

# Исследование пропускной способности сети

Дунайцев Р.А. (СПбГУТ)

[roman.dunaytsev@spbgut.ru](mailto:roman.dunaytsev@spbgut.ru)

# Задание на дом

- С помощью утилиты **TamoSoft Throughput Test** определить пропускную способность сети, состоящей из двух ПК, соединенных через:
  - 1) Wi-Fi-роутер, к которому оба ПК подключены с помощью сетевого кабеля
  - 2) Wi-Fi-роутер, к которому один ПК подключен с помощью сетевого кабеля, а второй – через Wi-Fi
  - 3) Wi-Fi-роутер, к которому оба ПК подключены через Wi-Fi
  - 4) Напрямую через Wi-Fi в режиме Ad Hoc
- Для генерации трафика использовать настройку **TCP only**
- Длительность каждого теста **не менее 1 минуты**
- С помощью Wireshark собрать передаваемый трафик и определить среднюю скорость входящего и исходящего потоков между ПК. Сравнить с показаниями TamoSoft

# ПО для измерений

- Скачайте и установите на ПК1 и ПК2 утилиту TamoSoft Throughput Test
- <https://www.tamos.ru/products/throughput-test/>
- <https://www.tamos.ru/download/main/>
- Вместо TamoSoft Throughput Test можно воспользоваться утилитой iPerf:
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Iperf>
- <https://iperf.fr/>

# Оформление результатов (1/2)

|                                | ПК1 | ПК2 | Wi-Fi-роутер |
|--------------------------------|-----|-----|--------------|
| Модель устройства              |     |     |              |
| Максимальная скорость Ethernet |     |     |              |
| Максимальная скорость Wi-Fi    |     |     |              |
| Максимальная скорость Ad Hoc   |     |     |              |

# Оформление результатов (2/2)

|                             | TamoSoft (Average), Мбит/с |      | Wireshark (Average), Мбит/с |      |
|-----------------------------|----------------------------|------|-----------------------------|------|
|                             | Up                         | Down | Up                          | Down |
| Wi-Fi-роутер,<br>2 кабеля   |                            |      |                             |      |
| Wi-Fi-роутер,<br>1 кабель   |                            |      |                             |      |
| Wi-Fi-роутер,<br>без кабеля |                            |      |                             |      |
| Напрямую<br>через Ad Hoc    |                            |      |                             |      |

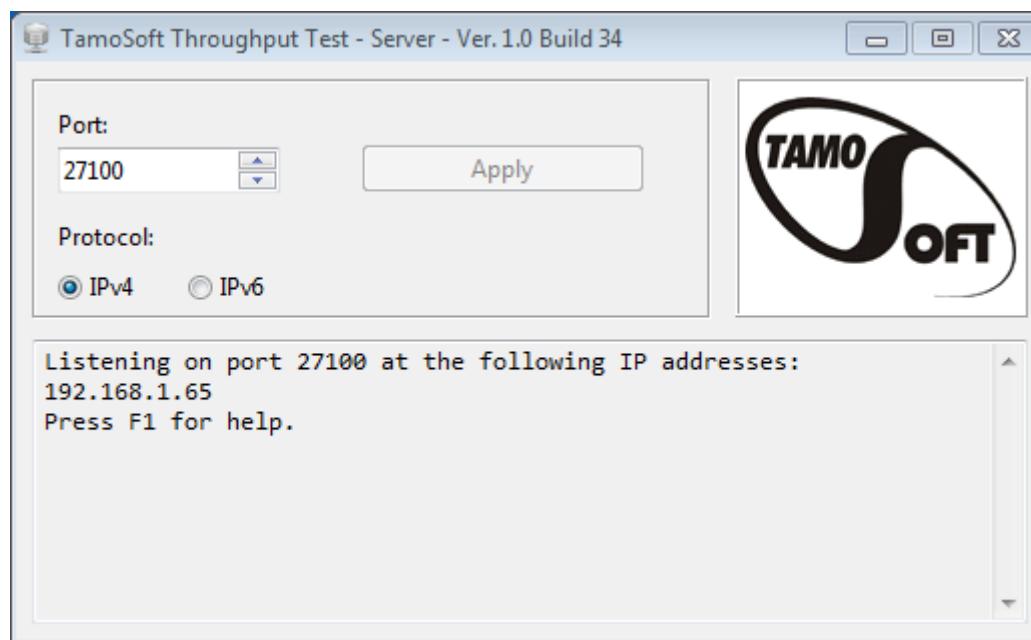
# Wi-Fi-роутер, 2 кабеля



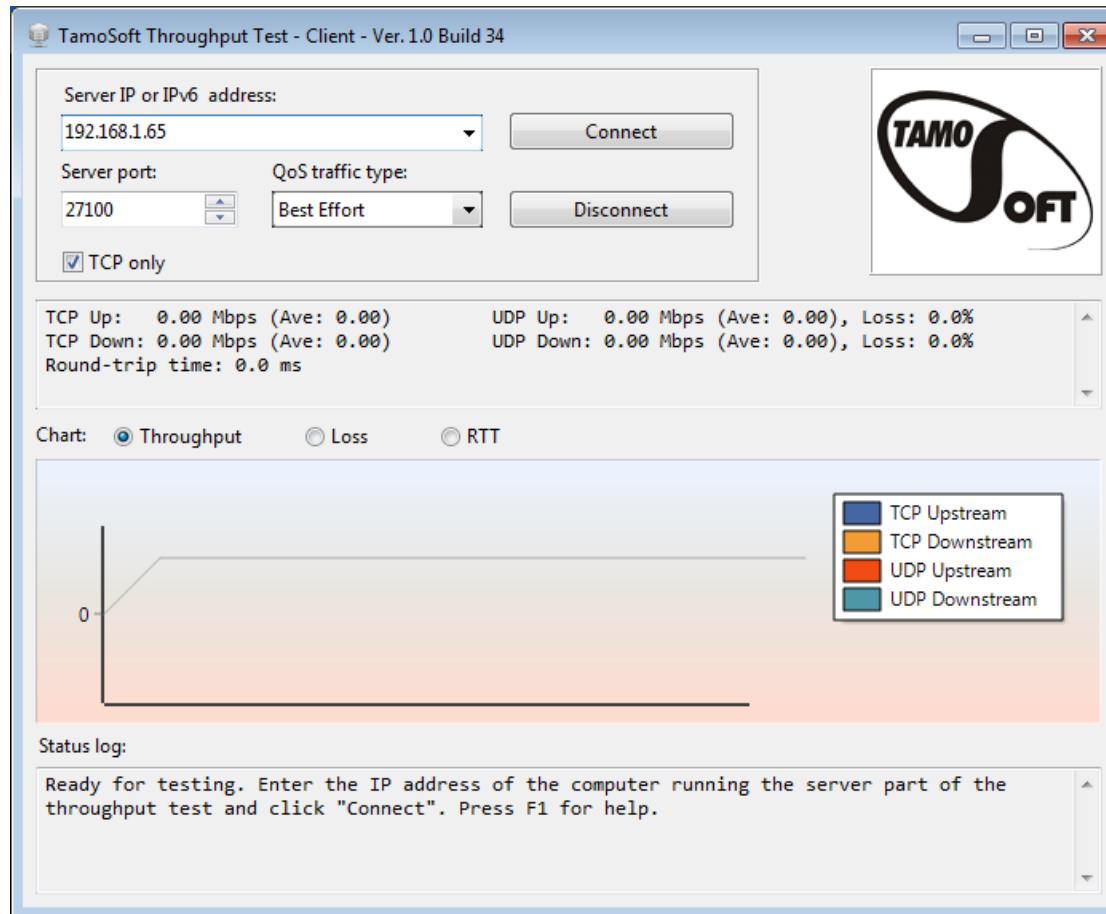
# Используемое оборудование

|                  | ПК1           | ПК2            | Wi-Fi-роутер  |
|------------------|---------------|----------------|---------------|
| Модель           | ThinkPad X230 | ThinkPad X201i | Thomson TG585 |
| Ethernet         | 1000 Мбит/с   | 1000 Мбит/с    | 100 Мбит/с    |
| Wi-Fi (802.11n)  | 300 Мбит/с    | 150 Мбит/с     | 65 Мбит/с     |
| Ad Hoc (802.11g) | 54 Мбит/с     | 54 Мбит/с      |               |

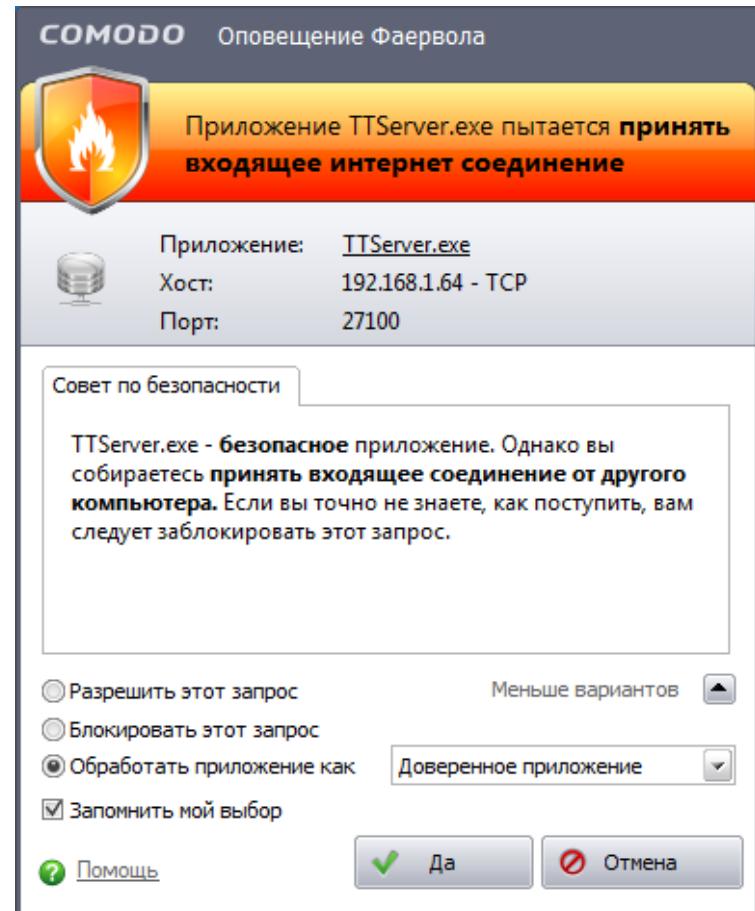
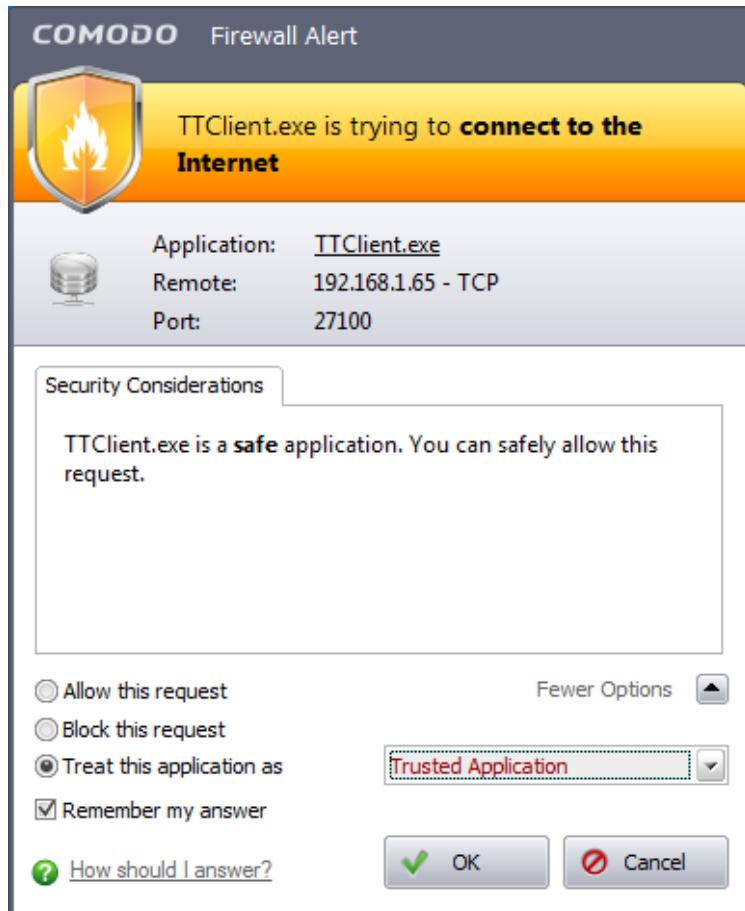
# ПК1: Run Server



