

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента д.т.н., доцента Воловача В.И.  
на диссертационную работу Беляева Сергея Олеговича  
«Исследование и разработка излучающих и излучающе-экранирующих  
систем и сетевых решений для беспроводных защищенных сетей»,  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальностям  
05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций и  
05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии**

### **Общая характеристика работы**

На отзыв официального оппонента были представлены следующие материалы:

- диссертация на 172 листах;
- автореферат (брошюра, 1 печ. лист).

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения и списка литературы (134 наименования).

Автореферат соответствует диссертации и достаточно полно раскрывает ее содержание.

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Работа посвящена рассмотрению и анализу беспроводных защищенных сетей. Одной из существенных особенностей современных защищенных беспроводных локальных сетей является их мультисервисность и связанный с ней сложный характер трафика передаваемых разнородных сообщений, в том числе – реального времени, что, в свою очередь, предполагает необходимость повышения качества обслуживания как важнейшего показателя назначения сети за счет разработки новых решений в области управления трафиком с учетом свойств трафика для конкретных типов сетей.

К современным защищенным беспроводным локальным сетям предъявляются повышенные требования в части надежной защиты от несанкционированного доступа к информации, навязывания ложной информации и других деструктивных воздействий на сеть. Наряду с обязательным применением в связи с этим крипто- и имитозащиты передаваемой в сети информации, в современных условиях все чаще

требуются и используются дополнительные меры защиты информации. Однако применительно к беспроводным сетям, в которых информация передается по радиоканалу, многие традиционные меры защиты, например, использование источников активных помех непосредственно в контролируемой зоне, принципиально неприменимы. Необходимы, таким образом, научно обоснованные решения, обеспечивающие дополнительную защиту информации, передаваемой по радиоканалам.

Таким образом, актуальность темы диссертационной работы представляется достаточно обоснованной.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, в достаточной степени обоснованы в рамках диссертационного исследования. Обоснованность обеспечивается внутренней непротиворечивостью и строгостью формулировки и решения поставленных задач, последовательностью и полнотой аргументации, применением хорошо апробированных методов и средств математического моделирования.

### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность и обоснованность результатов работы обеспечивается корректностью использованных методов и адекватностью построенных на их основе расчетных моделей.

Достоверность результатов работы подтверждается хорошим соответствием расчетных и экспериментальных данных, а также полученными практическими результатами.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, представляется достаточно обоснованной. Научной новизной обладают следующие результаты:

1. Комбинированная электродинамическая модель излучающе-экранирующей системы, позволяющая существенно сократить ресурсоемкость расчетов и предусматривающая решение

электродинамической задачи для внутренней области, ограниченной экранирующей структурой, и расчет внешнего поля с учетом электрофизических характеристик экрана.

2. Методика проектирования излучающе-экранирующих систем для сегментов беспроводной защищенной сети, обеспечивающая требуемую равномерность распределения поля в зоне размещения и приемлемый уровень излучения за пределами этой зоны, и включающая выбор типа излучающей структуры, расчет поля в пределах и за пределами зоны размещения на основе предложенной комбинированной модели, оптимизацию размещения и параметров излучателей по критерию обеспечения равномерного покрытия, расчет характеристик экрана, обеспечивающего не превышение заданного уровня поля вне зоны размещения.

3. Новые результаты исследования излучающих и излучающе-экранирующих систем на основе сосредоточенных излучателей, распределенных излучателей и антенн со специальными формами характеристик направленности, обеспечивающие обоснованный выбор типов, параметров и размещения излучателей при проектировании.

4. Методами математического моделирования показано, что трафик беспроводной защищенной сети является самоподобным, получены характеристики трафика, определены соответствующие плотности вероятностей, установлена существенная корреляция между информационными последовательностями на уровнях доступа и агрегации и ее зависимости от интенсивности трафика и длины пакетов.

### **Соответствие диссертации и автореферата установленным требованиям**

Диссертационная работа по содержанию и оформлению удовлетворяет действующим требованиям Положения о присуждении ученых степеней.

В диссертационной работе имеются все необходимые ссылки источники использованных материалов. Каких-либо признаков плагиата не обнаружено.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе С.О. Беляева, соответствуют паспорту специальности 05.12.07, а именно п.1 (Решение внешних и внутренних дифракционных задач электродинамики для анализа и синтеза высокоэффективных антенн и СВЧ-устройств, определения их предельно-достижимых характеристик, возможных путей построения и т. д.) и п.3 (Исследование и разработка новых антенных систем, активных и пассивных устройств СВЧ, в том числе управляющих, фазизирующих, экранирующих и других, с существенно улучшенными параметрами), и паспорту специальности 05.12.13, а именно п.4 (Исследование путей совершенствования управления информационными потоками) и п.10 (Исследование и разработка новых методов защиты информации и обеспечение информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций).

