



О Т З Ы В

официального оппонента Платонова Владимира Владимировича на диссертацию Чжао Лэя «**Метод и алгоритмы повышения безопасности открытой сети связи с наземными подвижными объектами**» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы:

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция по внедрению беспроводных технологий передачи цифровой информации в технические системы, занимающиеся передачей, сбором и анализом гетерогенных данных, поступающих из множественных источников. Кроме того, беспроводные системы связи используются повсеместно как гражданскими лицами, так и работниками специальных служб для получения информации и управления удаленными объектами. Беспроводной доступ в настоящее время поддерживают практически все мобильные устройства.

С распространением устройств и систем связи растут число пользователей, доступность и снижение стоимости сетевого оборудования. Это, в свою очередь, ведет к увеличению числа злоупотреблений и росту атак на беспроводные системы связи.

Поэтому тема диссертационного исследования и решаемая научная проблема является актуальной.

Основное содержание работы:

Во введении дано обоснование актуальности темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи работы, отмечены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения об их реализации, апробации и публикации. Сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ существующих методов построения систем связи с наземными подвижными объектами»:

1. Проведен обзор и анализ существующих систем связи, приведена классификация беспроводных сетей. Рассмотрены основные стандарты беспроводной связи и их особенности.

2. Проведен анализ угроз и уязвимостей систем радиосвязи. Рассмотрены основные подходы к обеспечению защищенности систем радиосвязи.

3. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к системам связи, и основные показатели характеристик систем связи. Отмечено, что эти характеристики связаны друг с другом сложными математическими соотношениями, представление которых в аналитическом виде, а тем более использование на практике затруднительно.

4. Сформулированы выводы о необходимости обеспечения устойчивости систем связи как эволюционирующих объектов с показателями устойчивости, закладываемых в ходе разработки и изменяющихся в процессе эксплуатации.

Во второй главе «Аналитический обзор и выбор методов исследования уровня устойчивости систем радиосвязи»:

1. Проведен аналитический обзор методов исследования уровня устойчивости. Указаны достоинства и недостатки рассмотренных методов.

2. Рассмотрены методы формирования оценок. Для диссертационного исследования выбрана комбинация статистической обработки оценок и аппарата искусственных нейронных сетей.

В третьей главе «Разработка метода и алгоритмов прогнозирования показателей устойчивости функционирования открытой системы связи»:

1. Проведен анализ угроз системам связи на основе рассмотренных протоколов и показателей устойчивости функционирования.

2. Определены значимости параметров протоколов с помощью метода экспертных оценок, определены наиболее значимые из них.

3. Проведен анализ структурной устойчивости сети связи с подвижными объектами, определены условия прохождения сигнала от источника к приемнику при изменении числа мобильных абонентов. Разработан алгоритм для формирования обучающего множества применительно к системе связи линейного типа.

4. Разработана методика обучения и нахождения наилучшего варианта структуры нейронной сети и ее параметров.

5. Проведено имитационное моделирование сети с протоколом WiFi 802.11 для определения условий, при которых наступает отказ в обслуживании мобильных абонентов.

В четвертой главе «Прогнозирование устойчивости функционирования открытой системы связи»:

1. Представлены результаты решения задачи прогнозирования времени устойчивого функционирования системы связи до ее взлома на основе разработанного метода.

2. Проведена апробация разработанного метода для протокола беспроводной связи малого радиуса действия NFC.

3. Проведено исследование и представлены результаты прогнозирования структурной устойчивости сети связи с использованием искусственной нейронной сети.

4. Представлены достоинства и перспективы использования разработанного метода и алгоритмов.

Соответствие паспорту специальности.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.2.15 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций по существу диссертационного исследования (прогнозирования целесообразности использования компонентов беспроводных систем для радиосвязи с наземными подвижными объектами при их разработке) и по области исследования п.2. Исследование процессов генерации, представления, передачи, хранения и отображения аналоговой, цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации; разработка рекомендаций по совершенствованию и созданию новых соответствующих алгоритмов и процедур; п.10. Исследование и разработка новых методов защиты информации и обеспечение информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций; п.12. Разработка методов эффективного использования сетей, систем и устройств телекоммуникаций в различных отраслях народного хозяйства; п.13. Разработка методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем; п.14. Разработка методов исследования, моделирования и проектирования сетей, систем и устройств телекоммуникаций.