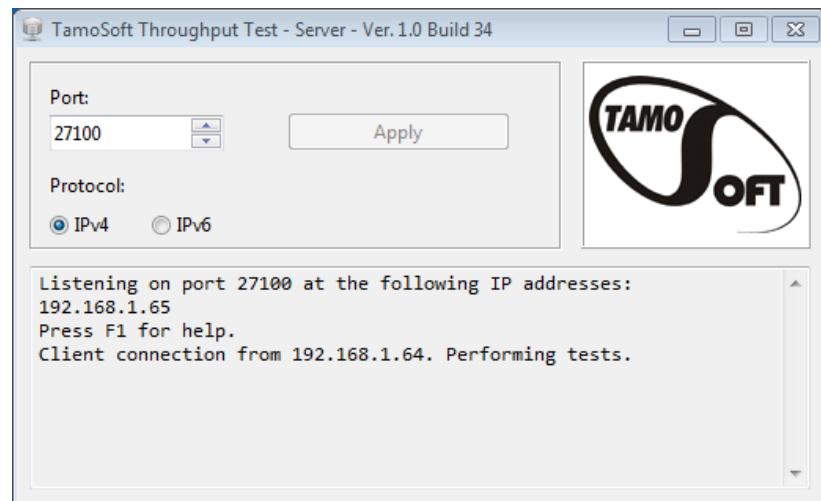
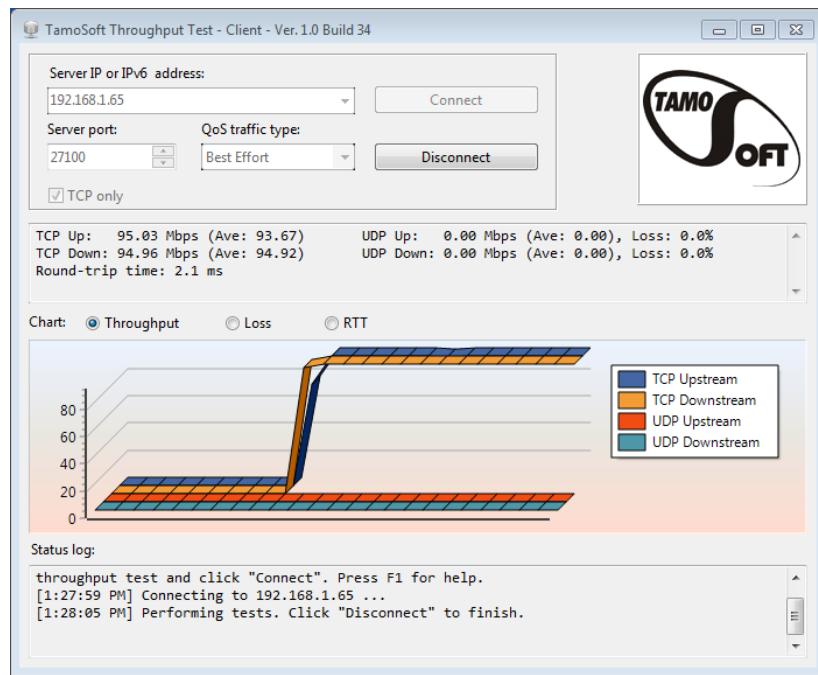
# ΠΚ2: Run Client > TCP only > Connect



