

Университет ИТМО

Лабораторная работа №1 «WiFi»

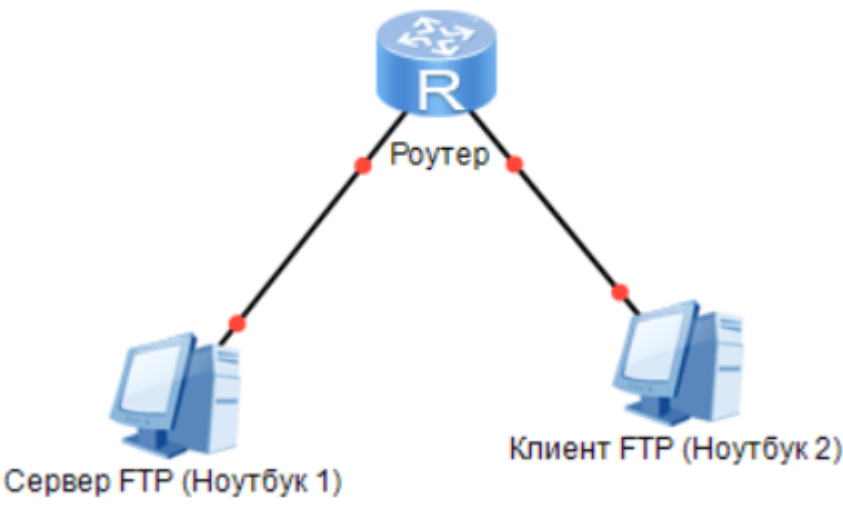
по дисциплине: Беспроводные сети

Выполнили: Соболев Иван, Верещагин Егор, Абульфатов Руслан Р34312

Преподаватель: Оголюк Александр Александрович

Санкт-Петербург
2024

1. Тестовый стенд



- В качестве FTP-сервера выступает ПК с ОС Windows 11, на котором установлена программа FileZilla, с помощью которой и развернут FTP-сервер.
-
- В качестве FTP-клиента выступает ПК с ОС macOS 14.4.1. Скрипт, который эмулирует FTP-клиента, запускается с помощью Python 3.12
-

Точка доступа ELTEX NTU-RG-5420G-Wac. Параметры точки доступа:

**NTU-RG-5420G-Wac**

Статус LAN WiFi WAN Сервисы Дополнительно Диагностика Администрирование Статистика

Устройство

Статус WAN

Статус LAN

IPv6

PON

LAN

Информация об устройстве

Модель	NTU-RG-5420G-Wac
Серийный номер	GP56251863
Серийный номер PON	454C5458870F6008
Заводской MAC-адрес	68:13:E2:CC:FE:80
Аппаратная версия	3v3
CRC версии прошивки образа 1	6d148324
CRC версии прошивки образа 2	aa6c5d15 (Active)
Версия загрузчика	U-Boot 2011.12.NA
Контрольная сумма загрузчика	ef953d67

Версия прошивки образа 1	2.9.1.1946
Версия прошивки образа 2	2.9.2.1375 (Active)
Версия Web-интерфейса	2.9.1.6
IPv4 Шлюз по умолчанию	ppp0
IPv6 Шлюз по умолчанию	
DNS	212.48.197.77, 78.37.77.77

