



**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

20.09.2023 № 033-5/647

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
24.1.237.01  
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН  
М.А. Корнилиной

125047, г. Москва,  
Миусская пл., д. 4

Уважаемая Марина Андреевна!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Козина Филиппа Александровича на тему «Моделирование работы алгоритмов управления движением наноспутников на аэродинамическом столе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Приложение: отзыв на автореферат диссертационной работы Козина Ф.А. в 2-х экземплярах на 2-х листах каждый.

Главный ученый секретарь научно-технического совета корпорации ПАО «РКК «Энергия»

Решетников  
Михаил Николаевич

Исполнитель:

Прутько Алексей  
Александрович  
+7 (495) 513-68-71

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Козина Филиппа Александровича на тему «Моделирование работы алгоритмов управления движением наноспутников на аэродинамическом столе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертация Козина Филиппа Александровича посвящена разработке программно-алгоритмических средств для моделирования движения космических аппаратов в плоскости орбиты и моделирования работы алгоритмов управления относительным движением на аэродинамическом столе. Актуальность представленной работы заключается в необходимости отечественных разработок таких стендов для имитации движения наноспутников и отладки алгоритмов стыковки.

Научная новизна работы заключается в следующем: разработана модель движения под действием небольших вентиляторов, которые имитируют работу двигателей и орбитальное движение; разработан программный комплекс для реализации экспериментов с произвольным числом макетов; получены результаты работоспособности алгоритмов для решения задач стыковки.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что результаты проведенных экспериментов могут быть учтены при разработке миссий по уводу объектов космического мусора с околоземной орбиты. А также предложенные модели движения и навигации помогают отлаживать алгоритмы управления движением малых космических аппаратов.

Результаты, полученные автором, подтверждаются научными статьями в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в том числе индексируемых в зарубежных индексах цитирования Scopus и Web of Science, участием в российских и международных конференциях, научных семинарах.

Были отмечены следующие замечания:

- из автореферата не до конца понятно, навигация при помощи Aruco-меток и камеры используется только для логирования эксперимента, или



измеренный вектор состояния передается в бортовые алгоритмы управления;

- из автореферата не понятно, каким образом задаются внешние возмущения для поступательного и вращательного движения, которые имитируют орбитальное движение.

Указанные замечания не снижает высокой оценки работы. Судя по автореферату, диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненном на высоком уровне.

Таким образом, диссертационная работа полностью соответствует критериям «Положения о порядке присуждения научных степеней» п. 9-14, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Козин Филипп Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Я, Прутько Алексей Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Козина Филиппа Александровича, и их дальнейшую обработку.

Старший научный сотрудник отдела динамики и программного обеспечения систем управления движением и навигации ПАО «РКК «Энергия»,  
кандидат технических наук

Прутько Алексей  
Александрович

Почтовый адрес ПАО «РКК «Энергия»: 141070, Московская область, г. Королев, ул. Ленина, д. 4а, телефон +7 (495) 513-68-71, e-mail: [aleksey.prutko1@rsce.ru](mailto:aleksey.prutko1@rsce.ru)

Подпись к.т.н. Прутько Алексея Александровича  
заверяю

Главный ученый секретарь научно-технического  
совета корпорации ПАО «РКК «Энергия»

Решетников  
Михаил  
Николаевич

