

ОТЗЫВ

на автореферат и диссертацию Майкова Д.Ю.

«Алгоритмы оценки параметров символьной и частотной синхронизации в мобильных OFDM – системах радиосвязи»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Диссертационная работа Майкова Д.Ю. направлена на разработку алгоритмов частотной и временной синхронизации для систем связи. Фактически решаются задачи оценки временного запаздывания и смещения частоты радиосигнала, прошедшего приземный канал распространения радиоволн. Стоит отметить, что данное направление активно развивается российскими и зарубежными учеными. Для решения поставленной задачи необходимо использовать задел в смежных областях (радиолокация, глобальные навигационные системы), где вопросам оценки временного запаздывания сигналов и сдвига частоты уделено существенное внимание.

Ниже приведены недостатки диссертационной работы:

1. Утверждение автора, что предлагаемые им алгоритмы экспериментально проверены для скоростей не менее 60 км/ч, не верно, поскольку таких экспериментов проведено не было. Приведенные им результаты получены при стационарном размещении приемника и передатчика (стр.4, абзац 3 автореферата).

2. Актуальность диссертационной работы автор видит в обеспечении качества радиосвязи для абонентов, перемещающихся со скоростью не менее 60 км/ч (стр.4, абзац 4 автореферата). Заявленные скорости перемещения уже давно освоены разработчиками современных систем связи. Системы, использующие OFDM сигналы, внедрены на высокоскоростных поездах, летательных аппаратах и т.д.

3. Целью работы заявляется разработка алгоритмов, обеспечивающих уменьшение среднеквадратического отклонения (СКО) ошибки оценки параметров не менее чем на 30%, по отношению к наиболее точным известным алгоритмам (стр.4, абзац 5). В задаче оценки смещения частоты заявлено, что СКО ошибки оценки меньше в два и более раз по отношению лучшему из рассмотренных аналогичных алгоритмов (стр. 5, абзац 4). Если посмотреть на работы [1, 2], то можно убедиться, что есть алгоритмы сопоставимые по точности с приведенными в диссертации. Подтверждение приведено на рисунке 1.

