

УДК 004.056.5; 621.3.095; 621.373.8

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ОПТИЧЕСКОГО КАНАЛА СВЯЗИ

Тихомиров А.В. (Университет ИТМО), Чернов Р.И. (Университет ИТМО), Еремук В.В. (Университет ИТМО), Козин О.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Гришенцев А.Ю. (Университет ИТМО)

Аннотация

В докладе предлагается идея реализации оптического канала связи с передачей сигнала в виде двух ортогонально поляризованных компонент с последующей дифференциальной обработкой на стороне приемника. Предложенная реализация оптического канала связи позволяет уменьшить влияние шума. Разделение сигнала на ортогональные компоненты позволяет снизить пульсации, возникающие при смене символа, что повышает уровень информационной защищенности оптического канала связи.

Введение.

Научной проблемой является разработка технических и семантических уровней построения безопасной интероперабельной телекоммуникационной сети на основе использования лазерного излучения в видимом и инфракрасном диапазонах. Существующие технологии лазерной оптической связи обладают такими уровнями защищенности, как узкая диаграмма направленности, использование помехоустойчивого кодирования, использование защищенных протоколов передачи данных. Предлагаемое решение позволяет повысить эффективность применения технологий лазерной оптической связи за счет снижения влияния шума на сигнал и уменьшения пульсаций сигнала, возникающих при смене символа.

Основная часть.

Предлагается концепция лазерного оптического канала связи. На стороне передатчика осуществляется поляризация оптического сигнала и суммирование его ортогональных компонент. Сигнал проходит через канал связи, подвергаясь воздействию аддитивного белого гауссова шума, после чего достигает приемника, где осуществляется поляризационное разделение сигнала, его дифференциальный прием и усиление. Разработана аналитическая модель оптического канала связи. Дано выражение для оптического шума в канале связи. Разработана статистическая квантовая модель оптического канала связи. В программном пакете MatLab произведено математическое моделирование. Показана плотность распределения вероятности токового шума в приемнике. Получена зависимость битовой ошибки от отношения сигнал/шум на бит для аналитической модели, для статистической квантовой модели и теоретического предела для ортогональных символов. Результаты моделирования показывают, что применение поляризационного разделения сигнала позволяет снизить битовую ошибку при равной пиковой мощности сигнала и затруднить определение типа модуляции и таймингов передаваемого сигнала.

Выводы.

Предложена концепция построения нового типа лазерных беспроводных систем и сетей связи. Разработан метод физического кодирования, позволяющий получить меньшую битовую ошибку при заданном уровне сигнал/шум и передавать сигнал постоянной мощности, что затрудняет перехват сигнала злоумышленником. Разработана аналитическая и статистическая квантовая модели процесса передачи информации в условиях аддитивного гауссова шума. Результаты исследования могут быть полезны для развития и повышения

качества информационных коммуникаций и применимы в гражданской и военной сфере, способствуя технологическому развитию средств связи и защите информации.

Чернов Р.И. (автор)

Гришенцев А.Ю. (научный руководитель)