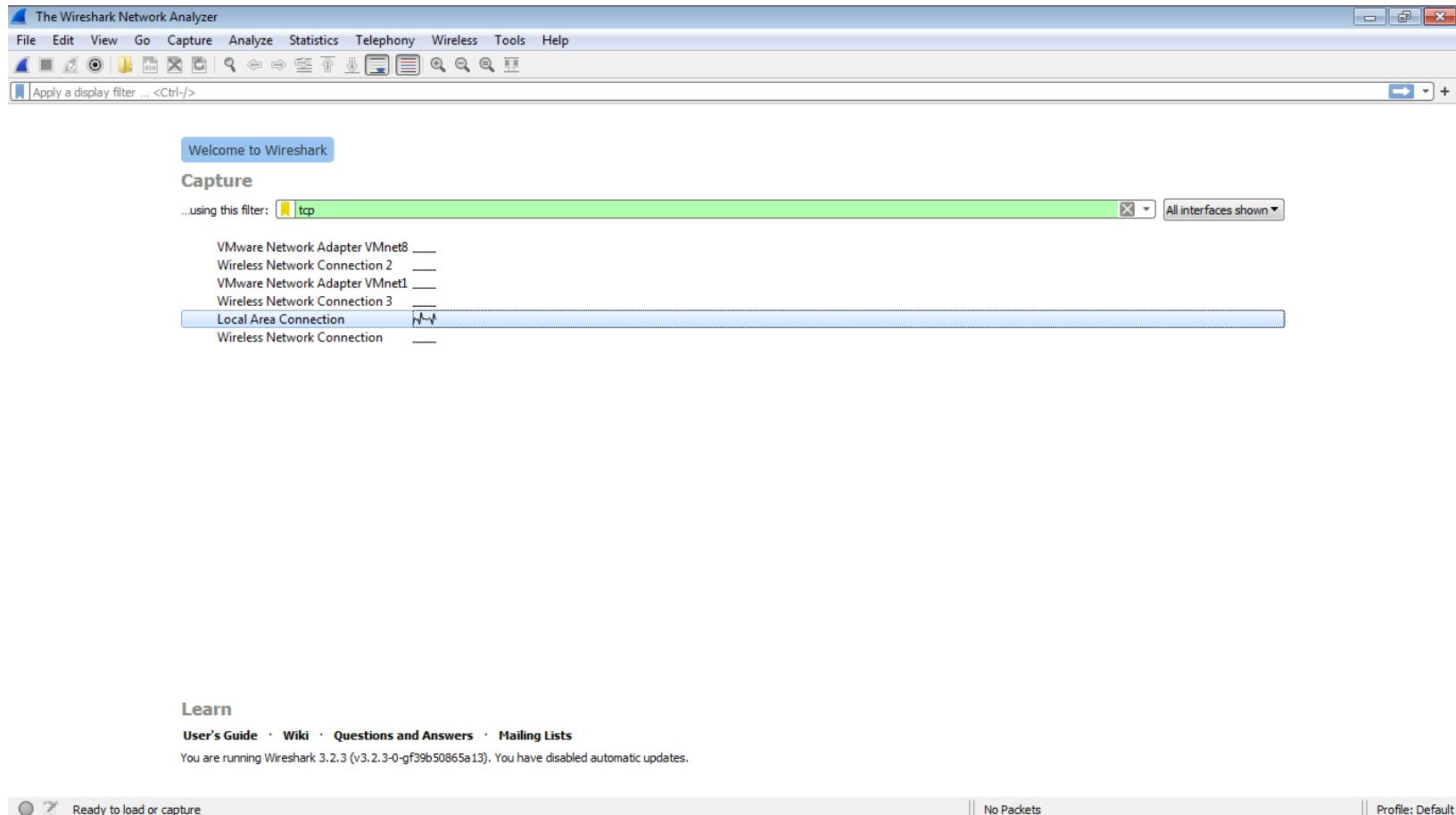
# Если на ПК2 и ПК1 есть фаервол



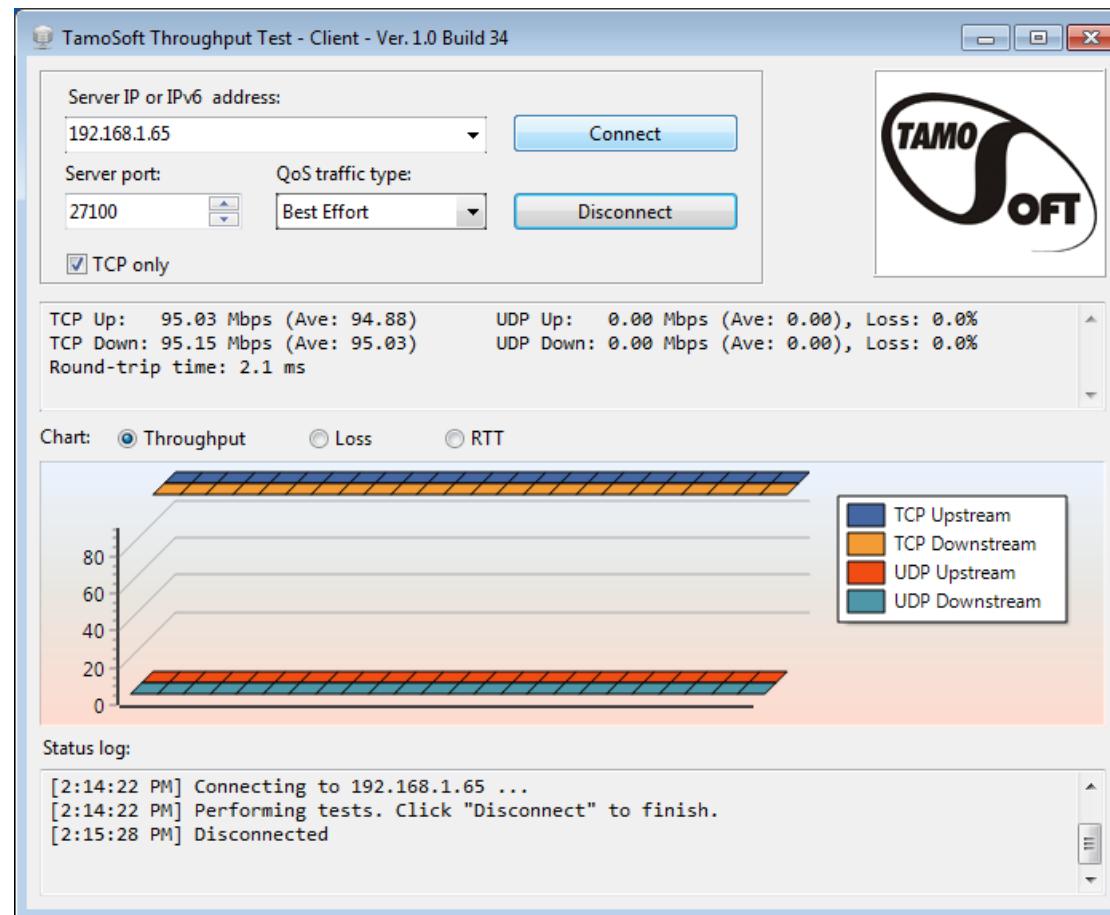
# Идет трафик TCP между ПК2 и ПК1



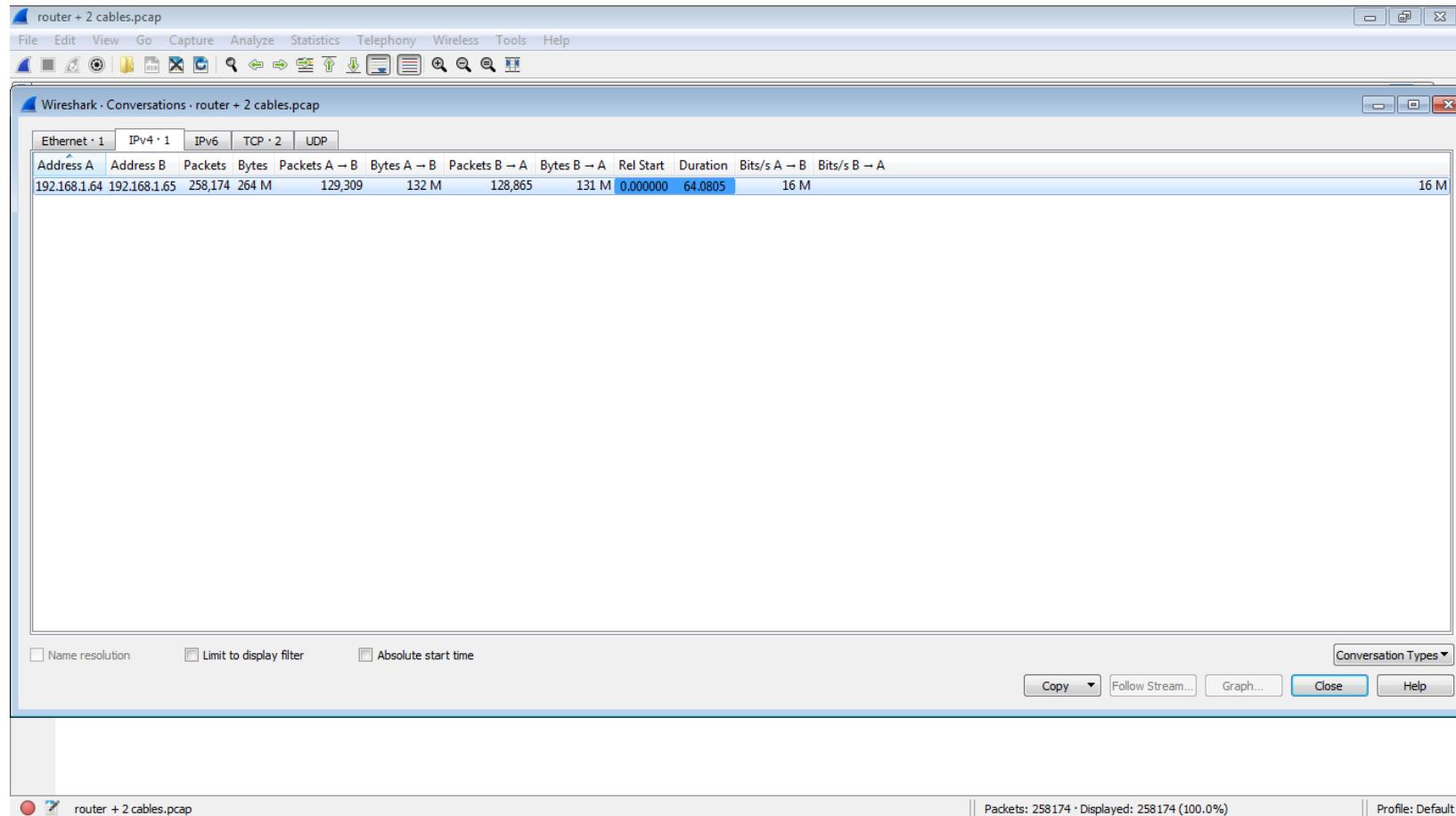
# ПК2: Выбираем захват на Local



# ПК2: 1 минуту спустя > Disconnect



# Statistics > Conversations > IPv4



# Или фильтруем трафик к серверу

- Используем фильтр `ip.dst == 192.168.1.65`
- Нажимаем `<Enter>`
- Далее в меню Statistics (Статистика) выбираем Capture File Properties (Свойства Файла Захвата)
- Смотрим строку Average bits/s (В среднем бит/с) в столбце Displayed (Показано)
- В данном случае видим: 16 М (т.е. **16 Мбит/с**)
- В TamoSoft скорость Up была около **95 Мбит/с**

# Statistics > Capture File Properties

The screenshot shows the Wireshark application interface. On the left is the main packet list window, which displays a list of captured frames. A filter bar at the top of this window shows the condition `ip.dst == 192.168.1.65`. The main window lists 14 frames, with frame 2 selected. Frame 2 details are shown in the status bar at the bottom: Destination: IPv4 address.

The right side of the interface is a "Capture File Properties" dialog box for the file "router + 2 cables.pcap". The dialog is divided into several sections:

- File**:
  - Name: C:\Users\RAD\Downloads\router + 2 cables.pcap
  - Length: 268 MB
  - Hash (SHA256): 2a457e73422514ace4121b54b084c720c2fa7d13d05fb5306dbe1935101a786
  - Hash (RIPEMD160): eb99092165fdb8b5eda78e14c8f20b8688e62d18
  - Hash (SHA1): 1bbba261cb92c37a79b795fb5ba2aac8a4f4c11d
  - Format: Wireshark/tcpdump... - pcap
  - Encapsulation: Ethernet
  - Snapshot length: 65535
- Time**:
  - First packet: 2020-04-18 13:56:45
  - Last packet: 2020-04-18 13:57:49
  - Elapsed: 00:01:04
- Capture**:
  - Hardware: Unknown
  - OS: Unknown
  - Application: Unknown
- Interfaces**:

| Interface | Dropped packets | Capture filter | Link type | Packet size limit |
|-----------|-----------------|----------------|-----------|-------------------|
| Unknown   | Unknown         | Unknown        | Ethernet  | 65535 bytes       |
- Statistics**:

| Measurement            | Captured  | Displayed         | Marked |
|------------------------|-----------|-------------------|--------|
| Packets                | 258174    | 129309 (50.1%)    | —      |
| Time span, s           | 64.080    | 64.077            | —      |
| Average pps            | 4028.9    | 2018.0            | —      |
| Average packet size, B | 1025      | 1027              | —      |
| Bytes                  | 264530812 | 132802146 (50.2%) | 0      |
| Average bytes/s        | 4128 k    | 2072 k            | —      |
| Average bits/s         | 33 M      | 16 M              | —      |
- Capture file comments**: A large text area for notes, currently empty.
- Buttons**: Refresh, Save Comments, Close, Copy To Clipboard, Help.

# Затем смотрим трафик от сервера

- Используем фильтр `ip.src == 192.168.1.65`
- Нажимаем `<Enter>`
- Далее в меню Statistics (Статистика) выбираем Capture File Properties (Свойства Файла Захвата)
- Смотрим строку Average bits/s (В среднем бит/с) в столбце Displayed (Показано)
- В данном случае видим: 16 М (т.е. **16 Мбит/с**)
- В TamoSoft скорость Down была около **95 Мбит/с**

# Statistics > Capture File Properties

The screenshot shows the Wireshark application interface. On the left is the main packet list window titled "router + 2 cables.pcap" with a green header filter "ip.src == 192.168.1.65". The list displays several network packets. On the right is a detailed "Capture File Properties" dialog for the same file.

**File**

- Name: C:\Users\RAD\Downloads\router + 2 cables.pcap
- Length: 268 MB
- Hash (SHA256): 2a457e73422514ace4121b54b084c720c2fa7d13d05fb5306dbe1935101a786
- Hash (RIPEMD160): eb99092165fdb8b5eda78e14c8f20b8688e62d18
- Hash (SHA1): 1bbba261cb92c37a79b795fb5ba2aac8a4f4c11d
- Format: Wireshark/tcpdump... -pcap
- Encapsulation: Ethernet
- Snapshot length: 65535

**Time**

- First packet: 2020-04-18 13:56:45
- Last packet: 2020-04-18 13:57:49
- Elapsed: 00:01:04

**Capture**

- Hardware: Unknown
- OS: Unknown
- Application: Unknown

**Interfaces**

| Interface | Dropped packets | Capture filter | Link type | Packet size limit |
|-----------|-----------------|----------------|-----------|-------------------|
| Unknown   | Unknown         | Unknown        | Ethernet  | 65535 bytes       |

**Statistics**

| Measurement            | Captured  | Displayed         | Marked |
|------------------------|-----------|-------------------|--------|
| Packets                | 258174    | 128865 (49.9%)    | —      |
| Time span, s           | 64.080    | 64.080            | —      |
| Average pps            | 4028.9    | 2011.0            | —      |
| Average packet size, B | 1025      | 1022              | —      |
| Bytes                  | 264530812 | 131728666 (49.8%) | 0      |
| Average bytes/s        | 4128 k    | 2055 k            | —      |
| Average bits/s         | 33 M      | 16 M              | —      |

**Capture file comments**

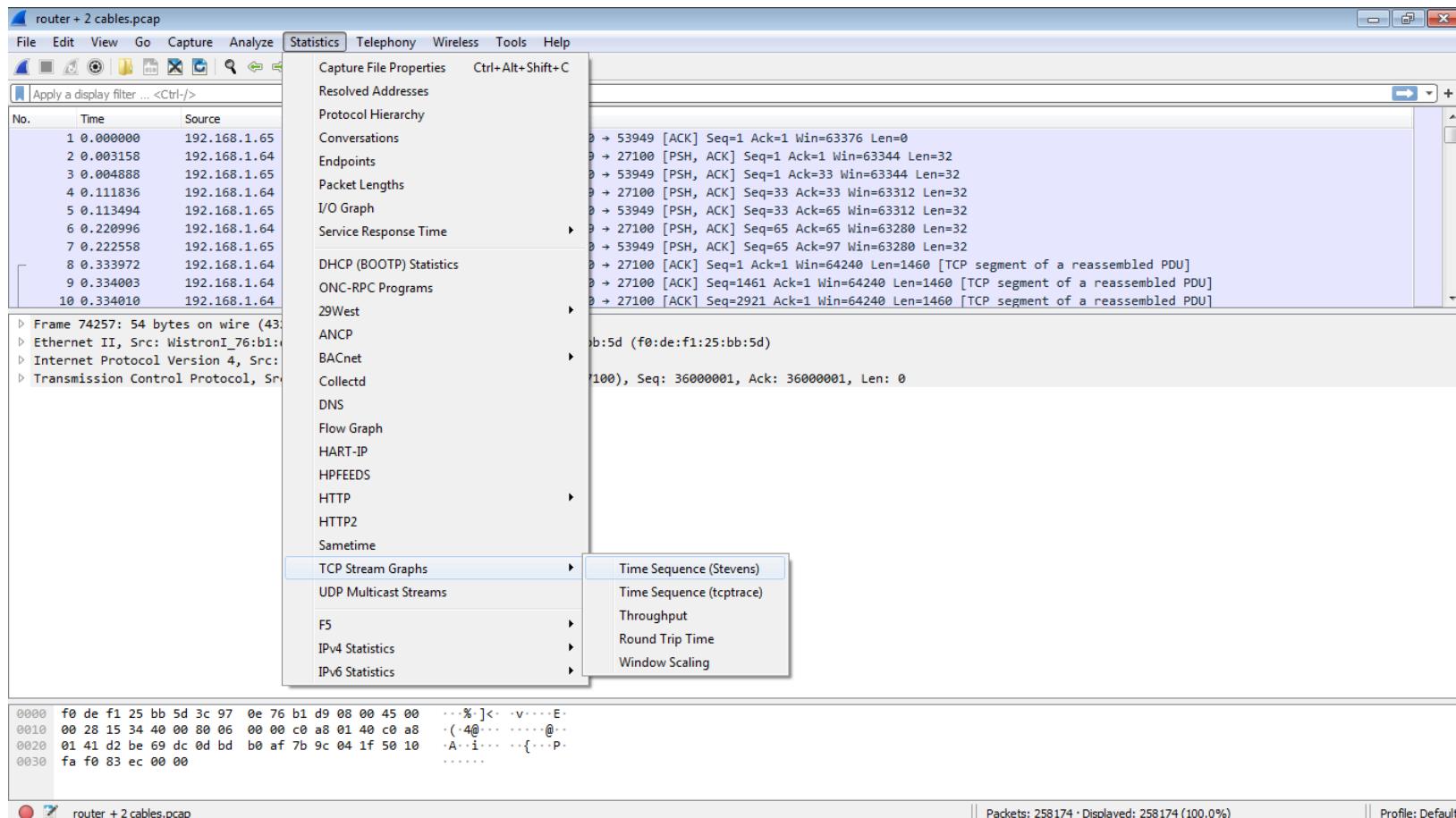
Comments area with a rich text editor and a scroll bar.

