-го порта для отправки почты).

Для диагностики этих проблем применяется программа telnet. По умолчанию в ОС Windows 7 и выше, данный компонент не установлен. Для установки необходимо перейти в Пуск-Панель-Управления->Программы(Программы и компоненты, Установка и удаление программ в зависимости от версии ОС), перейти в Включение и отключение компонентов Windows (для этого требуются права администратора) и установив галочку напротив Клиент Telnet нажать ОК.

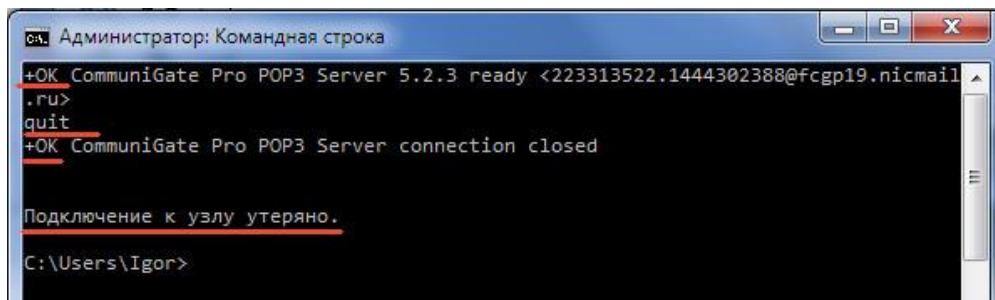


Для примера, проверим работоспособность почтового протокола. Например, есть корпоративный почтовый ящик, который располагается на хостинге RU-CENTER. Адрес сервера: mail.nic.ru, сообщения перестали поступать по протоколу POP3, стало быть порт 110 (адрес сервера и номер порта взят из настроек Outlook). Таким образом для того, чтобы проверить, имеет ли компьютер доступ к серверу mail.nic.ru по порту 110 в командной строке запишем:

```
telnet mail.nic.ru 110
```



Далее сервер выдал статус обращения OK, что свидетельствует о корректной работе как сети в целом, так и почтовой службы в частности и в неработающей почте скорее всего виноват почтовый клиент.



```
Администратор: Командная строка
+OK CommuniGate Pro POP3 Server 5.2.3 ready <223313522.1444302388@fcgp19.nicmail.ru>
quit
+OK CommuniGate Pro POP3 Server connection closed

Подключение к узлу утеряно.
C:\Users\Igor>
```

Убедившись в этом, набираем команду quit, на что сервер снова ответил +OK и тем самым завершил сеанс работы команды telnet.

Таким образом, с помощью штатных средств операционной системы Windows можно диагностировать и устранить проблему сети.