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, позволяет ясно представить сформулированные в диссертации задачи исследования, основное содержание и идеи работы, а также выводы и рекомендации и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней.

### **Наиболее значимые теоретические и практические результаты диссертации**

Наиболее значимые теоретические результаты работы состоят в расширении и углублении знаний:

– в области теории и техники антенн, применительно к которой введен в научный обиход новый комплексный объект исследований – излучающе-экранирующие системы, разработаны их математические модели, методы анализа и проектирования;

– в области теории и техники телекоммуникационных сетей, где доказано самоподобие трафика беспроводной защищенной сети и исследованы его вероятностно-временные характеристики.

Наиболее значимые практические результаты работы состоят в следующем:

– методика проектирования излучающе-экранирующих систем для сегментов беспроводной защищенной сети, обеспечивающих требуемую равномерность распределения поля в зоне размещения и приемлемый уровень излучения за пределами этой зоны, а также полученные результаты исследований этих систем открывают возможность создания сегментов (кластеров) нового поколения беспроводных сетей различной принадлежности и назначения с существенно улучшенными характеристиками радиоэлектронной защиты;

– результаты исследования вероятностно-временных характеристик трафика беспроводной защищенной сети с учетом его самоподобия позволят повысить качество предоставления услуг в перспективных сетях;

– результаты исследования возможностей одновременной передачи аналоговых и цифровых сигналов при использовании технологии RoF позволят реализовать дополнительные функции по передаче трафика на базе действующих транспортных сетей.

Практическая значимость работы подтверждается результатами внедрения отдельных положений и выводов диссертации на предприятиях России. Реализация результатов работы и достигнутый эффект подтверждены соответствующими актами.

### **Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы**

Все основные результаты в данной диссертационной работе получены автором лично.

### **Апробация и публикации**

Основные результаты диссертационной работы докладывались на нескольких международных и российских научно-технических конференциях.

По тематике диссертационных исследований автором (лично и в соавторстве) опубликовано 17 печатных трудов, в том числе 5 статей в журналах, включенных в Перечень ВАК, раздел научной монографии, вышедшей в центральном издательстве, 1 статья в журнале и 11 публикаций в форме тезисов докладов на международных и российских конференциях.

Общий уровень апробации и опубликования результатов работы является достаточным.

### **Недостатки диссертационной работы**

По результатам изучения диссертационной работы можно сформулировать следующие замечания:

1. Неудачно сформулировано название подраздела 2.2, где заявлено исследование способов управления трафиком, хотя в подразделе идет речь о сравнениях дисциплин управления очередью (FIFO и WRED).

2. В разделе 2 диссертации мало уделено внимания вопросу выбора аналитического распределения, сопоставляемого данной гистограмме. Фактически, наличие такого соответствия каждый раз постулируется.

3. В разделе 3 не приведены результаты расчетов поля утечек за пределы экранируемых помещений, что не позволяет оценить качество экранирования.

4. Результаты, показанные на рисунках 3.2–3.5, 3.7–3.17, не являются информативными и приведены лишь для иллюстрирования. В таком количестве они явно избыточны.

Отмеченные замечания не являются определяющими и не влияют на общую положительную оценку работы.

### **Общая оценка диссертационной работы**

В целом диссертационная работа Беляева С.О. является законченным научным исследованием, содержащим решение задачи, имеющей существенное значение для области теории и практики создания беспроводных защищенных сетей связи, а также для области теории и техники антенн.

Тематика исследований диссертационной работы соответствует заявленным специальностям.

Диссертация и автореферат написаны грамотно и качественно оформлены. Содержание автореферата соответствует диссертации.

Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, включая требования п.п. 9,

11, 13, 14 и 25 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Беляев Сергей Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций и 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Официальный оппонент:

д.т.н., доцент

Воловач Владимир Иванович,

заведующий кафедрой «Информационный  
и электронный сервис»

Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Поволжский государственный  
университет сервиса»

Докторская диссертация защищена

по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Адрес места основной работы: 445017, г. Тольятти, ул. Гагарина, 4.

Рабочий телефон: +7 (8482) 48-65-70

Адрес эл. почты: [volovach.vi@mail.ru](mailto:volovach.vi@mail.ru)