Положения, выносимые на защиту:

– метод определения показателей защищенности к преднамеренным деструктивным воздействиям на беспроводную открытую систему связи с наземными подвижными объектами на базе стандартных протоколов;

– модифицированный алгоритм многоэтапного обучения искусственной нейронной сети, анализирующей защищённость беспроводной системы связи, отличающийся от известных тем, что подбор параметров (нейросети) и метода оптимизации производится последовательным приближением, аналогично методу покоординатного поиска;

– алгоритм определения вероятности отказа в обслуживании беспроводной сети линейного типа при росте числа наземных мобильных абонентов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций:

Автор корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Автором изучены и критически анализируются известные методы определения показателей защищённости систем связи беспроводного типа и приводится их сравнительная характеристика. Теоретические положения диссертационного исследования подтверждаются результатами экспериментальных исследований.

В диссертационной работе автором разработан новый метод и алгоритмы определения показателей защищённости беспроводных систем связи с наземными подвижными объектами с использованием аппарата искусственных нейронных сетей для повышения безопасности таких систем на этапах проектирования и эксплуатации.

Научная новизна работы состоит в:

– разработке метода определения показателей защищённости конкретных вариантов построения беспроводных сетей связи с наземными подвижными объектами с использованием статистических и смоделированных данных, отличающийся возможностью получения количественных показателей защищённости без использования экспертных оценок и расчетных методик;

– разработке алгоритма настройки искусственной нейронной сети для решения задачи определения показателей защищённости систем связи на основе принципа последовательного приближения;

– разработке алгоритма прогнозирования устойчивости беспроводной сети при изменении ее параметров, отличающийся от известных подходов возможностью прогнозирования условий отказа сети при изменении ее параметров.

Оценка новизны и достоверности:

Основные результаты, полученные автором в диссертационной работе, являются новыми научными знаниями.

Достоверность теоретических результатов работы подтверждается результатами экспериментальных исследований, а также представленными в известных работах по данной тематике.

Основные результаты работы опубликованы в 11 печатных работах, обсуждались на различных конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

Научная и практическая значимость:

Научная значимость результатов диссертационной работы заключается в определении условий повышения уровня защищенности беспроводной системы связи с мобильными наземными станциями и разработанных алгоритмах определения показателей защищенности систем связи на базе открытых протоколов.

Практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в возможности прогнозирования показателей защищенности систем связи при разработке новых и анализе существующих систем.

Замечания по диссертационной работе в целом:

1. В работе приведена структурная схема алгоритма (стр.101, рис. 3.7), но формальное описание алгоритма отсутствует.

2. Для проведения исследований обоснован выбор 11 параметров (табл.4.1), которые при проведении экспериментов считались равноценными.

3. Определение оптимальной структуры нейронной сети проводилось при одном значении параметра $c=0,9$. Полученная структура (11/8/1) использовалась далее при проведении экспериментов.

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки проведенных исследований.

Заключение:

Диссертационная работа является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно, на высоком техническом уровне. В работе представлены научные результаты, позволяющие их квалифицировать как решение новой задачи, состоящей в формировании прогноза показателей защищенности открытых систем связи на основе разработанных ранее и новых протоколов, что имеет существенное значение для исследования устойчивости систем связи с наземными подвижными объектами.

Разработанный автором метод имеет важное практическое значение для организаций, занимающихся разработкой и мониторингом систем и средств связи различного назначения. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Работа написана грамотным техническим языком, аккуратно оформлена, имеются иллюстративные материалы. По работе сделаны развернутые выводы. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация соответствует критериям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, а ее автор, Чжао Лэй, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Официальный оппонент

доцент Института кибербезопасности и защиты информации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого»

кандидат технических наук

Платонов Владимир Владимирович

«12» января 2022 г.

Адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, улица Политехническая, дом 29

Email: plato@ibks.spbstu.ru

Телефон: +7(812) 552-76-32



Лиссимова В.В.
Достоверяю
И специалист
Ирама Лиссимова Т.Ю.
12.01.2022 г.