|  |  |
| --- | --- |
| Министерство образования Новосибирской области  Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  Новосибирской области  «Новосибирский колледж почтовой связи и сервиса» | |
|  | **Допущен к защите**  зам. директора по УПР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Т.В. Пушкарева  приказ № \_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г |
| **Организация сети Wi-Fi c регистрацией абонентов**  **Пояснительная записка к дипломному проекту** | |
| **Специальность 12.02.08 Средства связи с подвижными объектами** | |
| Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_Морозов К. А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Подпись Фамилия, И., О. студента | |
| Группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
| Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шабронов А.А\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Подпись Фамилия, И., О. руководителя | |
| Нормоконтроль \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Подпись Фамилия, И., О. нормоконтролера | |
| Председатель  цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Подпись Фамилия, И., О. председателя | |
| Новосибирск, 2022 г. | |

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области**

**«Новосибирский колледж почтовой связи и сервиса»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании ПЦК  протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | УТВЕРЖДЕНО  заместитель директора по УПР  \_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ |

**ЗАДАНИЕ**

**на выпускную квалификационную работу (ВКР)**

|  |  |
| --- | --- |
| Обучающемуся | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Специальность | \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Курс | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Группа | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Тема ВКР | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Срок сдачи ВКР | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Перечень вопросов, подлежащих разработке (План ВКР):

рассмотреть\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

представить\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

определить\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

составить\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

указать \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

предложить\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень графического/ иллюстративного/ практического материала:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендуемая литература и информационные источники для выполнения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

График выполнения ВКР (в днях):

- изучение литературных источников, разработка развернутого плана, определение целевой функции сбора фактического материала – до \_\_ \_\_\_\_\_\_\_ 2022\_\_\_

- разработка и написание введения – до \_\_ \_\_\_\_\_\_\_ 2022\_\_\_

- разработка и написание теоретической части работы – до \_\_ \_\_\_\_\_\_ 2022\_\_\_

- разработка и написание практической части работы – до \_\_ \_\_\_\_\_\_ 2022\_\_\_

- разработка и написание заключения, приложений и библиографического списка – до \_\_\_

- сдача работы руководителю – до \_\_ \_\_\_\_\_ 2022\_\_\_

Дата выдачи задания «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022\_\_\_ г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022\_\_ г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Отзыв**

**на выпускную квалификационную работу (дипломную работу) студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

специальность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

тема \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дипломная работа выполнена в соответствии с индивидуальным заданием.

В работе решены следующие задачи: рассмотрено \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, представлено \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, определено \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, указано \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, предложено \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

При выполнении дипломной работы автор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проявил такие способности, как \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, продемонстрировал \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ уровень знаний,

высокий/ средний/ достаточный

умений, общих и профессиональных компетенций, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

высокую/ среднюю/достаточную

степень самостоятельности, внес \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ личный вклад в

большой/необходимый

раскрытие темы и разработку предложений по ее развитию.

Недостатком работы является недоработка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В целом дипломная работа выполнена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в соответствии

полностью /в основном

с предъявляемыми требованиями и может быть допущена к защите.

Руководитель дипломной работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на выпускную квалификационную работу (дипломную работу) студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

специальность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

тема \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Представленная выпускная квалификационная работа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

полностью/ в достаточной мере соответствует заявленной теме и заданию на нее. Автором \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ФИО обработано \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ количество нормативно-правовой

большое/достаточное/необходимое

документации, методического материала, проведен анализ организации работ по предоставлению услуг почтовой связи на примере отделения почтовой связи (далее – ОПС \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ почтамта.

Материал в дипломной работе логически структурирован, требования к объему выполнены: объем дипломной работы составляет \_\_\_\_\_\_\_\_\_ страниц, в том числе \_\_\_\_\_\_ приложений, \_\_\_\_\_ рисунков, \_\_\_\_\_\_ таблиц.

В первой главе автором проведен квалифицированный анализ теоретических основ и методики организации производственной деятельности отделения почтовой связи по \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(см. тему дипломной работы)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, определены основные этапы и требования технологии оказания почтовых услуг, эксплуатации средств и сетей почтовой связи.

Во второй главе автором выявлены особенности реализации производственного процесса по оказанию данной почтовой услуги, его организации и контроля непосредственно в отделении почтовой связи. Автором дипломной работы представлена характеристика ОПС, проведен анализ востребованности исследуемой услуги среди населения, рассмотрено влияние качества и объемов реализации почтовой услуги на изменение финансово-экономических показателей деятельности данного отделения почтовой связи.

Дипломная работа выполнена на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

высоком/достаточном/необходимом

методологическом уровне, является актуальной, т.к. развитие данного почтового продукта отвечает важнейшим запросам потребителей почтовых услуг и гарантированное обеспечение качества оказания услуги существенно влияет на повышение имиджа предприятия «Почта России». Сформулированные в работе выводы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

полностью/достаточно

обоснованы и могут быть использованы в практической деятельности.

Дипломная работа выполнена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в соответствии с

полностью /в основном

предъявляемыми требованиями, рекомендована к защите и заслуживает оценки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Рецензент:

**Содержание**

Введение………………………………………………………………………...

1.1 Обоснование организации Wi-Fi сети в офисном помещении

1.2 Топологии построения Wi-Fi сетей

1.3 Частотные полосы и каналы в Wi-Fi

1.4 Выбор оборудования

1.5 Выбор внутренних точек доступа

1.6 Выбор антенн

2 Практика

Литература

**Введение**

Wi-Fi – это технология беспроводной передачи данных, которая осуществляется по радиоволнам. В наше время без интернета обходиться практически невозможно, и c каждым днём всё большее количество людей становятся обладателями беспроводного интернета.

**1.1 Обоснование организации Wi-Fi сети в офисном помещении**

Организация сети Wi-Fi будет происходить в жилом доме на 3 этаже.

Необходимость сети Wi-Fi состоит в том, что для жильцам необходим выход в Интернет, а также доступ к общим сетевым ресурсам (общие хранилища, документы, принтеры и т.д.). Возникают случаи, когда необходимо выйди в сеть Интернет не только с компьютера или ноутбука, но и с портативных устройств, которые позволяют оптимизировать рабочий процесс за счет средств современных сетевых инфраструктур - видеоконференций, IP-телефонии, электронной почты, управления серверами и сетевыми устройствами.

