

Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу Беляева Александра Владимировича

«Математическое моделирование и анализ стохастической динамики дискретных популяций», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Беляев Александр Владимирович закончил с отличием магистратуру департамента «Компьютерных наук и математики» Института естественных наук УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина в 2020 году. В период подготовки диссертации Беляев Александр Владимирович обучался в очной аспирантуре УрФУ по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника (Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ) с 1 сентября 2020 года по 31 августа 2024 года. Во время обучения в аспирантуре был трудоустроен по совместительству в лаборатории математического моделирования физико-химических процессов в многофазных средах УрФУ на должность лаборанта-исследователя. Направление исследований Беляева А. В. – стохастическая динамика популяционных систем.

Основные результаты диссертационной работы Беляева А. В. следующие:

- Разработаны новые методы математического моделирования, позволяющие конструктивно исследовать широкий круг стохастических феноменов возможных популяционных моделей с дискретным временем.
- Проведено комплексное исследование детерминированной динамики и индуцированных шумом явлений в нескольких популяционных моделях (двумерная модель хищник-жертва, модель двух связанных популяций с миграцией и одномерная модель, задаваемая кусочно-гладким отображением).
- Выявлены основные типы стохастических феноменов в модели метапопуляции, состоящей из двух связанных подсистем с локальной динамикой, которая моделируется дискретным отображением Рикера. Также установлена роль фрактальных решетчатых бассейнов в обнаружении таких индуцированных шумом феноменов, как разрушение противофазной и синфазной синхронизации, временная стабилизация неустойчивого равновесия, переключение между синфазным и противофазным режимом, переходы от порядка к хаосу и наоборот.
- Разработан метод аппроксимации разброса случайных состояний вокруг хаотических аттракторов с использованием аппарата функции стохастической чувствительности и теории критических линий. Эффективность данного метода продемонстрирована в двух стохастических дискретных моделях популяционной динамики: двумерной модели хищник-жертва и одномерной модели, описываемой кусочно-гладким отображением. Для этих моделей исследован феномен индуцированного шумом вымирания популяций.
- Разработаны численные методы, реализованные в новых комплексах программ, которые позволяют проводить вычислительные эксперименты для исследования стохастических моделей популяционной динамики с дискретным

временем, учитывающих различные биологические факторы. Корректность и эффективность разработанных методов и программных комплексов были протестированы на модельных примерах и подтверждены результатами численных экспериментов.

Беляев А. В. входит в состав исполнителей инициативных грантов РФ «Математическое моделирование и анализ индуцированных шумом явлений в биологических системах» (проект №16-11-10098), «Стохастическая нелинейная динамика живых систем: модели, явления и методы анализа» (проект №21-11-00062), «Математическое моделирование и стохастический анализ регулярной и хаотической динамики живых систем» (проект №24-11-00097). Также Беляев А. В. является действующим сотрудником Уральского математического центра на должности лаборанта-исследователя.

Результаты научной работы Беляева А. В. опубликованы в российских и международных журналах с высоким импакт-фактором и неоднократно доложены на престижных всероссийских и международных конференциях, посвященных современным проблемам математики и ее приложений. К настоящему времени Беляев А. В. является автором 7 публикаций в различных журналах и 4 – в сборниках трудов конференций. Также Беляев А. В. имеет 4 зарегистрированные в Роспатенте программы для ЭВМ.

В лице Беляева А. В. Уральский федеральный университет имеет сложившегося высококвалифицированного научного специалиста в области математического моделирования и анализа стохастической популяционной динамики.

Считаю, что диссертационная работа «Математическое моделирование и анализ стохастической динамики дискретных популяций» в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Беляев Александр Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель

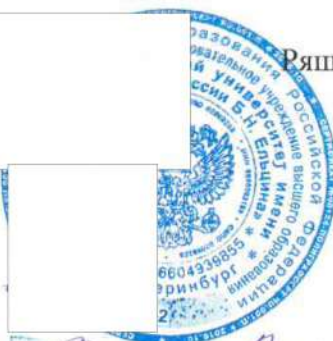
доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры теоретической и математической физики Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Ряшко Лев Борисович

620000 Екатеринбург, просп. Ленина, 51

Тел. +7922 [redacted]

19.06.2024г.



Лев Борисович
Завещаю [redacted]
Ряшко Л.Б.

