

О Т З Ы В

на автореферат диссертации *Якшибаевой Дины Ахатовны* «Методы исследования локальных бифуркаций в функционально-дифференциальных уравнениях запаздывающего типа» по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Вопросам исследования различных задач о локальных бифуркациях в динамических системах посвящена обширная литература. Здесь разработан ряд эффективных методов исследования, основанных на теории нормальных форм Пуанкаре, теории усреднения, методах малого параметра, приближенных и численных методах и др. Важное место в этом ряду занимают топологические и геометрические методы исследования, основанные на подходах нелинейного анализа и позволяющие в самых общих условиях исследовать различные сценарии бифуркаций. Особо эффективным является метод функционализации параметра, предложенный во второй половине прошлого столетия выдающимся советским и российским математиком М.А. Красносельским. Этот метод позволил решить ряд нетривиальных задач, как в общей теории бифуркаций, так и в различных приложениях. Развитие метода функционализации параметра привело, в частности, к разработке эффективных итерационных процедур приближенного исследования бифуркаций. Многообразие теоретических и практических задач стимулирует как дальнейшее развитие, так и поиск новых приложений указанных методов.

Основные результаты, полученные в диссертации Д.А. Якшибаевой, можно отнести к указанному направлению исследований. А именно, в этой диссертации на основе метода функционализации параметра предложены операторные схемы исследования задач о локальных бифуркациях в динамических системах, описываемых автономными и неавтономными функционально-дифференциальными уравнениями запаздывающего типа. Такой подход позволил получить новые достаточные признаки основных сценариев бифуркационного поведения таких систем, разработать итерационные схемы построения бифуркационных решений, получить достаточные признаки устойчивости таких решений. Полученные результаты могут оказаться полезными как для общей теории дифференциальных уравнений запаздывающего типа, так и для теории бифуркаций динамических систем.

По моему мнению, работа Д.А. Якшибаевой является научным исследованием, выполненным на актуальную тему, имеет теоретическую и практическую значимость, а сам автор достоин присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Д.ф.-м.н.,

Козякин Виктор Сергеевич



13.09.2016

Почтовый адрес: 127051, г. Москва, Большой Каретный переулок, д.19 стр. 1.
Телефон: +7 (495) 650-42-25
e-mail: kozyakin@iitp.ru
Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук (ИППИ РАН)
Должность: главный научный сотрудник лаб. №1 им М.С. Пинскера (теория передачи информации и управления).



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Якшибаевой Дины Ахатовны «Методы исследования локальных бифуркаций в функционально-дифференциальных уравнениях запаздывающего типа» по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

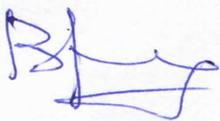
В диссертации Д.А.Якшибаевой изучаются вопросы о локальных бифуркациях в динамических системах, описываемых функционально-дифференциальными уравнениями запаздывающего типа (ФДУЗТ). При исследовании ФДУЗТ возникает ряд нетривиальных проблем, таких как построение решений, исследование их устойчивости и др. Следует отметить, что указанные вопросы существенно более сложны, чем аналогичные вопросы для систем без запаздываний. Работа Д.А.Якшибаевой посвящена одной из актуальных задач – построение и анализ специальных видов решений ФДУЗТ, а именно, периодических решений, возникающих в окрестности точки равновесия при переходе параметров через критические значения.

Судя по результатам, приведенным в автореферате, а также известным мне некоторым публикациям диссертанта, автор разработал и обосновал методику приближенного построения бифуркационных решений (в терминологии автора – операторный метод), основанную на переходе к равносильным интегральным уравнениям в гильбертовых пространствах с дальнейшим применением методов нелинейного анализа и метода Ньютона. Переход к таким уравнениям, вообще говоря, является стандартным. Более сложными являются вопросы исследования интегральных уравнений. Здесь автору пришлось решить ряд нетривиальных задач. В частности, использование автором метода функционализации параметра потребовало конструирования подходящих функционалов с последующим доказательством ряда нетривиальных утверждений. Диссертант справился с этими задачами и применил полученные результаты к исследованию задач о бифуркациях в ФДУЗТ. Судя по автореферату, диссертант обладает хорошей математической культурой, широким научным диапазоном.

На мой взгляд, результаты, полученные Д.А.Якшибаевой, являются новыми, представляют несомненную научную и практическую ценность, а их автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Федоров Владимир Евгеньевич,
доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой математического анализа
Челябинского государственного университета
454001, Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129
Тел.: (351)7997235, e-mail: kar@csu.ru




12.09.2016

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Якшибаевой Дины Ахатовны** «*Методы исследования локальных бифуркаций в функционально - дифференциальных уравнениях запаздывающего типа*» по специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Необходимость исследования вопросов о качественных перестройках (бифуркациях) в динамических системах возникает во многих теоретических и практических задачах. Здесь, наряду с важностью разработки общетеоретических методов исследования, актуальными представляются приближенные методы изучения бифуркаций. В диссертации Д.А. Якшибаевой предлагаются операторные методы исследования локальных бифуркаций в системах, описываемых уравнениями запаздывающего типа. Разработанные ею методы направлены как на теоретический анализ бифуркаций, так и их приближенное исследование. На мой взгляд выбранная тема актуальна.

Представляются интересными полученные в диссертации Д.А. Якшибаевой итерационные схемы приближенного построения рождающихся стационарных или периодических колебаний малой амплитуды, а также асимптотические (по степеням малого параметра) формулы для возникающих решений. Разработанная автором схема численного построения бифурцирующих решений позволила также получить новые результаты в задаче исследования устойчивости. Предложенные алгоритмы приближенного исследования бифуркационных решений и анализа устойчивости являются новыми и могут оказаться полезными и эффективными при изучении задач о качественных перестройках многих динамических систем, содержащих запаздывания той или иной природы.

Диссертация отвечает требованиям ВАК, является научным исследованием, выполненным на актуальную тему, имеет теоретическую и

практическую значимость, а автор Д.А. Якшибаева **достойна** присуждения
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор технических наук, профессор кафедры
вычислительной техники
и программирования ФГБОУ ВПО
Магнитогорского государственного
технического университета
им. Г.И. Носова, профессор



Ячиков Игорь Михайлович

Почтовый адрес: 455000, г. Магнитогорск, Челябинская область,
пр. Ленина 38
Тел. (351) 29-85-63
e-mail: jachikov@mail.ru

Подпись Ячикова И.М. удостоверяю

