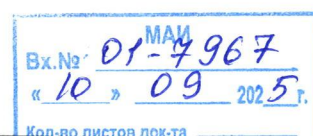


ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук Кружкова Дмитрия Михайловича «Методы, алгоритмы и средства совершенствования ГЛОНАСС на основе перспективных информационных технологий» по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Диссертационная работа Кружкова Дмитрия Михайловича посвящена решению актуальной проблемы повышения точности навигации ГЛОНАСС. В настоящий момент в качестве показателя, определяющего качество навигационного поля, помимо транслируемой потребителю информации в навигационном кадре, принимается интегральный по созвездию показатель уровня эквивалентной погрешности псевдодальности (ЭППД), обусловленной только орбитальным сегментом. Анализ показывает, что ухудшению упомянутого параметра в разной степени способствует широкий спектр факторов, среди которых преобладают разного рода процессы роста погрешностей, например, ошибок определения орбит навигационных спутников на будущих отрезках времени, уходов часов на борту навигационных космических аппаратов, неопределенных изменений земной ориентации, аппаратурных погрешностей навигационного оборудования. Таким образом, проблема улучшения точностных характеристик ГЛОНАСС является комплексной и ее следует решать, во-первых, с учетом этого факта и, во-вторых, необходимости создания задела в этой области на перспективу. В этой связи предпочтителен обладающий научной новизной развиваемый соискателем комплексный подход, подразумевающий совместное рассмотрение и устранение с использованием разработанных автором информационных технологий всех негативно влияющих на ЭППД взаимосвязанных факторов.

Для того, чтобы решить поставленную соискателем проблему в процессе диссертационного исследования им была разработана совокупность методик, моделей и алгоритмов. Примечательно, что их реализация в составе



программного обеспечения показала достижимость уровня ЭПД в 0.5 м, что уже можно считать значимым результатом. Кроме того, судя по автореферату, автором получен ряд других новых научных результатов, значимых для космической отрасли. В частности, разработана и опробована на реальных данных методика калибровки различных аппаратных средств формирования навигационных измерений (радиотехнические наземные и бортовые средства ГЛОНАСС, радиоинтерферометры со сверхдлинной базой, квантово-оптические системы) в интересах уточнения систематических погрешностей аппаратуры, обеспечивающая потенциальную точность сличения на уровне единиц см.

Результаты диссертационной работы достаточно полно представлены в публикациях, в частности, они отражены в 14 входящих в список МРБД ВАК (и SCOPUS) изданиях, обсуждались на 4 всероссийских конференциях.

В качестве замечаний по работе можно было бы отметить следующее:

- нет упоминаний о поиске, выборе и обосновании вида используемой для прогнозирования траекторий движения спутников модели. Несмотря на показанную применяемой автором моделью эффективность с точки зрения обеспечиваемой точности прогнозирования, стоило уделить этому аспекту проблемы немного больше внимания;
- применяемые методы прогнозирования параметров вращения Земли на основе полиномов тривиальны и их результаты достаточно прогнозируемы, в то время как использования авторегрессии обсуждаются скупо. Кроме того, не совсем очевидна роль прогнозирования при наличии цикла уточнения параметров Земли.

Перечисленные замечания, не снижают ценности работы. В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Кружкова Д.М. содержит новые теоретические и практические результаты, выполнена на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к

диссертации на соискание учёной степени доктора наук Положением о присуждении ученых степеней, а Кружков Дмитрий Михайлович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры «Динамика и управление полетом ракет и космических аппаратов» (СМЗ);

протокол №04.54-04/10 от 01.09.2025г.

Заведующий кафедрой
СМЗ, д.т.н., профессор

Калугин
Владимир
Тимофеевич

Профессор кафедры СМЗ,
д.т.н

Муртазин
Рафаил
Фарвазович

Подписи Калугина В.Т. и
Муртазина Р.Ф. удостоверяю:



Декан факультета «Специальное
машиностроение» МГТУ им.
Н.Э. Баумана Луценко А.Ю.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

105005, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с. 1

Официальный сайт: <https://bmstu.ru/>

Телефон: +7 (499) 263-66-07

E-mail: bauman@bmstu.ru