

О Т З Ы В

научного руководителя о диссертационной работе
Алешина Сергея Владимировича

**«Исследование динамики логистического уравнения
с диффузией и отклонениями аргументов»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ
(физико-математические науки).

В диссертационной работе С.В. Алешина рассматривается логистическое уравнение с диффузией и распределенными по времени и пространству параметрами. Анализируется качественное поведение краевых задач такого типа в нескольких постановках. Особое внимание уделено задаче распространения волны плотности, которая также моделируется логистическим уравнением с запаздыванием и отклонением по пространству. Работа носит в основном теоретический характер, однако, учитывая общность рассматриваемых моделей и возможность сведения к данным модельным динамическим системам широкого круга прикладных задач, исследование, выполненное автором, имеет хорошие перспективы для приложений. В связи с этим считаю, что постановка задачи вполне осмыслена, а тема диссертационного исследования актуальна.

История изучения логистического уравнения с диффузией связана с работами Колмогорова А. Н., Петровского И.Г, Пискунова Н.С. (Колмогоров А. Н., Петровский И.Г, Пискунов Н.С. Исследование уравнения диффузии, соединенной с возрастанием вещества, и его применение к одной биологической проблеме // Бюллетень МГУ. Сер. А. Математика и Механика, 1:6 (1937)) и Фишера Р.А. (Fisher R.A. The Wave of Advance of Advantageous Genes // Annals of Eugenics, 7 (1937), 355--369.), в которых это уравнение использовалось для моделирования распространения волны концентрации от некоторого начального возмущения. В последствии эта постановка задачи нашла свое обобщение в работах ученых ярославской школы, а также Брит-

тона Н.Ф., Гурли С.А., Соу Дж.В.-Х. и Ву Дж.Х. (см. статью Гурли С.А., Соу Дж.В.-Х. и Ву Дж.Х. Нелокальные уравнения реакции–диффузии с запаздыванием: биологические модели и нелинейная динамика // Современная математика. Фундаментальные направления. Т. 1 (2003). С. 84—120, в которой содержится обширная библиография) на модели популяционной динамики. Данное обобщение предполагает, что функция правой части модели является распределенной по пространственной и временной переменным. На этом пути появились две постановки задачи, рассмотренные в диссертационной работе, которые связаны с запаздыванием по времени и отклонением по пространственной переменной.

Основная часть диссертационной работы С.В. Алешина посвящена аналитическому и связанному с ним численному исследованию логистического уравнения с запаздыванием и отклонением. На этом пути получен ряд интересных новых результатов. В частности, для сингулярно возмущенного логистического уравнения с запаздыванием построена квазинормальная форма, с помощью которой получена асимптотика соответствующего устойчивого цикла. Затем в задаче о распространении волны возмущения от начального импульса, описываемой логистическим уравнением с диффузией и запаздыванием, найдены промежутки значений запаздывания, для которых профиль волны имеет качественные отличия. И, наконец, для логистического уравнения с диффузией и отклонением пространственной переменной определены уже значения отклонения, для которых профили волны также содержат качественные отличия.

Важное место в диссертационной работе С.В. Алешина занимает численный эксперимент, позволивший исследовать инвариантные числовые характеристики устойчивых режимов уравнений с запаздыванием при условии их хаотического поведения. В работе предлагается алгоритм численной оценки ляпуновских экспонент аттракторов динамических систем с запаздыванием. Выполнен численный эксперимент по расчету ляпуновских экспо-

нент и ляпуновской размерности для нескольких задач с запаздываниями, обладающих решениями со сложным нерегулярным поведением.

Характеризуя научную деятельность С.В. Алешина, отмечу, что все основные результаты его работы опубликованы и апробированы. Соискатель участвовал в большом числе научных конференций, а также докладывал все принципиальные результаты на научных семинарах по нелинейной динамике и моделированию и анализу информационных сетей.

При работе над поставленными задачами С.В. Алешин продемонстрировала незаурядные аналитические способности, а также профессиональные навыки работы в области применения численных методов и разработки программных реализаций этих методов. Он проявил высокую работоспособность, творческий склад личности, склонность к исследовательскому труду и умение разрабатывать актуальные проблемные вопросы, имеющие существенное теоретическое и практическое значение. В целом, диссертационная работа С.В. Алешина является самостоятельным, оригинальным исследованием, она отвечает всем критериям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней». Считаю, что Алешин Сергей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (по физико-математическим наукам).

Научный руководитель –
зав. кафедрой
математического моделирования ЯрГУ

Каценко С.А.



Подпись и заверяю:
Начальник управления по работе
с персоналом

Р.И. Волкова

07.09.2015г.