Wi-Fi говорит о его преимуществах при использовании в помещениях, где безопасность информации один из главных критерий сети. В Wi-Fi применяются сложные методы шифрования.

**1.2 Топологии построения Wi-Fi сетей**

Топология типа «шина»

Топология «шина» самой своей структурой предполагает идентичность сетевого оборудования компьютеров, а также равноправие всех абонентов. Пример такой топологии приведен на рисунке 1.1

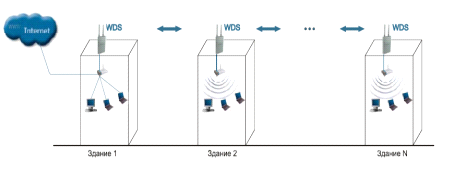


Рисунок 1.1 - топология типа «шина»

Здесь отсутствует центральный абонент, через которого передается вся информация, что увеличивает ее надежность. Добавить новых абонентов в шину довольно просто. Надо ввести параметры новой точки доступа, что приведет к перезагрузке последней точки.

Шине не страшны отказы отдельных точек, так как все остальные компьютеры сети могу нормально продолжать обмен данными между собой, но при этом оставшиеся часть компьютеров не сможет получить доступ в интернет.

Топология типа «кольцо»

В данной топологии каждая точка доступа соединяется только с двумя другими. Пример такой топологии приведен на рисунке 1.2

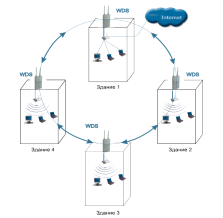


Рисунок 1.2 - Топология типа «кольцо»

Подключение новых абонентов в «кольцо» осуществить очень просто, хотя это и требует обязательной остановки работы двух крайних точек от новой точки доступа.

Основное преимущество кольца стоит в том, что ретрансляция сигналов каждым абонентам позволяет существенно увеличить размеры всей сети в целом. Кольцо в этом отношении существенно превосходит любые другие топологии.

Топология типа «Звезда»

Данная топология имеет ярко выделенный центр, к которому подключается все остальные абоненты. Весь обмен информации идет исключительно через центральную точку доступа, на которую в результате ложиться большая нагрузка. Пример такой топологии приведен рисунке 1.3.

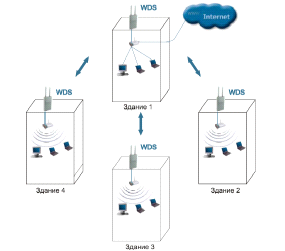


Рисунок 1.3 - топология типа «Звезда»

Если говорить об устойчивости звезды к отказам точек, то выход из строя обычной точки доступа никак не отражается на функционировании оставшийся части сети, но любой отказ центральной токи делает сеть полностью неработоспособной.

Главный недостаток данной топологии состоит в жестком ограничении количества абонентов. Так как все точки работают на одном канале, обычно центральный абонент может обслуживать не более 10 периферийных абонентов из-за большого падения скорости.

## 1.3 Частотные полосы и каналы в Wi-Fi

Используемые частоты и каналы в диапазоне 2,4 ГГц

Для беспроводной Wi-Fi связи используется определенный диапазон частот, причем в зависимости от страны, этот диапазон может быть различным. Весь диапазон частот разбит на несколько каналов, на которых может работать оборудование. Стандарты 802.11b, 802.11g и 802.11n определяют следующие каналы таблица 1:

Таблица 1 - Используемые частоты и каналы в диапазоне 2,4 ГГц

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Канал | Центральная частота | Страны |
| 1 | 2.412 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 2 | 2.417 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 3 | 2.422 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 4 | 2.427 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 5 | 2.432 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 6 | 2.437 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 7 | 2.442 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 8 | 2.447 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 9 | 2.452 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 10 | 2.457 | США, Европа, Российская Федерация, Япония |
| 11 | 2.462 | Европа, Российская Федерация, Япония |
| 12 | 2.467 | Европа, Российская Федерация, Япония |
| 13 | 2.472 | Япония |

Из таблицы 1 видно, что шаг каналов в диапазоне 2.4 ГГц составляет 5 МГц, а ширина канала, как описано выше, составляет 20МГц. Таким образом, спектр рабочих частот оборудования перекрывается и независимых каналов, работа на которых возможна без взаимных помех, всего три - например 1 (2,412 ГГц), 6 (2,437 ГГц) и 11 (2,462 ГГц), частоты которых отличаются более чем на 20 МГц. Можно также использовать как независимые каналы 2, 7, 12 или 3, 8, 13.

.3.2 Используемые частоты и каналы в диапазоне 5 ГГц

Частотные полосы и каналы для 5 ГГц:

UNII-1:5150 - 5250 МГц (доступно 4 частотных канала);

UNII-2: 5250 - 5350 МГц (доступно 4 частотных канала);

UNII-2 Extended: 5470 - 5725 МГц (доступно 11 частотных каналов);

UNII-3: 5725 - 5825 МГц (доступно 4 частотных канала).

Сетка рабочих каналов 5 ГГц приведена в таблице 1.2.2.

Таблица 2 - Сетка рабочих каналов 5 ГГц

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Полоса | UNII-1 | | | | | | | | | | UNII-3 | | | | | | | |
| Канал | 36 | | 40 | | 44 | | 48 | | | 149 | | | 153 | | 157 | | | 161 |
| Центр. частота, МГц | 5180 | | 5200 | | 5220 | | 5240 | | | 5745 | | | 5765 | | 5785 | | | 5805 |
| Полоса | UNII-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Канал | 52 | 56 | 60 | 64 | | 100 | | 104 | 108 | 112 | | 116 | 120 | 124 | 128 | 132 | 136 | 140 |
| Центр. частота, МГц | 5260 | 5280 | 5300 | 5320 | | 5500 | | 5520 | 5540 | 5560 | | 5580 | 5600 | 5620 | 5640 | 5680 | 5680 | 5700 |

Формирование каналов Wi-Fi в диапазоне 5 ГГц рисунок 1.4.

