

ОТЗЫВ

на диссертацию Майкова Дениса Юрьевича

«Алгоритмы оценки параметров символьной и частотной синхронизации в мобильных OFDM-системах радиосвязи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Диссертация Майкова Д.С. посвящена актуальной задаче оценивания временного и частотного рассогласования сигнала передатчика и приемника в системах беспроводной связи, использующих ортогональное частотное разделение (OFDM-сигналы). В настоящее время ведется множество исследований, направленных на совершенствование как структуры сигнала, так и алгоритмов его обработки с целью увеличения точности синхронизации и упрощения ее технической реализации.

Для решения задачи синхронизации автором предлагается использовать сигнал, состоящий из двух одинаковых последовательно излучаемых OFDM-символов. Такая структура не является новой, она является широко известной и применяется, например, в системах беспроводных локальных сетей семейства стандартов IEEE 806.11.

Одним из алгоритмов, использующих дважды повторяющиеся OFDM-символы является алгоритм Шмидла-Кокса, рассмотренный в диссертации в качестве альтернативного. Основным отличием предлагаемого автором алгоритма временной синхронизации является оценивание задержки сигнала с точностью более половины периода дискретизации сигнала, за счет которого автор обеспечил уменьшение среднеквадратической ошибки (СКО) оценивания задержки сигнала на порядок и более, показанное на рисунках 1.49-1.51 (при этом в заключении отмечается двукратное уменьшение). Целесообразность такой модификации алгоритма сомнительна, так как имеющаяся в OFDM-системах схема оценивания и компенсации влияния многолучевого канала (эквалайзер) выполняет в том числе и компенсацию влияния остаточного

временного рассогласования. Сам факт радикального улучшения оценки в диссертации не обоснован.

Предлагаемый автором алгоритм частотной синхронизации использует в качестве искомой оценки аргумент коэффициента корреляции между повторяющимися отрезками сигнала. Такой подход является типовым и не может претендовать на новизну. Хотя автором заявлена разработка алгоритмов синхронизации с малой вычислительной сложностью, предлагаемая в работе схема для вычисления коэффициента корреляции с использованием вычислителей прямого и обратного дискретного преобразования Фурье (блоки БПФ и ОБПФ на рисунке 2.27) является избыточной. В этой схеме на рисунке 2.27 благодаря линейности преобразования Фурье без ухудшения точности оценивания могут быть отброшены оба блока ОБПФ, а блок БПФ, стоящий на выходе умножителя – заменен накапливающим сумматором.

Использованные при моделировании параметры альтернативных алгоритмов синхронизации освещены автором недостаточно подробно, что затрудняет оценку достоверности результатов работы в части точности оценки частотного рассогласования. Из приведенных в диссертации данных можно сделать вывод, что уменьшение СКО оценки на 30% и соответствующее уменьшение ее дисперсии вдвое достигается за счет удвоенной длительности синхросигнала, что нельзя считать новым научным результатом.

Текст диссертации на треть состоит из описания альтернативных алгоритмов синхронизации, являющегося, по всей видимости, выдержками из переводов статей их авторов, что, несмотря на ссылки на первоисточники, нельзя считать удовлетворительным. Заимствование, по всей видимости, выполнялось, без анализа полученных авторами результатов, что, кроме отмеченного совпадения с алгоритмом Шмидла-Кокса в структуре синхросигнала, подтверждается копированием терминологических ошибок. Например, термин «интегральная оценка ухода частоты» на стр. 84 диссертации является результатом заимствования ошибки, допущенной китайскими исследователями при написании статьи на английском языке (п. 91 списка

литературы). В первоисточнике авторами употреблено слово «integral» вместо слова «integer», указывающего на целую часть относительного частотного рассогласования.

Также в качестве недостатков работы следует отметить небрежность оформления: перенос подрисуночных надписей на следующую страницу (стр.54-56), наличие пустых листов (стр.64), «слипание» в п.74 списка литературы двух ссылок и соответствующий сбой нумерации.

Автореферату диссертации присущи те же недостатки, что и диссертации, в том числе опечатки, анонимные рисунки и перебор по обзору известных методов.

На основании вышеизложенного диссертация не может считаться соответствующей требованиям ВАК РФ, а ее автор, Майков Денис Юрьевич, не заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

**Профессор кафедры автономных
информационных и управляющих систем**

МГТУ им. Н.Э.Баумана, д.т.н., проф.
105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5
sakhtarin@mail.ru

Майков

Б.И. Шахтарин

Подпись профессора Шахтарина Б.И. заверяю.

Руководитель НУК СМ, д.т.н., проф.

В.Т. Калугин

