

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 стремительный рост потребления мобильного трафика. Обеспечительной мерой вышеуказанного роста является увеличение рабочих частот, ширины полосы частот, а также спектральной эффективности систем связи, что предусмотрено международными стандартами в сфере мобильной связи. В этих условиях необходимо обеспечить оперативную оценку и слежение за характеристиками канала связи с определенной точностью при снижении доступного для этого промежутка времени. Реализация указанных мер требует усложнения и увеличения вычислительного ресурса системы в целом, который в значительной мере будет зависеть от применяемых методов и алгоритмов. В связи с этим актуальными являются как задачи достижения высоких показателей энергетической и спектральной эффективности, так и обеспечение низкого энергопотребления и стоимости аппаратуры. Комплексное 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 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 (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 результатам следует отнести комплексный подход к 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 положениях, выносимых на защиту, и в заключении к автореферату утверждается, что разработанный метод дифференциального пространственно-временного блочного кодирования обеспечивает «энергетический выигрыш в среднем до 2 дБ». Неясно, как автор определил эту величину (2 дБ). В автореферате представлены зависимости вероятности ошибки приёма от отношения «сигнал — шум» при использовании нового метода ДПВБК в сравнении с другими методами для различных конфигураций ММО и для различных видов модуляции. Автор не уточнил, по каким значениям характеристик помехоустойчивости рассчитан средний энергетический выигрыш.

2. В описании алгоритма кадровой синхронизации (с. 15 автореферата) указывается, что выбор гипотезы осуществляется по минимуму суммы накопления значений величины $b^{(k)}$. При этом выше на той же странице $b^{(k)}$ определяется как вектор (один из множества \mathbf{R}_{all}). Говорить о минимальном значении векторной величины некорректно. Должно быть, имелась в виду норма вектора. Кроме того, в самом выражении для $b^{(3)}$ написано, что значение параметра j выбирается из множества \mathbf{R}_{all} , элементы которого являются векторами, но при этом символ j в этом выражении используется в качестве индекса: $(R_1)_j, (R_2)_j$.

Отмеченные недостатки не являются принципиальными и не снижают ценности проделанной работы и полученных автором результатов. С учетом изложенного можно утверждать, что 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.

Кандидат технических наук, доцент,
Доцент ИРИТ-РТФ УРФУ

Малыгин Иван Владимирович

Подпись Малыгина И.В. удостоверю

Должность, ФИО: наглашник отдела аспиранты ИТК
Дата: 14 мая 2023 года

М. Н. Стрехнина

Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Почтовый адрес: 620002, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Тел.: (343) 375-44-44

E-mail: rector@urfu.ru

Сайт организации: www.urfu.ru