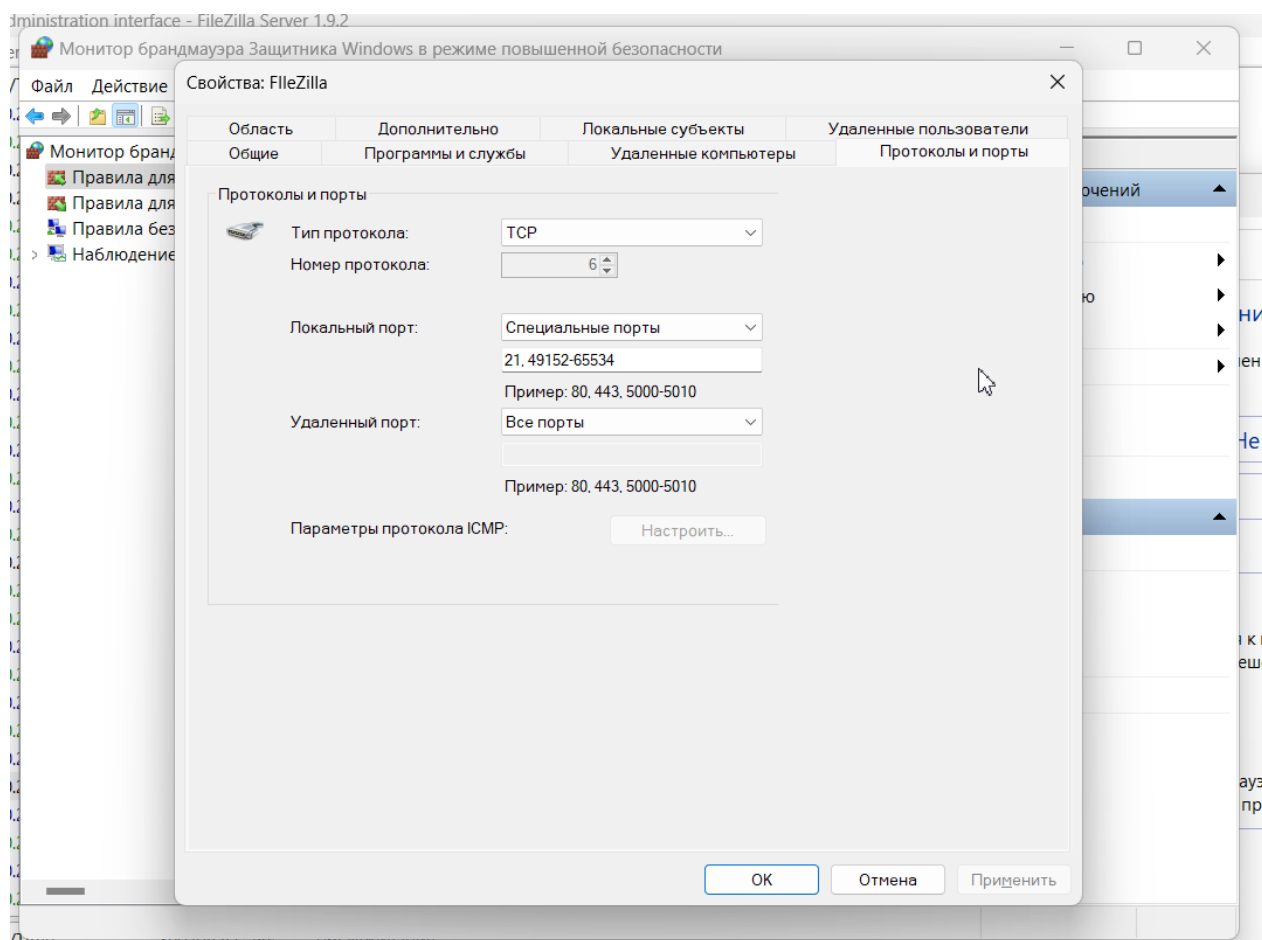
- Расстояние от сервера до роутера: 200 см
- Расстояние от клиента до роутера: 240 см
- Тариф скорости интернета от провайдера: 300 Мбит/с

2. Настройка ftp-сервера:

На компьютере с ОС Windows был настроен FTP-сервер FileZilla:

Administration interface - FileZilla Server 1.9.2					
Server Window Help					
Date/Time	Info	Type	Message		
08.10.2024 22:51:36	FTP Session 27 192.168.0.13 isobolev	Command	QUIT		
08.10.2024 22:51:36	FTP Session 27 192.168.0.13 isobolev	Response	221 Goodbye.		
08.10.2024 22:51:36	FTP Server	Status	Session 27 ended gracefully.		
08.10.2024 22:53:06	FTP Server	Status	Session 36 ended gracefully.		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13	Response	220-FileZilla Server 1.9.2		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13	Response	220 Please visit https://filezilla-project.org/		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13	Command	USER Asus		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13	Response	331 Please, specify the password.		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13	Command	PASS ****		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13	Response	230 Login successful.		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13 Asus	Command	TYPE I		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13 Asus	Response	200 Type set to I		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13 Asus	Command	PASV		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13 Asus	Response	227 Entering Passive Mode (192,168,0,8,209,145)		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13 Asus	Command	STOR large_file.bin		
08.10.2024 22:56:33	FTP Session 37 192.168.0.13 Asus	Response	150 Starting data transfer.		
08.10.2024 22:57:41	FTP Server	Status	Session 37 ended gracefully.		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13	Response	220-FileZilla Server 1.9.2		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13	Response	220 Please visit https://filezilla-project.org/		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13	Command	USER Asus		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13	Response	331 Please, specify the password.		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13	Command	PASS ****		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13	Response	230 Login successful.		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13 Asus	Command	TYPE I		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13 Asus	Response	200 Type set to I		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13 Asus	Command	PASV		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13 Asus	Response	227 Entering Passive Mode (192,168,0,8,217,69)		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13 Asus	Command	STOR large_file.bin		
08.10.2024 22:57:56	FTP Session 38 192.168.0.13 Asus	Response	150 Starting data transfer.		
Date/Time	Session ID	Protocol	Host	Username	Transfer
08.10.2024 22:57:56	38	FTP	192.168...	Asus	(1,08 GiB) 13,57 MiB/s (ava 7,61 MiB/s, 1,08 GiB) /large_file.bin

Также были настроены разрешения на брэндмауере:



Создание программы для эмуляции ftp-клиента:

Для эмуляции ftp-клиента была написана программа:

```
import os
import time
from ftplib import FTP
import subprocess

address = "192.168.0.8"
command = ["ping", "-c", "10", address]

def ping():
    try:
        result = subprocess.run(command, stdout=subprocess.PIPE, stderr=subprocess.PIPE,
text=True)

        output = result.stdout
        errors = result.stderr

        print("Выходные данные команды ping:")
        print(output)
```

```

    if errors:
        print("Ошибки:")
        print(errors)

except Exception as e:
    print(f"Произошла ошибка: {e}")

def create_large_file(filename, size_in_gb):
    """Создает файл заданного размера в Гб."""
    with open(filename, 'wb') as f:
        f.write(os.urandom(size_in_gb * 1024 * 1024))

def upload_file_ftp(ftp, filename):
    """Загружает файл на FTP-сервер и замеряет время передачи."""
    ftp.set_pasv(True)
    start_time = time.time()
    with open(filename, 'rb') as f:
        ftp.storbinary(f'STOR {os.path.basename(filename)}', f)
    end_time = time.time()

    elapsed_time = end_time - start_time
    file_size = os.path.getsize(filename)
    speed_mbps = (file_size * 8) / (1024 * 1024 * elapsed_time) # Биты в Мегабиты/сек

    return elapsed_time, speed_mbps

def main():
    filename = 'large_file_2.bin'
    size_in_mb = 300
    ftp_host = '192.168.0.8'
    ftp_user = 'Asus'
    ftp_pass = 'root'

    # print("Создание большого файла...")
    # create_large_file(filename, size_in_mb)
    # print(f"Файл {filename} успешно создан.")

    ftp = FTP(ftp_host)
    ftp.login(ftp_user, ftp_pass)

    print("Начало загрузки на FTP...")

