

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

доктора технических наук, доцента

Пасынкова Владимира Викторовича

на диссертационную работу Кружкова Дмитрия Михайловича

«Методы, алгоритмы и средства совершенствования ГЛОНАСС на основе перспективных информационных технологий», представленную на

соискание ученой степени доктора технических наук по специальности

2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)

Кружков Дмитрий Михайлович в 2011 году окончил с отличием МАИ (диплом ВСА 1099103) по специальности «Интегрированные системы летательных аппаратов», в 2014 году окончил очную аспирантуру МАИ при кафедре 704 «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов» и защитил кандидатскую диссертацию (диплом кандидата наук КНД №006548, приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.05.2015 г. №433/нк-3) по специальности 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника). Тема диссертационной работы – «Современные и перспективные интегрированные системы высокоточной навигации космических аппаратов на геостационарной и высоких эллиптических орбитах на основе использования ГНСС-технологий». В 2022 г. представлен МАИ на присвоение ученого звания доцента по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (Аттестат серия ДОЦ №013586, приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 02 мая 2023 г. №965/нк-2).

С 2014 года совмещая преподавательскую и научную деятельность на кафедре 704 и в НИО-704 активно продолжил исследования и разработки, связанные с созданием новых и модернизацией существующих методик и алгоритмов, имеющих целью развитие отдельных элементов применяемых в ГЛОНАСС информационных технологий. Основные направления исследований, проводимых Кружковым Д.М., посвящены: адаптации аддитивных технологий применения средств дополнительной инфраструктуры, таких как радиоинтерферометры со сверхдлинной базой (РСДБ), квантово-оптические системы (КОС), межспутниковые лазерные навигационно-связные системы (МЛНСС), для решения различных прикладных задач непосредственно в ГЛОНАСС; совершенствованию и отработке способов (подходов, методик, алгоритмов) определения на борту навигационных космических аппаратов параметров вращения Земли в процессе эксплуатации орбитальной группировки; созданию методик и алгоритмов повышения точности эфемеридно-временной информации на основе обработки массивов взаимных измерений, формируемых наземными и

бортовыми аппаратными средствами проведения радиотехнических и оптических измерений.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена современным состоянием глобальных навигационных спутниковых систем и их непрерывной конкуренцией, массовой востребованностью информационных космических услуг и высокой значимостью отечественной системы ГЛОНАСС, обуславливающей потребность ее перманентного развития. Одним из ключевых направлений совершенствования ГЛОНАСС при этом является повышение точности имеющейся на борту НКА ГЛОНАСС эфемеридно-временной информации, обеспечив которую можно достичь снижения эквивалентной погрешности псевдодальности с текущего метрового до конкурентного дециметрового уровня (Galileo, Beidou). Данное направление может быть развито за счет создания новых или серьезной переработки существующих информационных технологий применения современных и перспективных наземных и бортовых радиотехнических и оптико-электронных аппаратных средств. Подобная работа должна проводиться с оглядкой на необходимость развертывания новых технологических циклов функционирования орбитальной группировки и соответствующей наземной инфраструктуры, обеспечивающих улучшение точности определения на борту эфемерид, часов, параметров вращения Земли и других важных составляющих навигационных параметров, влияющих на точность навигационного решения потребителя на длительную перспективу.

Диссертационная работа посвящена разработке и апробации варианта решения проблемы снижения эквивалентной погрешности псевдодальности ГЛОНАСС до конкурентного уровня на основе применения разработанных методик и алгоритмов, использующих данные, поступающие от имеющихся на борту НКА ГЛОНАСС различных аппаратных средств и отдельно стоящих на земле наземных станций и оптических терминалов.

Новизна результатов, полученных соискателем, заключается в детальной проработке варианта решения комплексной научно-технической проблемы совершенствования точностных характеристик ГЛОНАСС, при рассмотрении которой учтены весомые (имеющие значимый или заметный вклад) факторы и предложены пути поэтапного или одновременного их устранения в интересах достижения нового уровня эквивалентной погрешности псевдодальности 0,4 – 0,5 м, являющегося на текущий момент целевым уровнем данного параметра для ГЛОНАСС. Попутно соискателем получены новые результаты в части рассмотрения перспективного орбитального дополнения ГЛОНАСС, проработаны аддитивные технологии применения инфраструктуры КОС и РСДБ, рассмотрен вопрос и проведены эксперименты по формированию эфемеридно-временной информации на борту НКА в режиме реального времени, включающего высокоточное

определение эфемерид, часов и параметров вращения Земли на основе обработки различных данных радиотехнических и оптических измерений.

Немаловажной составляющей новизны результатов является также рассмотрение При этом рассмотрен решении, в работе рассмотрены перспективное дополнение ГЛОНАСС – высокоорбитальный сегмент, аппаратура МЛНСС, а также проработаны аддитивные технологии применения инфраструктуры КОС и РСДБ. Новизна полученных соискателем результатов также обеспечивается рассмотрением решения на борту НКА целого спектра задач, связанных с высокоточным определением эфемерид, часов и параметров вращения Земли на основе обработке различных данных с измерениями.

Результаты работы внедрены в АО «РЕШЕТНЕВ», в АО «Научно-производственная корпорация «Системы прецизионного приборостроения», на кафедре 704 «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов» МАИ.

За время работы над диссертацией Кружковым Дмитрием Михайловичем опубликовано множество печатных работ, в том числе 14 в рецензируемых изданиях Перечня ВАК. Соискателем сделаны 4 доклада на международных конференциях по данной тематике.

В целом можно отметить, что диссертационная работа содержит теоретическое обоснование, методики и алгоритмы решения актуальной комплексной научно-технической проблемы совершенствования потребительских характеристик ГЛОНАСС, выполнена на высоком научном уровне, содержащем новые в том числе практические результаты, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

д.т.н., доцент, Генеральный конструктор,
первый заместитель генерального
директора АО «Научно-производственная
корпорация «Системы прецизионного
приборостроения»

Адрес:
111024, Москва, Авиамоторная, 53
+7 495 234 98 59, spp@nkp-spp.ru



Пасынков В.В.
«27» мая 2025 г.