

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Рыбакова Алексея Игоревича «Исследование и разработка конфигурации эквалайзера с варьируемой длиной преамбулы для систем дальнемагистральной связи декаметрового диапазона», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Диссертация Рыбакова Алексея Игоревича посвящена исследованию эквалайзера с изменяемой длиной преамбулы, который применяется в системах дальнемагистральной связи в декаметровом диапазоне. Основная цель работы — повышение помехоустойчивости систем связи, особенно важна в связи с нестабильностью условий ионосферного радиоканала. Автор предлагает новые подходы к динамической настройке параметров связи, что позволяет более эффективно реагировать на изменения в радиопередаче. Данная диссертация обладает высокой актуальностью, в том числе для северного морского пути, поскольку дальнемагистральная связь в декаметровом диапазоне используется для обеспечения связи в сложных географических и метеоусловиях, что требует научно обоснованных решений по выбору параметров радиотрассы и сигнально кодовых конструкций.

В диссертации на тему «Исследование и разработка конфигурации эквалайзера с варьируемой длиной преамбулы для систем дальнемагистральной связи декаметрового диапазона» были получены следующие новые научные результаты:

1. Разработана расчетная модель радиотрассы системы дальнемагистральной связи ДКМ диапазона в отличие от известных моделей учитывает комплекс параметров, включающий задаваемое для планируемого

сеанса связи отношение сигнал/шум в ДКМ радиолинии, пересчитанные значения критических частот по прогнозам концентрации электронов, полученных из радиопрогнозов IRI, а также доплеровский сдвиг для каждого слоя ионосферы.

2. Разработанные конфигурационные файлы настройки эквалайзера впервые учитывают соотношение размера информационного сообщения к размеру преамбулы для заданной в сеансе связи помехоустойчивости и имеют самостоятельную теоретическую значимость в части обоснования варьирования длины преамбулы, как средства настройки эквалайзера.

Практическая значимость разработанных конфигурационных файлов настройки с варьируемой длиной преамбулы заключается в научно обоснованном повышении помехоустойчивости систем дальнемагистральной связи ДКМ диапазона на 4 дБ по сравнению со случаем без использования конфигурации с максимальной длиной преамбулы.

3. Экспериментальная апробация комплексной модели ДКМ радиолинии и приемного эквалайзера с конфигурационными файлами настройки и варьируемой длиной преамбулы впервые показала возможность работы при отношении сигнал-шум от 14 дБ с вероятностью ошибки не более  $10^{-3}$  без предварительного зондирования ионосферы.

Совокупность полученных результатов позволяет говорить о решении комплексной научной задачи разработки, реализации и экспериментальной апробации приемного эквалайзера с конфигурационными файлами настройки и варьируемой длиной преамбулы в заданном диапазоне показателей помехоустойчивости для сеансов связи продолжительностью до нескольких часов.

По содержанию автореферата необходимо отметить следующие недостатки:

1. Предлагаемое в работе изменение соотношения информационной части и преамбулы является одним из способов поддержания связи. При этом в

автореферате не упоминаются другие доступные способы и не производится сравнение с ними.

2. В автореферате не уделено достаточного внимания оптимизации параметров модуляции QPSK и её влияния на достоверность приёма сигнала.

3. К числу практических результатов данной работы автор относит повышение точности расчета напряженности поля в точке приема, основанное на заданном для конкретного сеанса связи отношении сигнал/шум в ДКМ радиолинии. Однако, в автореферате отсутствует количественная оценка точности расчетной модели или её экспериментальное подтверждение в сравнении с упоминаемой в исследованиях Voасар.

Данные замечания не снижают общей высокой оценки результатов исследований. Диссертация Рыбакова Алексея Игоревича на тему «Исследование и разработка конфигурации эквалайзера с варьируемой длиной преамбулы для систем дальнемагистральной связи декаметрового диапазона» является полноценным научно-квалификационным исследованием, в котором решается задача разработки, программной реализации и экспериментального тестирования конфигурационных файлов настройки эквалайзера с варьируемой длиной преамбулы для сеансов связи с заданным уровнем сигнал/шум. Предлагаемая в работе расчетная модель радиотрассы системы дальнемагистральной связи ДКМ диапазона представляет практический интерес, особенно для расчета радиотрасс в удалённых районах Северного морского пути для сложных метеоусловий.

Исходя из вышеизложенного полагаю, что диссертация «Исследование и разработка конфигурации эквалайзера с варьируемой длиной преамбулы для систем дальнемагистральной связи декаметрового диапазона» соответствует всем необходимым критериям для кандидатских диссертаций, которые установлены п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор Рыбаков Алексей Игоревич заслуживает присуждения учёной

степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Заместитель главного конструктора

НТЦ систем телекоммуникаций и управления

к.т.н. с.н.с.

 А.А. Черемухин

« 26 » ноября 2025г.

Подпись Черемухина Александра Анатольевича заверяю

Начальник отдела кадров

 С.В. Медведева

Организация:  Акционерное общество Научно-производственное предприятие «Авиационная и морская электроника» (АО НПП «АМЭ»)

Почтовый адрес: 198097, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, 29, лит. О.

Телефон: +7 (812) 327-46-67, доб. 40-71.

Сайт предприятия: <https://nppame.com>

Адрес электронной почты: [cheremuhin@nppame.ru](mailto:cheremuhin@nppame.ru)