Bottom buttons: Refresh, Save Comments, Close, Copy To Clipboard, Help.

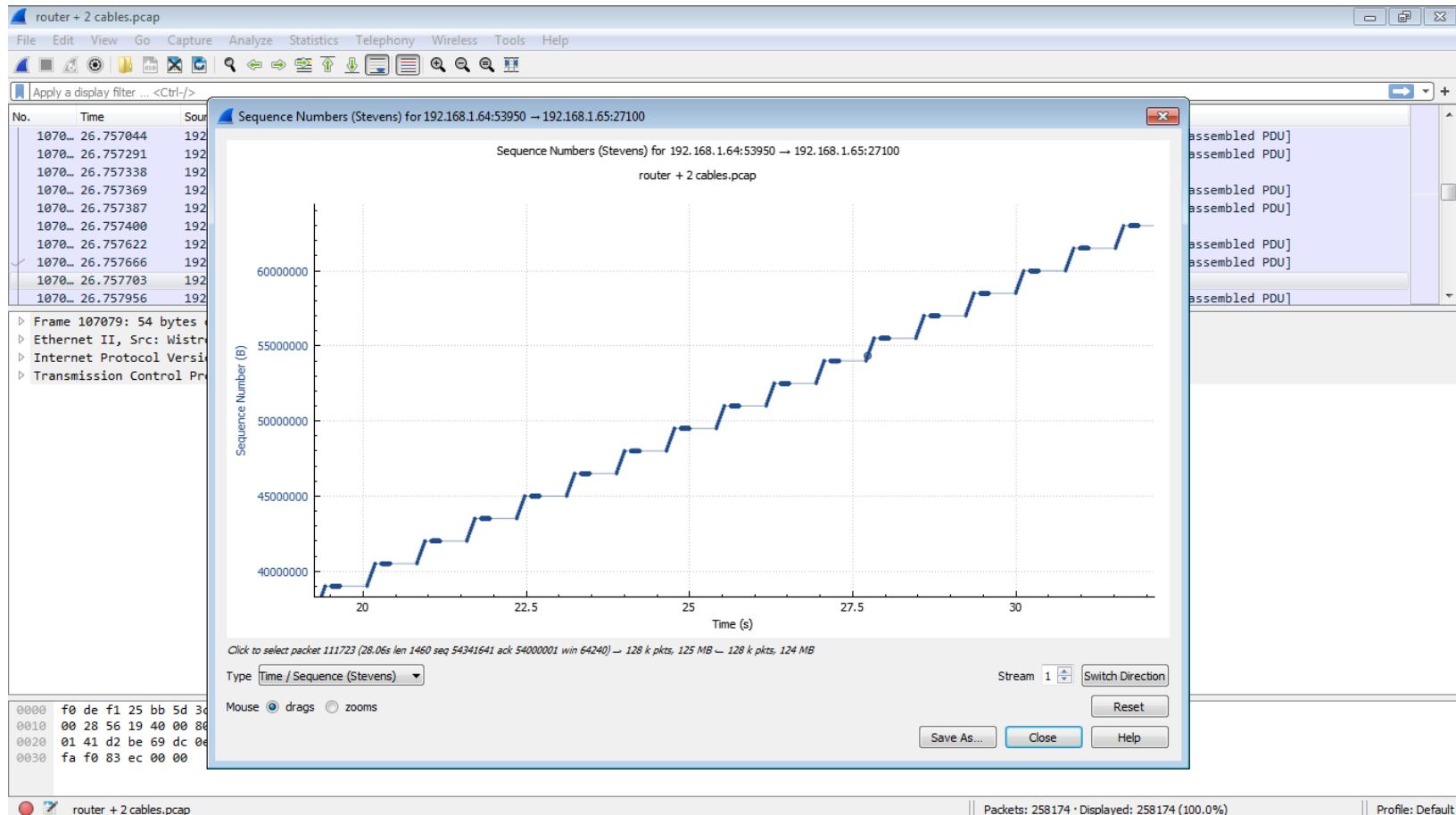
# Почему в Wireshark меньше?

- Согласно собранному с помощью Wireshark файлу захвата, реальная скорость передачи существенно меньше заявленной в окне TamoSoft Throughput Test
- Однако показания TamoSoft Throughput Test лучше согласуются с возможностями тестируемого Wi-Fi-роутера, который использует технологию Fast Ethernet (100BaseT) со скоростью передачи 100 Мбит/с в полнодуплексном режиме
- Данное расхождение обусловлено тем, что для определения пропускной способности TamoSoft Throughput Test посылает данные периодически, а вовсе не сплошной чередой (см. скриншоты далее)
- В итоге объем реально передаваемого трафика оказывается в разы меньше, чем позволяет тестируемая сеть

# Statistic > TCP Stream Graphs >



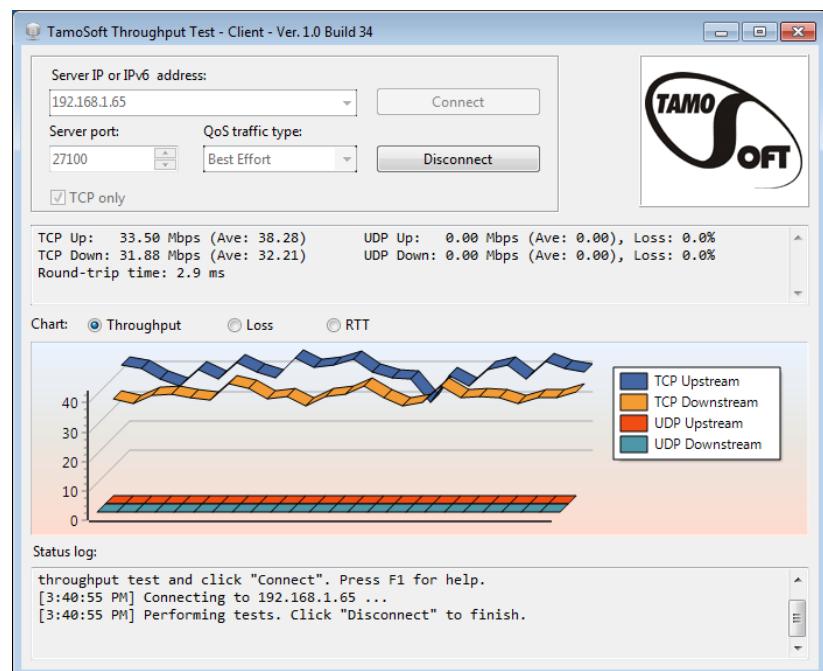
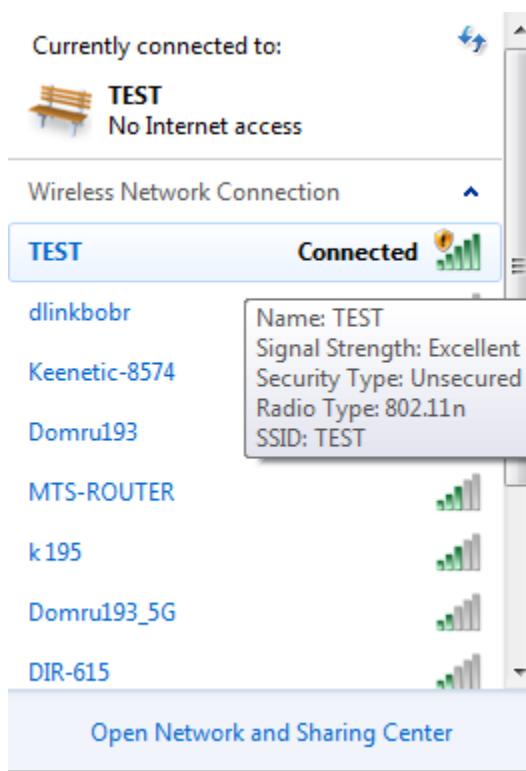
# Time Sequence (Stevens)