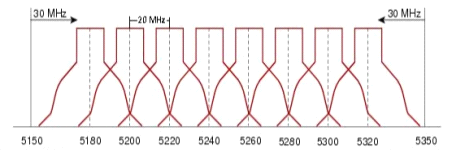


Рисунок 1.4 - Формирование каналов в диапазоне 5 ГГц

При этом дистанция от граничных диапазонов составляет 30 МГц, а межканальное разнесение составляет 20 МГц.

**1.4 Выбор оборудования**

беспроводной сеть частотный

Выбор внешних точек доступа

Рассмотрим следующие внешние точки доступа разных производителей:

Внешняя двух диапазонная точка доступа DAP-3520 AirPremier N является идеальным решением для пользователей, находящихся вне помещений и нуждающихся в постоянном доступе к сети и Интернет. Специально разработанная для размещения на улице DAP-3520 может выполнять функции базовой станции для подключения к беспроводной сети устройств, работающих по стандартам 802.11а, 802.11b, 802.11g и 802.11n.

Высокая беспроводная скорость до 300 Мбит/с достигается при использовании стандарта 802.11n. DAP-3520 также позволяет переключаться между диапазонами 2.4 ГГц и 5 ГГц, что расширяет возможности сети, и поддерживает обратную совместимость.

Точка доступа DAP-3520 разработана для взаимодействия с многочисленными беспроводными устройствами вне помещений. DAP-3520 выполнена в прочном водонепроницаемом корпусе со встроенным подогревателем и температурным датчиком.

Благодаря поддержке 802.3af Power over Ethernet (PoE), точку доступа можно устанавливать в труднодоступных местах, где розетки питания недоступны. Кроме того, DAP-3520 может быть настроена на режим «точка - много точек» (WDS) для работы в качестве моста для объединения сетей различных зданий.

Сетевые администраторы могут управлять настройками точки доступа DAP-3520 через Web-интерфейс настроек или Telnet. Администраторы могут использовать утилиту на базе ОС Windows - менеджер точки доступа (AP Manager II) для автоматического обнаружения всех установленных беспроводных устройств в сети и осуществить полную настройку множества точек доступа для экономии времени и усилий.поддерживает 64/128-битное WEP-шифрование данных и функции безопасности WPA/WPA2. А также точка в точке доступа имеется функция фильтрации MAC-адресов для управления доступом пользователей, и Disable SSID Broadcast для ограничения доступа извне к локальной сети. Изображение данной точки представлено на рисунке 1.5.

Кроме того, DAP-3520 поддерживает защиту сетевого доступа (NAP), которая является функцией Microsoft® Windows Server 2008. NAP позволяет администраторам сети задавать определенные уровни доступа к сети на основе личности клиента, группы, к которой он принадлежит, и степени соответствия клиента политике руководства предприятия. Если клиент не соответствует, NAP предоставляет механизм автоматического приведения клиента в соответствие и последующего динамического повышения его уровня доступа к сети.



Рисунок 1.5 - внешняя точка доступа D-Link 3520

DAP-3520 поддерживает до 4 SSID, позволяя администраторам логически разделить точку доступа на несколько виртуальных точек доступа внутри одной платформы. Чтобы не создавать две отдельных сети с несколькими точками доступа, администраторы могут использовать одну точку доступа для поддержки более одного приложения, например, публичного доступа в Интернет и управления внутренней сетью для повышения гибкости сети и понижения расходов.

Точка доступа DAP-3520 поддерживает 802.1Q VLAN Tagging, работающую с multiple SSID для сегментации трафика, чтобы увеличить производительность и безопасность. DAP-3520 обеспечивает разделение WLAN STA, функция удобная для развертывания хот-спотов. Включение разделения от станции к станции, повышенная безопасность, поскольку пользователи не могут видеть друг друга, и уменьшена возможность потери данных. Однако администраторы могут отключить эту функцию, таким образом, пользователи в офисе могут совместно использовать жесткий диск и данные, и периферийные устройства, такие как беспроводной принтер.также поддерживает группирование точек доступа для равномерной нагрузки сетевого трафика и клиентов между точками доступа с одинаковыми SSID и различными неперекрывающимися каналами частот.

Высоко мощная беспроводная точка доступа TL-WA7210N предназначена для использования с оконечным WISP-оборудованием (для доступа к Интернет через поставщиков услуг беспроводного подключения к Интернет) или для обеспечения беспроводного доступа на большие расстояния. Благодаря мощности передачи исходящего сигнала до 500 мВт и встроенной направленной двух полярной антенне с коэффициентом усиления 12 дБи данное устройство способно обеспечивать подключение по беспроводному соединению на расстоянии нескольких километров. Поддерживает стандарты IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b. Изображение данной точки показано на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6 - Внешняя точка доступа TL-WA7210N

Благодаря мощности передачи исходящего сигнала до 500 мВт и встроенной направленной высокочувствительной двухполярной антенне с коэффициентом усиления 12 дБи TL-WA7210N обеспечивает огромную зону охвата беспроводной сети и позволит подключаться по беспроводному соединению к Интернет на расстоянии нескольких километров.WA7210N имеет всепогодный корпус и специальную защиту от разрядов статического электричества до 15 КВ, а также защиту от ударов молнии. Устройство поддерживает технологию passive PoE, когда данные и электро-энергия для питания передаются по одному кабелю Ethernet, что очень удобно для размещения вне помещений.

Высокомощная беспроводная точка доступа TL-WA7210N предназначена для использования с оконечным WISP-оборудованием (для доступа к Интернет через поставщиков услуг беспроводного подключения к Интернет) или для обеспечения беспроводного доступа на большие расстояния. Основная задача данного устройства - помочь вам получить доступ к Интернет если вы подключаетесь к Интернет-провайдеру через WiFi, в этом случае TL-WA7210N работает как клиент беспроводного поставщика Интернет-услуг (WISP). Два устройства TL-WA7210N могут создать соединение точка-точка для беспроводного доступа на очень большие расстояния, кроме того, TL-WA7210N может обеспечить подключение для нескольких беспроводных станций (точка-многоточка), обеспечивая таким образом доступ к сети для нескольких различных локаций.

