

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника ФГБВОУ ВО
«Академия гражданской защиты МЧС
России» (проректор) по научной работе
кандидат военных наук, доцент

В.Г. Полевой

« 19 » декабря 2023 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Степановой Анастасии Георгиевны на тему:
«Исследование и разработка итерационных алгоритмов демодуляции в
системах беспроводной связи, использующих технологию MIMO с большим
числом антенн», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.2.15 «Системы, сети и устройства
телекоммуникаций».

Тема диссертационной работы связана с разработкой алгоритмов демодуляции систем беспроводной связи, использующих технологию Massive MIMO. Это широкая и динамично развивающаяся область. Несомненно, перспективная технология Massive MIMO позволяет получить высокую спектральную эффективность и высокую энергетическую эффективность, но с ростом числа антенн проблема демодуляции MIMO становится более сложной и важной, поэтому предложенные в автореферате решения являются актуальными и обладают научной новизной.

В диссертационной работе предлагаются следующие алгоритмы демодуляции:

- нелинейный итерационный алгоритм типа Чебышева, позволяющий получить выигрыш в помехоустойчивости порядка 2,3 дБ на уровне $FER=0,01$ по сравнению с алгоритмом MMSE при том же порядке сложности в системе MIMO с конфигурацией 64×64 и модуляцией 16QAM;

Вход. № 99/23
«27» 12 2023.
ПОДПИСЬ Зиц

– демодулятор на основе модифицированного метода Ньютона при совместном использовании предложенной негауссовской аппроксимации априорного распределения для систем Massive MIMO с кратностью модуляции 256QAM и выше позволяет обеспечить выигрыш в помехоустойчивости примерно 6 дБ при увеличении сложности обработки на 17% (в 1,17 раза) по сравнению с алгоритмом MMSE.

Также доказано, что использование новой негауссовской аппроксимации априорного распределения в системах Massive MIMO с высоким порядком модуляции позволяет синтезировать алгоритмы демодуляции, обеспечивающие выигрыш в помехоустойчивости порядка 1-6 дБ по сравнению с алгоритмом MMSE без увеличения порядка сложности.

Выносимые на защиту положения в достаточно полной степени опубликованы в рецензируемых изданиях и апробированы выступлениями и обсуждениями на крупных научных конференциях.

К недостаткам можно отнести следующее:

- из текста автореферата не ясно относительно какого значения ведется расчет выигрыша помехоустойчивости на рисунке 4, поскольку приводятся несколько кривых алгоритма K-best при разных порядках модуляции и только одна точка алгоритма MMSE;
- в автореферате отсутствуют комментарии к условиям моделирования при получении характеристик помехоустойчивости;
- в автореферате не достаточно подробно пояснено, зачем предлагается два направления демодуляции.

Однако данные недостатки не снижают общего впечатления и не влияют на общую положительную оценку работы, защищаемые положения которой обладают научной новизной и практической значимостью.

На основе автореферата можно сделать вывод, что диссертация является законченной научной квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и отвечает требованиям п. 9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о

присуждении учёных степеней», а её автор, Степанова Анастасия Георгиевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Отзыв подготовил:

Заведующий кафедрой
(инфокоммуникационных технологий
и систем связи), к.в.н., доцент



А.В. Карташев

Отзыв на автореферат обсужден и одобрен на заседании
кафедры (инфокоммуникационных технологий и систем связи)
факультета (инженерного)
протокол № 5 от 14 декабря 2023 г.

Заведующий кафедрой
(инфокоммуникационных технологий
и систем связи), к.в.н., доцент



А.В. Карташев