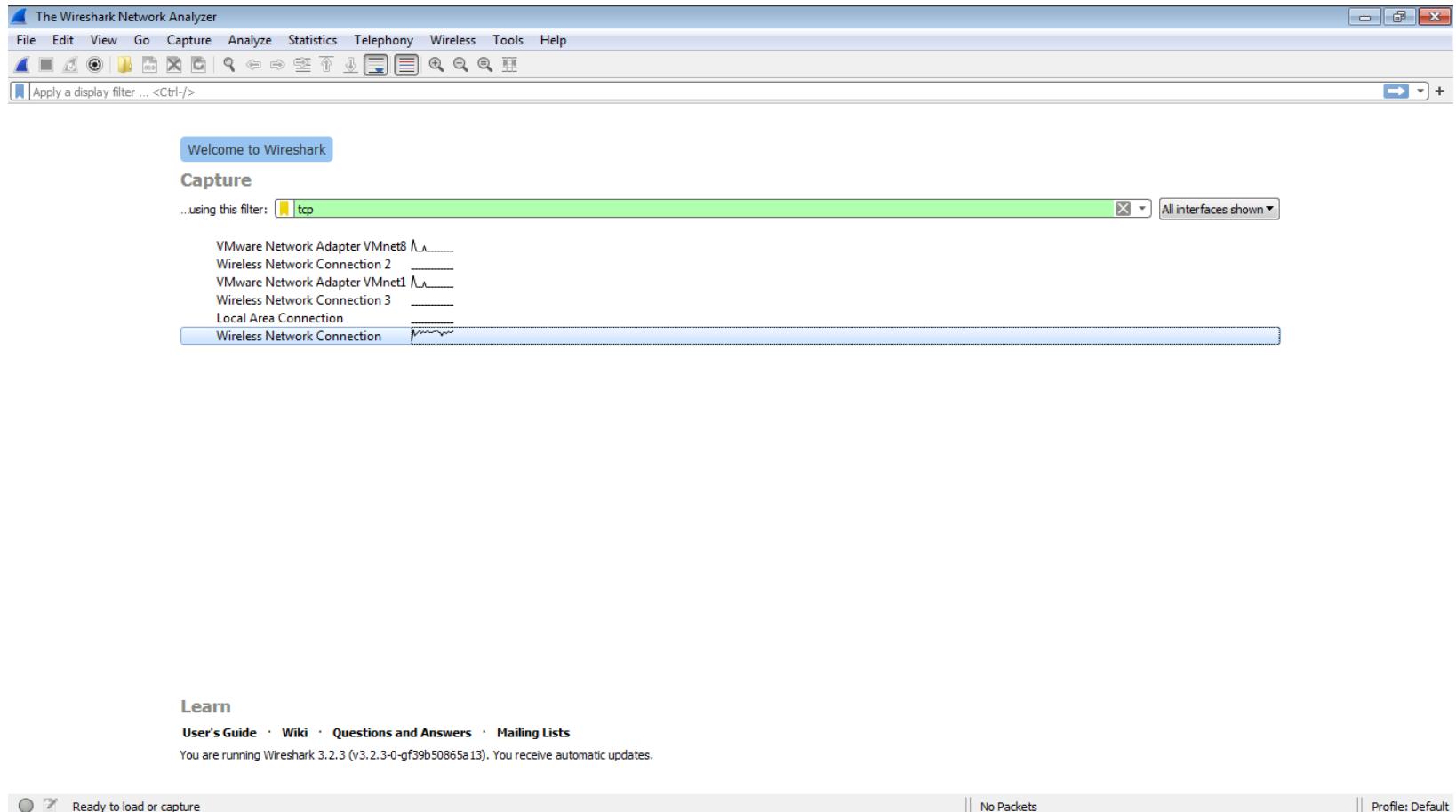
# Wi-Fi-роутер, 1 кабель



# ПК2: Беспроводное соединение



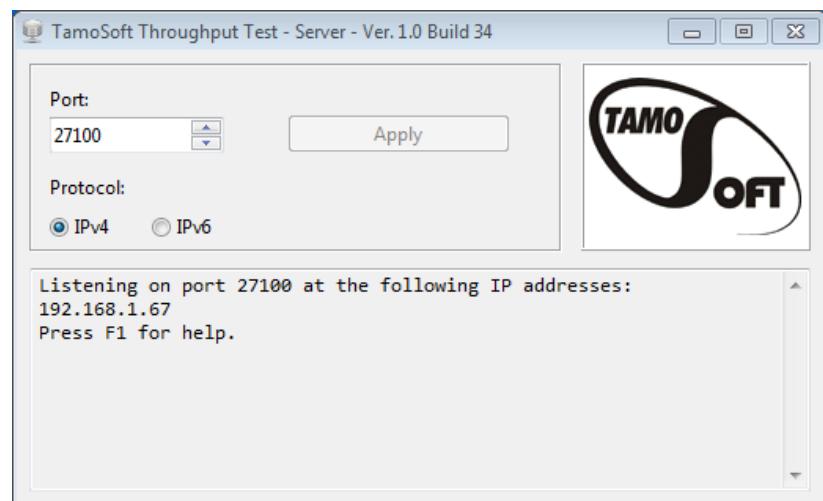
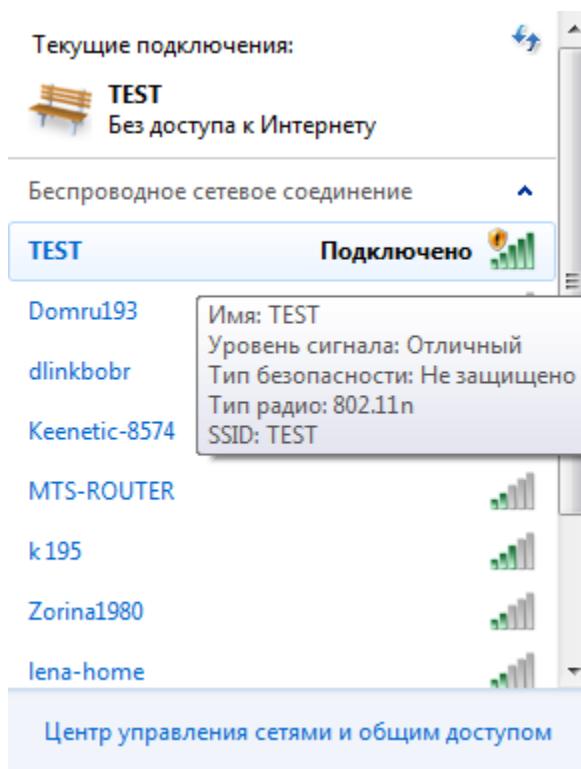
# ПК2: Выбираем захват на Wireless



