

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.166.20
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НИЖЕГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 13 октября 2022 г.
протокол № 29/22

О присуждении Голубенцу Вячеславу Олеговичу ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование решений уравнений с запаздыванием, зависящим от состояния» по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление принята к защите 1 июля 2022 года, протокол №25/22, диссертационным советом Д 212.166.20, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования России, 603022, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, приказ № 95/нк от 09.02.2015.

Соискатель Голубенец Вячеслав Олегович, 1993 года рождения, в 2017 г. окончил Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова (присуждена квалификация «Магистр, 01.04.02 Прикладная математика и информатика». по направлению «Прикладная математика и информатика»). В период с 01.10.2017 по 30.09.2021 обучался в аспирантуре ФГБОУ ВО «Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова». Форма обучения очная, направление: 01.06.01 - «Математика и механика», профиль: 01.01.02 - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление». Справка о периоде обучения с результатами сдачи кандидатских экзаменов № 16-01/158 от 01.06.2022 выдана ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова». Соискатель с 16.08.2021 работает главным инженером по разработке в ООО «ЦНС». Также с 20.07.2022 работает по совместительству в должности стажера-исследователя в региональном научно-образовательном математическом центре «Центр интегрируемых систем».

Диссертация выполнена на кафедре математического моделирования ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Научный руководитель – Кащенко Илья Сергеевич, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математического моделирования, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Официальные оппоненты:

Нестеров Андрей Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры информатики, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»;

Левашова Наталия Тимуровна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математики физического факультета, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается следующим:

доктор физико-математических наук, профессор Нестеров Андрей Владимирович является известным специалистом в области асимптотического анализа; основные работы последних лет посвящены развитию асимптотических методов для исследования решений дифференциальных уравнений;

кандидат физико-математических наук, доцент Левашова Наталия Тимуровна является специалистом в области нелинейной динамики; основные её работы последних лет посвящены изучению решений нелинейных уравнений в частных производных.

Ведущая организация – Нижегородский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» – в своем **положительном заключении**, подписанном доктором физико-математических наук, доцентом, заведующей кафедрой фундаментальной математики НИУ ВШЭ – Нижний Новгород **Починкой Ольгой Витальевной** и утвержденном директором Нижегородского филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», кандидатом экономических наук **Бляхман Анной Александровной**, указала, что диссертация удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление. В отзыве отмечается актуальность темы диссертации, новизна исследований и полученных

результатов, теоретическая и практическая значимость работы. В отзыве подчеркивается, что диссертационная работа носит теоретический характер и является вкладом в развитие теории дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом. Ее практическая значимость заключается в том, что она является развитием теории дифференциальных уравнений с запаздыванием, критически важной для моделирования большого количества процессов, изучаемых прикладными науками

Выбор ведущей организации обосновывается высокой квалификацией сотрудников ведущей организации в области теории дифференциальных уравнений.

Результаты диссертации **опубликованы** в 5 работах в журналах, рекомендованных ВАК РФ при защите по специальности 01.01.02, из которых 4 работы входят в международную базу цитирования Scopus. Одна работа выполнена в соавторстве с научным руководителем. Все основные результаты, представленные в диссертационной работе, получены автором самостоятельно. Всего по теме диссертации опубликовано 24 работы.

Наиболее значимые **научные работы** по теме диссертации:

1. Golubenets, V. O. Local Bifurcations Analysis of a State-Dependent Delay Differential Equation / V. O. Golubenets // Automatic Control and Computer Sciences. – 2016. – Vol. 50, no. 7. – P. 617–624.
2. Голубенец, В. О. Локальная динамика обобщенного логистического уравнения с запаздыванием, зависящим от искомой функции / В. О. Голубенец // Вестник национального исследовательского ядерного университета "МИФИ". — 2018. — Т. 7, № 3. — С. 232–239
3. Голубенец, В. О. Релаксационные колебания в логистическом уравнении с непостоянным запаздыванием / В. О. Голубенец // Математические заметки. — 2020. — Т. 107, № 6. — С. 833–847.
4. Голубенец, В. О. Релаксационные колебания в логистическом уравнении с запаздыванием, зависящим от состояния в прошлом / В. О. Голубенец // Теоретическая и математическая физика. — 2021. — Т. 207, № 3. — С. 389–402.
5. Голубенец, В. О. Локальная динамика сингулярно возмущенного уравнения второго порядка с запаздыванием, зависящим от состояния / В. О. Голубенец, И. С. Кащенко // Математические заметки. — 2022. — Т. 111, № 5. — С. 795–799.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

