



**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ
«ЭНЕРГИЯ» ИМЕНИ С.П. КОРОЛЁВА»
(ПАО «РКК «ЭНЕРГИЯ»)**

Ленина ул., д. 4А, г. Королёв, МО, 141070
Тел. +7 (495) 513-86-55, факс +7 (495) 513-86-20
e-mail: post@rsce.ru; http://www.energia.ru
ОКПО 07530238; ОГРН 1025002032538
ИНН/КПП 5018033937/997450001

15.10.2025 № 033-5/382

На № _____ от _____

ФГБОУ ВО «Московский авиационный
университет»

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.2.327.03

Старкову А.В.

125993, г. Москва, Волоколамское
шоссе, д. 4, диссертационный совет
24.2.327.03

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы 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.

Приложение: 2 экз., всего 6 листов.

Учёный секретарь

ПАО «РКК «Энергия», д.ф.-м.н.

О.Н. Хатунцева

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

За последние десятилетия применение спутниковых системы в лице навигационной аппаратуры отошло от привычного всем преимущественно наземного размещения и вышло за пределы атмосферы. В настоящий момент можно наблюдать как система ГЛОНАСС применяется на выводимых космических аппаратах и аппаратах, функционирующих на орбитах. Можно быть уверенным, что и в дальнейшем использование ГЛОНАСС будет лишь укореняться и расширяться во многих сферах, в том числе в космосе. Таким образом, ее состояние, ее развитие, ее характеристики – предмет непрерывных трудов, исследований и разработок, имеющих перманентную актуальность. В работе соискателя Кружкова Д.М. сделана попытка посмотреть на развитие ГЛОНАСС с альтернативной стороны на дальнюю перспективу. В ней рассмотрены и перспективные аппаратные средства, и потенциальные дополнения системы, и довольно нетривиальные подходы к формированию основного состава навигационной информации на борту. Не буду перечислять все предлагаемые методики и процедуры, отмечу лишь, что охват их достаточно широк. Иными словами, в работе соискателя проблема совершенствования характеристик рассмотрена комплексно, во взаимной увязке объекта исследования и его аппаратного оснащения с неконтролируемыми факторами, имеющими непосредственное влияние на характеристики системы в целом. Чтобы решить поставленную задачу обеспечения более высокой точности знания на борту эфемерид космических аппаратов, автор раскладывает интегральный показатель точности, выражаемый в виде ошибки вычисления псевдодальности, на набор составляющих. Далее проводит работу по снижению значения каждой

составляющей погрешности тем или иным способом, по отдельности. В процессе решения можно наблюдать подходы, обладающие научной новизной. В частности, сюда можно отнести работу с эфемеридами, с параметрами вращения Земли, с систематическими погрешностями измерений. Необходимо отметить, что раздельное решение задачи по улучшению точности определения на борту навигационной информации не является заключительным, автором рассмотрено объединение предлагаемых разработанных процедур и алгоритмов в единое целое. Для отработки такого подхода Кружковым Д.М. создан программный макет, приблизивший реализацию алгоритмов в рассматриваемой задаче к ее реальному варианту на борту. В результате экспериментов демонстрируется потенциальная возможность получения нового уровня точностных характеристик при условии реализации всех перечисленных процедур и применения обсуждаемых аппаратных средств.

Подводя итог про смысл и содержание работы, переданные авторефератом, можно судить о значимости проведенного исследования и возможности занять место среди аналогичных работ, проводимых в интересах совершенствования ГЛОНАСС, Полученные теоретические результаты могут стать основой для дальнейшего развития системы и внедрения новых подходов на практике.

Недостатки, найденные в автореферате, следующие:

1. При прочтении автореферата возникает ощущение, что какие-то детали, связанные с описанием алгоритмов, методик, моделей, пропущены или упоминаются вскользь, создавая впечатление, что значительная часть материала остается как бы «за кадром».
2. Мало информации о перспективном высокоорбитальном дополнении и других космических аппаратах, о связанных с этими объектами особенностями реализации применяемых процедур определения на борту навигационных данных и получаемых характеристиках точности.

То есть о перспективных средствах хотелось бы, чтобы было представлено больше сведений и результатов.

3. Несмотря на то, что результаты экспериментальных исследований в части получаемой ЭПД приводятся для длительных временных отрезков наблюдения (вплоть до нескольких месяцев), выборку результатов экспериментов стоило представить большим объемом представляемой информации.

Указанные недостатки характеризуют незначительный дефицит информации о части аспектов проведенной соискателем работы, что в то же время подчеркивает высокий уровень исследования и значительный его охват. В работе присутствуют все необходимые элементы – новизна, значимость, актуальность, что говорит о соответствии диссертации Кружкова Д.М. требованиям, изложенным в Положении о присуждении ученых степеней, а сам соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Начальник сектора
ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
доктор технических наук

« 05 » октября 2025 г.

 Сумарокوف Антон Владимирович

Публичное акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация
«Энергия» имени С. П. Королёва»
Адрес: ул. Ленина, 4а, г. Королёв, Московская обл., Россия, 141070
Тел.: +7 495 513-8655
anton.sumarokov@rsce.ru

Подпись д.т.н. Сумарокова А.В. заверяю.
Ученый секретарь
ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
доктор физико-математических наук

« 05 » октябрь 2025 г.



Хатунцева О.Н.