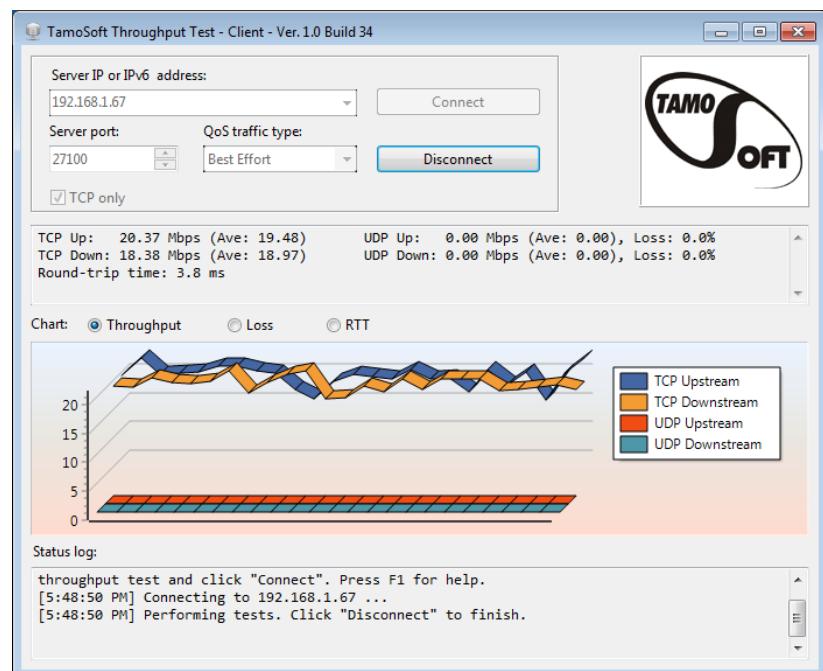
# Wi-Fi-роутер, без кабеля



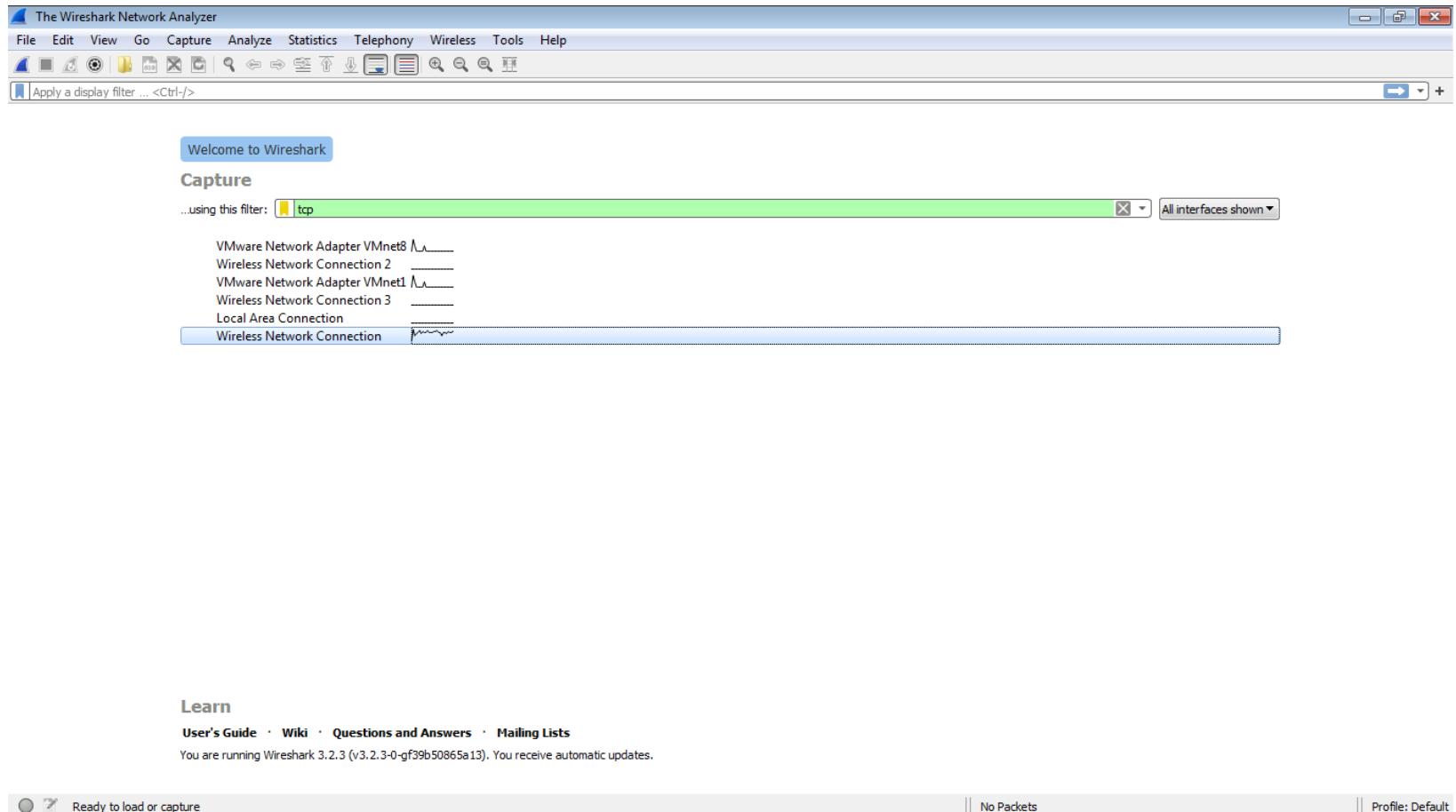
# ПК1: Беспроводное соединение



# ПК2: Беспроводное соединение



# ПК2: Выбираем захват на Wireless



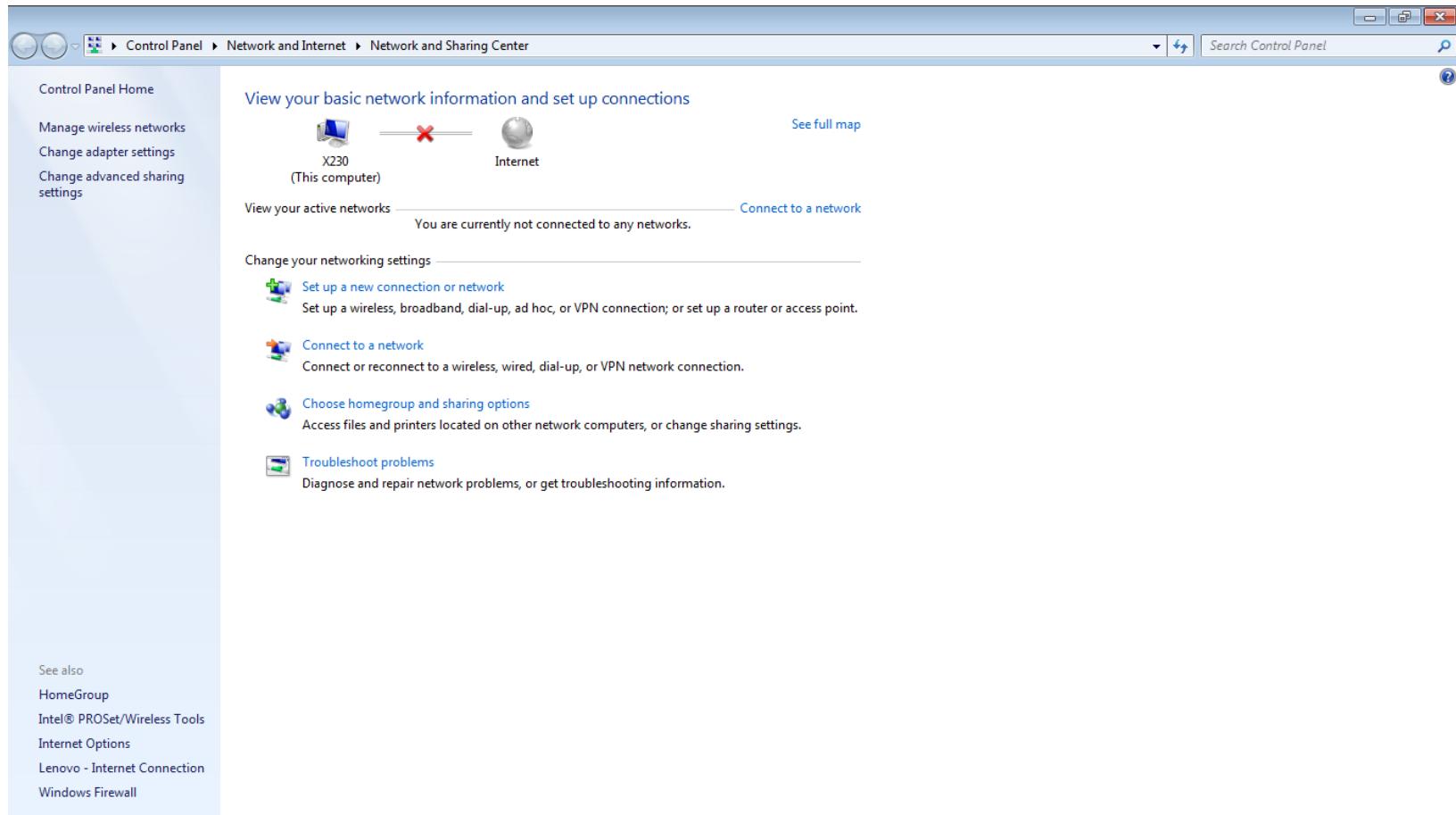
# Напрямую через Ad Hoc

ПК1

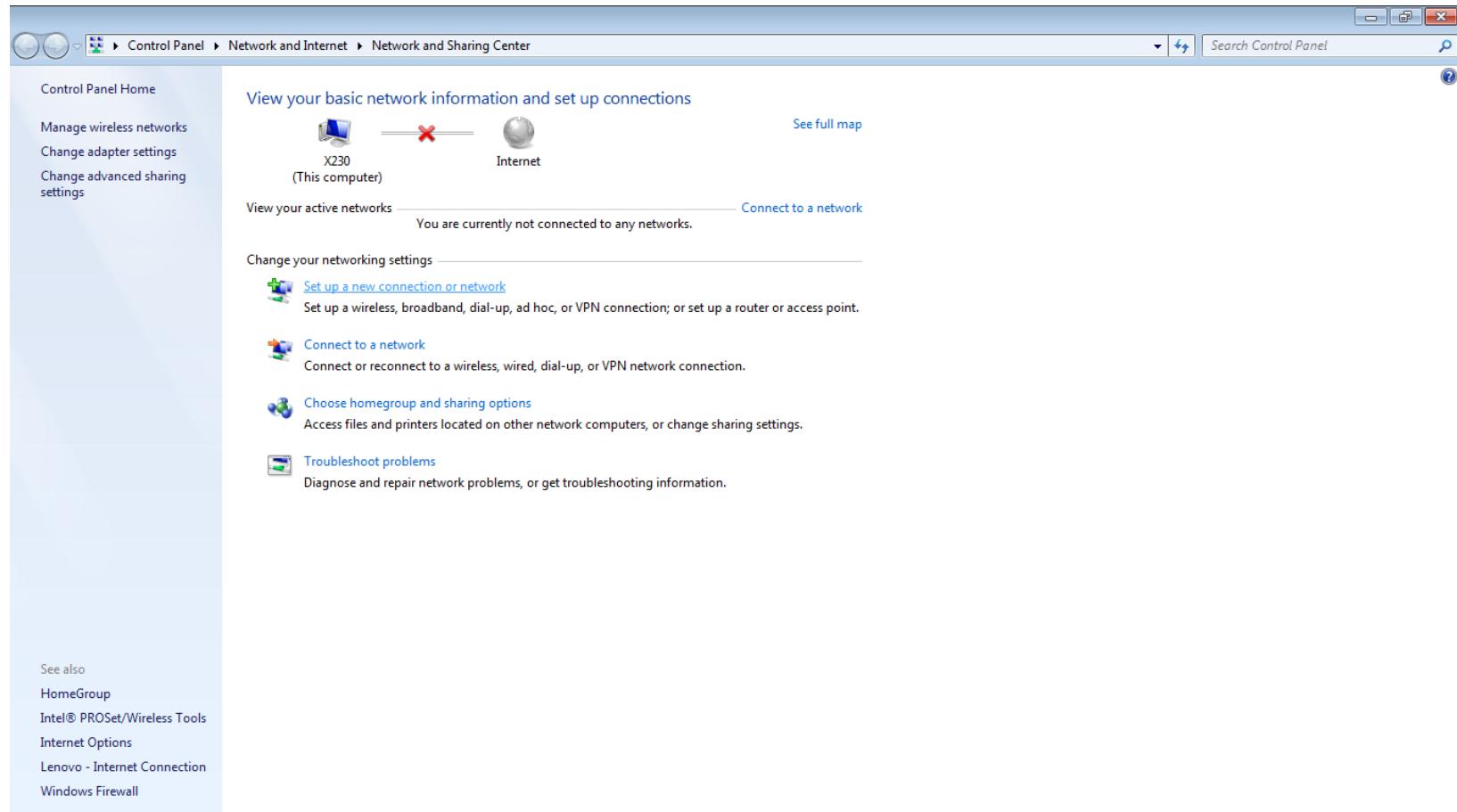


ПК2

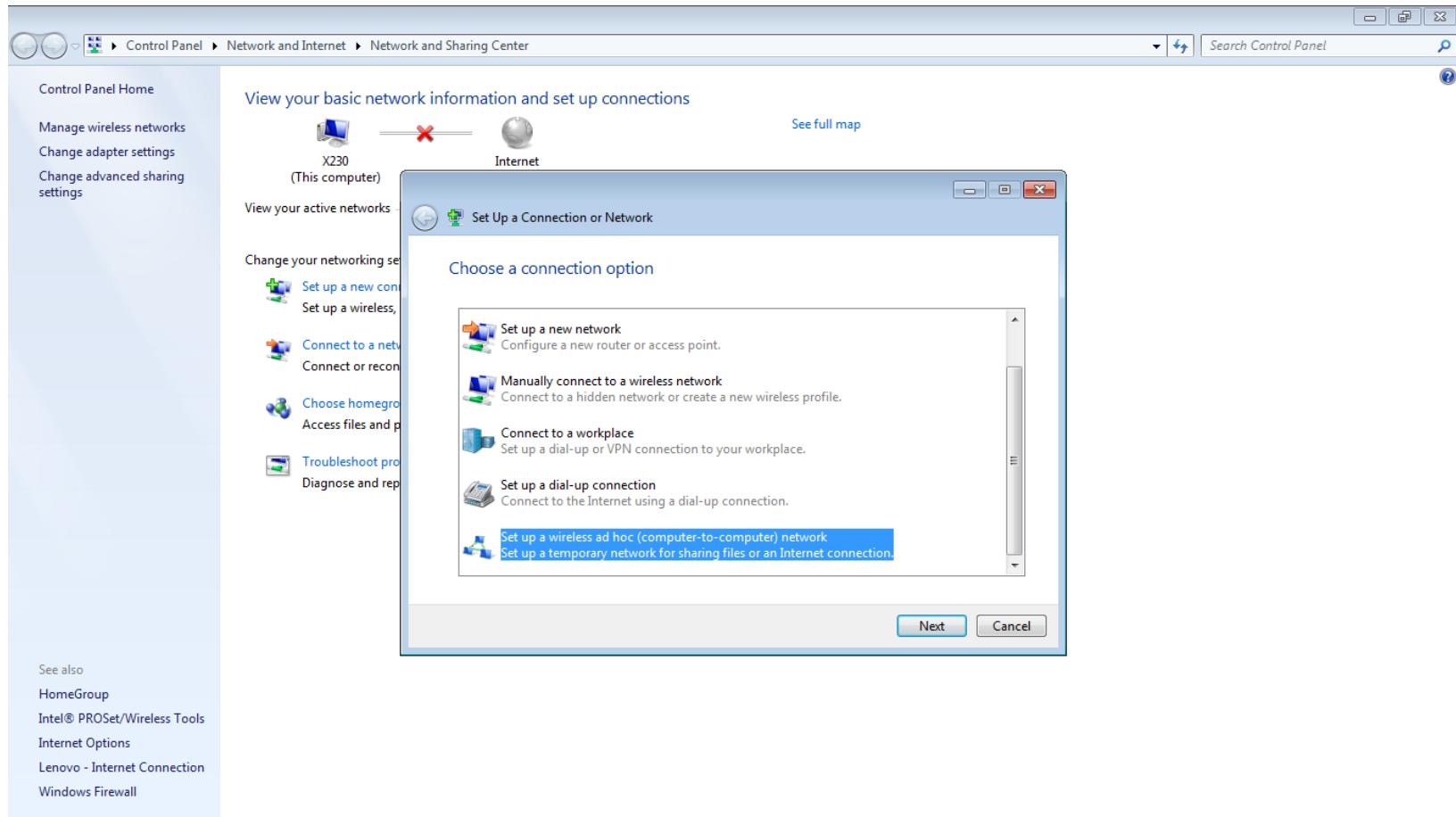
# ΠΚ2: Network and Sharing Center



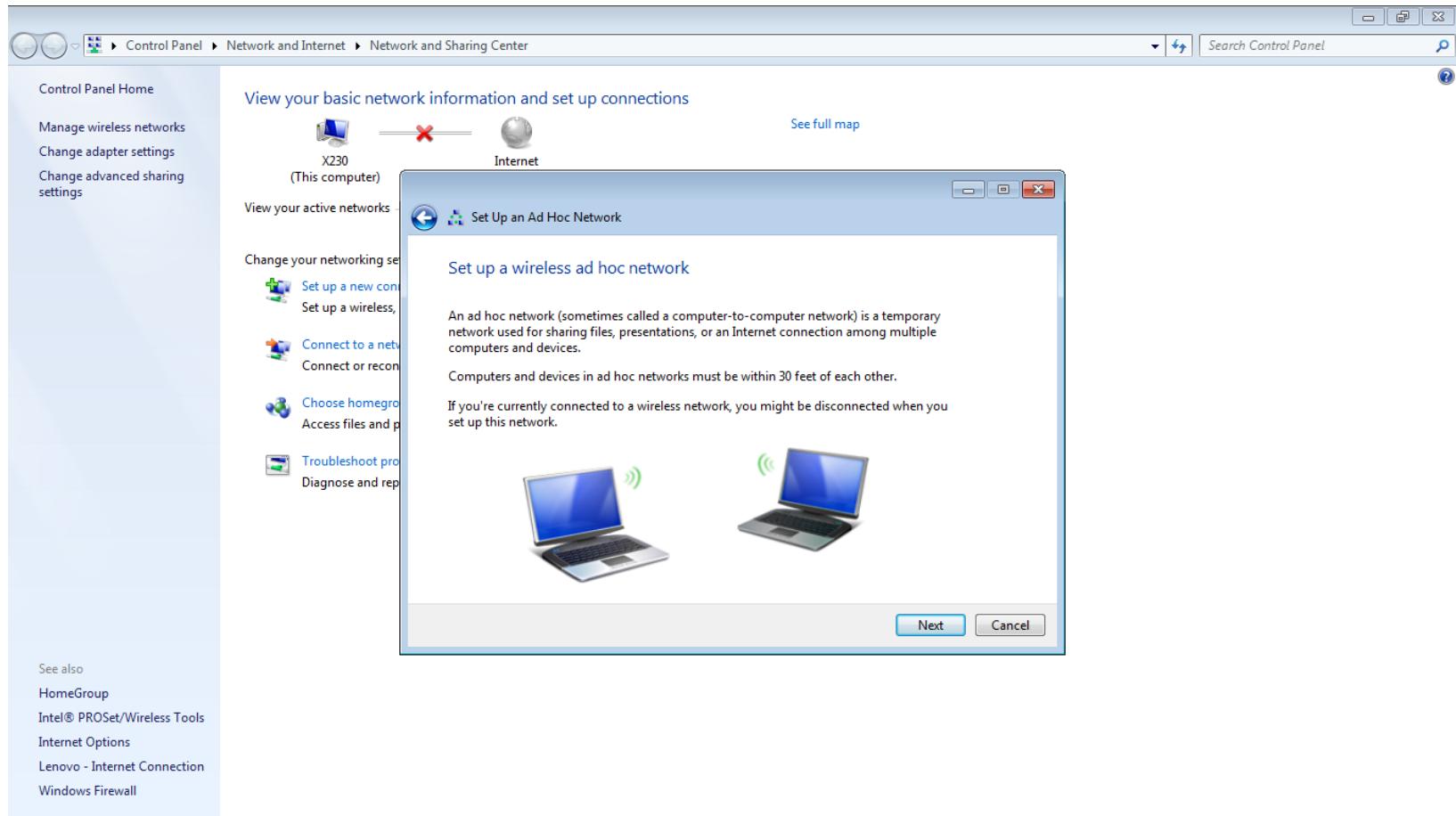
# Set up a new connection or network



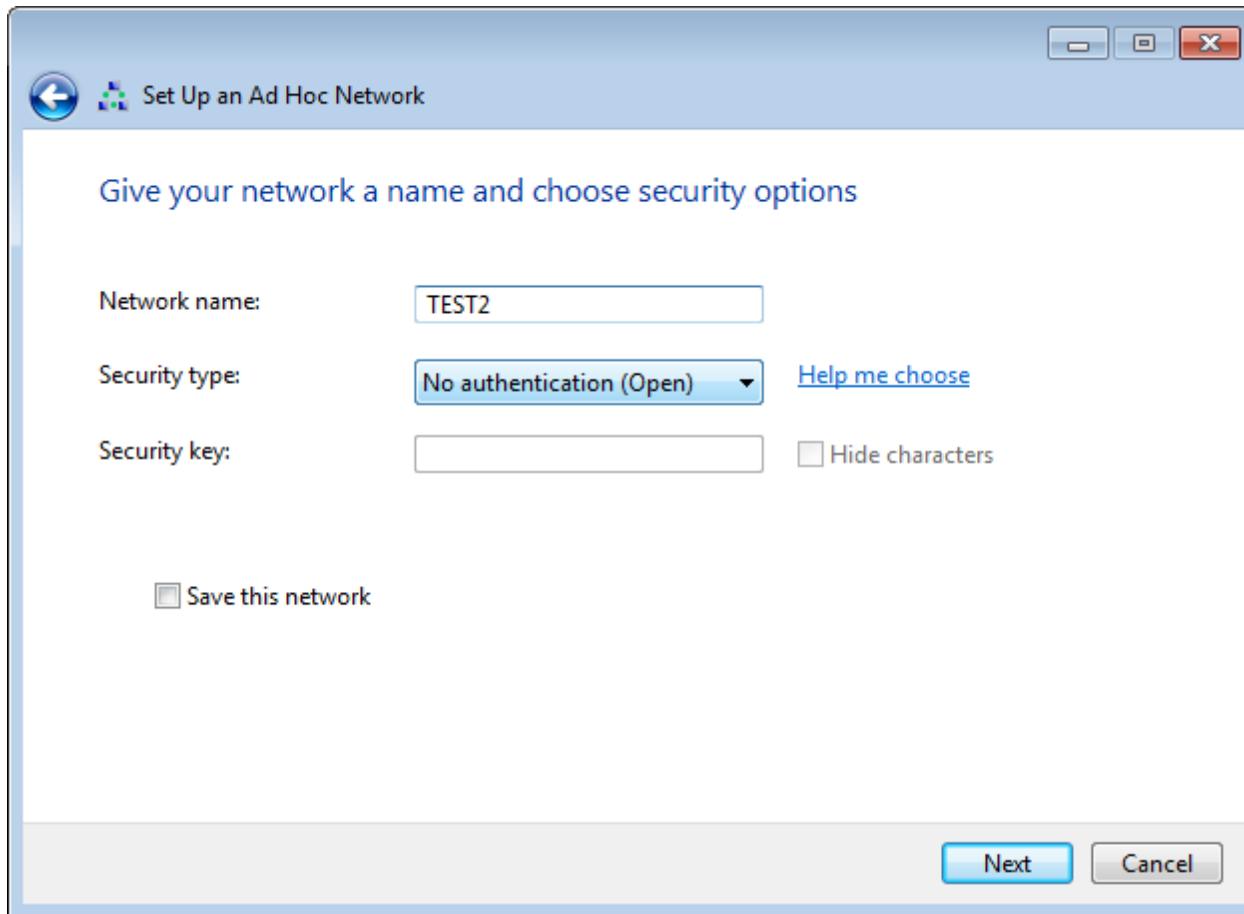
# Set up a wireless ad hoc > Next



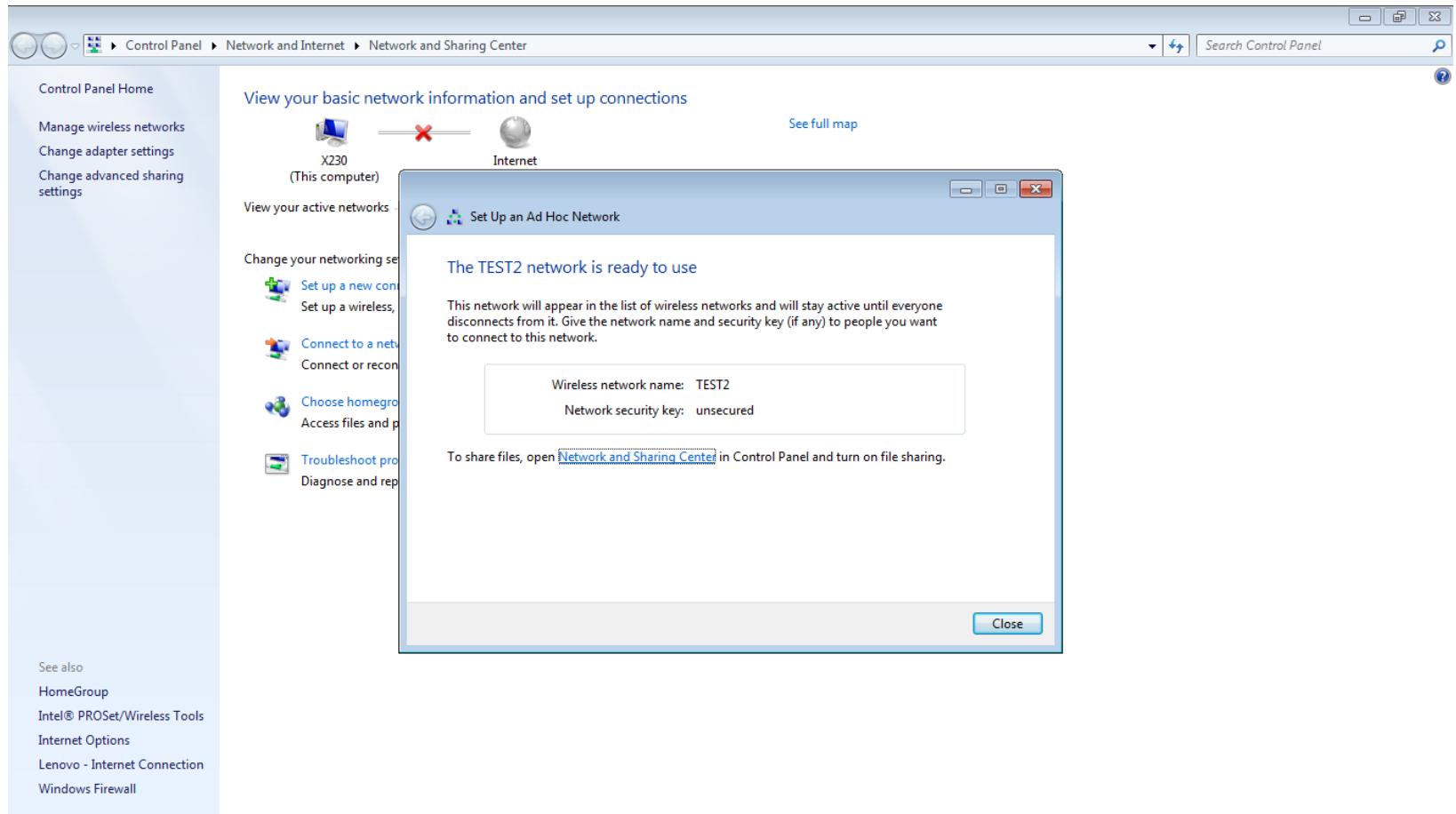
# Set Up an Ad Hoc Network > Next



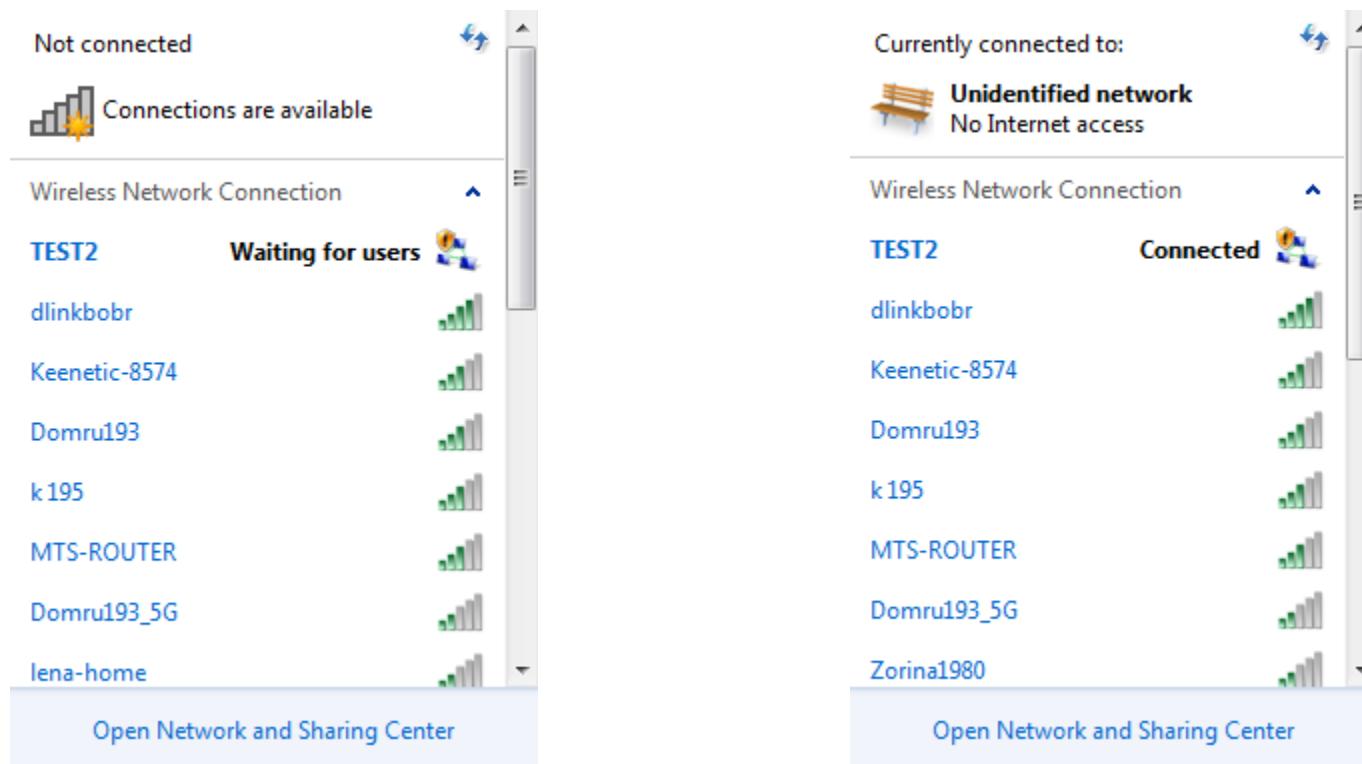
# Give your network a name > Next



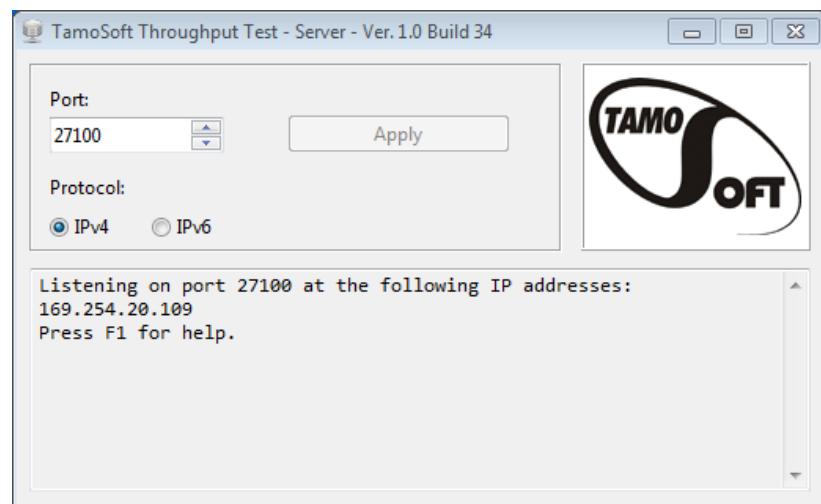
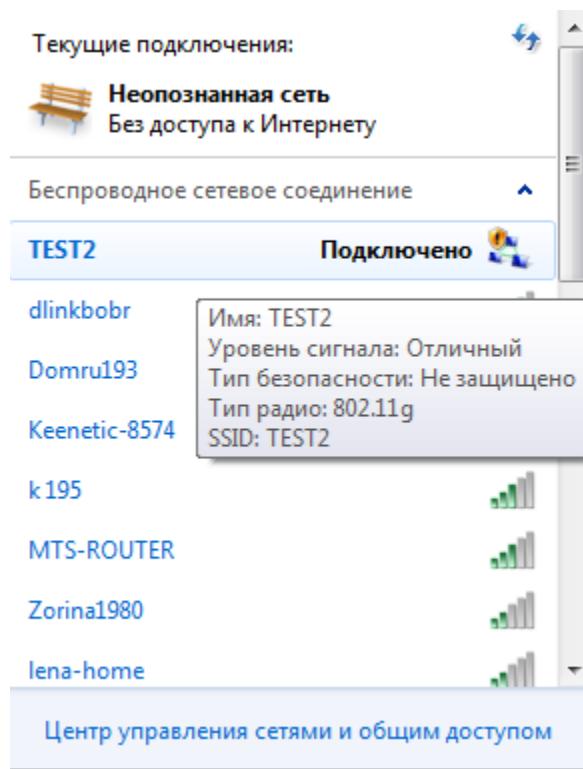
# The network is ready to use > Close



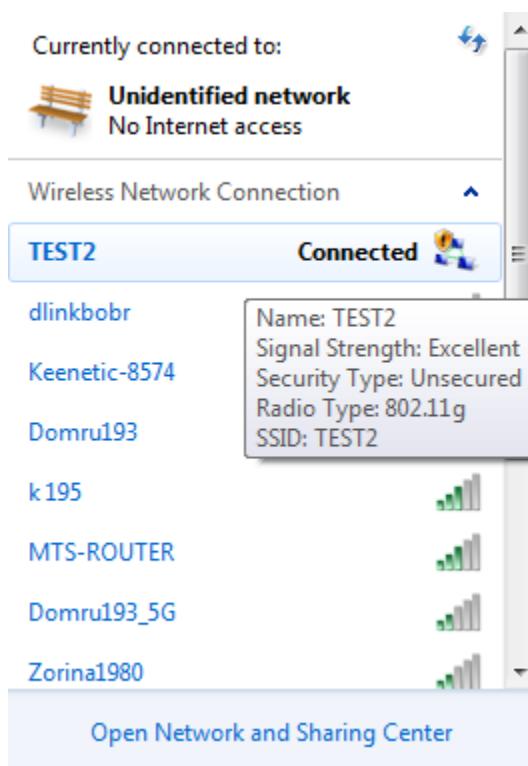
# ПК2: До и после подключения ПК1



# ПК1: Ad Hoc соединение



# ПК2: Ad Hoc соединение



Currently connected to:

**Unidentified network**  
No Internet access

Wireless Network Connection

**TEST2** Connected

dlinkbobr

Keenetic-8574

Domru193

k195

