

ОТЗЫВ

*официального оппонента
на диссертацию Лысака Михаила Дмитриевича
«Некоторые свойства ляпуновских характеристик блуждаемости
решений дифференциальных систем»
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление*

Диссертация М.Д. Лысака является исследованием в области качественной теории дифференциальных уравнений. В работе изучаются спектры характеристик блуждаемости на множестве решений линейных однородных дифференциальных уравнений с ограниченными коэффициентами, а также полных, диагональных и треугольных линейных однородных дифференциальных систем.

Важнейшими направлениями качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений являются теория устойчивости и теория колебаний. С теорией устойчивости, созданной А.М. Ляпуновым, естественным образом связаны, прежде всего, характеристические показатели Ляпунова решений дифференциальных систем, а также введенные позже показатели Перрона, Боля, Винограда, Миллионщикова и Изобова, отвечающие за разнообразные асимптотические свойства решений или систем.

В теории же колебаний немалая роль отводится вопросам колеблемости решений дифференциальных уравнений, восходящим к фундаментальным исследованиям Ж. Штурма и более поздним исследованиям А. Кнезера. В связи с этим, особенно интересной и актуальной представляется задача о нахождении аналогов показателей Ляпунова, отвечающих за колеблемость решений дифференциальных уравнений и систем.

Начало новому направлению исследований в данной области было положено в работах И.Н. Сергеева, определившего характеристики колеблемости и блуждаемости ляпуновского типа и получившего целый ряд содержательных результатов для характеристик решений линейных однородных дифференциальных уравнений и систем.

Представленная диссертация М.Д. Лысака продолжает исследования в теоретически важных и практически актуальных задачах о нахождении точных границ спектров характеристик блуждаемости решений линейных однородных дифференциальных уравнений и систем.

Диссертация состоит из 4 глав и содержит в общей сложности 21 раздел.

В кратком введении диссертации вводятся понятия верхних и нижних характеристик блуждаемости, выделяются подмножества изучаемых в данной работе линейных дифференциальных систем, формулируются основные результаты диссертации.

В первой главе получены точные границы спектров верхней и нижней скорости блуждания на классах полных, диагональных, треугольных ограниченных линейных однородных двумерных дифференциальных систем, а также систем, отвечающих линейным дифференциальным уравнениям второго порядка с ограниченными коэффициентами. Приводятся примеры систем, на решениях которых достигаются полученные спектры.

Во второй главе получены оценки сверху спектра верхней скорости блуждания для класса линейных дифференциальных уравнений второго и третьего порядка при условии малости их коэффициентов.

В третьей главе исследованы спектры скорости блуждания и показателей блуждания и блуждаемости на решениях трехмерных систем специального вида (осуществляющих поворот в плоскости и растяжение-сжатие в ортогональном направлении). Установлены достаточные условия совпадения спектров показателей блуждания и блуждаемости с граничными значениями спектра скорости блуждания, а также условия совпадения показателя блуждаемости со скоростью блуждания и с показателем блуждания.

В четвертой главе получены спектры верхней и нижней скоростей блуждания на классах диагональных систем произвольной размерности с ограниченными коэффициентами, а также полных систем четной размерности с ограниченными коэффициентами. Приведена оценка сверху спектров скоростей блуждания на классе полных систем нечетной размерности с ограниченными коэффициентами, а также указан отрезок, принадлежащий этому спек-

тру. Приведены примеры систем, на решениях которых достигаются каждый из полученных спектров.

Текст диссертации написан достаточно подробно и ясно. Работа является законченным систематическим исследованием, вносящим весомый вклад в теорию ляпуновских характеристик блуждаемости. Все полученные в ней результаты четко сформулированы и снабжены строгими математическими доказательствами. Применяемый диссертантом математический аппарат — аналитические методы качественной теории дифференциальных уравнений.

Основное содержание диссертации опубликовано в ведущих рецензируемых математических журналах, причем две печатные работы — в журналах из перечня ВАК. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации.

Результаты диссертации являются новыми и могут быть использованы специалистами по дифференциальным уравнениям, работающими в МГУ, МИРАН, БГУ, СПбГУ, УдГУ, КазНУ, а также в других российских и зарубежных научных и педагогических центрах. Они прошли апробацию на всероссийской конференции с международным участием, а также на научном семинаре по качественной теории дифференциальных уравнений механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

В качестве замечаний отметим, что:

- структура доказательств некоторых лемм слишком сложна — внутри доказательства одной леммы, содержатся формулировки и доказательства других лемм, которые, внутри своего доказательства тоже имеют вспомогательные леммы (например, внутри леммы 15 содержится 6 параграфов диссертации, 9 вспомогательных лемм, одна из которых содержит внутри ещё несколько лемм);
- формулировки теорем содержатся во введении, а их доказательства распределены по тексту диссертации без дублирования формулировок, что затрудняет чтение.

Впрочем, указанные замечания не влияют на справедливость и ценность результатов диссертации.

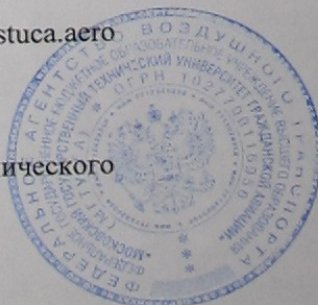
Таким образом, диссертация М.Д. Лысака «Некоторые свойства ляпуновских характеристик блуждаемости решений дифференциальных систем» удовлетворяет всем требованиям п. 7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Минобрнауки РФ, а ее автор Лысак Михаил Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени 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 образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации», кандидат физико-математических наук по специальности 01.01.02, доцент

Ю.И. Дементьев

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 Ученого совета
Московского государственного технического
университета гражданской авиации



О.Н. Манолова