

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**  
**Д 212.278.02, созданного на базе ФГБОУ ВО «Ульяновский**  
**государственный университет» Министерства науки и высшего образования**  
**Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 30.10.2019 г. № 11

О присуждении Язовцевой Ольге Сергеевне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование устойчивости решений математических моделей по части компонент на основе локальной покомпонентной асимптотической эквивалентности» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 4 июля 2019 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом Д 212.278.02, созданным на базе ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 432970, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, д. 42, утвержденным приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) Министерства образования и науки Российской Федерации № 2249-1527 от 02.11.2007 г.

Соискатель Язовцева Ольга Сергеевна, 1989 года рождения, в 2011 году окончила ГОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» по специальности «Прикладная математика и информатика»; в 2018 году окончила обучение в аспирантуре очной формы обучения ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» и освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника (по профилю, соответствующему научной специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ).

О.С. Язовцева работает в должности старшего преподавателя на кафедре прикладной математики, дифференциальных уравнений и теоретической механики ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва».

Диссертация выполнена на кафедре прикладной математики, дифференциальных уравнений и теоретической механики в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Шаманаев Павел Анатольевич, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» Министерства науки и высшего образования РФ, кафедра прикладной математики, дифференциальных уравнений и теоретической механики, доцент кафедры.

Официальные оппоненты:

1. Бойков Илья Владимирович – доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет», кафедра «Высшая и прикладная математика», заведующий кафедрой;

2. Анкилов Андрей Владимирович – кандидат физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет», кафедра «Высшая математика», доцент кафедры,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», в своем положительном отзыве, подписанном Гараевым Кавасом Гараевичем, заслуженным профессором КНИТУ-КАИ, профессором кафедры СМ ФМФ, доктором физико-математических наук, Якуповым Зуфаром Ясавеевичем, кандидатом физико-математических наук, доцентом, заведующим кафедрой специальной математики

физико-математического факультета, и утвержденном кандидатом технических наук, доцентом, проректором по научной и инновационной деятельности Михайловым Сергеем Анатольевичем, указала, что диссертацию Язовцевой Ольги Сергеевны «Исследование устойчивости решений математических моделей по части компонент на основе локальной покомпонентной асимптотической эквивалентности» следует отнести к специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Основные результаты диссертации являются новыми. Решён ряд практических задач по исследованию асимптотических свойств математических моделей по части компонент. Диссертация носит характер завершённого научного исследования, вносящим заметный вклад в данный раздел современной математики.

Представленные в диссертации результаты будут востребованы при исследовании нелинейных математических моделей по части компонент. Они могут быть интересны специалистам, занимающимся математическим моделированием в химии, биологии, небесной механике. К их числу относятся Пензенский государственный университет, Ульяновский государственный университет, Ульяновский государственный технический университет, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургский государственный университет, ФГБУН Институт динамики систем и теории управления имени В. М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). Кроме того, полученные в работе методы представляют отдельный теоретический результат, поскольку могут быть применены к широкому классу математических моделей.

Работа Язовцевой О.С. соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 19 работ по теме диссертации, из них 4 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ, 3 из которых включены в международную реферативную базу данных zbMATH, а 1 – в международную реферативную базу данных Web of Science; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. 5 статей по теме диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, а остальные 9 – в материалах международных и всероссийских конференций.

Общий объем работ по теме диссертации – 14,4 печатных листа, вклад соискателя – не менее 67%.

Наиболее значимые научные работы соискателя по теме диссертации:

1) Шаманаев П. А. Исследование устойчивости положения равновесия системы динамики биоценоза в условиях межвидового взаимодействия / П. А. Шаманаев, О. С. Язовцева // Вестник Мордовского университета, 2018. № 3. Т. 28. С. 321–332. (ВАК, Web of Science)

2) Шаманаев П. А. Достаточные условия полиустойчивости по части переменных нулевого решения нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений / П. А. Шаманаев, О. С. Язовцева // Журнал Средневолжского математического общества, 2018. № 3. Т. 20. С. 304–317. (ВАК, zbMATH)

3) Шаманаев П. А. Достаточные условия локальной покомпонентной асимптотической эквивалентности нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений и ее приложение к устойчивости по части переменных / П. А. Шаманаев, О. С. Язовцева // Журнал Средневолжского математического общества, 2017. № 1. Т. 19. С. 102-115. (ВАК, zbMATH)

4) Язовцева О. С. Исследование устойчивости некоторого решения системы кинетических уравнений химической реакции / О. С. Язовцева, Т. Ф. Мамедова, И. М. Губайдуллин // Журнал Средневолжского математического общества, 2016. № 4. Т. 18. С. 152-158. (ВАК, zbMATH).

5) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Моделирование химико-технологических процессов в реакторах с

использованием схем высокого порядка точности» № 2017612056, дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 14 февраля 2017 г.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Кузнецова Евгения Борисовича, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры «Моделирование динамических систем» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». Отзыв на автореферат положительный, с замечаниями:

- на 14-й странице автореферата 3 абзац сверху: вместо «Множество параметров, ... имеет вид...» надо написать «Множество параметров, ... удовлетворяет условиям...»;

- на рис. 4 вместо  $v1(t)$  и  $v2(t)$  надо указать  $v1$  и  $v2$ , соответственно.

2. Тактарова Николая Григорьевича, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева». Отзыв на автореферат положительный, с замечаниями:

- слишком мелкий шрифт, затрудняющий чтение текста;

- автореферат недостаточно четко структурирован по главам.

3. Гринеса Вячеслава Зигмундовича, доктора физико-математических наук, профессора, научного руководителя лаборатории топологических методов в динамике Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Отзыв на автореферат положительный, без замечаний.

