

## Отзыв

на автореферат диссертации Конечкой Елены Викторовны  
“Эффекты магнитного поля Земли в измерениях навигационных  
спутниковых систем»,

представленной к защите на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.03 –радиофизика.

Проблема повышения точности измерений с использованием глобальных навигационных систем, особенно в области применения к высокоточным приложениям, требует учета все более малых поправок, вносимых средой прохождения сигнала от спутников к приемнику на поверхности Земли. Одним из таких факторов является геомагнитное поле и его влияние на динамику ионосферной плазмы, проявляющееся в формировании вытянутых неоднородностей, на которых происходит специфическое взаимодействие волнового поля и электронной плотности плазмы – ракурсное рассеяние радиоволны. Анализ таких тонких, на первый взгляд, эффектов, приводящих в определенных условиях к существенному воздействию на прохождение радиоволн (качество сигнала в квазирезонансных условиях), является безусловно актуальной задачей современной радиофизики. В своей диссертационной работе автор последовательно анализирует характер проявления геомагнитного поля в первичном аспекте - показателе преломления, в формировании ошибки второго порядка малости при расчете истинной дальности и доведении учета погрешности до аналитических зависимостей.

Во введении представлен обзор состояния исследований в данной области, дана постановка задачи и цель работы в целом.

В главе 1 дается обзор современного состояния задачи, рассматриваются существующие методы учета ошибок второго порядка в задаче ГНСС. Отмечаются основные факторы, ограничивающие точностные характеристики двухчастотных систем.

Глава 2 посвящена физическим основам формирования погрешностей второго порядка при прохождении волны высокой частоты в регулярной магнитоактивной ионосферной плазме. Автор предлагает методику учета влияния анизотропии на вклад в атмосферную задержку сигналов и

анализирует ее эффективность с учетом приближений представления фоновой высотной зависимости электронной плотности.

В третьей главе анализируются статистические свойства ионосферной ошибки второго порядка, т.е. связанные с наличием случайных неоднородностей, ориентированных по направлению геомагнитного поля – изомерия крупномасштабных (по отношению к длине волны) флуктуаций электронной плотности. Такого рода ситуации могут возникать при геомагнитных возмущениях ионосферы и при наличии F- рассеяния в ночное время. Отмечается существенная зависимость дисперсии флуктуаций фазы от степени вытянутости неоднородностей и от угла между волновым вектором и направлением геомагнитного поля – эффект магнитного зенита. С этой точки зрения анализируются случаи сильных флуктуаций фазы при приеме на территории Японии.

Таким образом, автор последовательно анализирует аспекты поставленной задачи, обосновывает научные положения, вынесенные на защиту. Следует отметить несомненный результат – математический аппарат учета ошибки второго порядка в ГНСС с двухчастотной технологией измерений, на основе асимптотических подходов в теории распространения радиоволн в ионосферной плазме, доведен до возможности практического использования.

Единственное замечание состоит в том, что следовало бы во введении дать классификацию уровней погрешностей в оценке вклада атмосферной компоненты в точность спутниковых технологий определения пространственной локализации.

В целом, диссертационная работа соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее основные результаты достаточно полно обоснованы и опубликованы в реферируемых научных изданиях.

Автор работы, Конецкая Елена Викторовна, вполне заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико–математических наук по специальности 01.04.03 - радиофизика.

И.о. зав. лабораторией моделирования волновых полей в ионосфере  
ФГБУН Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения  
радиоволн им. Н.В.Пушкова РАН (ИЗМИРАН)

