

ОТЗЫВ научного консультанта

доктора физико-математических наук, профессора Брюно Александра Дмитриевича о диссертации Батхина Александра Борисовича «Семейства периодических и стационарных решений в гамильтоновой механике», представленную на соискание степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика»

Александр Борисович Батхин закончил Николаевский государственный институт им. В.Г. Белинского в 1986 году. В 1992 году в Одесском государственном университете им. И.И. Мечникова им была защищена кандидатская диссертация на тему «Теория Нётера многомерных операторов типа свертки с дискретными группами сдвигов в пространстве $L_2(\mathbb{R}^n)$ ».

Последующая научная деятельность Батхина А.Б. была связана, в основном, с исследованием различных динамических режимов в различных вариантах задачи Хилла с применением современных численных методов. Он был соавтором монографии, опубликованной в Волгоградском научном издательстве в 2009 году, в которой был собран материал о семействах периодических решений круговой задачи Хилла в плоском и пространственном её вариантах. В 2009 году он поступил в докторантуру Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН под моё руководство с целью дальнейшего изучения задачи Хилла. В это время я направил его на аналитическое решение задачи об устойчивости вращения центрифуги в рамках некоторой многопараметрической модели с использованием компьютерной алгебры. До него такие задачи решали только численно. С тех пор он занимался этими двумя задачами и в обеих достиг замечательных результатов, составивших рассматриваемую диссертацию.

Основные результаты диссертации опубликованы в 46 печатных работах из них 19 статей – в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Диссертация состоит из введения, двух частей, посвящённых изучению семейств периодических и стационарных решений и содержащих по три главы и общего списка литературы. Обе части связаны общими методами исследования окрестностей периодического и стационарного решений в системе Гамильтона.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи исследования, кратко описаны методы исследования, даётся оценка научной новизны полученных результатов, приведены сведения о публикациях по теме исследования и информация об апробации работы, также даётся краткое содержание диссертации по главам.

В части I разработаны новые методы изучения семейств периодических решений с приложениями к задаче Хилла.

В главе 1 показано, что плоскую круговую задачу Хилла можно рассматривать как сингулярное возмущение порождающих наборов решений-отрезков. Разработан алгоритм, позволяющий получать порождаемые семейства периодических решений.

В главе 2 изучено ветвление таких семейств на критических решениях. Вычислено более 20 новых таких семейств, в том числе с предписанными свойствами облёта точек либрации и массивного тела.

В главе 3 вводится задача анти-Хилла с отрицательной массой. Показано, что семейства периодических решений задач Хилла и анти-Хилла образуют единую сеть. Это очень сильный результат.

Во части II рассматривается задача об устойчивости по Ляпунову стационарного решения многопараметрической системы Гамильтона с приложением к некоторому классу моделей вращения центрифуги.

В главе 4 изучено строение дискриминантного множества многочлена от одной переменной и предложен алгоритм решения полиномиального уравнения от нескольких переменных. Эти результаты эффективно используются при исследовании устойчивости стационарного решения в многопараметрических моделях о вращении центрифуги.

В главе 5 аналитически решается задача об устойчивости по Ляпунову вращения центрифуги в линейном приближении.

В главе 6 это решение распространяется на модель с бóльшим числом параметров и вычисляется множество устойчивости по Ляпунову в нелинейной постановке.

В целом работа проведена на очень высоком математическом уровне с использованием аналитических вычислений с помощью компьютерной алгебры. Её методы и результаты открывают новые возможности в решении новых задач теоретической механики.

Все представленные в диссертации результаты отражают персональный вклад А.Б. Батхина в опубликованные работы и получены лично автором. Они докладывались на многих международных конференциях и всероссийских семинарах.

Считаю, что диссертация А.Б. Батхина представляет законченную научно-квалификационную работу, удовлетворяет положениям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика, а её автор заслуживает присуждения ему искомой степени.

Научный консультант
доктор физико-математических наук
профессор
«5» февраля 2022 г.



А.Д. Брюно

Почтовый адрес: 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 4

Телефон: +7(499)978-13-14

Адрес электронной почты: abruno@keldysh.ru

Организация – место работы: Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша

Российской академии наук»,

Отдел №4, сектор №2

Должность: главный научный сотрудник

E-mail: office@keldysh.ru

Подпись научного консультанта

профессора А.Д. Брюно заверяю

Учёный секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

кандидат физико-математических наук



А.А. Давыдов