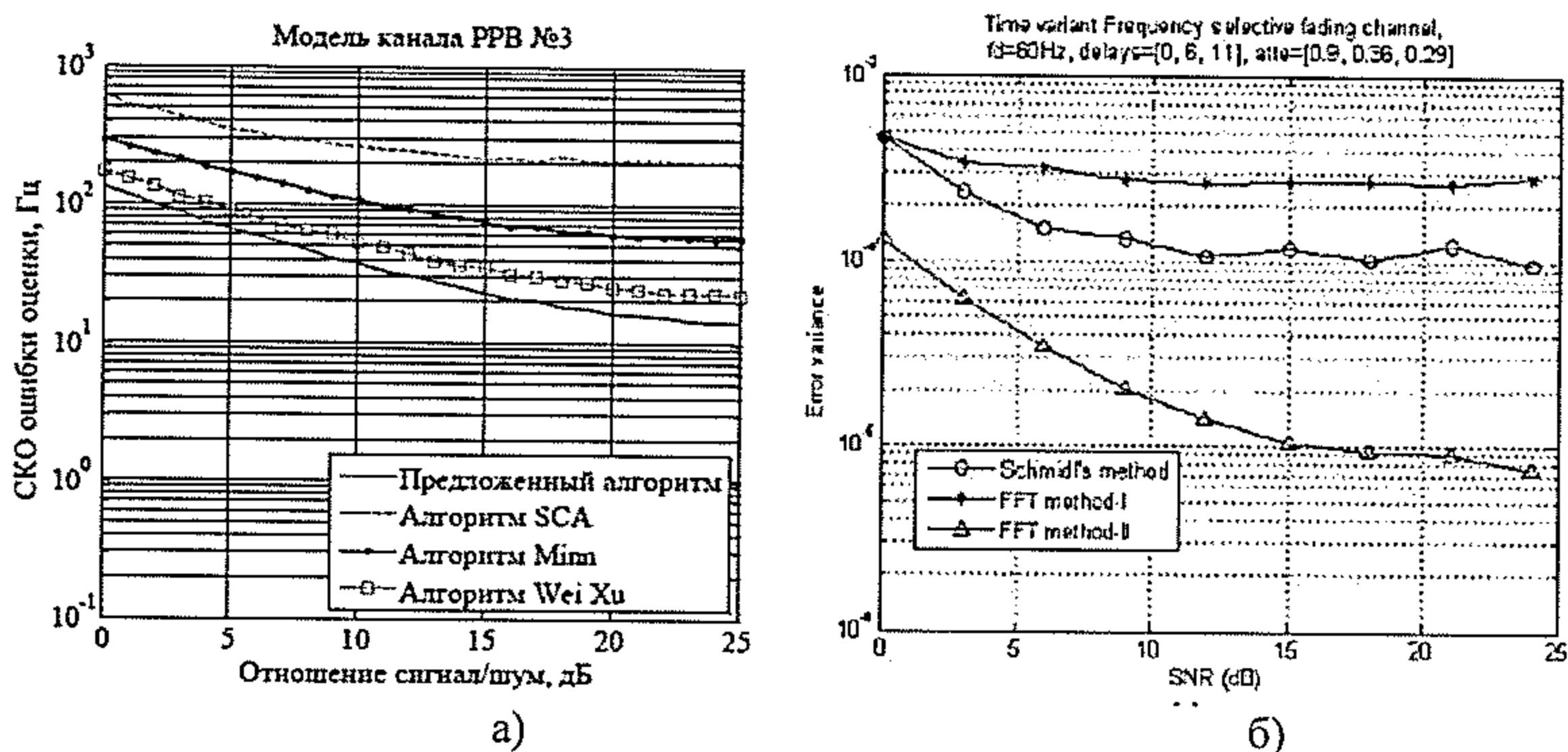


Рисунок 1 – а) Результаты, приведенные в диссертационной работе; б) результаты, приведенные в статье [2].

Стоит отметить, что алгоритмы, разработанные в работах [1, 2], также основаны на преобразовании Фурье, как и те, что использованы в диссертации. Совпадение диапазона изменений отношений сигнал/шум на графиках в диссертационной работе и статьях делает сопоставление результатов удобным.

Если обратить внимание на схему из публикации [1] (рисунок 2), то предлагаемый в ней алгоритм оценки частотного смещения состоит из двух частей: **грубой оценки**, которая определяется по положению максимума корреляционной функции сигнала в частотной области, и **точной**, полученной путем интерполяции по трем точкам около точки максимума. В диссертации на стр. 59 приведено: «Для уточнения оценки смещения по времени максимум ВКФ восстанавливается функцией квадратичной интерполяции [85] (соответствует уравнению параболы), для вычисления которой требуется значение трех отсчетов ВКФ в окрестности максимума» (рисунок 3).

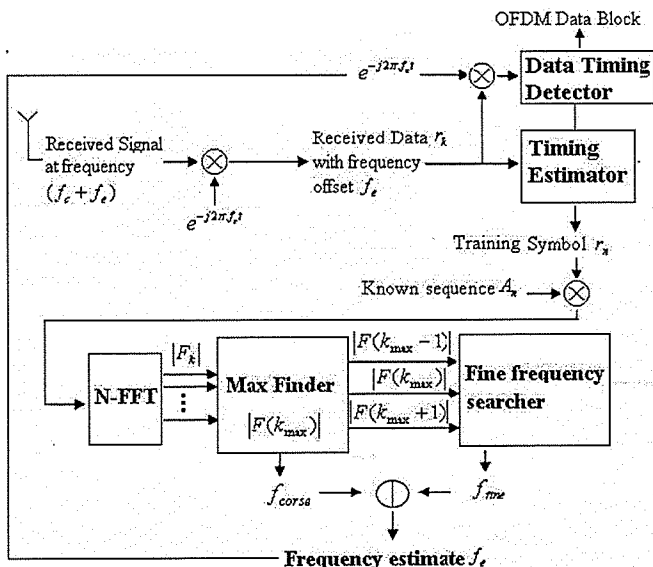


Рисунок 2 – Схема алгоритма оценки смещения частоты в работе [1]

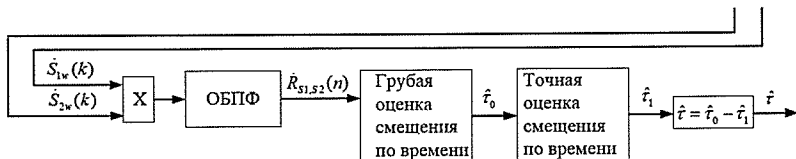


Рисунок 3 – Часть схемы алгоритма оценки смещения по времени из текста диссертации (стр. 58)

Алгоритм, приведенный в диссертации, сводится к оценке временного запаздывания по максимуму ВКФ сигнала во временной области и является классическим для многих систем (особенно радиолокационных и навигационных), и автор не может претендовать на авторство только на основании того, что использует его для узкого класса связанных сигналов.