4. Косова Александра Аркадьевича, кандидата физико-математических наук, ведущего научного сотрудника Лаборатории 5.2 ФГБУН Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук (ИДСТУ СО РАН). Отзыв на автореферат положительный, с замечаниями:

- в определении 1 равенства  $P^{(1)} = 0$  и  $P^{(2)} = 0$  содержат досадную, искажающую смысл, опечатку. Очевидно, эти равенства должны выглядеть по-другому и показывать, что отображения переводят начало координат одного фазового пространства в начало координат другого;

- в системе (16) переменные  $c_1$  и  $c_2$  представлены абсолютно симметричным образом, поэтому наряду с равновесиями  $(0, c_2^*, 0, c_4^*, c_5^*)$  у этой системы имеются и равновесия  $(c_1^*, 0, 0, c_4^*, c_5^*)$ , обладающие аналогичными указанным в автореферате свойствами устойчивости. Поэтому предложение «Таким образом, уксусная кислота...» на стр. 11 автореферата должно быть дополнено и уточнено.

5. Спивака Семёна Израилевича, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой математического моделирования ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет». Отзыв на автореферат положительный, без замечаний.

6. Литвинова Владислава Львовича, кандидата технических наук, заместителя заведующего кафедрой Общетеоретические дисциплины филиала ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани. Отзыв на автореферат положительный, с замечаниями:

- на странице 16 автореферата, третий абзац снизу, автор пишет «...для фиксированного  $\varepsilon > 0$  верхний предел интегрирования  $b_0$  выбирается в соответствии с теоремой 1». Но в формулировке теоремы 1 нет упоминаний о  $b_0$ . В автореферате надо было бы более подробнее написать, как выбирается верхний предел интегрирования  $b_0$  в зависимости от  $\varepsilon > 0$ ;

- на странице 11 автореферата в модели указано перечисление индексов:  $j = \overline{1,3}$ , но в самой модели используются только две константы скорости, т. е. должно быть перечисление  $j = \overline{1,2}$ .

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией в области математического моделирования и теории устойчивости, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– предложены и разработаны до уровня программной реализации новые качественные методы исследования по части компонент асимптотических свойств (устойчивости, неустойчивости, асимптотической устойчивости, асимптотического равновесия) нелинейных моделей химической кинетики,

биологии и небесной механики;

- *проведен* теоретический и численный анализ и найдены важные асимптотические свойства динамики концентраций веществ, участвующих в брутто-реакции пиролиза этана, в части компактной схемы химической реакции пиролиза пропана, в реакции образования амида уксусной кислоты;
- *выявлены* ранее неизвестные асимптотические свойства динамики численности популяций в биоценозе в условиях межвидового взаимодействия; проведен сравнительный анализ результатов качественного исследования с результатами вычислительных экспериментов.
- *исследованы* асимптотические свойства математической модели движения космического аппарата по части компонент;
- *разработан* численный метод расчета начальных данных для установления соответствия между начальными данными нелинейной модели и её линейного представления;
- *создан* комплекс программ, отличающийся от известных, для расчета начальных данных для установления соответствия между начальными данными нелинейной модели и её линейного представления.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- *доказаны* новые теоремы по исследованию асимптотических свойств (устойчивости, неустойчивости, асимптотической устойчивости, асимптотического равновесия) нелинейных моделей химической кинетики, биологии и небесной механики;
- *разработан* новый метод исследования асимптотических свойств для класса моделей биологии, описывающих динамику биоценоза в условиях межвидового взаимодействия;
- *разработан* новый метод исследования асимптотических свойств для математической модели движения космического аппарата.

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

- *разработаны и применены* для исследования асимптотических свойств нелинейных моделей химической кинетики, биологии и небесной механики новые качественные методы исследования по части компонент;

- *разработан* численный метод для расчета начальных точек линейного приближения кинетической модели брутто-схемы пиролиза этана через начальные точки нелинейной модели;
- *создан* комплекс программ, позволяющий вычислять фундаментальную матрицу линейной системы и устанавливать соответствие между начальными точками нелинейной модели и ее линейным приближением.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- *адекватность и корректность* постановок задач, математических методов их исследования, формулировок и доказательств теорем, аналитических и численных методов расчета;
- *теория* построена на известных положениях функционального анализа и теории дифференциальных уравнений;
- *идея* метода базируется на обобщении подходов, изложенных в работах Е.В. Воскресенского, о покомпонентной асимптотической эквивалентности нелинейных систем;
- *использованы* обоснованные математические модели химической кинетики, биологии и небесной механики и современные методики вычислительного эксперимента;
- *установлено* соответствие теоретических результатов, представленных в диссертации, с результатами вычислительных экспериментов.

Личный вклад соискателя состоит в решении задач исследования асимптотических свойств нелинейных моделей по части компонент, разработке программного комплекса для реализации представленного численного метода.

Диссертация Язовцевой О.С. является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой представлен ряд новых результатов по исследованию асимптотических свойств по части компонент нелинейных моделей актуальных задач химической кинетики, биологии и небесной механики. Представленные в диссертации результаты существенно дополняют и развивают известные качественные и численные методы моделирования систем и процессов, описываемых нелинейными дифференциальными уравнениями, и свидетельствуют о личном вкладе соискателя в науку. Диссертация обладает единым стилем изложения материала и логичностью выводов.

Представленная диссертационная работа соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание учёных степеней, изложенным в п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям (в ред. Постановления Правительства РФ от 01 октября 2018 г. № 1168), а её автор Язовцева Ольга Сергеевна заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

На заседании 30.10.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Язовцевой Ольге Сергеевне учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, (дополнительно введённых на защиту не было), проголосовали: за – 17, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета  
Д 212.278.02



Полянсков Юрий Вячеславович

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
Д 212.278.02  
30.10.2019 г.

Волков Максим Анатольевич