```

```
elapsed_time, speed_mbps = upload_file_ftp(ftp, filename)
ftp.quit()

print(f"Загрузка завершена.")
print(f"Время передачи: {elapsed_time:.2f} секунд.")
print(f"Скорость передачи: {speed_mbps:.2f} Мбит/с.")

ping()

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Она подключается к ftp-серверу и загружает на него файл размером 300Мб, при это измеряя скорость и время передачи, также выполняет команду ping 10 раз и собирает информацию.

3. Сравнение параметров

Доступные к изменению параметры:

Основные настройки WLAN

☐ Отключить WLAN интерфейс

Стандарт: 5 GHz (N)

Режим: AP

Гостевые точки доступа

SSID: RT-5GPON-FE80

Скрыть SSID: ☐ Включено ☒ Отключено

Ширина канала: Auto

Текущая ширина канала: 40MHz

Контроль боковой полосы: Upper

Доступные каналы:

36	40	44	48	52	56	60	64	132	136	140	144	149	153	157	161	165
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Канал: Auto(DFS)

Мощность передатчика(mW): 100%

Максимальное количество клиентов: Отключено

Подключенные клиенты: Показать активных клиентов WLAN

☐ Включить режим универсального ретранслятора (одновременная работа в качестве точки доступа и клиента)

Regdomain: RUSSIAN(12)

Применить изменения

На роутере удалось изменить стандарт WiFi на:

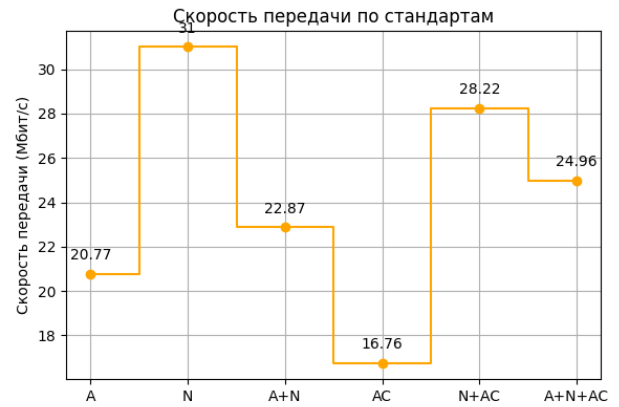
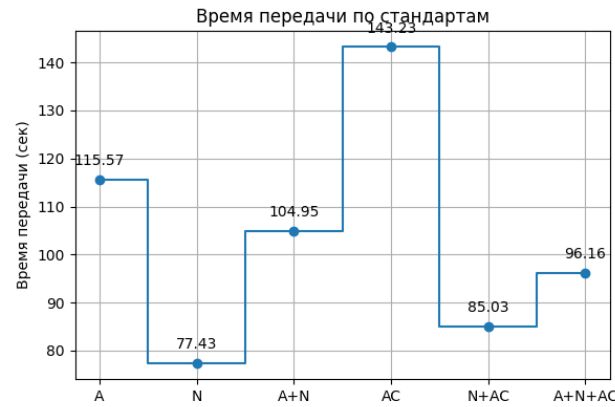
WLAN Basic Settings

☐ Disable WLAN Interface

Band:

- 5 GHz (A)
- 5 GHz (N)
- 5 GHz (A+N)
- 5 GHz (AC)
- 5 GHz (N+AC)
- ✓ 5 GHz (A+N+AC)

Стандарт	Время передачи(сек)	Скорость передачи (Мбит/с)	Среднее время отклика(мс)	Максимальное время отклика (мс)
A	115.57	20.77	17.170	29.644
N	77.43	31	9.542	17.783
A+N	104.95	22.87	23.407	35.724
AC	143.23	16.76	64.338	159.197
N+AC	85.03	28.22	18.020	30.948
A+N+AC	96.16	24.96	19.803	32.641



Можем видеть, что наилучшим по характеристикам стандартом оказался стандарт N.

Также на роутере можно изменить ширину канала:

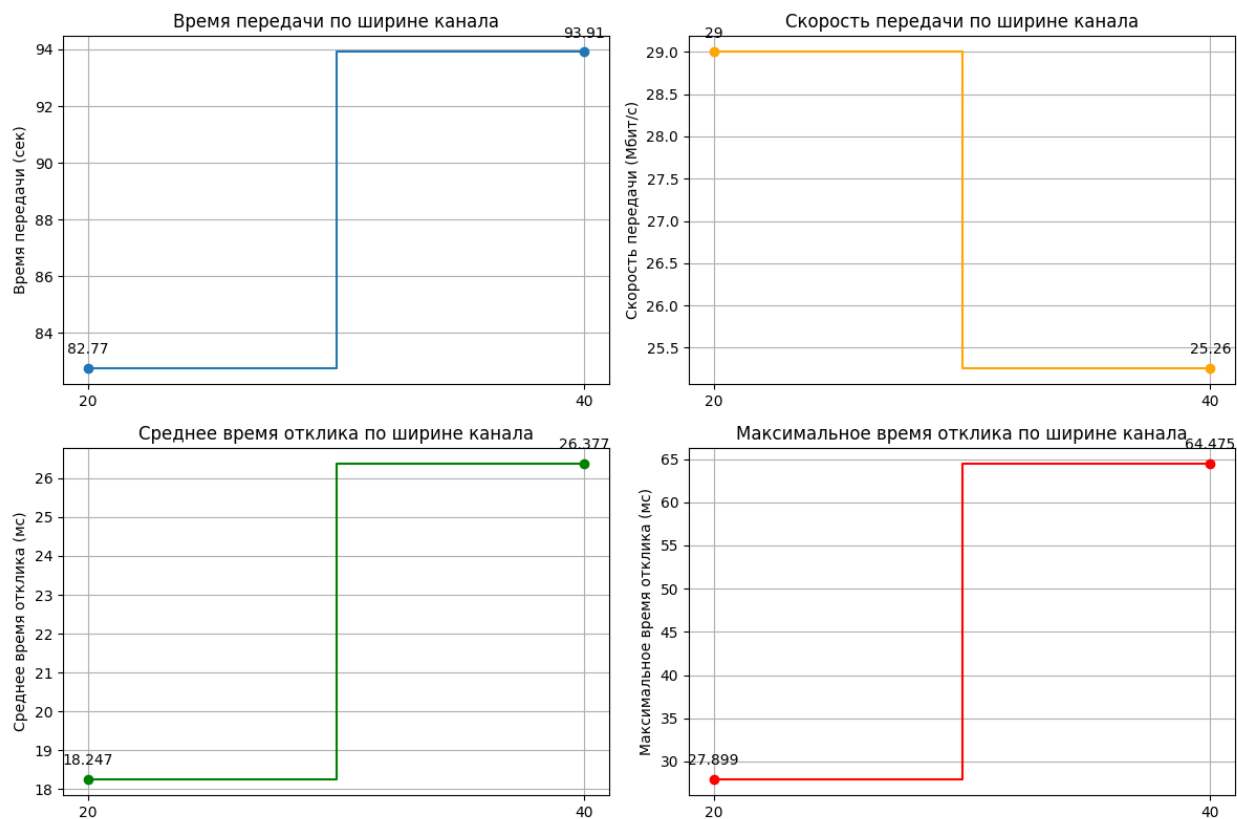