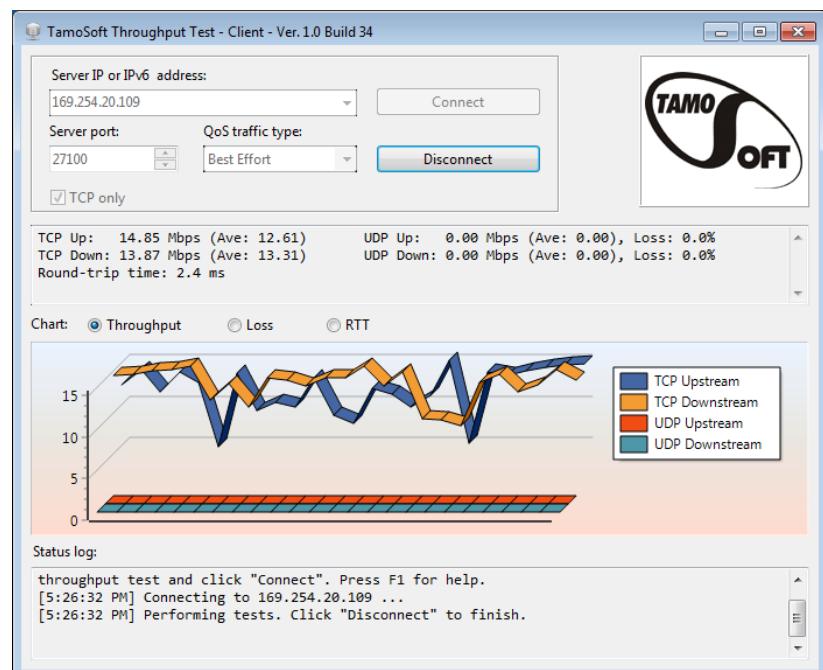
MTS-ROUTER

Domru193\_5G

Zorina1980

[Open Network and Sharing Center](#)

The screenshot shows the Windows Network and Sharing Center. A wireless network connection named "TEST2" is currently connected. The connection details are displayed in a tooltip: Name: TEST2, Signal Strength: Excellent, Security Type: Unsecured, Radio Type: 802.11g, SSID: TEST2.



TamoSoft Throughput Test - Client - Ver. 1.0 Build 34

Server IP or IPv6 address: 169.254.20.109

Server port: 27100 QoS traffic type: Best Effort

TCP only

TCP Up: 14.85 Mbps (Ave: 12.61) UDP Up: 0.00 Mbps (Ave: 0.00), Loss: 0.0%  
TCP Down: 13.87 Mbps (Ave: 13.31) UDP Down: 0.00 Mbps (Ave: 0.00), Loss: 0.0%  
Round-trip time: 2.4 ms

Chart:  Throughput  Loss  RTT

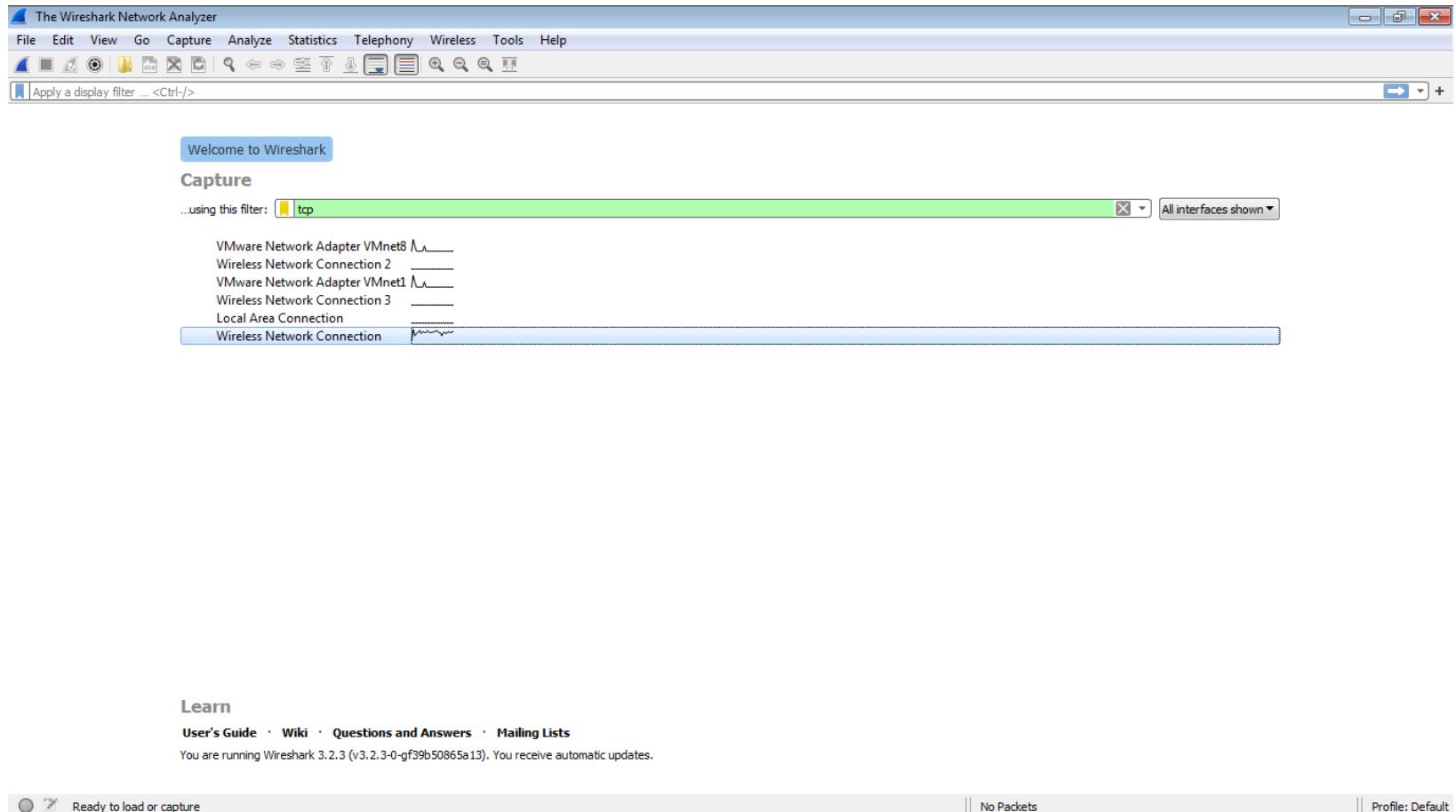
TCP Upstream (Blue line)  
TCP Downstream (Orange line)  
UDP Upstream (Red line)  
UDP Downstream (Teal line)

Status log:

throughput test and click "Connect". Press F1 for help.  
[5:26:32 PM] Connecting to 169.254.20.109 ...  
[5:26:32 PM] Performing tests. Click "Disconnect" to finish.

The screenshot shows the TamoSoft Throughput Test - Client application. It displays network performance metrics for TCP and UDP traffic. The TCP Upstream and Downstream values are approximately 14.85 Mbps and 13.87 Mbps respectively, with an average of about 12.61 Mbps. The UDP traffic is at 0.00 Mbps. The application also includes a chart showing throughput over time and a status log at the bottom.

# ПК2: Выбираем захват на Wireless



# Итоговая таблица для TamoSoft

|                             | TamoSoft (Average), Мбит/с |      | Wireshark (Average), Мбит/с |      |
|-----------------------------|----------------------------|------|-----------------------------|------|
|                             | Up                         | Down | Up                          | Down |
| Wi-Fi-роутер,<br>2 кабеля   | 95                         | 95   |                             |      |
| Wi-Fi-роутер,<br>1 кабель   | 38                         | 32   |                             |      |
| Wi-Fi-роутер,<br>без кабеля | 19                         | 19   |                             |      |
| Напрямую<br>через Ad Hoc    | 13                         | 13   |                             |      |