

ОТЗЫВ

об автореферате 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».

Целью диссертационной работы М.В. Сапожникова является разработка методики оценки энергетических потерь, обусловленных атмосферной турбулентностью. Эта задача является актуальной в связи с необходимостью повышения устойчивости и надёжности защищённых каналов связи при реальных условиях распространения оптического сигнала через турбулентную атмосферу.

Методика, предложенная М.В.Сапожниковым, позволяет учитывать пространственно-временные характеристики атмосферной турбулентности, а также метеорологические параметры конкретной географической локации. Разработанный М.В.Сапожниковым подход обеспечивает более точную оценку ключевых показателей эффективности спутниковых КРК-систем, таких, как скорость генерации просеянного ключа и уровень квантовых битовых ошибок, по сравнению с существующими моделями.

Достоверность результатов проведённых М.В.Сапожниковым исследований подтверждаются экспериментальными данными, полученными другими авторами. Эти данные демонстрируют повышение точности оценки параметров эффективности КРК, что подтверждает эффективность разработанной М.В.Сапожниковым методики.

Диссертационная работа М.В. Сапожникова представляет собой научно обоснованное и практически значимое исследование, направленное на решение важной задачи повышения достоверности моделирования спутниковых квантовых каналов связи. Полученные результаты имеют как теоретическую ценность, так и перспективы практического применения при развертывании и эксплуатации систем глобального квантового взаимодействия.

Замечания к автореферату диссертации:

1. В автореферате, в разделе, посвящённом описанию **методик** количественной оценки среднеквадратического блуждания луча и определения изменений распределения интенсивности излучения в пучке, не указаны источники и методы получения начальных параметров атмосферы и вихревых структуры, необходимых для выполнения численных экспериментов.

Вход. № 129/25
«04» 12 20 25
подпись

2. В автореферате недостаточно очевиден выбор предлагаемого показателя эффективности сравнения результатов моделирования по предложенной методике оценки энергетических потерь с данными натурального эксперимента.

Указанные замечания к автореферату диссертации М.В. Сапожникова не снижают научной значимости исследования и не препятствуют положительному восприятию работы. Диссертационная работа М.В. Сапожникова выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям. М.В. Сапожников заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Сведения о составителе отзыва:

доктор технических наук, академик РАН,
советник РАН Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института радиотехники и электроники
им. В.А.Котельникова
Российской академии наук
(ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН)



Н.А. Кузнецов

«13» декабря 2025 г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской
академии наук
Адрес: 125009, г. Москва, ул. Моховая, 11, стр.7
Телефон: +7 (495) 629-33-87
E-mail: ire@cplire.ru
Сайт: www.cplire.ru

Подпись Н.А. Кузнецова заверяю

Ученый секретарь
ИРЭ им.В.А. Котельникова РАН



И.И. Чусов