Ширина канала:

Текущая ширина канала:

- Auto
 - ✓ 20MHz
 - 40MHz
- 40MHz

Будем измерять различие характеристик от ширины канала на наиболее быстром стандарте – N.

Ширина канала (МГц)	Время передачи(сек)	Скорость передачи (Мбит/с)	Среднее время отклика(мс)	Максимальное время отклика (мс)
20	82.77	29	18.247	27.899
40	93.91	25.26	26.377	64.475



Можем видеть, что наилучшие параметры передачи достигаются при ширине канала 20 МГц. Чем больше ширина канала, тем больше пакетов данных может обрабатываться одновременно, из-за чего могут быть просадки скорости.

Также на роутере еще можно изменить мощность передатчика:

Мощность передатчика(mW):

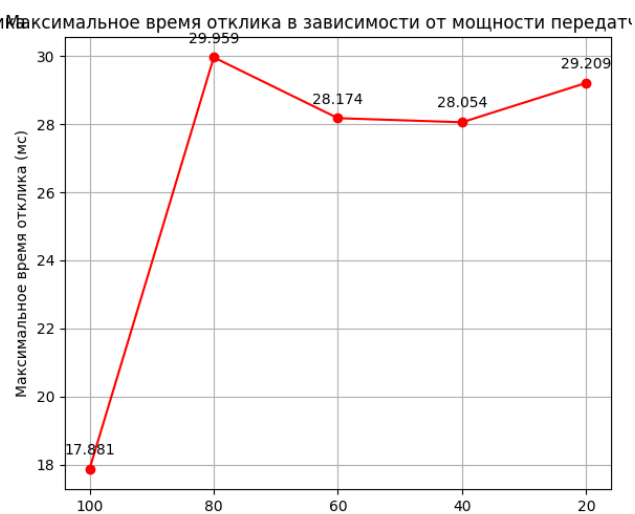
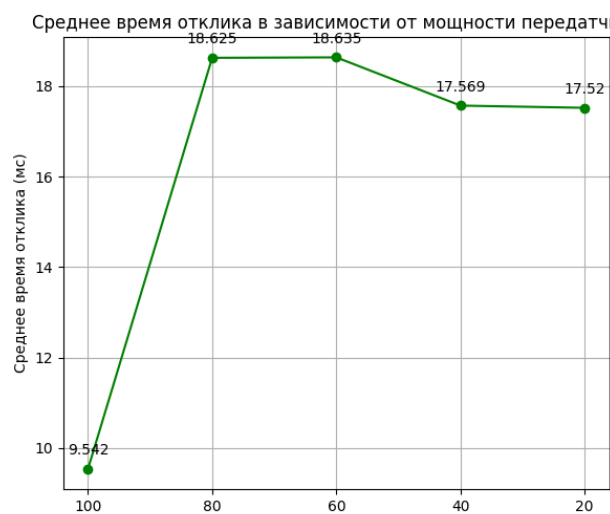
Максимальное количество клиентов:

☒ 100%

80%
 60%
 40%
 20%

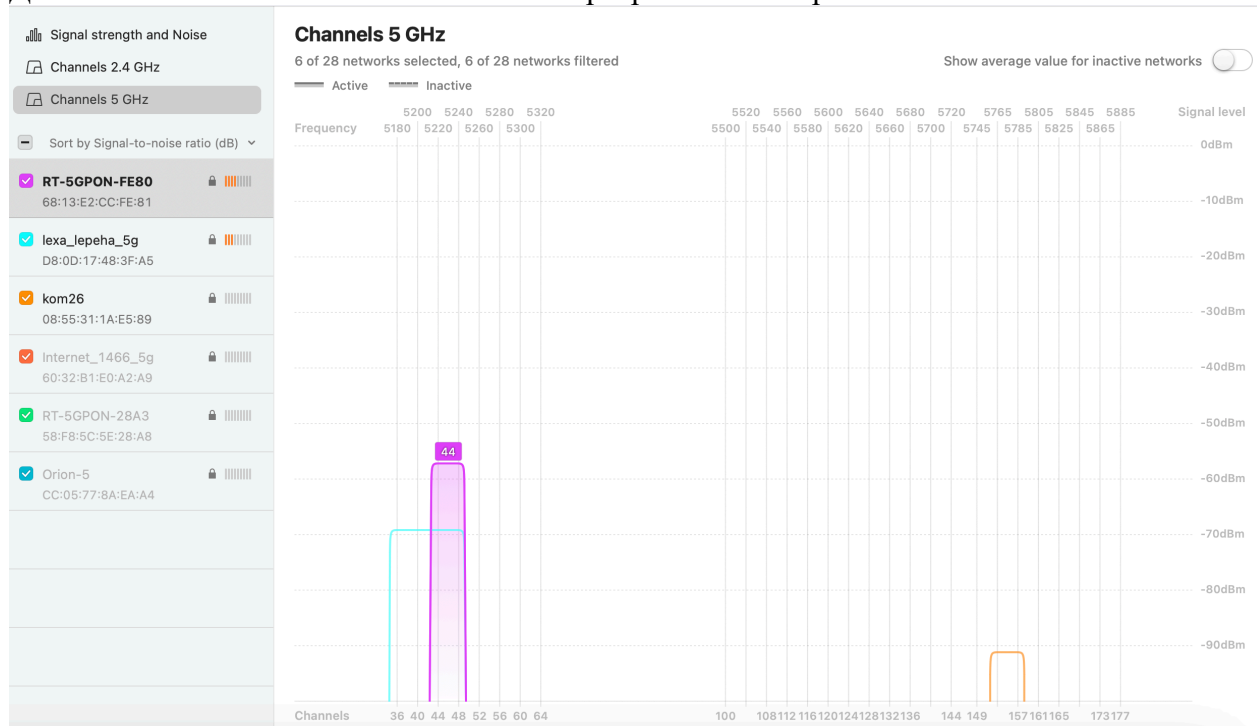
Мощность передатчика	Время передачи(сек)	Скорость передачи (Мбит/с)	Среднее время отклика(мс)	Максимальное время отклика (мс)
