

## Рецензия

на выпускную квалификационную работу  
обучающегося в магистратуре СПбГУ

**Заковряшина Егора Михайловича**

*«Анализ взаимосвязи волнения морской поверхности и характеристик радиосигнала методами прикладной статистики»*

Выпускная квалификационная работа Заковряшина Е.М. посвящена вопросам взаимосвязи характеристик радиосигнала и внешних факторов среды, влияющих на его искажение. Полученные в результате проведенного исследования функции распределения описывают потенциальные характеристики системы и могут быть использованы для моделирования канала связи приема сигнала со спутника на подвижный морской объект, что является одной из важнейших задач современной теории связи. Поэтому актуальность данного исследования не вызывает сомнений. Задача решается методами статистического анализа на основе данных, полученных в результате натурального эксперимента, проведенного АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» в 2016 г.

В работе рассматриваются выборки данных большого объема по волнению морской поверхности и амплитудной флуктуации сигнала. Целью работы является получение аналитических функций распределения для указанных данных, а также изучение их взаимосвязи. Анализ эмпирических выборок проведен при помощи прикладного программного пакета R. В процессе исследования был проведен корреляционный анализ, а также проверка критериев согласия с помощью различных методик. Все результаты проверены с помощью известных статистических тестов. Автор успешно изучил и использовал для оценки параметров распределений Райса, Накагами, Гаусса и Релея метод Гринвуда-Дюранда и метод моментов, а гипотезы согласия проверялись при помощи критерия Колмогорова и критерия Пирсона. По результатам проведенного анализа все гипотезы согласия, проверенные на выборках флуктуации амплитуды, были отклонены (возможно по причине большого объема выборок). В качестве альтернативных вариантов решения проблемы имеющиеся выборки были исследованы с помощью аппроксимации кривыми Пирсона и методами работы с выборками большого объема. Применение рассмотренных методик дало хорошо согласованные друг с другом результаты.

Заковряшин Е.М. провел обширную работу по обработке и анализу имеющихся эмпирических данных в части выявления корреляции между морским волнением и флуктуацией амплитуды сигнала. По результатам проведенного анализа автором сформулирован четкий алгоритм исследования для обработки результатов будущих натуральных экспериментов. Несмотря на то, что теоретические законы распределения получить не удалось, с помощью альтернативных методов автору успешно удалось аппроксимировать поведение плотности выборок для некоторых наборов данных и показать, что наиболее вероятным является распределение Райса.

Выпускная работа носит прикладной характер. Полученный алгоритм является универсальным и может корректироваться в зависимости от вновь поступивших данных. К безусловным плюсам стоит отнести то, что дипломант демонстрирует хороший уровень владения предметной стороной материала, а также методами прикладной статистики.

Из недостатков работы можно отметить следующие. Текст работы написан в достаточно сложной для восприятия форме. Имеются некоторые стилистические ошибки.

Указанные замечания не влияют на общее положительное впечатление от работы и не умаляют ее значения в области прикладных исследований. На основе вышесказанного считаю, что работа заслуживает оценки «отлично».

«07» 06 2018 г.

Рецензент,

заместитель начальника тематического отдела

АО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор"



Д.Я. Лапшов