

Отзыв официального оппонента на диссертацию на соискание  
ученой степени кандидата физико-математических наук

Бакая Гавриила Андреевича

«Большие отклонения для регенерирующих последовательностей»

по специальности 1.1.4 — теория вероятностей и математическая статистика

Диссертация Бакая Г.А. посвящена тематике больших отклонений для регенерирующих последовательностей случайных векторов. Теория больших отклонений зародилась в 30-е годы 20-ого века. У ее истоков стоят работы Г. Крамера, А.Н. Колмогорова, Б.В. Гнеденко и других. Оценки вероятностей различных отклонений для сумм случайных величин представляют большой интерес, так как они позволяют применить теоретические оценки параметров в практических приложениях.

В диссертационной работе исследован вопрос больших отклонений для последовательностей случайных векторов, обладающих регенерирующей структурой. В частности, получен новый подход для проверки условий Крамера, который применен для изучения больших отклонений первого момента достижения некоторого уровня случайным блужданием в случайной среде.

Опишем подробно содержание диссертационной работы. В первой главе диссертации рассматривается задача об асимптотическом поведении вероятностей больших отклонений для обрывающихся обобщенных процессов восстановления. Доказана локальная предельная теорема (теорема 4) для последовательности случайных векторов, обладающей несобственной сильно арифметической регенерационной структурой, в широком диапазоне значений, включающем нормальные, умеренные и большие отклонения.

Во второй главе диссертации разрабатывается альтернативный подход для проверки выполнения условия Крамера, то есть непустоты множеств  $B'_1$  или  $B'_0$ , для последовательностей, обладающих регенерационной структурой, как собственной, так и несобственной (теоремы 5 и 6). В качестве примера полученные результаты применяются к задаче о больших отклонениях максимума

случайного блуждания, которая была решена ранее.

В третьей главе диссертации рассматривается задача об асимптотическом поведении вероятностей больших уклонений для первого момента достижения уровня  $n$  случайным блужданием в случайной среде. Показано, что к данной задаче можно применить результаты главы 2, сведя задачу об изучении некоторого математического ожидания к изучению спектральных свойств компактного оператора в банаховом пространстве. Основным результатом главы содержится в теореме 10 – получено асимптотическое поведение вероятности  $\mathbf{P}(T_n = k)$  в случае собственной и несобственной регенерации. Вспомогательные утверждения о спектре соответствующего оператора доказаны в леммах 12, 13 и теореме 11.

В диссертации получены новые и интересные результаты в достаточно широко исследуемом вопросе случайных блужданий в случайной среде. Для получения данных результатов автору понадобилось проявить, как высокий технический уровень владения стандартными приемами, используемыми в теории больших уклонений, так и показать знания в смежных областях, таких как теория операторов в банаховых пространствах.

Все выносимые на защиту Бакаем Г.А. результаты снабжены подробными доказательствами и являются достоверными научными фактами, полученными впервые. Диссертация написана грамотным математическим языком, имеет понятную структуру и практически не содержит опечаток. Основные результаты диссертации опубликованы в 6 работах, из которых четыре – статьи в журналах, входящих в список рекомендованный ВАК. Результаты докладывались на шести научных семинарах и международных конференциях. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Существенные замечания к диссертации отсутствуют. Ниже приведен список обнаруженных неточностей редакционного характера.

1. Страница 11, 10-ая строка снизу: вместо «соотношение» должно быть соотношение.

2. Страница 12, формулировка теоремы 1: вместо второго знака  $\in$  должен быть знак  $\subset$ .
3. Страница 30, формула (1.51): неверно указана поправка в ряде Тейлора – вместо  $o(1)$  должно быть  $o(n^{-1})$ .
4. Страница 36, 11-ая строка снизу: вместо «сильно-арифметического» должно быть сильно-арифметического.
5. Страница 44, 4-ая строка сверху: вместо «уклонений» должно быть уклонений.
6. Страница 45: название параграфа «доказательство теорем 5 и 6», в этом параграфе также доказана и теорема 7.
7. Страница 65, формула (3.20); страница 68, формула перед (3.29) и формула (3.29): в левой части формул лишний множитель  $\hat{\mathbf{P}}(n < \eta_1 < +\infty)$ . Этот множитель уже включен в определение  $\hat{\mathbf{r}}_n(h)$ .
8. Страница 69, 8-ая строка снизу: пропущена запятая перед словом «проверяя».

Указанные замечания относятся к оформлению диссертации и не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает всем требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.1.4 — теория вероятностей и математическая статистика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Бакай Гавриил Андреевич безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.4 – «теория вероятностей и математическая статистика».

Официальный оппонент:

кандидат физико-математических наук,  
научный сотрудник лаборатории прикладных  
вероятностных и алгоритмических методов  
Санкт-Петербургского отделения Математи-  
ческого института им. В.А. Стеклова РАН  
РЯДОВКИН Кирилл Сергеевич

Контактные данные:

e-mail: kryadovkin@gmail.com,

Специальность, по которой офиц. оппонентом защищена диссертация:  
01.01.05 — теория вероятностей и математическая статистика

Адрес места работы: 191023, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки 27

Тел.: +7 812-312-40-58, e-mail: admin@pdmi.ras.ru

Подпись сотрудника Санкт-Петербургского отделения Математического института им.  
В.А. Стеклова РАН К.С. Рядовкина удостоверяю:

*Помощник*

*директора по кадрам*



*Р. Д. Зомба*  
14.05.2024