100	77.43	31	9.542	17.881
80	90.53	26.51	18.625	29.959
60	109.31	21.96	18.635	28.174
40	113.39	21.17	17.569	28.054
20	115.95	20.70	17.520	29.209

Чем больше мощность передатчика, тем быстрее скорость.



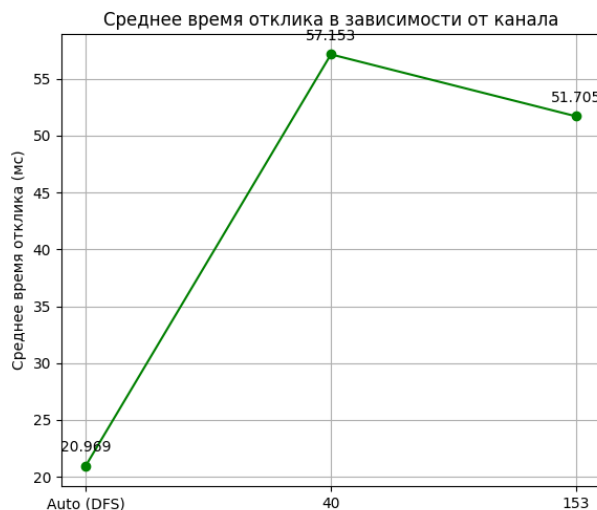
Выбор канала

Для анализа каналов WIFI использована программа – NetSpot



Для эксперимента подключимся к другим доступным каналам:

Канал	Время передачи(сек)	Скорость передачи (Мбит/с)	Среднее время отклика(мс)	Максимальное время отклика (мс)
Auto (DFS)	133.99	17.91	20.969	29.940
40	130.30	18.42	57.153	201.140
153	171.46	14.00	51.705	158.839



Выводы

В рамках выполнения лабораторной работы мы подняли на ноутбуке FTP-сервер и подключились к нему с другого ноутбука по локальной сети. Далее с помощью скрипта измерили характеристики передачи данных при изменении параметров WI-FI. Для нашей локальной сети наиболее быстрым оказался стандарт N с шириной канала 20 МГц и максимальной мощностью передатчика.