



АО «КОНЦЕРН ВКО «АЛМАЗ - АНТЕЙ»  
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«РАДИОФИЗИКА»  
(ПАО «РАДИОФИЗИКА»)



Героев Панфиловцев ул., д. 10, Москва, 125363  
Тел.: (495) 272-48-01, (495) 272-02-97 (многокан.), факс: (495) 272-48-20  
E-mail: mail@radiofizika.ru, www.radiofizika.ru  
ОКПО 07522061 ОГРН 1027739029614 ИНН 7733022671 КПП 773301001

5.09.2025 № 6000/170-8

Экз. № \_\_\_\_

На № 005-142 от 22.08.2025

Ученому секретарю  
диссертационного совета 24.2.327.03,  
д.т.н., доценту  
А.В. Старкову  
125993, г. Москва, Волоколамское  
шоссе, д.4

Уважаемый Александр Владимирович!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Кружкова Дмитрия Михайловича на тему «Методы, алгоритмы и средства совершенствования ГЛОНАСС на основе перспективных информационных технологий», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.16 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение:

1. Отзыв, экз. 2 на 2 стр.

Генеральный директор

   
Б.А. Левитан



АО «КОНЦЕРН ВКО «АЛМАЗ - АНТЕЙ»  
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**«РАДИОФИЗИКА»**  
(ПАО «РАДИОФИЗИКА»)



Героев Панфиловцев ул., д. 10, Москва, 125363  
Тел.: (495) 272-48-01, (495) 272-02-97 (многокан.), факс: (495) 272-48-20  
E-mail: mail@radiofizika.ru, www.radiofizika.ru  
ОКПО 07522061 ОГРН 1027739029614 ИНН 7733022671 КПП 773301001

№ \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### 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»

Диссертационное исследование Кружкова Дмитрия Михайловича направлено на совершенствование характеристик ГЛОНАСС путем улучшения точности оценивания компонент вектора параметров, существенно влияющих на качество навигационного поля. Компоненты такого вектора включают, прежде всего, эфемериды и уходы шкал времени. В настоящее время, как известно, эфемериды, как и временные поправки, формируются на борту навигационного космического аппарата в результате загрузки готовых данных, полученных путем обработки сеансов наблюдений за навигационными космическими аппаратами сетью наземных станций. При том существующий уровень точности загружаемой информации приводит к появлению ошибок измерений основного навигационного параметра – псевдодальности - порядка 1 метра или более даже без учета погрешностей задержек в приемной аппаратуре, многолучевости, ионосферной и тропосферной задержек, и пр. В результате формируется уровень минимальной ошибки за счет космического сегмента, которую принято называть «эквивалентная погрешность псевдодальности».

Чтобы улучшить каким-то образом данный показатель, определяющий, по существу, качество создаваемого навигационного поля, недостаточно



обеспечить модернизацию соответствующих аппаратных средств в силу комплексности обсуждаемой проблемы, решение которой требует, в том числе, чтобы современные и перспективные образцы наземных и бортовых радиотехнических средств измерений были интегрированы в эксплуатационный цикл ГНСС по заранее продуманной схеме, т. е. функционировали бы на основе оптимизированных алгоритмов. Иными словами, одна из основных задач соискателя состояла в том, чтобы сформировать вариант применения радиотехнических аппаратных средств в интересах достижения конкурентного значения ЭППД менее 1 метра. Судя по полученным результатам такой вариант в итоге предложен, что и составляет значимый теоретический результат настоящей работы. При этом необходимо учесть, что в рамках данного варианта соискателем разработаны соответствующие методики взаимодействия наземных и бортовых аппаратных средств, а также алгоритмы обработки измерений.

Важным практическим результатом данного исследования является демонстрация возможности достижения уровня ЭППД 0.2 м путем апробации на реальных данных с помощью специального программного макета, в состав которого включены прототипы разработанных бортовых алгоритмов.

Представляется очевидным, что в настоящей работе присутствуют, в том числе и традиционные, хорошо зарекомендовавшие себя алгоритмы, подходы и т.д. Тем не менее, развитая в работе соискателя концепция формирования эфемеридно-временной информации на борту космического аппарата с учетом поэтапного выполнения разработанных автором специальных процедур, безусловно, обладает существенной научной новизной.

В автореферате мало внимания уделяется особенностям приема, передачи сигналов и обработки измерений, содержащих, очевидно, различные особенности протекания этих процессов и значительные погрешности, с которыми необходимо считаться при разработке методик и алгоритмов. Также к недостаткам автореферата следует отнести факт отсутствия информации о способах и мероприятиях по устранению различных возмущающих факторов, возникающих при проведении измерений разными типами аппаратных средств. Перечисленные недочеты не влияют на мнение о работе в целом.

Подводя итог изложенному отзыву, можно отметить, что диссертационная работа соискателя Кружкова Д.М. содержит необходимые элементы, которые в соответствии с Положением о присуждении ученых

степеней должна содержать диссертация на соискание учёной степени доктора наук, а сам соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.16 Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Отзыв составил:

Генеральный директор ПАО Радиофизика,  
к.т.н., доцент



Б.А. Левитан

ФИО: Левитан Борис Аркадьевич

Должность: Генеральный директор

Учёная степень: кандидат технических наук

Учёное звание: доцент

Организация: ПАО «Радиофизика»

Адрес: 1254363, Москва, ул.Героев Панфиловцев, д. 10

Телефон: 8(495)272-48-01

E-mail: b.levitan@radiofizika.ru

Согласен на обработку персональных данных.

Б.А. Левитан