

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «Казанское приборостроительное
конструкторское бюро»



/ И.У. Курбиев

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Кадушкина Владислава Валерьевича**
на тему:
«Комбинированный алгоритм и устройство многопользовательского приема сигналов в системах подвижной связи с негауссовскими каналами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Системы беспроводной передачи данных являются важнейшим сегментом телекоммуникационного рынка, к которым с каждым годом предъявляются жесткие требования к скорости передачи и надежности работы оборудования. Постоянно возрастающее число абонентов увеличивает нагрузку на инфраструктуру сетей мобильной связи. Поэтому исследования, направленные на повышение эффективности использования основных ресурсов систем, безусловно, являются актуальными.

В большинстве случаев решить проблему нехватки частотного ресурса не удастся одними лишь методами стратегического планирования сетей связи. В условиях постоянного роста пользователей, а, следовательно, и роста взаимных помех, необходима разработка новых алгоритмов приема и обработки сигналов, позволяющих увеличить емкость и помехоустойчивость системы.

Важно отметить, что в работе автором исследуются каналы связи с комплексом негауссовых помех, что позволяет более полно и корректно отражать реальную сигнально-помеховую обстановку в современных CDMA-системах.

В представленной работе проводится анализ существующих корреляционных и полигауссовых алгоритмов приема сигналов в сетях подвижной

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)	
Вх. №	23
от	11 08 2017

связи с кодовым разделением каналов и методов компенсации внутрисистемных помех многопользовательского приема (МПД). Для корректного сравнения алгоритмов приема предложен комплексный показатель эффективности, учитывающий не только такие классические параметры как помехоустойчивость, системную емкость, время задержки при обработке сигнала и т.д., но и вычислительную сложность и асимптотическую эффективность. Данные параметры являются одними из важнейших при переходе к практической реализации алгоритмов. Это говорит не только о научной, но и практической направленности работы. На базе предложенного показателя разработана оригинальная методика синтеза комбинированных ПГ-МПД алгоритмов.

Представленный в работе алгоритм позволяет повысить эффективность работы в классе CDMA-систем. Это достигается за счет комбинации процедур полигауссовой (ПГ) обработки сигналов и помех, позволяющих учесть наличие и скомпенсировать влияние внешних помех и многопользовательской MMSE-обработки, обеспечивающей эффективную компенсацию внутрисистемных помех.

Использование ПГ-алгоритма потребовало получения оценок параметров негауссовой помехи, действующей в канале связи. Для их нахождения на основе EM-алгоритма было показано, что достаточно использования трех компонент для практически точного описания распределения полигауссовой помехи в канале связи.

Представленные сравнительные характеристики математического моделирования показывают преимущества разработанного алгоритма над типовым MMSE-приемником в области типового отношения сигнал/шум (более 10 дБ).

В качестве практической реализации предложена структурная схема устройства, реализующего комбинированный ПГ-MMSE алгоритм. На данное устройство и способ обработки автором был получен патент.

Результаты, представленные в работе, прошли успешную апробацию на конференциях и опубликованы как в российских, так и зарубежных изданиях. Практическая значимость работы подтверждается наличием патента на способ и устройство, реализующего представленный в работе алгоритм.

По представленному автореферату можно дать следующие замечания:

1. Для наглядности было бы полезно представить на графике оценки вероятности ошибки (Рисунок 9) кривые, соответствующие другим алгоритмам приема, например, Rake-приемнику;

2. Неясно, на основе чего выбирались параметры ПГ помехи для моделирования и демонстрации эффективности предложенного алгоритма. Было бы интересно рассмотреть зависимость эффективности алгоритма от вариации параметров ПГ помехи;

3. В работе указывается, что будет разработано устройство, реализующее предложенный алгоритм. Однако, представлена только структурная схема устройства. В таком случае более правильным будет говорить о том, что представлена модель (или структура) устройства, а не его физическая реализация.

Представленные замечания не являются принципиальными, так как они носят уточняющий и рекомендательный характер. Считаю, что научная работа выполнена на высоком профессиональном уровне на актуальную тему, обладает научной новизной, практической направленностью и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор, Кадушкин Владислав Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Инженер отдела перспективных разработок,
АО «Казанское приборостроительное
конструкторское бюро»,
Кандидат технических наук
по специальности 05.12.07

Алексей Петрович Овчаров

Адрес: 420061, Российская Федерация, Республика Татарстан,
г. Казань, Сибирский тракт, д. 1.
Рабочий телефон: (843) 202-05-02
Сайт: <http://kpkb.kret.com/>
E-mail: ovcharov.kpkb@gmail.com

Подпись Овчарова А.П. заверяю:

