



ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ

Ул. Орджоникидзе, д. 3, Москва, Россия, 115419
ОГРН 1027739189323; ОКПО 02066463; ИНН 7728073720

Телефон: +7 495 952-08-29
www.engr.rudn.ru; engineering@rudn.ru

25 05 20 26
№ 8/1

Ученому секретарю
диссертационного совета 24.2.327.03
А.В. СТАРКОВУ

125993, г. Москва, Волоколамское ш., д. 4,
МАИ, отдел Ученого и диссертационных
советов

На исх. № 604-10-680 от 28.04.2026

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю отзыв на автореферат М.В. Ковалевой.

Директор

Ю.Н. Разумный

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«01» 06 20 26.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ковалевой Марины Владимировны
«Совершенствование алгоритмов обработки траекторных измерений и методик
обеспечения гарантированной точности определения и прогнозирования
траектории космического аппарата»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением
летательных аппаратов

В настоящее время число стран, обладающих собственными КА и многоспутниковыми орбитальными группировками, постоянно растёт. В связи с этим немаловажное значение приобретают задачи наискорейшего выявления возможных опасных сближений в околоземном космическом пространстве (ОКП) контролируемого КА с другими космическими объектами (КО). При этом нужно оценить вероятность столкновения КА и КО с учетом неизбежных неточностей, связанных с определением параметров орбит, используемыми гипотезами и траекторными измерениями.

В этой связи диссертационная работа М.В. Ковалевой, направленная на совершенствование методики расчёта орбит КА, обеспечивающей быструю адаптацию к решаемой задаче и гарантированную точность результатов в рамках оперативного баллистико-навигационного обеспечения (БНО) полёта КА, является актуальной, тесно связанной с приоритетными направлениями развития отечественных проектов исследований ближнего и дальнего космоса в условиях плотной засоренности ОКП объектами космического мусора.

Целью данного исследования является уменьшение погрешности определения параметров орбит КА посредством снижения количества аномальных измерений, обеспечение гарантированной точности прогнозирования траектории движения КА в ОКП и дальнем космосе, своевременное выявление опасных сближений КО и оценка вероятности их столкновения.

В работе решены следующие основные задачи:

- совершенствование алгоритмов обработки траекторных измерений с использованием метода кластерного анализа для фильтрации траекторных измерений;
- разработка методики прогнозирования траектории движения КА в условиях наличия в окрестности рабочей орбиты значительного количества КО;
- выявление факторов, оказывающих наибольшее влияние на качество прогнозирования движения КА в ОКП и дальнем космосе, а также оценивание их вклада в точность знания пространственного положения КА в зависимости от длительности прогноза;
- разработка методики оперативной оценки точности определения и прогнозирования опасных сближений КА с неуправляемыми КО.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«01» 06 2026 г.

Предложенные в работе подходы, методические и алгоритмические решения имеют большое теоретическое и ярко выраженное практическое значение, подтверждаемое применением разработанных методик и алгоритмов в БНО полёта ряда КА.

Основными научными результатами работы являются:

1. Алгоритм обработки траекторных измерений КА с применением фильтрации методом кластерного анализа.
2. Методика определения параметров движения КА по траекторным измерениям с оценкой точности получаемого решения.
3. Методика прогнозирования параметров движения КА на основе модифицированного метода численного интегрирования Эверхарта.
4. Методика оценки степени безопасности движения КА с учётом возможных сближений с неуправляемыми объектами.
5. Анализ факторов, которые необходимо учитывать в процессе прогнозирования движения КА в ОКП и на орбитах искусственного спутника Луны для достижения требуемой точности знания положения КА.

Результаты работы внедрены в НИР, выполненные по заказу Госкорпорации «Роскосмос».

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается их успешным применением в контуре БНО управления полётами Российского сегмента МКС, а также проведением тестовых и вспомогательных расчётов при управлении КА «Спектр-РГ».

Автореферат диссертации даёт полное представление о проведённых исследованиях и полученных результатах.

К содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Не понятно, что подразумевается под «стратегией получения и обработки навигационных измерений» и не поясняется, в чём заключается оптимизация этой стратегии.

2. На стр. 4 сказано: «эти модели должны иметь возможность уточнять параметры движения центра масс КА по результатам обработки внешнетраекторных измерений ...». Данное выражение не совсем корректно – не могут модели «иметь возможность уточнять ...», они могут быть, например, легко адаптируемы к задачам уточнения параметров движения.

Данные вопросы и замечания не носят принципиального характера и не снижают практической и научной ценности диссертации.

Судя по автореферату, диссертация является законченной научной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей важное значение для развития методического аппарата оперативного баллистико-навигационного обеспечения полётов космических аппаратов в околоземном космическом пространстве и дальнем космосе.

Вывод

Диссертация Ковалевой Марины Владимировны соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней, приведенным в разделе II Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Доцент кафедры механики и процессов управления
инженерной академии РУДН

к.т.н. (2.5.16), с.н.с.

25.05.2026

Самусенко Олег Евгеньевич

Подпись О.Е. Самусенко удостоверяю
Заместитель председателя ученого совета
инженерной академии РУДН



МП

С.А. Купреев

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)
Почтовый адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6
Тел.: +7(495)955-09-66
E-mail: samusenko@rudn.ru