

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Токаря Михаила Сергеевича на тему «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

Представленная диссертационная работа Токаря М.С. посвящена исследованиям и разработкам для систем связи мобильной передачи данных.

**Предметом исследований** автора диссертационной работы являются методы и алгоритмы дифференциального пространственно-временного блочного кодирования и «слепой» кадровой синхронизации.

**Актуальность выбранной темы.** Сегодня происходит экспоненциальный рост объемов передаваемых мобильных данных. Поиск новых подходов, методов обработки и кодирования, позволяющих обеспечить возрастающие потребности пропускной способности мобильных систем связи в новых условиях работы этих систем, является актуальной задачей.

В следующих поколениях мобильной связи предполагается увеличение допустимой скорости перемещения абонентов (350 км/ч и более). В этих условиях по-прежнему требуется обеспечить оценку и слежение за импульсной характеристикой канала связи с необходимой точностью, что является проблематичным, поскольку доступное время, в течение которого данные могут быть переданы прежде, чем изменится канал, еще более сокращается. Кроме этого, требуется увеличение вычислительного ресурса системы, который в значительной мере будет зависеть от применяемых методов и алгоритмов, что приводит к возрастанию энергопотребления и стоимости оборудования. Следовательно, актуальными являются не только задачи достижения высоких показателей энергетической и частотной эффективности, но и задачи обеспечения низких значений энергопотребления и стоимости. Совместное решение данных задач в рамках темы диссертации «Дифференциальный метод передачи сигналов для систем связи с пространственно-временным кодированием» позволяет обеспечить выполнение вышеупомянутых требований, что подтверждает актуальность и востребованность исследований Токаря Михаила Сергеевича.

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

1. Разработан метод дифференциального пространственно-временного блочного кодирования, позволяющий увеличить энергетическую эффективность и снизить вычислительную сложность.
2. Разработан алгоритм матричного декодирования для систем связи с последовательной и параллельной передачей информации, имеющий низкую вычислительную сложность, не зависящую от объема канального алфавита.
3. Разработан алгоритм «слепой» кадровой синхронизации, обеспечивающий снижение времени вхождения в синхронизм и уменьшение вычислительной сложности.

Практическая значимость работы состоит в том, что предложенные методы и алгоритмы могут быть применены при создании перспективных стандартов систем радиосвязи, в том числе для передачи служебной информации с низким отношением сигнал/шум и в условиях высокой мобильности.

Материалы диссертационного исследования отражены в публикациях автора и прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях. 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.

В то же время, по автореферату можно отметить следующие замечания:

1. В описании второй главы диссертации не указаны критерии применимости разработанного дифференциального метода кодирования при условии наличия эффекта Доплера.

2. В описании четвертой главы диссертации не указано с каким алгоритмом кадровой синхронизации проводилось сравнение разработанного алгоритма слепой кадровой синхронизации (табл. 4 и табл. 5).

Отмеченные замечания не являются принципиальными и не снижают ценности проделанной работы и полученных автором результатов.

С учетом изложенного, диссертация «Дифференциальный метод передачи сигналов для систем связи с пространственно-временным кодированием» является законченной научно-квалификационной работой, в которой присутствуют научная новизна и практическая значимость. Считаю, что эта работа соответствует требованиям ВАК РФ, 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.

Джиган Виктор Иванович, д.т.н, доцент

Подпись Джигана В.И. заверяю

Должность, ФИО:

Дата: 2 мая 2023 года

Сведения о лице, подписавшем отзыв:

Джиган Виктор Иванович – доктор технических наук (специальность 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»), доцент, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем проектирования в микроэлектронике Российской академии наук.

Почтовый адрес: 124681, г. Москва, г. Зеленоград, Советская ул., д. 3

Тел.: (499) 729-98-90.

E-mail: djigan@ippm.ru

Сайт организации: <http://www.ippm.ru>