

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кисельникова Андрея Евгеньевича «Алгоритмы идентификации типов искажения сигналов с цифровой модуляцией на основе анализа вектора ошибок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Диссертационная работа Кисельникова А.Е. посвящена актуальной теме идентификации типов искажения сигналов с цифровой модуляцией на основе анализа вектора ошибок. Автором исследуются вопросы повышения помехоустойчивости систем связи путем разработки алгоритмов и методик идентификации типов искажения сигналов с цифровой модуляцией, основанных на анализе поведения величины вектора ошибок и статистических параметров сигналов.

Среди новых полученных результатов можно выделить следующие:

1. Алгоритм идентификации искажения сигнального созвездия BPSK на основе анализа вектора ошибок и статистических характеристик телекоммуникационной системы. Основной особенностью алгоритма является способность компенсировать искажение созвездия сигнала BPSK в отличие от широко распространенных алгоритмов слепой компенсации.

2. Методика идентификации искажения сигнала с модуляцией QPSK – QAM-4, позволяющая идентифицировать и различать такие искажения, как амплитудный и фазовый разбаланс квадратур.

3. Методика идентификации искажений сигнала QAM-16, основанная на анализе поведения вектора ошибок при передаче различных канальных символов.

Полученные результаты подтверждены в ходе проведенных экспериментов. Выполнена их апробация на научно-технических конференциях различного уровня, а основные положения диссертации опубликованы в значительном количестве научных работ.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата не расшифровано обозначение, представленное символом « $q$ » на рисунках 3, 4, 6, которое описывает отношение сигнал/шум в канале связи.

2. Как была выбрана величина  $k = 1024$ , определяющая размер кадра для вычисления вектора ошибок в случае, например, использования BPSK-модуляции?

3. Отсутствуют сравнения качества работы существующих алгоритмов компенсации искажений в канале связи с результатами автора диссертационной работы для идентичных или схожих условий передачи сигналов.

4. Обычно решение задачи идентификации объектов определенных классов, например, для задач обработки цифровых изображений, речевой обработки сигналов и т.п. требует использования соответствующих метрик оценки качества (точность классификации, матрица неточностей и т.п.). Поскольку настоящая диссертационная работа посвящена идентификации типов искажения сигналов, можно предположить, что подобного рода метрики оценки качества применимы и в рамках рассматриваемой автором задачи. Однако описание подобного рода оценок в автореферате отсутствуют.

Отмеченные замечания не снижают в целом положительную оценку работы. Диссертация «Алгоритмы идентификации типов искажения сигналов с цифровой модуляцией на основе анализа вектора ошибок» является законченным трудом, выполненным автором на должном научном уровне. Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кисельников Андрей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Научный сотрудник

ООО «ЦРТ-инновации»,

кандидат технических наук, доцент

Волохов Владимир Андреевич

ООО «ЦРТ-инновации»

194044, г. Санкт-Петербург,

ул. Гельсингфорсская, 3-11, лит. Д

Телефон: (+7 812) 325-88-48

Факс: (+7 812) 327-92-97

Эл. почта: stc-spб@speechpro.com



Подпись Волохова В.А. заверяю

Руководитель группы кадрового  
администрирования *И. Вавилова А.С.*