

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертацию Нугаевой Захиры Туребаевны на тему "Непредсказуемые решения дифференциальных уравнений и гибридных систем с применениями в нейронных сетях", представленной на соискание степени доктора философии(PhD) по специальности «6D060100 - Математика».

В диссертационной работе исследуются вопросы существования, единственности и устойчивости разрывных непредсказуемых решений систем линейных и квазилинейных дифференциальных уравнений. На основе полученных результатов устанавливаются условия существования непредсказуемых колебаний нейронных сетей, модели которых представлены дифференциальными уравнениями с обобщенным кусочно-постоянным аргументом. Тема диссертационной работы актуальна в связи с важностью практического приложения теории дифференциальных уравнений и нейронных сетей при решении различных задач естествознания, задач управления, задач прогнозирования и многих других областях.

Диссертационная работа развивает понятие непредсказуемых решений квазилинейных дифференциальных уравнений с кусочно-постоянным аргументом, а также расширяет на разрывные непредсказуемые решения линейных и квазилинейных импульсных дифференциальных уравнений. В качестве практического применения полученных теоретических результатов, исследуются вопросы существования, единственности и асимптотической устойчивости непредсказуемых непрерывных и разрывных колебаний в нейронных сетях Хопфилда.

Содержательная часть диссертационной работы состоит из трех глав: опишем кратко содержание каждой из глав. В первой главе диссертации представлены результаты о существовании и единственности устойчивых разрывных непредсказуемых решений для линейных и квазилинейных импульсных дифференциальных уравнений; введены основные понятия новых типов разрывных непредсказуемых колебаний, в том числе непредсказуемой дискретной последовательности, доказаны теоремы существования и единственности асимптотически устойчивого разрывного непредсказуемого решения линейных и квазилинейных импульсных дифференциальных уравнений. Вторая глава содержит результат о существовании и единственности устойчивых непредсказуемых решений для квазилинейных дифференциальных уравнений с обобщенным кусочно-постоянным аргументом. Доказана теорема существования и единственности экспоненциально устойчивого непредсказуемого решения квазилинейных дифференциальных уравнений с обобщенным кусочно-постоянным аргументом. Третья глава демонстрирует применимость дифференциальных уравнений и гибридных систем к исследованию существования и единственности устойчивых непредсказуемых непрерывных и разрывных колебаний в моделях нейронных сетей типа Хопфилда, а также построению примеров с численной реализацией, графическими иллюстрациями и блок схемами рассматриваемых задач.

Новизна диссертационной работы заключается в том, что предлагается новый подход к исследованию и решению непредсказуемых колебаний дифференциальных уравнений и нейронных сетей, введены основные понятия новых типов непредсказуемых колебаний, в том числе сильно непредсказуемых, доказаны теоремы существования и единственности равномерно асимптотически устойчивого непредсказуемого решения линейных и квазилинейных дифференциальных уравнений, установлены достаточные условия существования и единственности асимптотически устойчивых непредсказуемых и сильно непредсказуемых решений в моделях нейронных сетей и подтверждены примерами с численной реализацией, графическими иллюстрациями рассматриваемых задач.

Результаты диссертационной работы имеют как теоретическое, так и практическое значение. Полученные результаты могут найти применение в качественной теории непредсказуемых колебаний дифференциальных уравнений, так и в теории устойчивости непредсказуемых решений импульсных дифференциальных уравнений, дифференциальных уравнений с обобщенным кусочно-постоянным аргументом и нейронных сетей. Результаты диссертации могут быть использованы в учебном процессе при чтении элективных курсов для магистрантов и докторантов на математических факультетах университетов.

Научная значимость работы заключается в создании единого метода исследования и решения линейных и нелинейных импульсных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений с обобщенным кусочно-постоянным аргументом с непредсказуемыми воздействиями.

Научные результаты диссертации опубликованы в серии научных статей, семь из которых в рейтинговых журналах, индексируемых в Scopus и апробированы в ряде международных конференциях, а также на семинарах у специалистов.

Проведенные Нугаевой Захиры исследования свидетельствует о том, что автор в достаточной мере владеет методами научного анализа и обладает достаточно высоким уровнем подготовленности к проведению научных исследований. Успехи диссертации также способствовало то, что зарубежный научный консультант Ахмет М.У. предоставил прекрасную возможность получить консультации и поработать в департаменте математики Средневосточного технического университета в г.Анкаре.

Считаю, что диссертационная работа Нугаевой З.Т. на тему "Непредсказуемые решения дифференциальных уравнений и гибридных систем с применениями в нейронных сетях" удовлетворяет требованиям, предъявляемым «Правилам присуждения степени PhD», является законченной работой и может быть представлена к защите.

Отечественный научный
консультант, к.ф.-м.н., доцент

Тлеубергенова М.А.

