

4

Заключение диссертационного совета МГУ.011.3
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Решение диссертационного совета от «21» июня 2024 г. № 11
о присуждении Козику Игорю Александровичу, гражданину РФ,
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование и применение связи дискретного и непрерывного времени при моделировании траекторий гауссовских процессов с учетом высоких выбросов» по специальности 1.1.4 – «теория вероятностей и математическая статистика» принята к защите диссертационным советом 19.04.2024, протокол № 6.

Соискатель **Козик Игорь Александрович**, 1994 года рождения, в 2017 году окончил механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова на кафедре теории вероятностей, в 2021 году окончил аспирантуру механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. В настоящее время Козик И.А. работает в ООО «Инвестлаб» в должности начальника отдела интеграционных проектов «Управление бизнес и системного анализа», а также с 04.09.2023 по настоящее время работает по совместительству учебным мастером кафедры прикладной механики и управления механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре теории вероятностей механико-математического факультета ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель — Питербарг Владимир Ильич, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий Лабораторией теории вероятностей, кафедры теории вероятностей механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

- **Чечкин Александр Витальевич** – доктор физико-математических наук, профессор, профессор департамента анализа данных, принятия решения и финансовых технологий федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».
- **Рохлин Дмитрий Борисович** – доктор физико-математических наук, доцент, профессор, и.о. зав. каф. высшей математики и исследования операций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Южный

5
федеральный университет", Институт математики, механики и компьютерных наук имени И.И. Воровича

- **Шевцова Ирина Геннадьевна** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математической статистики факультета вычислительной математики и кибернетики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 4 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.4 – «теория вероятностей и математическая статистика».

Основные публикации по теме диссертации:

1. *Козик И. А., Питербарг В. И.* Большие выбросы гауссовских нестационарных процессов в дискретном времени // *Фундаментальная и прикладная математика.* Москва: Интуит. — 2018. — Т. 22, № 2. — С. 159—169.

Kozik I.A., Piterbarg V.I. High Excursions of Gaussian Nonstationary Processes in Discrete Time // *Journal of Mathematical Sciences* — 2021. — P. 159—169.

Scopus SJR 0,169 / общий объем 1.27 п.л. / вклад соискателя 1.15 п.л.
Постановка задач принадлежит В.И. Питербаргу, все результаты получены И.А. Козиком самостоятельно.

2. *Александров В. В., Александрова О. В., Козик И. А., Семенов Ю. С.* Модификация модели Ходжкина—Хаксли и математическая интерпретация основного закона нейрофизиологии «Всё или ничего» // *Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика.* — 2021. — №3. — С. 66—69.

Aleksandrov V.V., Aleksandrova O.V., Kozik I.A., Semenov Yu. S. A Modification of the Hodgkin–Huxley Model and a Mathematical Interpretation of the Principal Neurophysiological “All-or-None” // *Moscow University Mechanics Bulletin* — 2021. — Vol. 76. — P. 78—82.

6

Scopus SJR 0,417 / общий объем 0.45 п.л. / вклад соискателя 0.16 п.л.
Постановка задачи и интерпретация полученных реализаций принадлежит В.В. Александрову, О.В. Александровой и Ю.С. Семенову, подбор стохастизации и аппроксимации гауссовского белого шума рядами Каца—Шинозуки были произведены И.А. Козиком самостоятельно.

3. Козик И. А. Экстремумы однородных двухпараметрических гауссовских полей при дискретизации параметров // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. — 2022. — № 5. — С. 9—17.

Kozik I.A. Extremes of Homogeneous Two-Parametric Gaussian Fields at Discretization of Parameters // Moscow University Mathematics Bulletin — 2023. — Vol.~77. — P. 217—226.

Scopus SJR 0,607 / общий объем 1.04 п.л. / вклад соискателя 1.04 п.л.

4. Александров В. В., Козик И. А., Семенов Ю. С. Исследование модифицированной модели Ходжкина-Хаксли при наличии стимуляции и случайного шума // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. — 2024. — №2. — С. 44—47.

ИФ РИНЦ 0.468 / общий объем 0.44 п.л. / вклад соискателя 0.15 п.л.
Постановка задачи и интерпретация полученных реализаций принадлежит В.В. Александрову и Ю.С. Семенову, подбор стохастизации и аппроксимации гауссовского белого шума рядами Каца—Шинозуки были произведены И.А. Козиком самостоятельно.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступало.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью в соответствующей отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получены следующие результаты.

В первой главе изучаются вероятности высоких выбросов для стационарного гауссовского процесса в дискретном времени. Основным результатом стал вывод асимптотик этих вероятностей для трех типов дискретизаций.

Во второй главе рассматриваются аналогичные вероятности для нестационарного гауссовского процесса в дискретном времени. В этой главе доказывается теорема для поиска асимптотик вероятностей высоких выбросов

для разных соотношений дисперсии и функции корреляции на разных типах решеток.

Третья глава посвящена расширению задачи первой главы на двухпараметрические гауссовское однородное поле на разных типах двумерных решеток. По аналогии с первой главой доказываются аналоги локальной леммы и теоремы Пикандса для гауссовских однородных полей при разных типах двумерной дискретизации.

В четвертой главе применяются полученные во второй главе теоретические результаты для дробного броуновского движения и задачи разорения для дробного броуновского движения в качестве приложения из актуарной математики.

В пятой главе также рассматриваются приложение гауссовского белого шума для стохастизации модели Ходжкина-Хаксли с модификацией Сото-Александрова афферентного первичного нейрона. Для изучения поведения системы дифференциальных уравнений применяются методы численного моделирования.

Решен ряд задач, имеющих важное значение для развития аналитических подходов в теории вероятностей. Автор продемонстрировал владение широким спектром тонких теоретико-вероятностных методов в задачах аналитического исследования гауссовских процессов и полей в дискретном времени.

Диссертация имеет теоретический и прикладной характер. Все результаты, выносимые на защиту, являются новыми и представляют значительный научный интерес. Они могут быть использованы в дальнейших исследованиях широкого класса моделей, построенных на стационарных гауссовских процессах, нестационарных гауссовских процессах и однородных двухпараметрических гауссовских полей.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Для вероятностей высоких максимумов траекторий стационарных гауссовских процессов в дискретном времени на полуинтервале получена точная асимптотика.

2. Для вероятностей высоких максимумов траекторий нестационарных гауссовских процессов в дискретном времени на полуинтервале получена точная асимптотика.

3. Для вероятностей высоких максимумов траекторий двумерных однородных гауссовских полей в дискретном времени на замкнутом множестве после преобразования сжатия получена точная асимптотика.

4. Для вероятностей высоких максимумов траекторий двумерных однородных гауссовских полей в дискретном времени на замкнутом множестве получена точная асимптотика.

5. Математическая интерпретация основного закона нейрофизиологии "Все или ничего".

6. В математической модели афферентного первичного нейрона получена оценка влияния гауссовского белого шума на возможность реализации управляемого перехода.

На заседании 21.06.2024 диссертационный совет принял решение присудить Козику Игорю Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.1.4 – «теория вероятностей и математическая статистика», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 18, против — нет, недействительных бюллетеней нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета МГУ.011.3,
доктор физико-математических наук, доцент

Ломов И.С.

Ученый секретарь
диссертационного совета МГУ.011.3,
доктор физико-математических наук



Шерстюков В.Б.

21.06.2024