

В диссертационный совет Д 212.125.03 при  
ФГБОУ ВПО «Московский авиационный  
институт» (национальный университет)  
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское  
ш, д.4.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чернецкого Ивана Мирославовича

«Антенны и экраны для высокоточного спутникового позиционирования»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Развитие устройств и методов точного позиционирования и навигации с помощью глобальных спутниковых навигационных систем (ГНСС) в нашей стране и в мире в целом стимулируется успехами в области радиоэлектроники и прикладной математики. Высокая точность навигации обеспечивается приёмниками, работающими в фазово-дифференциальном режиме. Подобные навигационные устройства находят применение в области точной геодезии, точного земледелия и дорожного строительства. В этих и других приложениях требуется точность порядка 1 см. В терминах стандартного отклонения требуется точность не хуже 5 мм в координатах широта - долгота и 7 мм по высоте. Ошибка позиционирования складывается из следующих составляющих:

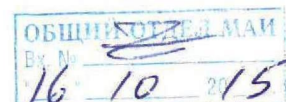
1) Шум приёмного устройства. Обычно его считают белым шумом с известными характеристиками.

2) Остаточные атмосферные задержки. Обычно они пропорциональны расстоянию между приёмником - ровером и базовой станцией.

3) Неточность знания положения спутников (так называемые эфемеридные ошибки), также зависящие от расстояния до базовой станции и исчезающие при уменьшении этого расстояния.

4) Ошибки многолучёвости, вызванные приёмом сигналов, отраженных от поверхностей, окружающих антенну.

Среди указанных источников ошибок особо следует отметить ошибку многолучёвости. Ошибка, вызванная отражённым сигналом, приходящим через верхнюю часть антенны, может быть уменьшена с помощью совершенствования алгоритмов слежения за сигналами. Уменьшение величины многолучёвой ошибки, вызванной отражением от земли, может быть получено только на пути совершенствования конструкции приёмной антенны. При этом требование уменьшения многолучёвости, порожденной подстилающей поверхностью, не должно входить в противоречие с требованием приёма неискаженного сигнала, приходящего через верхнюю часть антенны. Указанные требования могут быть сформулированы как требование П-образности диаграммы направленности (ДН) антенны. Именно этому важному аспекту конструирования приёмного оборудования посвящена диссертационная работа И. М. Чернецкого.



В работе предложена антенна бегущей волны, имеющей П-образную ДН. Рассмотрение данной проблемы выполнено весьма полно. Проведено математическое моделирование и предложена конструкция прототипа устройства.

Другой аспект повышения качества антенн, также отраженный в работе, состоит в конструировании экранов. При этом результаты математического моделирования также подтверждаются экспериментальной проверкой.

Наконец, в работе рассмотрена проблема синтеза искусственных препятствий, позволяющих имитировать естественное затенение с заранее заданными свойствами. Подобные искусственные препятствия очень полезны для тестирования и оценки качества приёмного оборудования, поскольку они обеспечивают повторяемость свойств затенения при последовательно проводимых испытаниях.

Как можно судить по автореферату, диссертация И.М.Чернецкого представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, посвящённую анализу, математическому моделированию и конструированию спиральных антенн точного позиционирования, а также конструированию искусственных препятствий, имитирующих «верхнюю» многолучевость. Полученные И.М. Чернецким результаты вносят существенный вклад в теорию и практику конструирования антенн точного позиционирования. Достоверность новых выносимых на защиту результатов, подтверждается результатами натурных экспериментов с прототипом антенны. Диссертация свидетельствует о достаточно высокой квалификации И.М. Чернецкого как специалиста в области прикладной электродинамики и конструирования приёмных антенн. Круг вопросов, затронутых в диссертации, достаточно обширен. Очевидно, что он мотивирован личным участием автора диссертации в важной практической работе.

По результатам диссертации опубликовано 4 научные работы, из них 2 статьи в журналах, включенных в список ВАК Российской Федерации. По результатам работы поданы три заявки на патенты. Результаты диссертации докладывались на научных конференциях. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Расположение материала по главам представляется продуманным и логичным.

При чтении диссертации не было обнаружено опечаток и стилистических шероховатостей. Замечаний по тексту автореферата нет.

Диссертация «Антенны и экраны для высокоточного спутникового позиционирования» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а её автор, Иван Мирославович Чернецкий, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Заведующий лабораторией №16 динамики

нелинейных процессов управления им. Е.С. Пятницкого

ФГУБН «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН»

д.ф.-м. н.

Л.Б. Рапопорт

