

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский Авиационный Институт»  
(Национальный Исследовательский Университет)

Институт: №8 «Компьютерные науки и прикладная математика»

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

Реферат  
на тему: "Wi-Fi"

Группа	М8О-108Б-22
Студент	Иванов А.К.
Преподаватель	Сахарин Н.А.
Оценка	
Дата	

## Оглавление

Введение .....	3
1. История создания Wi-Fi.....	3
2. Принцип работы .....	4
2.1 Преимущества и недостатки.....	5
2.2 Характеристики и скорость .....	55
2.3 Wi-Fi в промышленности.....	6
2.4 Безопасность использования .....	7
2.5 Стандарты передачи данных .....	8
3. Возможности и перспективы в будущем .....	79
Источники .....	11

## **Введение**

Актуальность темы работы обусловлена тем, что технологией Wi-Fi пользуются миллиарды людей по всему миру. Объем трафика, передаваемого с помощью данной технологии по всей планете, измеряется сотнями тысяч петабайт информации. Более 28 миллиардов устройств подключены к Wi-Fi. Это одно из главных изобретений начала третьего тысячелетия. Технология передачи цифровых данных между устройствами посредством беспроводного соединения или подключения к сети Интернет.

Однако, несмотря на огромную популярность данной технологии, многие ее пользователи даже не задумываются о том, как она работает, как появилась, и т.д.

Данное обстоятельство обуславливает значимость темы данной работы.

### **1. История создания Wi-Fi**

Свое название Wi-Fi получил благодаря слогану, с которым продвигалась технология первое время: "The Standart for Wireless Fidelity"- стандарт беспроводной точности. Позднее произошло сокращение до "Wireless Fidelity", что в свою очередь превратилось в привычное нам Wi-Fi.

О беспроводных сетях впервые начали говорить в восьмидесятых годах прошлого века в США. Первой работать в данной сфере начала американская компания NCR, к которой позже присоединились компании из других стран. В 1997 году был разработан стандарт беспроводной связи 802.11, его характеристики сейчас могут показаться смешными, 11мб/с, но тогда это был прорыв. С каждым годом технология развивалась и продолжает развиваться по сей день. Спустя 2 года, в 1999 году был создан Wi-Fi Alliance, который включал в себя крупнейших производителей беспроводных устройств и компьютерной техники. Изначально компаний было 6: 3Com, Cisco, Intersil, Lucent, Nokia, Symbol Technologies, а на данный момент в объединение входит более 320 производителей. За период с 1999 по 2019 год скорость передачи данных по Wi-Fi выросла в 500(!) раз. Однако технологии не стоят

на месте, и та скорость передачи, которая устраивает нас сейчас, через пару лет будет казаться ужасно медленной.

## **2. Принцип работы**

В принципе работы Wi-Fi лежит передача зашифрованных данных посредством сверхвысочастотных волн на небольшие расстояния. Схема сети передачи данных состоит из, как минимум, двух частей: точки доступа и клиента, но существуют и схемы клиент-клиент, без применения точек доступа. Точка доступа транслирует идентификатор (SSID, имя сети) посредством спецпакетов данных 10 раз в секунду со скоростью 100 Кбит/с. Это наименьшая теоретически возможная пропускная способность беспроводного канала.

Работа Wi-Fi сети устроена следующим образом. При попадании в зону действия и обнаружении сигнала устройство-клиент делает вывод о возможности подключения к ней (разность технологий может стать тому помехой). Передатчик может и не передавать свой идентификатор, тогда сеть будет невидимой для клиентов. Подключиться к ней можно только посредством ввода SSID и пароля, если она защищена.

При наличии в одной зоне 2-3 сетей с идентичными SSID, устройство-приёмник подключается к той, у которой лучше сигнал.

Точкой доступа в домашних Wi-Fi сетях является преимущественно беспроводной маршрутизатор – роутер. Роутер, это электронное устройство, обеспечивающее выбор оптимального маршрута передачи пакетов данных между различными сегментами компьютерной сети. Обеспечивает доступ в Интернет, защиту локальной сети, выход в сеть нескольких устройств (компьютеров, мобильных телефонов и т. п.) по одному каналу. Как правило, IP-адресация – уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети) устройств локальной сети производится по протоколу DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol – протокол динамической настройки узла), а сам роутер получает IP-адрес от внешнего провайдера. Современный домашний

Р. обычно имеет ряд вспомогательных функций, осуществляемых с помощью: встроенного фаервола – обеспечивает сетевую безопасность, контролирует входящий и исходящий интернет-трафик, сетевую активность приложений, защищает от хакерских атак, вирусов; точки доступа Wi-Fi – позволяет подключать мобильные устройства; USB-порта – обеспечивает подключение принтера или дискового хранилища и др.

Алгоритмы «упаковки» данных описаны в соответствующих стандартах и отличаются от версии к версии. Аналогичным образом осуществляется и передача цифровых данных. Принцип Wi-Fi технологии схож с работой мобильной связи, если не вдаваться в технические подробности.

## **2.1 Преимущества и недостатки**

Самым главным достоинством сети Wi-Fi является, конечно, беспроводной способ подключения. Также, он обладает высокой скоростью передачи данных, хорошей мобильностью. Wi-Fi не создает помех и безопасен для человека, сети очень легко настроить, а под управлением модуля можно объединить всю электронику в доме.

Однако у казалось бы идеальной технологии есть и свои недостатки. На передачу данных по Wi-Fi может влиять окружающая среда, толщина стен и прочих препятствий. У сети ограниченная дальность действия, и она сравнительно небольшая (до 500 метров). У Wi-Fi высокое энергопотребление, а несколько установленных рядом точек доступа могут мешать друг другу, ухудшая передачу данных.

Из этого следует, что технология Wi-Fi пока что неидеальна, однако все еще впереди.

## **2.2 Характеристика и скорость**

В большинстве случаев, скорость подключения к Интернету измеряют в Мегабитах в секунду, которые часто путают с Мегабайтами в секунду. На

скорость проводного доступа в Интернет влияют как качество проведенных коммуникаций, так и качество сетевого оборудования. Стандарт Wi-Fi, используемый роутером и принимающим адаптером, установленном в устройстве, так же влияет на скорость подключения. Так же важны: частота передачи данных, место размещения роутера, и другие факторы. Сейчас наиболее оптимальным выбором является скорость в районе 100 Мбит/с, чего хватит для любых нужд, а цена подключения такого тарифа будет приемлемой.

### **2.3 Wi-Fi в промышленности**

В промышленной зоне к Wi-Fi несколько другие требования, например, к надежности и защищенности. Для организации промышленной сети передачи данных требуется использование оборудования, которое выдерживает условия агрессивной окружающей среды. Точки доступа устанавливаются на стационарных и подвижных объектах. Каждый подвижный абонент выполняет функции ретранслятора, обеспечивая этим стабильность сигнала в зоне действия.

К сети подключается любое устройство, которое поддерживает технологии Wi-Fi (например, ноутбук или смартфон) и Ethernet (например, стационарный компьютер без Wi-Fi модулей). У пользователя появляется возможность выполнять работу с разными информационными и управленческими системами, максимально использовать потенциал таких систем, как SAP, CRM, АСУ ТП, РСУ и др. Возможно легкое и эффективное управление производственным или горно-добывающим предприятием независимо от местонахождения сотрудников.

Есть возможность подключить системы видеонаблюдения, SIP-телефонии, инженерные комплексы и с помощью беспроводной сети передавать информацию диспетчерам, сотрудникам охраны и в другие системы управления и учета.

