

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Царика Владимира Игоревича «Разработка алгоритмов пространственной обработки спутниковых навигационных сигналов в глобальных навигационных системах», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Актуальность темы. Современные условия эксплуатации спутникового навигационного оборудования устанавливают достаточно жёсткие требования к их помехоустойчивости. Это связано как с чрезвычайной значимостью средств спутникового позиционирования для многих критически важных сфер жизни современного человека, так и с постоянным ростом случаев подавления спутниковых навигационных сигналов, имеющих весьма малую мощность вблизи земной поверхности. Без дополнительной обработки сигналов существующая радионавигационная аппаратура не удовлетворяет современным требованиям к устойчивости по отношению к мощным преднамеренным помехам. Наиболее эффективное подавление помех осуществляется с помощью пространственной обработки сигналов, используемой в адаптивных антенных решетках и основанной на формировании провалов в диаграмме направленности решётки в направлениях источников помех. Дополнительное увеличение качества компенсации помех достижимо за счёт применения более сложных алгоритмов пространственно-временной обработки, либо фильтрации спутниковых навигационных сигналов в частотной области. Потенциальное подавление сигналов помех посредством применения указанных алгоритмов, а также специфика их реализации в конкретных устройствах остаются предметом значительного научного интереса. Из вышесказанного следует, что тема диссертационного исследования Царика В. И. и полученные им результаты являются весьма актуальными.

Основными научными результатами работы можно считать следующие:

1. Вычислительный алгоритм пониженной сложности, разработанный автором для обращения эрмитовых тёплицевых корреляционных матриц входных сигналов компенсаторов помех.
2. Комплекс алгоритмов обработки спутниковых навигационных сигналов в частотной области, содержащий алгоритмы определения характеристик помеховой обстановки.
3. Аппаратно-программный комплекс обработки спутниковых навигационных сигналов в составе помехозащищённого навигационного приёмника, основанный на модифицированном алгоритме пространственно-временной обработки.

Полученные автором результаты обладают **научной новизной**. Они также в достаточной степени **опубликованы** и **апробированы** автором посредством публикаций в рецензируемых изданиях и докладов на международных научных конференциях. Всего 16 научных трудов.

Практическая ценность результатов диссертации состоит в потенциальном их применении при работах по моделированию работы устройств подавления помех

спутниковой навигационной аппаратуры, а также при проектировании, построении и эксплуатации таких устройств.

Теоретическая значимость работы заключается в получении автором ряда новых математических соотношений и алгоритмов, связанных с пространственной обработкой сигналов или её реализующих.

Содержание диссертации отражено в автореферате достаточно полно. Вместе с тем, по содержанию автореферата можно сделать следующие **замечания**:

1. В автореферате недостаточно подробно раскрыт способ подсчёта больших собственных чисел корреляционной матрицы входных сигналов в главе 3 при определении числа помех.

2. Недостаточно обоснован выбор пространственно-временных алгоритмов обработки при построении аппаратно-программного комплекса в главе 4.

3. В тексте автореферата отсутствует расшифровка англоязычных сокращений названий ресурсов ПЛИС из таблицы 1.

Однако, перечисленные замечания не снижают общей высокой научной и практической ценности диссертационного исследования.

Заключение. Диссертационная работа на тему «Разработка алгоритмов пространственной обработки спутниковых навигационных сигналов в глобальных навигационных системах» представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует всем критериям, указанным в пп. 9-14 актуальной редакции Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 №842 "О порядке присуждения учёных степеней", а автор диссертации Царик Владимир Игоревич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Рецензент: кандидат технических наук
по специальности 05.12.04. –

«Радиотехника, в том числе системы и
устройства телевидения», доцент,
заместитель директора Института
МПСУ, НИУ МИЭТ

Мелёшин Юрий Михайлович

«22» мая 2025 г.

Подпись Мелёшина Ю.М.
удостоверяю, Ученый секретарь
Ученого совета НИУ МИЭТ



Козлов Антон Викторович

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (НИУ МИЭТ), Институт микроприборов и систем управления имени Л.Н. Преснухиной (Институт МПСУ), 124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1
Телефон: +7-905-773-0697, электронная почта: i@itum.ru