Аналогичная ситуация со схемой оценки частотного рассогласования, которое оценивается по корреляционной функции в частотной области (оценка разности фаз в максимуме корреляционной функции активно используется для оценки доплеровского смещения частоты в радиолокации).

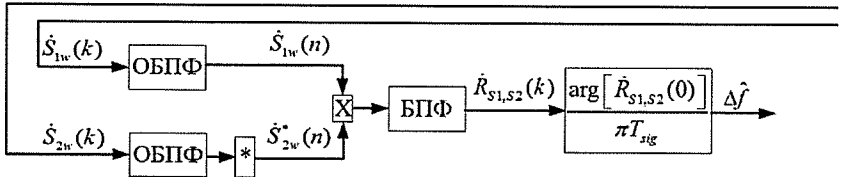


Рисунок 4 – Часть блок-схемы алгоритма оценки частотного рассогласования.

Структура диссертационной работы повторяет структуру публикаций [1] и [2]. В них рассматриваются те же методы оценки временного и частотного решения (Schmid's method, Minn's method и т.д.), используются аналогичные вычисления. Фактически, имеет место быть неактуальное повторение ранее проведенных исследований (используются другие модели каналов распространения радиоволн, приведены результаты расчетов смещений по времени и частоте для этих моделей по алгоритмам, которые не разработаны автором). Отсутствие ссылок на данные работы в тексте диссертации удивляет. Обзоры и расчеты известными способами составляют не менее 60% диссертационной работы.

Следует отметить, что предложенные автором алгоритмы появляются в диссертации без какого-либо математического обоснования. Алгоритмы просто описываются и далее путем моделирования показывается, что они лучше, чем пердовые существующие.

Одиннадцать из двенадцати публикаций автора написаны до 2012 года и в них практически нет материалов, содержащих основные результаты работы. Это утверждение подтверждается тем, что в диссертации автор ссылается только на 5 своих работ из 12, описанных в автореферате (из них четыре – 2011 года публикации).

Количество ссылок на профильные научные работы по алгоритмам частотной и временной синхронизации составляет 14 (исключая работы автора) из 102, оставшиеся ссылки на работы, посвященные общим вопросам (статистике, вычислениям, связным системам и т.д.)

Таким образом, диссертация Майкова Дениса Юрьевича не удовлетворяет требованиям пунктам 9 и 10 «Положения о присуждении ученых степеней» с точки зрения актуальности, новизны и практической значимости результатов и требует существенной доработки в части разработки алгоритмов синхронизации. Считаю, что защита диссертации в представленном виде является преждевременной, поскольку работа по большей

части состоит из общеизвестных материалов, подробно рассмотренных в других работах, а её автор не заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Фамилия, имя, отчество	Ворошилин Евгений Павлович
Учёная степень	кандидат технических наук
Почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты	107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38 т.: 8 (495) 223-05-23 доб. 1317 voroshilin@mami.ru
Наименование организации	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» /Университет машиностроения/ НТЦ «Радиотехника»

Должность

Директор

Ф.И.О.

Е.П. Ворошилин

Отзыв Ворошилина Е.П. заверил
Главный учёный секретарь

И.И. Колтунов



[1]. F. Wu and M. A. Abu-Rgheff, «Time and Frequency Synchronization Techniques for OFDM Systems Operating in Gaussian and Fading Channels: A Tutorial». The 8th Annual Postgraduate Symposium on The Convergence of Telecommunications, Networking and Broadcasting (PGNET), Liverpool John Moores University, 28th - 29th June 2007.

Доступ в сети интернет.

https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.tech.plym.ac.uk%2Fsec%2Fresearch%2Fcdma%2FPapers%2FFWu_PGNET07.pdf&ei=USiIVMSi4bFygOxuoKABA&usq=AFQjCNGj4wQGhDbfW303tT7tvGHS8s-ySQ&sig2=iHwR4VKA6HTPXX9xhOXN2w

[2]. F. Wu and M. A. Abu-Rgheff. «FFT-based frequency offset estimation in OFDM systems». MELECON 2010 15th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference. 26-28 April 2010, pp. 1326 – 1331.

Доступ в сети интернет.

http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&number=5475975&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Fnumber%3D5475975