3) NWA5550-N это уличная всепогодная управляемая точка доступа с двумя радиоинтерфейсами, соответствующими стандартам 802.11a/g/n. Благодаря поддержке технологии 2Tx2R MIMO, обеспечивающей существенное увеличение пропускной способности по сравнению с имеющимися сетями 802.11a/g, NWA5550-N предлагает предприятиям малого и среднего бизнеса производительность и качество корпоративного уровня, соответствующие стандарту 802.11n. Два независимых радоинтерфейса, реализованных в одном корпусе точки доступа NWA5550-N, позволяют развернуть беспроводную сеть Wi-Fi на открытом воздухе сразу в двух частотных диапазонах 2,4 и 5 ГГц. Изображение точки доступа на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 - Внешняя точка доступа NWA5550-N

Управляемая точка доступа NWA5550-N предназначена для совместной работы с контроллером беспроводной сети NXC5200, что в комплексе представляет собой не только идеальное решение по управлению множеством территориально разнесенных точек доступа, но также обеспечивает надежную защиту ядра сети от возможных компьютерных угроз со стороны мобильных пользователей. Точка доступа NWA5550-N обеспечивает беспроводный доступ к сети, шифрование и передачу беспроводных данных, а также может быть сконфигурирована в сенсорный режим для мониторинга за радиоэфиром, обнаруживая несанкционированные точки-шпионы (Rogue AP) в частотных диапазонах 2,4 и 5 ГГц.

**1.5 Выбор внутренних точек доступа**

TL-WR841ND представляет собой классический стомегабитный маршрутизатор с беспроводной точкой доступа, работающей в сетях Wi-Fi 802.11b/g/n. Устройство оснащается двумя стандартными съёмными антеннами с коэффициентом усиления 3 дБи, являющимися частью технологии MIMO, которая обеспечивает высокую производительность беспроводного сегмента сети, а также широкую зону охвата и высокую устойчивость сигнала. Проводной сегмент маршрутизатора имеет четыре порта RJ-45 для подключения клиентов локальной сети и один внешний WAN-порт. Все они относятся к стандарту 10/100Base-TX. Изображение данной точки показано на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 - точка доступа TL-WR841ND

Подробные характеристики приведены ниже в таблице 3.

Таблица 2 - характеристики TL-WR841ND

|  |  |
| --- | --- |
| Аппаратное обеспечение | |
| Интерфейс | 4 порта LAN на 10/100 Мбит/с 1 порт WAN на 10/100 Мбит/с |
| Кнопки | WPS/Reset Wireless On/Off (Вкл. / Выкл. беспроводное вещание) Power On/Off (Вкл. / Выкл. питание) |
| Внешний источник питания | 9В пост. тока / 0,6A |
| Стандарты беспроводной передачи данных | IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b |
| Антенна | 2 съемные всенаправленные антенны (RP-SMA) с коэффициентом усиления 5 дБи каждая |
| Размеры (ШхДхВ) | 192 x 130 x 33 мм |

Таблица 3 - характеристики TL-WR841ND(продолжение)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диапазон частот | | 2,4-2,4835 ГГц |
| Скороcть передачи сигналов | | 11n: до 300 Мбит/с (динамическая) 11g: до 54 Мбит/с (динамическая) 11b: до 11 Мбит/с (динамическая) |
| EIRP (Мощность беспроводного сигнала) | | <20дБм (EIRP) |
| Чувствительность (приём) | | 270M: -68 дБм при 10% PER 130M: -68 дБм при 10% PER 108M: -68 дБм при 10% PER 54M: -68 дБм при 10% PER 11M: -85 дБм при 8% PER 6M: -88 дБм при 10% PER 1M: -90 дБм при 8% PER |
| Функции беспроводного режима | | Включение/выключение беспроводного вещания, WDS «мост», WMM, статистика беспроводного режима |
| Защита беспроводной сети | | 64/128/152-битное шифрование WEP/WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK |
| Возможности программного обеспечения | | |
| Тип подключения WAN | Динамический IP/Статический IP/PPPoE/PPTP/L2TP/BigPond | |
| DHCP | Сервер, Клиент, Список клиентов DHCP, Резервация адресов | |
| QoS (приоритезация трафика) | WMM, Контроль пропускной способности | |
| Перенаправление портов | Виртуальный сервер, Port Triggering, UPnP, DMZ | |
| Динамический DNS | DynDns, Comexe, NO-IP | |
| Пропуск трафика VPN | PPTP, L2TP, IPSec (ESP Head) | |
| Контроль доступа | Родительский контроль, локальное управление, список узлов, расписание доступа, управление правилами | |
| Сетевая безопасность (firewall) | Защита от DoS-атак, межсетевой экран SPI Фильтрация IP-адресов/ Фильтрация MAC-адресов / Фильтр доменнных имён Привязка IP- и MAC-адресов | |

Беспроводной маршрутизатор DIR-615 оснащен встроенным межсетевым экраном. Расширенные функции безопасности позволяют минимизировать последствия действий хакеров и предотвращают вторжения в вашу сеть и доступ к нежелательным сайтам для пользователей вашей локальной сети. Данный маршрутизатор приведен на рисунке 1.9.



Рисунок 1.9 - Беспроводной маршрутизатор DIR-615

В маршрутизаторе реализовано множество функций для беспроводного интерфейса. Устройство поддерживает несколько стандартов безопасности (WEP, WPA/WPA2), фильтрацию подключаемых устройств по MAC-адресу, а также позволяет использовать технологии WPS и WMM.

Для настройки универсального беспроводного маршрутизатора DIR-615 используется простой и удобный встроенный web-интерфейс (доступен на нескольких языках). Краткие характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Краткие характеристики

|  |  |
| --- | --- |
| Поддерживаемые стандарты | IEEE 802.11n IEEE 802.11g IEEE 802.11b IEEE 802.3 IEEE 802.3u PPPoE L2TP PPTP |
| Скорость передачи данных | До 300 Мбит/сек. |
| Разъемы | 4 10/100 Mбит/сек. RJ-45 LAN 1 10/100 Mбит/сек. RJ-45 WAN |
| Органы управления | Кнопка Power, Reset, WPS |
| Индикаторы | Power, Internet, WLAN, 4 x LAN |

ZyXEL Keenetic II предназначен для доступа в Интернет по выделенной линии Ethernet через провайдеров, использующих любые типы подключения: VPN (PPTP и L2TP), PPPoE, 802.1X, VLAN 802.1Q, IPv4/IPv6. Фирменная технология ZyXEL Link Duo позволяет компьютерам домашней сети получить одновременно доступ и в Интернет, и к локальным сервисам провайдера по одной выделенной линии. Изображение данного устройства представлено на рисунке 1.10.



