

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сапожникова Максима Вячеславовича на тему «Методика оценки потерь в спутниковых системах квантовых коммуникаций с учетом атмосферной турбулентности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Спутниковая оптическая связь находит всё более широкое применение в современных системах передачи данных, особенно в задачах организации защищённых каналов связи. В условиях роста требований к информационной безопасности особую актуальность приобретают системы спутникового квантового распределения ключей обеспечивающие теоретически доказанную стойкость к перехвату информации. Диссертационная работа М.В. Сапожникова посвящена разработке методики оценки энергетических потерь, обусловленных атмосферной турбулентностью. Судя по автореферату, автором предложена достаточно интересная в научном плане методика, не противоречащая общей концепции расчета энергетических потерь, обусловленных атмосферной турбулентностью, позволяющая учитывать пространственно-временные характеристики атмосферной турбулентности и метеорологические параметры конкретной географической локации.

Предложенная методика позволяет сделать ряд предположений о возможном повышении точности прогнозирования ключевых показателей эффективности КРК: скорости генерации просеянного ключа и коэффициента квантовых ошибок.

Проведённое численное моделирование по предложенной методике в сравнении с натурным экспериментом и учетом хорошей сходимости результатов подтверждает практическую значимость предложенного подхода.

Таким образом, диссертационная работа М.В. Сапожникова представляет собой законченное научно-практическое, обоснованное и актуализированное исследование, направленное на решение задачи повышения достоверности моделирования и прогнозирования показателей эффективности систем квантового распределения ключей между спутником и наземной станцией.

В ходе проведения работы над диссертационным исследованием автором опубликовано 17 работ. Основные результаты по теме диссертации изложены в 4 рецензируемых научных работах, входящих в список ВАК РФ.

Автореферат диссертации содержит следующие недочеты. В тексте автореферата на рис. 2 приведено сравнение скоростей генерации смоделированной (с учётом описанной методики) и реальной (полученной во время эксперимента) просеянной квантовой ключевой последовательности. На графике имеется заметное расхождение между экспериментальными данными и расчетом. В экспериментальных данных наблюдается выраженный провал скорости генерации ключа в диапазоне 80-100 с,

Вход. № 144/25  
« 18 » 12 20 25.  
подпись



который отсутствует на рассчитанной зависимости. Это расхождение никак не прокомментировано в автореферате.

Несмотря на указанные недочеты в автореферате, диссертационная работа М.В. Сапожникова заслуживает положительной оценки и соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Сведения о составителе отзыва:

Былина Мария Сергеевна

зав. кафедрой оптических и квантовых систем связи,

к.т.н., доцент,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича».

Адрес: 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков д.22, к.1

Сайт: <https://www.sut.ru> Телефон: +7 (812) 326-31-50

Факс: +7 (812) 326-31-59

E-mail: [rector@sut.ru](mailto:rector@sut.ru)

(подпись)

М.С. Былина

Подпись (-и) руки

заверяю

Начальник управления персоналом

А.Д. Смородинцева

11.12.20 28

