

## 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

В настоящее время мировая тенденция в области мобильных данных указывает на чрезмерный быстрый рост потребления мобильного трафика. В связи с этим, актуальным являются не только задачи достижения высоких показателей энергетической и частотной эффективности, но и задачи обеспечения низких значений энергопотребления и стоимости аппаратуры. В рассматриваемой работе предложено комплексное решение данных задач, что подтверждает высокую актуальность и востребованность данного исследования.

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

1. Разработан метод дифференциального пространственно-временного блочного кодирования (ПВБК), 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 (ПВБК) 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 ПВБК 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.

Материалы диссертационного исследования в полном объеме отражены в публикациях автора и 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 автореферату имеются следующие замечания:

1. В работе представлены численные оценки лишь для случая идеального разнесения всех передающих и приемных антенн. Представляет интерес, насколько ухудшается производительность разработанных кодеков и методов синхронизации при наличии остаточной корреляции между антенными каналами.

2. Разработанный алгоритм слепой кадровой синхронизации не устойчив к сдвигам на четное количество блоков. Оценки вероятности подобных событий в работе не представлены.

Отмеченные недостатки не являются принципиальными и не снижают ценности проделанной работы и полученных автором результатов. С учетом изложенного можно утверждать, что, судя по автореферату, 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. Считаю, что работа соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемых 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.

Доктор физико-математических наук, профессор,  
Профессор кафедры радиофизики  
института физики



(подпись)

Карпов Аркадий Васильевич

Подпись Карпова А.В. удостоверяю

Должность, ФИО:

Дата: 11 мая 2023 года

Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Почтовый адрес: 420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18.  
Тел.: +7 (843) 233-71-09  
E-mail: public.mail@kpfu.ru  
Сайт организации: kpfu.ru