Оборудование устойчиво к вибрациям, тряске, перепадам температур, магнитным излучениям и помехам в электросети. Такая мощная защита обеспечивает бесперебойность работы оборудования. Базовые станции беспроводной сети, которые устанавливаются стационарно, обеспечивают радиопокрытие на всей территории охвата. Высокая работоспособность сети и качество передачи данных поддерживаются встроенными инструментами самодиагностики и устранения ошибок. Наиболее объективной частотой для промышленного Wi-Fi является частота в 5ГГц. Для расчета дальности передачи данных и зоны покрытия производители пользуются так называемыми Wi-Fi калькуляторами. Чтобы минимизировать время простоя сети, используют беспроводное резервирование, суть которого в том, чтобы для передачи данных использовалось только одно соединение, в то время как остальные будут являться резервными. На промышленных объектах используется стандарт IEEE 802.11n, который повышает пропускную способность, скорость соединения, увеличивает зону покрытия и надежность передачи сигнала. Клонирование MAC-адреса используется производителями для совместимости со всеми промышленными протоколами. Так же рекомендуется использовать те устройства, которые сертифицированы Wi-Fi Alliance, для точной гарантии совместимости и взаимодействия подключенных устройств.

## **2.4 Безопасность использования**

Чтобы работать в домашней сети Wi-Fi, необходимо быть уверенным в ее безопасности. Чтобы сигнал не мог быть обнаружен за пределами необходимой вам зоны покрытия, необходимо увеличить его уровень. Чтобы исключить проникновение в вашу сеть неавторизованных беспроводных клиентов, нужно включить фильтрацию MAC-адресов и отключить широковещательную передачу SSID(идентификатор беспроводной сети), тогда ваша сеть не будет видна другим пользователям в диапазоне сети.

Необходимо убедиться что в вашей сети действует WPA или WPA2(программы сертификации беспроводной сети). Ну и, само собой, использование надежного пароля еще никому не навредило.

Безопасность в общедоступных сетях Wi-Fi можно обеспечить несколько иначе, чем в домашней сети. Перед началом работы в такой сети необходимо убедиться в ее законности, ведь мошенники часто используют общепринятые названия, например, Free Wi-Fi или Public Wi-Fi, чтобы подключить к себе пользователя и украсть его данные. Защитить компьютер можно с помощью включения брандмауэра и антивирусного ПО. Чтобы не подключаться к сети, до того как пользователь убедится в ее законности, нужно включить на панели сетевых настроек ручной или неавтоматический режим соединения. Так же, при использовании общественных точек доступа не рекомендуется работать с личными данными: банковскими картами, паспортом и тп.

## **2.5.Стандарты передачи данных**

Существует несколько разновидностей WLAN-сетей, которые различаются схемой организации сигнала, скоростями передачи данных, радиусом охвата сети, а также характеристиками радиопередатчиков и приемных устройств. Наибольшее распространение получили беспроводные сети стандарта IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac и другие.

Сети стандарта IEEE 802 касаются LAN- локальных вычислительных сетей, покрывающих небольшую территорию и MAN- городских сетей, покрывающих устройства в пределах города.

Комитет по стандартам IEEE 802 сформировал рабочую группу по стандартам для беспроводных локальных сетей 802.11 в 1990 году. Эта группа занялась разработкой всеобщего стандарта для радиооборудования и сетей, работающих на частоте 2,4 ГГц, со скоростями доступа 1 и 2 Mbps.



Работы по созданию стандарта были завершены через 7 лет, и в июне 1997 года была ратифицирована первая спецификация 802.11. Стандарт IEEE 802.11 являлся первым стандартом для продуктов WLAN от независимой международной организации, разрабатывающей большинство стандартов для проводных сетей. Однако к тому времени заложенная первоначально скорость передачи данных в беспроводной сети уже не удовлетворяла потребностям пользователей. Для того, чтобы сделать технологию Wireless LAN популярной, дешёвой, а главное, удовлетворяющей современным жёстким требованиям бизнес-приложений, разработчики были вынуждены создать новый стандарт.

В сентябре 1999 года IEEE ратифицировал расширение предыдущего стандарта. Названное IEEE 802.11b (также известное, как 802.11 High rate), оно определяет стандарт для продуктов беспроводных сетей, которые работают на скорости 11 Mbps (подобно Ethernet), что позволяет успешно применять эти устройства в крупных организациях. Совместимость продуктов различных производителей гарантируется независимой организацией, которая называется Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA).