сформулированы и доказаны условия возникновения транскритической бифуркации и суперкритической бифуркации Андронова-Хопфа в окрестности нулевого положения равновесия уравнения первого порядка с запаздыванием,

зависящим от состояния;

выполнен подробный бифуркационный анализ в окрестности положительного состояния равновесия обобщенного логистического уравнения с переменными коэффициентами и с запаздыванием, зависящим от состояния. Сформулированы и доказаны условия возникновения различных бифуркаций в окрестности положительного состояния равновесия. На частных случаях этого уравнения продемонстрировано влияние непостоянного запаздывания на формирование нелинейной динамики;

исследован вопрос о построении асимптотики решений в окрестности нуля в критических случаях для уравнения второго порядка с большим запаздыванием, зависящим от состояния;

доказано существование нелокального релаксационного периодического решения в логистическом уравнении с постоянными коэффициентами и с запаздыванием, зависящим от состояния, и построена асимптотика его свойств.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

1) Развивает теорию дифференциальных уравнений с запаздыванием, расширяя набор методов изучения локальной и нелокальной динамики уравнений с запаздыванием, зависящим от искомой функции.

2) Обобщает результаты о динамике решений уравнений с запаздыванием на случай запаздывания, которое зависит от искомой функции.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Уравнения с запаздыванием, зависящим от состояния, активно используются при математическом моделировании различных технических, физических, экономических процессов с последствием.

Результаты диссертации могут быть использованы в научных исследованиях, проводимых в Ярославском государственном университете им. П.Г. Демидова, Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского, Нижегородском филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «РЭУ им. Г.В. Плеханова» и в ряде других профильных организаций.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

результаты являются новыми, строго доказанными, обоснованными и прошедшими многостороннюю апробацию;

при доказательстве теорем использовались современные методы исследования, как классические, например, метод нормальных форм (применяемый для исследования локальной динамики решений дифференциальных уравнений) и принцип Шаудера о неподвижной точке (применяемый для доказательства существования периодического решения), так и относительно новые, такие как метод квазинормальных форм (который может применяться для изучения локальной динамики в тех случаях, когда классический метод нормальных форм неприменим).

Личный вклад соискателя состоит в:

- **изучении** механизмов потери устойчивости нулевым положением равновесия уравнения первого порядка с запаздыванием, зависящим от состояния, при переходе бифуркационного параметра через критические значения: установлено возникновение транскритической бифуркации, а также суперкритической бифуркации Андронова – Хопфа;
- **изучении** локальной динамики логистического уравнения с переменными коэффициентами и с запаздыванием, зависящим от состояния: установлены условия возникновения в этом уравнении различных бифуркаций, построены асимптотические приближения устойчивых решений, возникающих в результате бифуркаций;
- **исследовании** вопроса о локальной динамике уравнения второго порядка с большим запаздыванием, зависящим от состояния, в окрестности нулевого положения равновесия: построены асимптотические по невязке решения исходного уравнения в случаях, близких к критическим, а также в одном из случаев доказано возникновение транскритической бифуркации и построена асимптотика состояния равновесия, приобретающего устойчивость;
- **доказательстве** существования нелокальных периодических релаксационных решений у логистического уравнения с постоянными коэффициентами и запаздыванием, зависящим от состояния, а также построении асимптотических оценок основных характеристик таких решений;
- а также в подготовке публикаций и участии в международных конференциях с докладами по теме диссертационного исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: в тексте работы и в докладе вместо общепринятых терминов несколько раз используются их, так называемые, сленговые заменители. Соискатель Голубенец В.О. согласился с высказанными замечаниями и привел собственную аргументацию: сленговые заменители данных терминов широко распространены в некоторых отечественных математических школах.

Диссертация В.О. Голубенца является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для развития теории дифференциальных уравнений с запаздыванием. Она соответствует всем требованиям, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, обозначенным в пунктах 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. (с изменениями на 20.03.2021 г.).

На заседании 13 октября 2022 года диссертационный совет принял решение за существенное развитие теории дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом присудить Голубенцу Вячеславу Олеговичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

При проведении заседания в удаленном интерактивном режиме тайным электронным голосованием диссертационный совет в количестве 17 человек (16 человек присутствовало лично, 1 человек - в удаленном интерактивном режиме), из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет.

Председатель диссертационного
совета Д.212.166.20



Strongin Roman

Стронгин Роман Григорьевич

Ученый секретарь диссертационного
совета Д.212.166.20

Biryukov Ruslan

Бирюков Руслан Сергеевич

Дата оформления заключения: 13 октября 2022 года