Рисунок 1.10 - Беспроводной маршрутизатор ZyXEL

Процессор MIPS® 34KEc 700 МГц с сетевым аппаратным ускорителем и оптимизированная микропрограмма обеспечивают интернет-центру высокую нагрузочную способность для работы в файлообменных сетях, таких, как BitTorrent, позволяя скачивать файлы на скорости до 100 Мбит/с\* при любом типе подключения.

Интернет-центр позволяет организовать высокоскоростную беспроводную сеть для совместной работы в Интернете и домашней сети с ноутбуков, смартфонов и любых других устройств Wi-Fi стандарта IEEE 802.11n. Две антенны с коэффициентом усиления 5 дБи обеспечивают широкую зону покрытия сети Wi-Fi и высокое качество беспроводной связи на скорости до 300 Мбит/с. Для гостевых устройств вы можете включить отдельную сеть Wi-Fi, предназначенную для выхода в Интернет без доступа к информации в домашней сети.

**1.6 Выбор антенн**

TP-Link TL-ANT2424B - внешняя, сеточно-параболическая антенна разработана для систем расширенного спектра и работает на частоте 2.4 - 2.5 ГГц, обеспечивая при этом коэффициент усиления 24 дБи. Для повышения надежности работы устройство выполнено в виде стальной сварной конструкции. TP-Link TL-ANT2424B обеспечивает высокий коэффициент усиления и передачу на сверхдальние расстояния, она имеет легкий вес, компактна и устойчива к ветру.

Антенна используется вне помещений и имеет радиус действия до 56 километров. Для подключения используется N-разъем. Внешний вид антенны представлен на рисунке 1.11.



Рисунок 1.11 - Антенна TL-ANT2424B

Направленная двухдиапазонная пассивная антенна D-Link ANT70-1400N тройной поляризации позволяет увеличить радиус действия беспроводной сети LAN, работающей в диапазоне 2,4ГГц или 5ГГц, и обеспечивает высокоскоростное соединение при подключении к устройствам стандарта 11n. Антенна оснащена тремя разъемами для передачи трех пространственных потоков. Изображение антенны представлено на рисунке 1.12.



Рисунок 1.12 - Антенна D-Link ANT70-1400N

Антенна ANT70-1400N является идеальным решением для работы в таких режимах как точка-точка (WDS), а также в других режимах, где требуется направленная антенна с высоким коэффициентом усиления. Антенна ANT70-1400N обеспечивает расширение локальной сети за счет объединения двух сетей LAN, разделенных физически. В качестве альтернативного варианта клиенты WISP (Wireless Internet Service Provider) могут также использовать данную антенну для установки надежного соединения между хостом и внешней точкой доступа провайдера. Коэффициент усиления 14 дБи.

Наружная направленная антенна TEW-AO14D обеспечивает прямое соединение на дальнем расстоянии для сети беспроводной связи. Чтобы расширить зону действия для соединения по двухточечной линии, такую антенну, дополняющую сетевое оборудование для беспроводной связи, работающее по стандарту IEEE 802.11b/g в частотном диапазоне 2,4 ГГц, нужно установить снаружи. Данная модель показана на рисунке 1.13.



Рисунок 1.13 - Антенна TEW-AO14D

Широкие возможности беспроводного соединения на увеличенных расстояниях и обеспечения необходимой пропускной способности для беспроводного оборудования, работающего вне помещения.

Сравнив все характеристики представленного оборудования и его стоимость на рынке, выбираем следующее:

внешняя точка доступа D-Link 3520, главным

внутренняя точка доступа TP-Link TL-WR841ND;

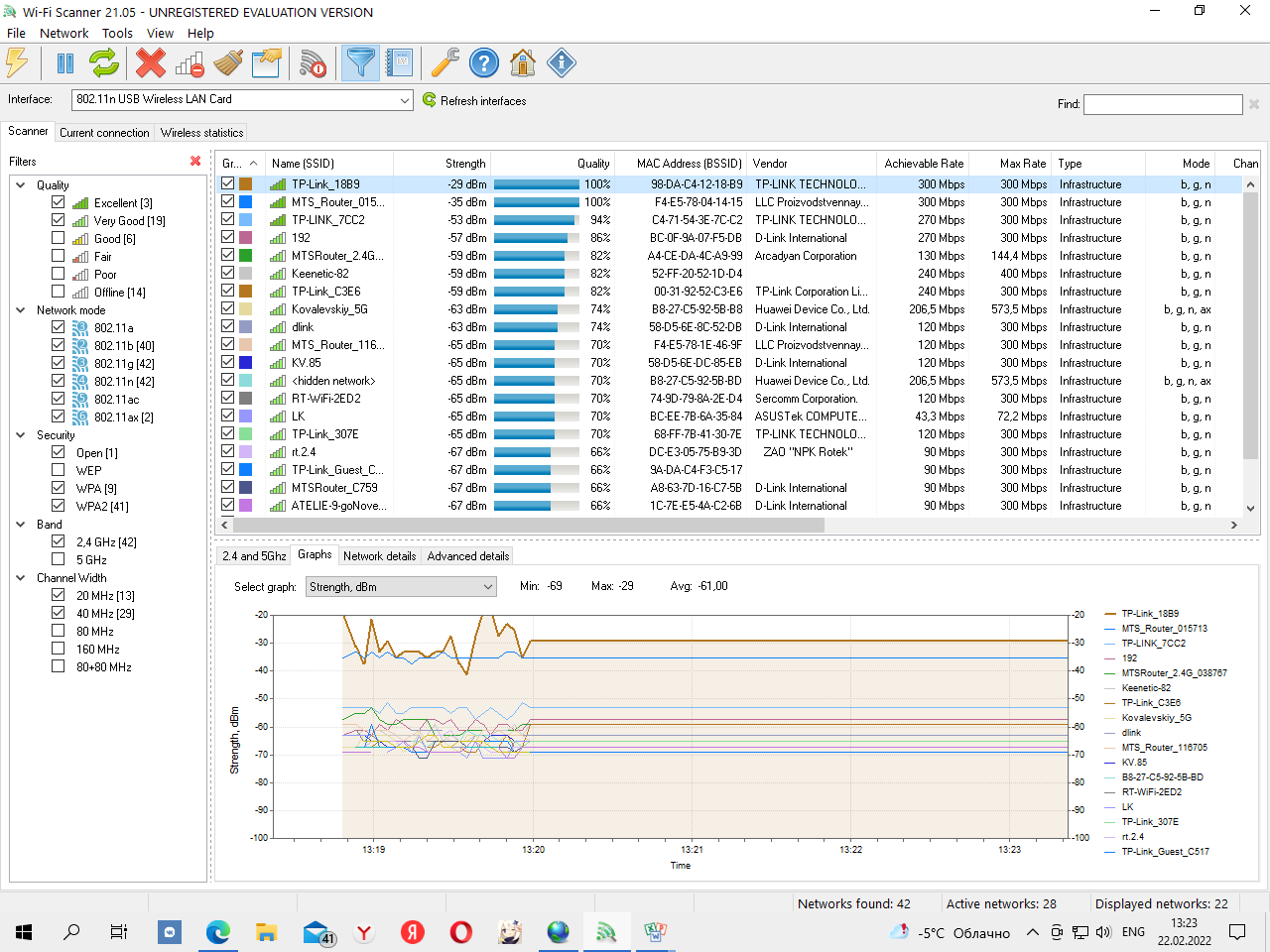
антенна для внешней точки доступа D-Link ANT70-1400N.

