

**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.

Соискатель работает 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 (специальность 01.01.03 - математическая физика, 01.01.07 - вычислительная математика), 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 (специальность 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика), доцент, профессора, и.о. зав. каф. высшей математики и исследования операций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Южный

федеральный университет", Института математики, механики и компьютерных наук.

- **Шевцова Ирина Геннадьевна** – доктор физико-математических наук (специальность 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика), 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 журналах Web of Science, SCOPUS, RSCI, из которых 1 — без соавторов. Эти журналы входят в список 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., Питевбарг 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. Питевбаргу, 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.

*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.

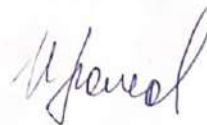
5. Математическая интерпретация основного закона нейрофизиологии "Все или ничего".

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 Кознику 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