

ОТЗЫВ

*официального оппонента
на диссертацию Саловой Татьяны Валентиновны
«О показателях Ляпунова линейных гамильтоновых систем»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук
по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление*

Одним из основных направлений качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений является исследование устойчивости систем и возможности их стабилизации. Для изучения устойчивости систем важную роль играют введенные А.М. Ляпуновым характеристические показатели, получившие название показателей Ляпунова.

Согласно исследованиям О. Перрона, старший показатель Ляпунова, рассматриваемый как функционал на пространстве линейных систем с топологией равномерной сходимости коэффициентов на положительной полуоси, имеет точки разрыва. Вследствие этого, является важным исследование поведения показателей Ляпунова линейных систем при малых возмущениях их коэффициентов.

В связи с многочисленными приложениями в теоретической механике особое внимание в качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений уделяется гамильтоновым системам. Среди гамильтоновых систем выделяют класс линейных гамильтоновых систем, которые возникают, в частности, как системы в вариациях вдоль решений (нелинейных) гамильтоновых систем, а также имеют самостоятельную ценность.

Диссертация Т.В. Саловой продолжает исследования поведения ляпуновских показателей линейных гамильтоновых систем, начатые Фамом Фу, В.В. Верременюком, И.Н. Сергеевым, О.И. Морозовым и дает важное продвижение в данном теоретическом вопросе.

Основное содержание диссертационной работы разбито на 3 главы, содержащие в общей сложности 8 разделов.

В первой главе доказано, что для любой двумерной или четырехмерной линейной гамильтоновой системы верхний и нижний центральные показатели одновременно достижимы показателями Ляпунова при сколь угодно малых и бесконечно малых возмущениях коэффициентов системы, не выводящих ее из класса линейных гамильтоновых систем.

Во второй главе диссертационной работы доказано, что любая линейная гамильтонова система одновременно условно (относительно фазового подпространства половинной размерности) как стабилизируема, так и дестабилизируема бесконечно малыми гамильтоновыми возмущениями, а также одновременно условно экспоненциально стабилизируема и дестабилизируема равномерно малыми гамильтоновыми возмущениями.

Третья глава работы посвящена доказательству эффективности гамильтоновых возмущений по отношению к спектру какого-либо показателя (в частности, показателя Ляпунова). Установлено совпадение множества всех предельных значений показателей решений линейной гамильтоновой системы при равномерно малых ее возмущениях с аналогичным множеством, получаемым при равномерно малых гамильтоновых возмущениях

той же системы. Кроме того, установлено совпадение множества всех значений показателей решений линейной гамильтоновой системы при бесконечно малых ее возмущениях с аналогичным множеством, получаемым при бесконечно малых гамильтоновых ее возмущениях.

Сформулированные в диссертации результаты являются новыми. Их доказательства потребовали от ее автора не только высокой квалификации в исследуемой области, но и немалой изобретательности, направленной на построение дифференциальных систем, операторы Коши которых сохраняют симплектическое произведение, а множества решений обладают наперед заданными свойствами.

Текст работы написан ясным математическим языком. Она является законченным систематическим исследованием, вносящим важный вклад в качественную теорию дифференциальных уравнений.

Отметим однако, что доказательство замечания 1 из п. 1.1 главы 1 диссертации можно было провести проще, воспользовавшись фактом компактности грасманова многообразия из приведенной же автором в списке литературы книги Д. Хьюзмоллера «Расслоенные пространства».

Основные результаты настоящей диссертации опубликованы в шести работах автора, пять из которых — в журналах из перечня ВАК. Автореферат правильно отражает содержание диссертации и содержит всю необходимую информацию о диссертационной работе. Результаты диссертации докладывались на международных конференциях, а также на семинарах механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Таким образом, диссертация Т.В. Саловой «О показателях Ляпунова линейных гамильтоновых систем» удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Салова Татьяна Валентиновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Заведующий кафедрой высшей математики факультета прикладной математики и вычислительной техники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации», кандидат физико-математических наук по специальности 01.01.02, доцент

Ю.И. Дементьев

27.04.2015

Почтовый адрес: 125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Телефон: 8-499-459-04-74

Электронный адрес: ju.dementev@mstuca.aero

Подпись Ю.И. Дементьева заверяю:

Ученый секретарь диссертационного Совета Московского государственного технического университета гражданской авиации, д.т.н., профессор



В.Л. Кузнецов