

## ОТЗЫВ

на автореферат Алексея Евгеньевича Ламоткина

«Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования программных траектрий пространственных механизмов в кватернионной параметризации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук (специальность – 2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования)

Необходимость наглядного описания пространственных поворотов (сферических движений) твердых тел возникает во множестве задач моделирования физико-механических процессов, от движений космических аппаратов, робототехнических устройств до задач биомеханики. В некоторых областях знаний широкое применение для такого описания приобрел аппарат кватернионов. Однако математическая (гиперкомплексные числа) и геометрическая (в четырехмерном пространстве) интерпретация кватернионов, равно как и отсутствие эффективных алгоритмов аналитического описания и оптимизации предписанных программ сферических движений твердых тел не способствуют распространению этого аппарата на более широкий класс математических моделей. В связи с вышесказанным выбранную тему исследования следует признать актуальной.

О научной новизне работы свидетельствуют разработанные автором метод и алгоритмы проектирования и компьютерного моделирования для синтеза, анализа и графической визуализации программных траекторий сферического движения.

Практическая значимость рецензируемой работы заключается в возможности в возможности применения разработанных алгоритмов и программ для проектирования сферических движений в различных технических системах.

Достоверность полученных результатов подтверждается воспроизводимостью результатов многочисленных численных экспериментов.

Основные результаты работы доложены и обсуждены на многих Всероссийских и Международных конференциях, по теме диссертации опубликовано 18 печатных работ, из них 5 статей – в изданиях, входящих в перечень ВАК (в том числе 3 публикации – в изданиях, включенных в международные базы цитирования Scopus).

По содержанию автореферата имеются некоторые вопросы и замечания:

1. Представляется целесообразным для усиления аргументации достоверности результатов привести сопоставление получаемых с использованием разработанного автором аппарат результатов с экспериментальными данными и с результатами, полученными другими исследователями.
2. Для демонстрации возможностей предлагаемого аппарата, эффективности алгоритмов желательно расширить перечень примеров, где данный подход может быть применен (например, в биомеханике для анализа движения в различных суставах, в физической

мезомеханике для описания ротаций кристаллических решеток, и т.д.).

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Считаю, что диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования, а ее автор, Алексей Евгеньевич Ламоткин, заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Заведующий кафедрой математического моделирования  
систем и процессов ПермНИПУ, Заслуженный деятель науки РФ,  
д.ф.-м.н., профессор



/П.В. Трусов/

Трусов Петр Валентинович, д.ф.-м.н. (специальность 01.02.04 (1.1.8) – Механика деформируемого твердого тела), 614990, г. Пермь, Комсомольский пр-т, 29, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, сл.т. (342)2391297, электронная почта [tpv@matmod.pstu.ac.ru](mailto:tpv@matmod.pstu.ac.ru)

22.11.2023

Я, Трусов Петр Валентинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Алексеем Евгеньевичем Ламоткиным, и их дальнейшую обработку.



/П.В.Трусов/



Копия Трусова П.В.

ЗАВЕРЯЮ

Член секретарь  
Ученого совета ПНИПУ

В.И. Макаревич

20 г.