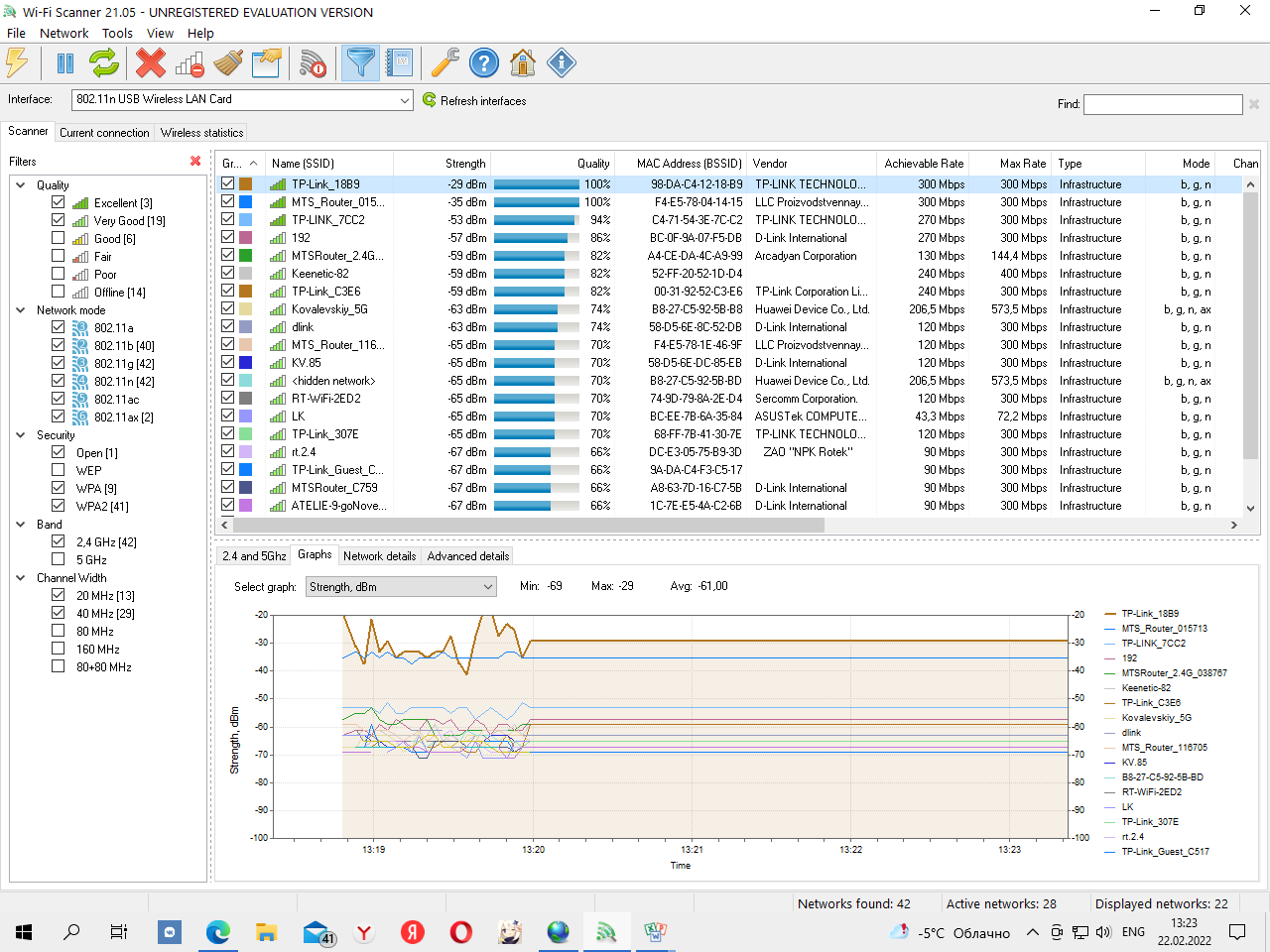
Выбор точек доступа сделан, именно такой, так как данное оборудование иметься в наличии, что позволяет получить больше навыков при выполнении работы.

