

ОТЗЫВ

научного руководителя

о диссертации Лысака Михаила Дмитриевича

«Некоторые свойства ляпуновских характеристик блуждаемости
решений дифференциальных систем»

на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа М.Д. Лысака «Некоторые свойства ляпуновских характеристик блуждаемости решений дифференциальных систем» выполнена на механико-математическом факультете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, под моим научным руководством.

Работа относится к качественной теории дифференциальных уравнений и посвящена исследованию совершенно новых, введённых в рассмотрение лишь в 2008–2010 гг., характеристик (типа показателей Ляпунова) блуждаемости решений линейных однородных дифференциальных уравнений и систем — а именно, скоростей блуждания, показателей блуждаемости и блуждания.

Скорость блуждания ненулевой вектор-функции совпадает со средней её угловой скоростью, которая при подсчёте показателей блуждания и блуждаемости минимизируется по всем базисам в фазовом пространстве либо до, либо после временного усреднения (верхнего или нижнего).

Известно, что спектр скорости блуждания (т.е. множество её значений на различных ненулевых решениях) даже для автономной системы может составлять целый отрезок, в отличие от показателей блуждаемости и блуждания, спектры которых:

- для любой автономной системы — совпадают с множеством модулей мнимых частей всех собственных значений задающего её оператора (тогда как множество всех их действительных частей совпадает со спектром показателей Ляпунова);
- для фиксированного уравнения второго порядка — состоят ровно из одного числа (т.е. эти показатели для всех его решений одинаковы), которое к тому же непрерывно зависит от коэффициентов уравнения (т.е. мало меняется при равномерно малых возмущениях коэффициентов уравнения).

В диссертации М.Д. Лысака исследованы спектры перечисленных характеристик блуждаемости в классах диагональных, треугольных и полных (общего вида) линейных однородных дифференциальных систем с ограниченными коэффициентами, а также линейных однородных систем некоторого специального вида и систем, отвечающих линейным однородным дифференциальным уравнениям.

Основными результатами диссертации можно признать следующие:

- получены точные границы спектров верхней и нижней скоростей блуждания в классах диагональных, треугольных и полных ограниченных линейных однородных двумерных дифференциальных систем, а также в классе систем, отвечающих ограниченным линейным однородным дифференциальным уравнениям второго порядка;

- установлен факт стремления к нулю верхней границы спектра скорости блуждания систем, отвечающих линейным однородным дифференциальным уравнениям второго и третьего порядков, при стремлении к нулю их коэффициентов;
- детально изучены возможные соотношения между спектрами скорости блуждания и показателей блуждаемости и блуждания для семейства трёхмерных линейных систем специального вида (осуществляющих поворот в плоскости и растяжение-сжатие в ортогональном направлении);
- найдены границы спектра скорости блуждания в классах диагональных и полных ограниченных линейных однородных дифференциальных систем произвольного порядка (для полных систем чётного порядка — точные, а нечётного — с небольшим зазором, стремящимся к нулю с ростом порядка).

Научные результаты диссертации новы и интересны, получены её автором самостоятельно и подтверждены строгими математическими доказательствами. Устанавливая и обосновывая свои результаты, диссертант использовал современные методы качественной теории дифференциальных уравнений, проявил изрядную изобретательность и высокую квалификацию в изучаемой им области.

На мой взгляд, диссертация М.Д. Лысака «Некоторые свойства ляпуновских характеристик блуждаемости решений дифференциальных систем» удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор Лысак Михаил Дмитриевич несомненно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук, профессор,
профессор кафедры дифференциальных уравнений
механико-математического факультета ФГБОУ ВО
«Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова»

И.Н. Сергеев

8 июня 2016 г.

119991, Москва, Ленинские горы, МГУ, Главное здание,
механико-математический факультет, кафедра дифференциальных
уравнений; e-mail: igniserg@gmail.com; тел. +7 (495) 939-16-31

Подпись Сергеева Игоря Николаевича заверяю.

И.о. декана
механико-математического факультета МГУ
профессор

