

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.056

Головач  
Юрий Николаевич

Методы безопасности данных Wi-Fi сетей

### **АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра техники и технологии  
по специальности 1-45 81 01 Инфокоммуникационные системы и сети

---

Научный руководитель  
Королев Алексей Иванович  
к.т.н, доцент

---

Минск 2019

## **КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время, во всем мире, получили широкое распространение беспроводные сети Wi-Fi. На данном этапе развития Wi-Fi сети используются во многих сферах, на производстве, в общественных местах, а также в жилых помещениях. Пользователи с беспроводным доступом к информации всегда и везде могут работать гораздо более производительнее и эффективнее, чем их коллеги, привязанные к проводным телефонным и компьютерным сетям, так как существует привязанность к определенной инфраструктуре коммуникаций.

На современном этапе развития сетевых технологий, технология беспроводных сетей Wi-Fi является наиболее удобной в условиях требующих мобильность, простоту установки и использования. Wi-Fi - стандарт широкополосной беспроводной связи семейства 802.11 разработанный в 1997г. Как правило, технология Wi-Fi используется для организации беспроводных локальных компьютерных сетей, а также создания так называемых горячих точек высокоскоростного доступа в Интернет.

Беспроводные сети обладают, по сравнению с традиционными проводными сетями, немалыми преимуществами, главным из которых, конечно же. является:

1. Простота развёртывания;
2. Гибкость архитектуры сети, когда обеспечивается возможность динамического изменения топологии сети при подключении, передвижении и отключении мобильных пользователей без значительных потерь времени;
3. Быстрота проектирования и реализации, что критично при жестких требованиях к времени построения сети;
4. Так же. беспроводная сеть не нуждается в прокладке кабелей (часто требующей дробления стен).

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

Работа посвящена теоретическому исследованию алгоритмов и методов повышения безопасности передачи данных Wi-Fi сетей, а также выбору оптимальных решений для защиты сети. Принципиально важным является правильно выбрать алгоритмы и методы защиты беспроводных сетей. Для качественной защиты беспроводных сетей должны использоваться передовые разработки в сфере защиты информации и разрабатываться новые методы. Для достижения качественной защиты сети необходимо объединить известные знания о проектировании современных Wi-Fi сетей, исследовать известные уязвимости беспроводных сетей, учитывая уязвимости выбрать и обосновать оборудование для беспроводной сети, описать принцип решения проблем безопасности Wi-Fi сети.

Актуальность настоящего исследования определяется высокими требованиями, предъявляемым к защите передачи данных по Wi-Fi сетям. Использование радиоканала для передачи данных позволяет злоумышленникам, как ставить угрозы передаче данных, так и организовывать доступ к передаваемым данным.

Беспроводные технологии с каждым годом становятся все более востребованными в современной жизни человека. В первую очередь это связано с возрастающими требованиями к мобильности сотрудников, которая непосредственно влияет на скорость принятия решений по важным в рамках компании вопросам. Но при множестве плюсов беспроводных технологий передачи данных, имеется один существенный минус: открытая среда передачи информации, которая ведет к возможности беспрепятственного перехвата кодированных потоков, передающихся по сети. Увеличение доли информации, передаваемой по беспроводным каналам, влечет за собой и увеличение доли атак на беспроводные сети. Именно по этой причине столь важен вопрос защиты информации при ее передаче по радиоканалам.

На данный момент существует достаточно много исследований в сфере защиты беспроводных сетей. Однако, не все средства и методы защиты беспроводных сетей одинаково подходят для различных Wi-Fi сетей.

Содержание магистерской работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-45 81 01 «Инфокоммуникационные системы и сети».

Информационная база для анализа сформирована на основе данных, полученных из баз данных, распространяемых в свободном доступе в сети интернет.

Научная новизна магистерской работы заключается в том, что были проанализированы угрозы безопасности для Wi-Fi сетей, проанализированы и систематизированы методы и средства защиты беспроводных сетей согласно современным тенденция. Разработанная классификация выполнена на основе анализа современных работ как зарубежных так и отечественных авторов.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что в ней описаны новейние устройства, алгоритмы и метода для защиты беспроводных Wi-Fi сетей, а так же даны рекомендации по их применению в уже существующих сетях.

Личный вклад автора заключается в том, что что было представлено актуальное состояние информационной безопасности на основании результатов оценки уровней угроз и с учетом реализуемых методов защиты информации, проведена оценка информационных рисков для беспроводной сети стандарта IEEE 802.11 Постановка задач и обсуждение результатов проводились совместно с научным руководителем.

Результаты исследования были представлены на 54-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР 2018-го года. Результаты магистерской диссертации могут быть использованы в целях обучения.

Основные положения работы и результаты исследования изложены в докладе к 54-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР 2018-го года (авторский объём 1,5 л.).

Магистерская работа выполнена самостоятельно, проверена в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности составляет 84%. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в «Списке литературы».

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

В введении обосновывается актуальность выбранной темы, даётся краткая характеристика её разработанности, определяются объект и предмет исследования.

Первая глава «Общие сведения о технологии Wi-Fi» включает общие понятия о функционировании беспроводных сетей.

В подразделах первой главы дана краткая историческая справка, описаны стандарты, а также достоинства и недостатки Wi-Fi сетей.

Помимо этого рассмотрен комплекс технических и топологии беспроводных сетей.

Вторая глава «Диаграммы частот, коды и режимы передачи данных Wi-Fi сетей» включает в себя рассмотрение частотных диапазонов, режимов передачи данных и состоит из группы подразделов.