**2 Практика**

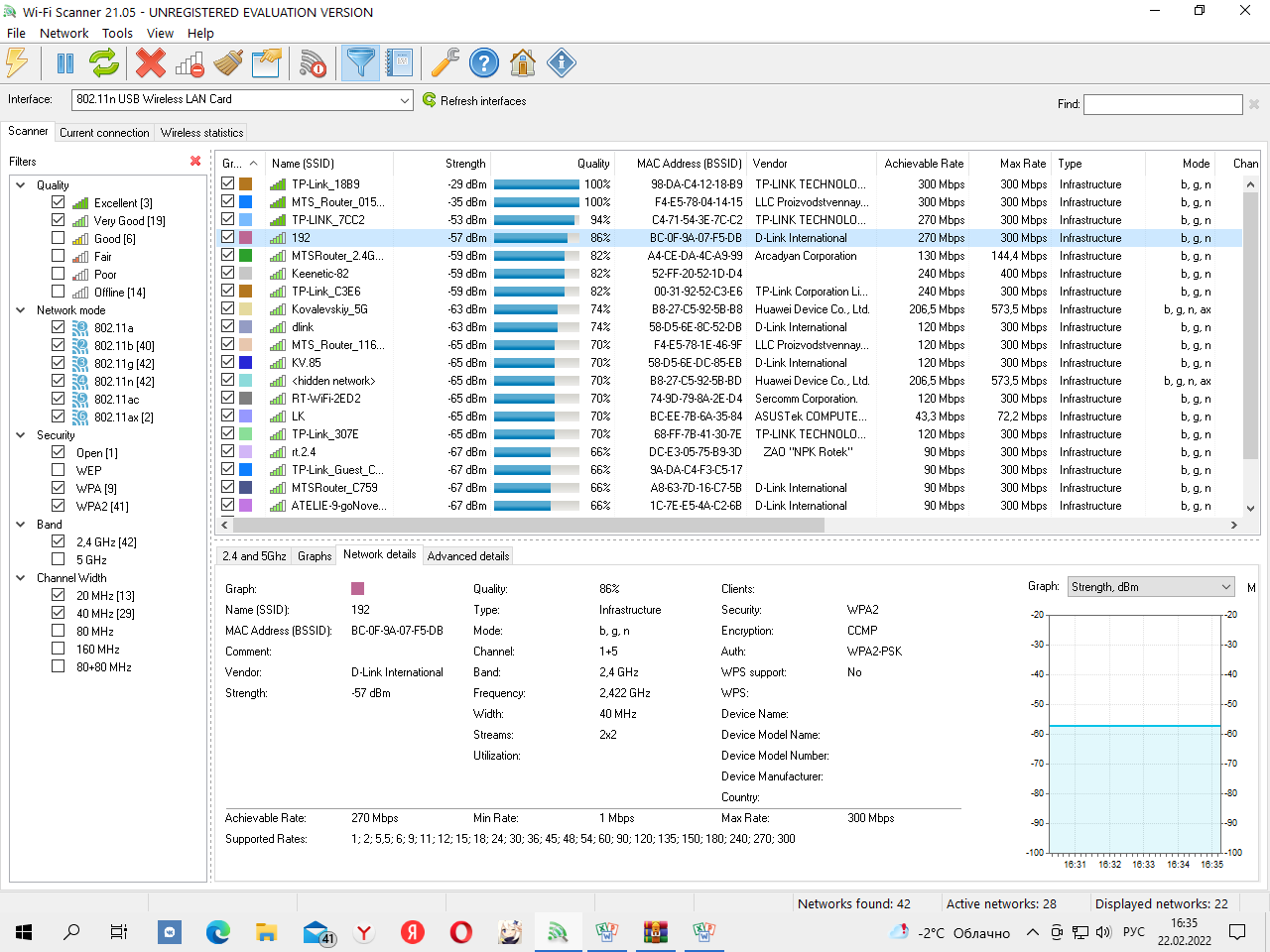
С помощью программ wifi-scanner и homedale я рассмотрел сети которым можно подключится и использовать в реальном времени.

