

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Авдюшкина Андрея Николаевича «Нелинейный анализ устойчивости коллинеарной точки либрации в ограниченной фотогравитационной задаче трёх тел», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин»

Авдюшкин А.Н. является выпускником кафедры 802 «Мехатроника и теоретическая механика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». Еще в период обучения в бакалавриате МАИ Авдюшкин А.Н. начал активно заниматься научными исследованиями в области небесной механики, результаты которых были представлены в его выпускной дипломной работе бакалавра и в его магистерской диссертации. Обе эти выпускные работы были защищены Авдюшкиным А.Н. на отлично. В 2018 году Авдюшкин А.Н. поступил в аспирантуру МАИ на кафедру 802 «Мехатроника и теоретическая механика», которую закончил в 2022 году.

За время обучения в аспирантуре Авдюшкин А.Н. существенно повысил свой образовательный и научный уровень, проявил творческий подход и настойчивость в решении поставленной научной проблемы. В годы обучения в аспирантуре он многократно выступал с докладами на научных конференциях, а в рамках педагогической практики самостоятельно проводил практические занятия по теоретической механике и лабораторные работы. После окончания аспирантуры Авдюшкин А.Н. успешно работает ассистентом на кафедре 802 «Мехатроника и теоретическая механика».

Диссертационное исследование, выполненное Авдюшкиным А.Н., посвящено решению задачи об устойчивости коллинеарной точки либрации L_1 в фотогравитационной задаче трех тел. Данная задача неоднократно рассматривалась и ранее, но, несмотря на это, ее строгое и полное решение не было получено до сих пор. Основной акцент в диссертационной работе сделан на прове-

дении нелинейного анализа и получении строгих выводов об устойчивости в областях значений параметров, для которых точка либрации L_1 устойчива в линейном приближении. В представленной Авдюшкиным А.Н. диссертации исследование устойчивости выполняется как для круговой, так и для эллиптической задачи.

В случае круговой задачи нелинейное исследование выполнено почти для всех значений параметров и получены строгие выводы об устойчивости точки либрации L_1 по Ляпунову. Неисследованным здесь остался лишь случай вырождения, когда для решения вопроса об устойчивости необходимо проводить анализ с учетом членов выше четвертой степени в разложении Гамильтониана задачи. Важно отметить, что исследование выполнено аналитически, что позволило получить условия устойчивости в явном виде, а также наглядно проиллюстрировать результаты исследования на диаграммах устойчивости.

В случае эллиптической задачи Авдюшкиным А.Н. также был сделан акцент на проведении исследования устойчивости аналитическими методами. Им получены явные асимптотические формулы для границ областей неустойчивости. Кроме того, в работе была проведена проверка достоверности полученных результатов. С этой целью был выполнен численный анализ, который показал, что полученные асимптотические выражения хорошо аппроксимируют границы областей неустойчивости. Для случая равных масс и равных интенсивностей излучения массивных тел в работе был выполнен нелинейный анализ, результатом которого стали выводы о формальной устойчивости точки либрации L_1 для значений параметров из областей устойчивости в линейном приближении.

Важной частью диссертационного исследования Авдюшкина А.Н. является исследование устойчивости точки либрации L_1 в задаче Ситникова. В такой постановке задачи точка либрации становится положением равновесия малого тела, расположенным в центре масс системы. В диссертации для большинства значений параметров были получены выводы об устойчивости по Ляпунову или о неустойчивости этого положения равновесия. Следует отметить, что для решения данной задачи было построено симплектическое отображение, ге-

нерируемое фазовым потоком системы уравнений возмущенного движения, и исследована устойчивость неподвижной точки этого отображения.

Проведенное в диссертации исследование имеет не только теоретическое, но и прикладное значение. В частности, результаты диссертации могут быть использованы для разработки методик астрономических наблюдения газопылевых облаков в окрестности двойных звезд.

Научные результаты диссертации получены Авдюшкиным А.Н. самостоятельно. Они были доложены на различных международных конференциях и опубликованы в 6-х статьях в журналах из перечня ВАК, 5 из которых входят в международные базы в цитирования (Web of Science и Scopus).

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем требованиям Положения ВАК о присуждении ученых степеней.

Научный руководитель, д.ф.-м.н.,
доцент, профессор РАН
заведующий кафедрой
«Мехатроника и теоретическая механика» МАИ

Б.С. Бардин

13.04.2023

Подпись Бардина Б.С.
удостоверяю,

Директор дирекции
Института № 8, МАИ



С. С. Крылов