Потребность в беспроводном доступе к локальным сетям растёт по мере увеличения числа мобильных устройств, таких как ноутбуки и PDA, а так же с ростом желания пользователей быть подключенными к сети без необходимости "втыкать" сетевой провод в свой компьютер. По прогнозам, к 2003 году в мире будет насчитываться более миллиарда мобильных устройств, а стоимость рынка продукции WLAN к 2002 году прогнозируется более чем в 2 миллиарда долларов.

### **3. Возможности и перспективы в будущем**

За 25 лет развития технологии, скорость обмена информацией по Wi-Fi возросла в 3,5 тысячи раз. В настоящее время внедряются новые поколения протоколов:

#### **802.11ax**

Предполагается, что он будет повышать производительность крупных сетей, там, где имеется высокая плотность абонентов. Это — стадионы, метро и прочие места, где в небольшой промежуток времени огромное количество людей обращается к Wi-Fi. Стабильность этого протокола обеспечивается внедренной в него OFDMA.

#### **802.11az**

Эта спецификация решает вопрос геопозиционирования объектов в помещениях. Важную роль в этом процессе играет GPS.

#### **802.11ad**

Большая часть оборудования в настоящее время функционирует на полосе 2,4 и 5 ГГц, однако недавно появившийся стандарт Multi-Gigabit Wi-Fi освежающе быстр и чрезвычайно привлекателен, имеет эффективный интервал функционирования на скорости 7 Гбит/сек (60 ГГц). Изначально разрабатывался для работы в помещениях, в основном с видео и различными приложениями. В настоящее время ведется активная пропаганда и сертификация гаджетов и маршрутизаторов, поддерживающих WiGig.

#### **802.11ay**

Это вторая редакция WiGig, готовое к внедрению в конце 2017 года, и даже не новое поколение VLAN сетей, как и первая, а способ оптимизации, позволяющий повысить скорость работы до 176 Гбит/сек при использовании полосы 60 ГГц.

Особенности:

1.256-QAM;

2. четырехпоточная ММО;
3. MU-MMO;
4. ширина полосы пропускания 8,64 ГГц.

802.11ah

Новый нетипичный протокол, разработанный для неожиданно успешного Internet of Things (IoT). «Интернет вещей», работающий на частоте 900 МГц, не требует высокой пропускной способности, его главные требования — энергетическая эффективность и широкий диапазон.

Не смотря на активное развитие разнообразных технологий беспроводной мобильной связи и разработку интересных LTE-решений, Wi-Fi остается одним из наиболее популярных направлений, связанных с обеспечением базовой потребности человека в информации. Это неисчерпаемый источник как оригинальных, так и комбинированных решений, и его развитие в будущем несомненно приведет к ситуации, когда абоненты по всему миру будут иметь полностью беспроводной доступ в Интернет.

### **Используемые источники**

1. Перспективы Wi-Fi // Telsis URL: <https://www.tel-sis.ru/blog/perspektivy-wi-fi/> (дата обращения: 03.01.2023).
2. Роутер // Большая российская энциклопедия URL: [https://bigenc.ru/technology\\_and\\_technique/text/3516919](https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/3516919) (дата обращения: 03.01.2023).
3. История создания Wi-Fi // Habr URL: <https://habr.com/ru/company/zyxel/blog/528850/> (дата обращения: 03.01.2023).
4. Безопасность Wi-Fi // kaspersky URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/preemptive-safety/public-wifi> (дата обращения: 03.01.2023).

5. Обзор продуктов для промышленных беспроводных сетей // SIEMENS  
URL: <https://www.siemens-pro.ru/articles/siemens-articles-105.html> (дата обращения: 03.01.2023).
6. Как работает Wi-Fi // WIFigid URL: <https://wifigid.ru/besprovodnye-tehnologii/kak-rabotaet-wi-fi> (дата обращения: 03.01.2023).