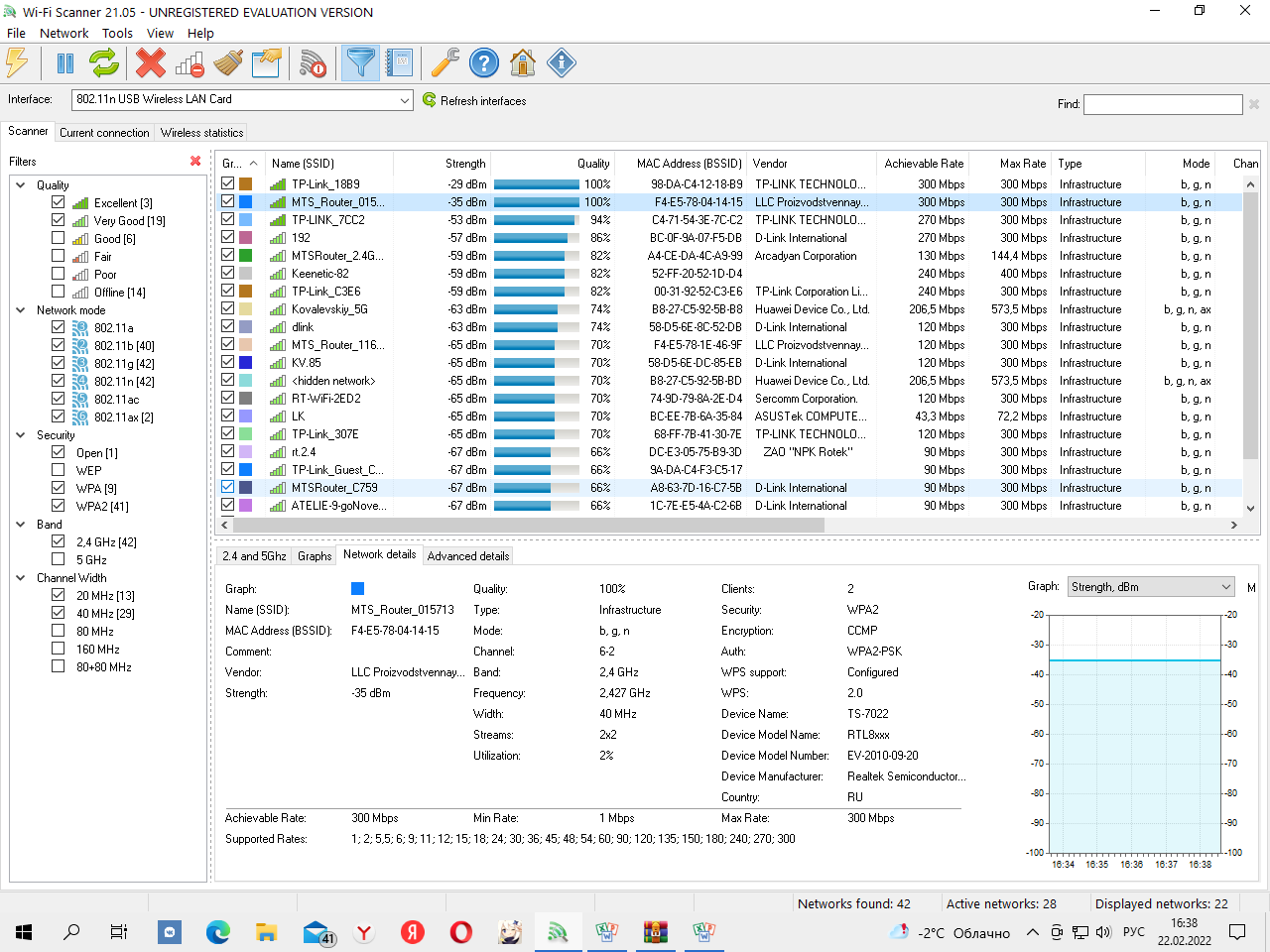
Просмотр имеющихся сетей

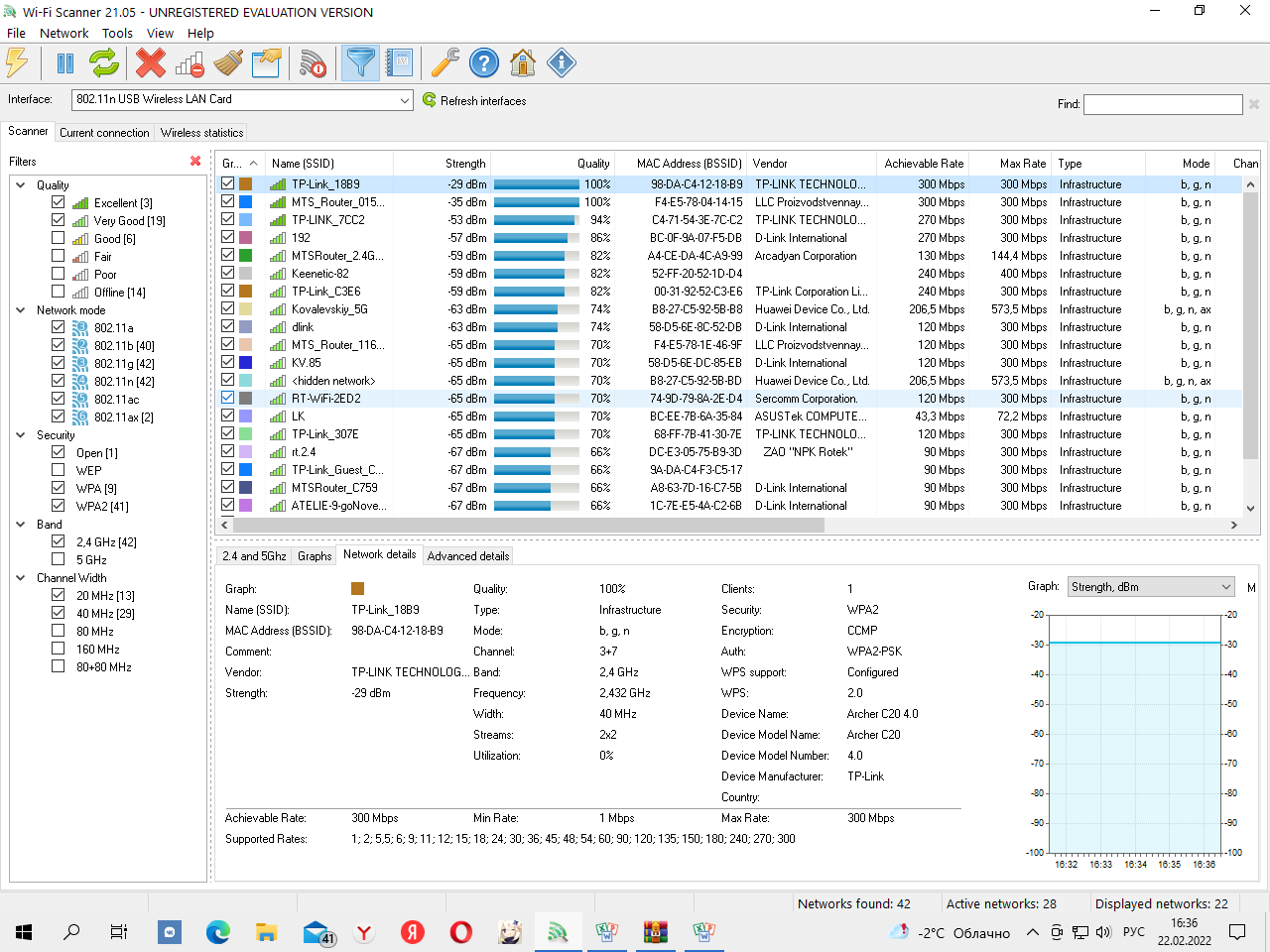




Настройки подключенных сетей







**Литература**

1 Беспроводные сети Wi-Fi: учебное пособие/ А.В Пролетарский и др. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 215 с.

С.С. Старцев: Модели распространения радиосигнала Wi-Fi [Электронный ресурс] - НГАСУ (Сибстрин) - Электрон. дан. - 7 с.

Рудаков Д.В., Комагоров В.П. К вопросу о проектировании беспроводных локальных сетей WLAN [Электронный ресурс] - Доклады ТУСУРа, №2 (22). - Электрон. дан. - 2010. - 5 с.

Денисов Д.В.: Пакетные радиосети: Учебное пособие. - Е: УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2014. - 44 с.

Официальный сайт TP-Link - Электрон. дан. - Режим доступа: http://www.tp-linkru.com/

Официальный сайт D-Link - Электрон. дан. - Режим доступа: http://www.dlink.ru/

Официальный сайт ZyXEL - Электрон. дан. - Режим доступа: http://www.zyxel.ru/

Официальный сайт компании TamoGraph - Электрон. дан. - Режим доступа: http://www.tamos.ru/