В подразделах второй главы рассматриваются методы расширения частот радиоканалов используемые в беспроводных сетях и режимы передачи данных Wi-Fi сетей.

Также во второй главе рассмотрены Методы доступа сетевых устройств Wi-Fi сетей к радиоканалу.

Третья глава «Методы и алгоритмы повышения безопасности передачи данных Wi-Fi сетей» описывает практическую часть диссертации и также состоит из группы подразделов.

В подразделах дается классификация и краткая характеристика угроз передачи данных Wi-Fi сетей, классификация и краткая характеристика систем обнаружения вторжений и классификация и краткая характеристика методов и алгоритмов защиты данных от несанкционированного доступа. На основе проведенного анализа угроз передачи данных по беспроводным сетям, с помощью программы Wi-Fi Planner PRO было создано типовое офисное помещение с размещенным там оборудованием, также были выбраны наиболее распространенные уязвимости в офисных и корпоративных беспроводных сетях. На основе рассмотренных методов и средств защиты Wi-Fi сетей даны

рекомендации по их устранению и уменьшению рисков нарушения конфиденциальности, целостности и доступности передаваемой информации.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящей работе изучены методы защиты данных в беспроводных сетях, применяемые для различных специфических угроз информационной безопасности, основными из которых являются средства и методы аутентификации, средства криптографической защиты передаваемых данных и дополнительные средства защиты.

Были разработаны общие рекомендации по выбору и организации методов безопасности передачи данных Wi-Fi сетей, среди которых мероприятия по ограничению доступа, оптимизации аутентификации, позволяющие снизить риски по наиболее актуальным для беспроводной сети угрозам.

Поставленные цель и задачи были достигнуты в полном объеме.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Развитие технологии беспроводных сетей: стандарт IEEE 802.11 [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.ixbt.com/comm/wlan.shtml>;
2. Проектирование беспроводной локальной сети [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mirznanii.com/a/312018/proektirovanie-besprovodnoy-lokalnoy-seti>;
3. Стандарты от 802.11 до N 1997-2009 [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.getwifi.ru/p\\_standarts.html](http://www.getwifi.ru/p_standarts.html);
4. Новый высокоскоростной стандарт Wi-Fi [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=20318>;
5. Рынок беспроводных сетей в цифрах и фактах [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://compress.ru/article.aspx?id=16252>;
6. Современные компьютерные сети. 2-е изд. / В. Столлингс. – СПб.: Питер, 2003. – 783 с.: ил. (Серия «классика Computer Science»);
7. Корпоративные сети Wi-Fi [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://lib.tsonline.ru/articles2/fix-corp/korporat\\_seti\\_wi-fi](http://lib.tsonline.ru/articles2/fix-corp/korporat_seti_wi-fi);
8. Топологии беспроводных сетей [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://irne.ru/articles/wireless/wireless-topologies.htm>;
9. Режимы и особенности настройки Wi-Fi сети [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://qpcs.ru/art\\_wifi.html](http://qpcs.ru/art_wifi.html);
10. Топологии сетей: звезда, шина, кольцо [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://blogsisadmina.ru/seti/topologii-setej.html>;

11. Компьютерные сети. Поддержка алгоритма Spanning Tree [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cap-design.ru>
12. Частотные полосы и каналы в Wi-Fi [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://studbooks.net/2252777/informatika/chastotnye\\_polosy\\_kanaly](https://studbooks.net/2252777/informatika/chastotnye_polosy_kanaly);
13. Практика применения Wi-Fi [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wi-life.ru/tehnologii/wi-fi/wi-fi-frequency-bands-and-channels>;
14. Сетевые технологии: Беспроводные сети Wi-Fi [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.intuit.ru/studies/professional\\_retraining/966/courses/202/lecture/5236?page=6](https://www.intuit.ru/studies/professional_retraining/966/courses/202/lecture/5236?page=6);
15. Стандарты работы Wi-Fi сетей (B/G/N) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mytrinity.com.ua/internet/wifi/48-standarty-raboty-wi-fi-b-g-n.html>;
16. Реальная скорость соединения используемая в технологии Wi-fi [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://help.keenetic.com/hc/ru/articles/214471625>;
17. Сетевые технологии: Беспроводные сети Wi-Fi [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.intuit.ru/studies/courses/1004/202/lecture/5236?page=5>;
18. Салтан И.М. Краткий энциклопедический словарь по информационной безопасности // Салтан И.М: Энергия, 2010. – 210 с.;
19. Писарев Ю. Безопасность беспроводных сетей // PC Magazine/Russian Edition. 2013. №12. С. 97.;
20. Джон Росс. Wi-Fi. Беспроводная сеть. – Издательство: НТ Пресс. – 2009, с. 320.;
21. Методология оценки безопасности информационных технологий по общим критериям.// Безопасность – Кобзарь М., Сидак А., 2015, №12, сс. 13–17.;
22. Прикладная криптография Шнайер Б.: Триумф, 2002. – 167 с.;
23. Педжман Р. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. – Лиери Д: Вильямс, 2012. – 294 с.;
24. Современная прикладная криптография. – Чмора А.М.: Гелиос АРВ, 2012. – 211 с.;
25. Стандарт беспроводной связи IEEE 802.11n [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://compress.ru/article.aspx?id=17782>.

## СПИСОК АВТОРСКИХ РАБОТ

1-А. Головач, Ю.Н. Методы защиты Wi-Fi сетей / Ю.Н. Головач // Инфокоммуникации: материалы 54-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 23–27 апреля 2018 г. – Минск: БГУИР, 2018. – С. 57.