

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Токаря Михаила Сергеевича
«Дифференциальный метод передачи сигналов для систем связи с пространственно-временным кодированием», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Поиск решений для увеличения пропускной способности систем связи является важной задачей в контексте развития последующих поколений систем мобильной связи. Для этого предпринимаются различные попытки увеличения эффективности использования радиоэфира между базовой станцией и абонентами в различных условиях среды. Важно заметить, что абонент не является неподвижным, а может двигаться со скоростью 350 км/ч и более, что обеспечивает устойчивую связь для автомобилей, гражданских БПЛА, пассажиров скоростных поездов. При этом, аналитика показывает общемировой рост потребления мобильного трафика. Так, например, по данным Минцифры, по итогам 2022 года, мобильный трафик вырос на 20%, при этом его доля в Рунете достигла 90%.

На данный момент, увеличить пропускную способность систем связи предлагается увеличением ширины используемой полосы и переноса её в более высокочастотную область радиочастотного спектра, а также спектральной эффективности систем связи в движении. В этих условиях необходимо продолжать обеспечивать точную оценку и отслеживание параметров канала связи, что является сложным в условиях плотной городской застройки и быстрого перемещения абонентов. Поскольку ужесточение требований приводит к снижению доступного времени, в течение которого данные могут быть переданы прежде, чем существенно изменятся параметры канала. Реализация указанных мер требует усложнения и увеличения вычислительного ресурса систем мобильной связи для реализации более точных методов и алгоритмов. Это приводит к возрастанию энергопотребления и стоимости аппаратуры. Поэтому актуальным являются не только задачи достижения высоких показателей энергетической и частотной эффективности, но и задачи обеспечения низких значений энергопотребления и стоимости аппаратуры. Решение этих задач в рамках темы диссертации «Дифференциальный метод передачи сигналов для систем связи с пространственно-временным кодированием» позволяет обеспечить выполнение вышеупомянутых требований, что подтверждает высокую актуальность и востребованность исследования Токаря Михаила Сергеевича.

Согласно автореферату, диссертация содержит следующие результаты, обладающие научной новизной:

1. Разработан метод дифференциального пространственно-временного блочного кодирования, который позволяет, в отличие от известных дифференциальных методов, увеличить энергетическую эффективность и снизить вычислительную сложность.

2. Разработан алгоритм матричного декодирования для систем связи с последовательной и параллельной передачей информации, в отличие от известных алгоритмов имеет меньшую вычислительную сложность, при этом, не зависящую от объема канального алфавита.

3. Разработан алгоритм «слепой» кадровой синхронизации, отличающийся от известных алгоритмов кадровой синхронизации систем тем, что обеспечивает снижение времени вхождения в синхронизм и вычислительной сложности.

К практическим научным результатам следует отнести, в первую очередь, комплексный подход по разработке метода и алгоритмов предлагаемых при создании перспективных стандартов систем радиосвязи, в том числе для передачи информации по каналам передачи служебной информации с низким отношением сигнал/шум и в условиях быстро меняющихся параметров канала связи, а также масштабируемость разработанных метода и алгоритмов.

Диссертационное исследование отражено в публикациях автора, которые прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях. Всего по теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них: 4 публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК (3 в изданиях, соответствующих искомой специальности); 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ; 9 работ в других изданиях и материалах конференций.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Не указано, при какой вероятности ошибки производится сравнение энергетического выигрыша;

2. Рассмотрен ограниченный набор случаев, не исследован вопрос построения универсального алгоритма для произвольного числа приемных и передающих антенн;

3. Не указаны точные формулы для вычислительной сложности методов, с которыми производится сравнение.

Отмеченные недостатки не являются принципиальными и не снижают ценности проделанной работы и полученных автором результатов. Диссертация «Дифференциальный метод передачи сигналов для систем связи с пространственно-временным кодированием» является законченной научно-квалификационной работой, в которой присутствуют научная новизна и практическая ценность. Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Токарь Михаил Сергеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Кандидат физико-математических наук,
Ведущий инженер ООО «Стереодометр»


(подпись)



Салищев Сергей Игоревич

Подпись Салищева С.И. удостоверяю

Директор, Смирнов Михаил Николаевич
Дата: 15 мая 2023 года

Организация: ООО "СТЕРЕОДОМЕТР" - ОГРН 1177847238502 - ИНН 7842138267
- 121205, г. Москва, тер. Сколково Инновационного Центра, ул. Нобеля, д. 7