



UNIVERSITY OF MISSOURI

College of Arts and Science
Department of Physics and Astronomy

234 Physics Building
Columbia MO 65211
Tel: (573)-882-2335
Fax: (573)-882-4195

22 января 2017 г.

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Е.А. Ханьковой
“Разработка и исследование алгоритмов оценивания параметров
нестабильности бортовых часов навигационных спутников
ГЛОНАСС по данным траекторных измерений.”

Космические средства навигационного обеспечения в виде глобальной навигационной системы спутников (ГНСС) играют первостепенную роль в определении координат и скоростей транспортных средств, а также для решения научных задач фундаментального значения от геофизики до теории относительности, и проверки альтернативных теорий гравитации. Точность определения координат и скоростей зависит от множества факторов, привносящих шумовые помехи в навигационный сигнал и препятствующих полноценному функционированию ГНСС. Одним из таких факторов является систематические и случайные уходы шкалы бортового времени от системного времени, задаваемого Государственным Эталонном Времени и Частоты. Уменьшение влияния указанного шумового фактора на точность функционирования ГНСС является одной из приоритетных задач дальнейшего совершенствования и модификации отечественной спутниковой системы ГЛОНАСС. Кандидатская диссертация Е.А. Ханьковой посвящена решению данной проблемы.

Автореферат дает общую характеристику работы, где указывается актуальность темы диссертации, ее цель и объект исследования, а также указаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту и внедрение результатов диссертации. Содержательная часть автореферата включает описание введения, четырех глав диссертации, заключения, и списка публикаций, состоящего из 26 научных работ, опубликованных в отечественных и зарубежных изданиях, а также в трудах конференций.

Автореферат однозначно показывает неординарность проведенного исследования, и его глубокую теоретическую и практическую значимость для дальнейшего развития спутниковых навигационных систем. Прделана кропотливая работа по исследованию различных причин уходов бортовой шкалы времени от системного времени, и предложены различные алгоритмы прогнозирования данных уходов, а также методы

подавления шумовых составляющих бортовых шкал времени. Особо приятное впечатление оставляет целенаправленное исследование влияния релятивистских эффектов на уход шкалы времени вследствие движения часов по орбите и наличия гравитационного поля. Автор диссертации, Е.А. Ханькова, также принимала активное участие в эксперименте по релятивистской геодезии, задачей которого было исследование возможности применения квантовых стандартов частоты для определения разности гравитационных потенциалов между геоэзическими пунктами. Описание эксперимента и его обработка включены в четвертую главу диссертации.

Автореферат диссертации оставляет приятное впечатление по своей содержательности, но имеет ряд недостатков редакционного характера, а также несколько замечаний по существу:

- 1) Параграф перед уравнением (5) утверждает, что релятивистские силы имеют периодический характер. Однако нижеследующие уравнения (6) и (8) содержат постоянные и вековые составляющие, которые не являются периодическими;
- 2) Непонятен скачок аналитической шкалы времени на рисунке 3. По моим представлениям аналитическая шкала времени является равномерной, и никаких скачков не содержит.

Данные замечания никоим образом не умаляют научной значимости и достоинств проведенного исследования. Я убежден, что проделана важная и нужная научная работа, которая найдет многочисленные применения и получит дальнейшее плодотворное развитие и практическое применение в научных и технических центрах Российской Федерации. Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Е.А. Ханькова**, безусловно заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

С уважением,



С.М. Копейкин профессор, д.ф.-м.н.

Sergei Kopeikin, Ph.D.
Professor
Department of Physics and Astronomy
University of Missouri, 322 Physics Bldg.
Columbia, Missouri 65211
USA

Tel: 573-882-6210 (office)
Tel: 573-529-0446 (cell)
E-mail: kopeikins@missouri.edu

http://en.wikipedia.org/wiki/Sergei_Kopeikin