

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Белькова Игоря Владимировича на тему: «Распределения суммарного числа верхних и нижних рекордных величин в нестандартных ситуациях», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 — Теория вероятностей и математическая статистика.

В диссертационной работе И.В. Белькова исследуются асимптотические свойства верхних и нижних рекордов в нестандартных ситуациях. Под нестандартностью ситуации в данной диссертационной работе понимается рассмотрение случая, когда отсутствует предположение об одинаковом распределении наблюдений в последовательности случайных величин, обычно принимаемом в работах по теории рекордов.

Теория рекордов – это одно из современных интересных направлений теории вероятностей, результаты теории рекордов находят применение в различных областях человеческой деятельности. Возникнув в середине XX-го века, благодаря работе Чендлера (Chandler K.N., 1952 г.), эта теория получила развитие в ряде работ таких авторов, как, например, Янг, Верваат, Реньи, Нагараджи, Фостер, Шоррок. Балакришнан, Пфайфер, Ахсануллах и других.

Значительный вклад в изучение рекордов, рекордных времен, их асимптотических свойств был сделан В.Б. Невзоровым – профессором кафедры теории вероятностей и математической статистики математико-механического факультета Санкт-Петербургского университета – и его многочисленными учениками, начиная с конца 70-х годов XX-го века.

Представленная к защите диссертация И.В. Белькова, аспиранта профессора В.Б. Невзорова, продолжает этот ряд исследований. Она посвящена решению ряда задач, связанных с рекордами, в «неклассических» ситуациях, когда элементы исходной последовательности наблюдений не обязательно имеют одинаковые распределения.

Перейдем к рассмотрению диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, трех глав и списка литературы, насчитывающего 63 наименования, 6 из которых – это работы автора по теме диссертации. Общий объем работы – 78 страниц

Во введении приведены основные обозначения, даются определения понятий и терминов, используемых в диссертации. Диссертант приводит здесь достаточно подробный анализ значимых работ в области классической теории рекордов, делает обширный обзор результатов предшественников. Здесь же, во введении, намечены

направления исследований работы, приводятся постановки задач, кратко излагаются основные результаты диссертации.

В первой главе диссертационной работы формулируются и доказываются результаты автора, касающиеся уточнений неравенств для среднего суммарного числа верхних и нижних рекордов в последовательности независимых случайных величин, среди которых есть “загрязняющие”, имеющие распределение, отличное от распределения основных членов последовательности. В главе 1 также доказывается теорема о минимуме математического ожидания числа рекордов для произвольного числа величин. Автор изучает вопрос о влиянии на средние числа рекордов «вставки» в последовательность равномерно распределенных наблюдений случайной величины с распределением, близким вырожденному. Получены также некоторые результаты, связанные с так называемой  $F^a$ -схемой.

Во второй главе приведены результаты, относящиеся к важным частным случаям, когда элементы наблюдаемой последовательности имеют экспоненциальное или геометрическое распределение. Результаты второй главы касаются, в основном, свойств рекордов выборочных размахов. Рассматриваются последовательности независимых одинаково распределенных случайных величин с распределениями, имеющими вид смеси из положительных и отрицательных экспоненциальных (либо геометрических) распределений. Для таких схем в главе 2, в частности, получены характеристики таких распределений (например, распределения Лапласа) свойствами рекордов выборочных размахов.

В третьей главе диссертации решаются задачи, близкие к классической проблеме оптимальной остановки (задаче о “разборчивой невесте”). В диссертации рассматривается некоторая вариация этой задачи. В классической задаче оптимального выбора ищется алгоритм, позволяющий с максимальной вероятностью выбрать последнее рекордное значение в наборе из  $n$  величин при последовательном получении результатов наблюдений. В данной же диссертационной работе ищется алгоритм выбора начальной точки отсчета в последовательности случайных величин, при котором математическое ожидание суммарного числа верхних и нижних рекордов было бы максимальным.

Следует отметить также, что И.В. Бельковым проделано обширное компьютерное моделирование, иллюстрирующее полученные в диссертации теоретические результаты и представленные в работе “рекордные” схемы.

В целом работа неплохо написана, однако в ней присутствуют и некоторые недостатки:

1. Угловатость и нечеткость формулировок ряда утверждений. Например, это замечание относится к Утверждению 2.1 на стр. 37.
2. Местами в тексте имеются стилистические погрешности. Например, это замечание относится к стр. 13-14.
3. Формулировки результатов (утверждений, представлений, лемм, теорем) набраны тем же шрифтом, что и основной текст работы. Работа выглядела бы лучше и легче читалась, если бы тексты теорем и утверждений были бы выделены, например, курсивом.

Вместе с тем, указанные недостатки не влияют на общее хорошее впечатление от диссертационной работы. Тематика работы, безусловно, актуальна. Все представленные в диссертации результаты являются новыми, корректно доказаны и представляют интерес для теории рекордов. В рамках работы над диссертацией автор опубликовал 6 статей: из них 5 статей в журналах, индексируемых в наукометрических базах Web of Science и/или Scopus.

Диссертация Белькова Игоря Владимировича на тему: «Распределения суммарного числа верхних и нижних рекордных величин в нестандартных ситуациях» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Бельков Игорь Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 — Теория вероятностей и математическая статистика. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета

доктор физико-математических наук, доцент,  
профессор кафедры «Высшая математика»  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I»

Грибкова Н.В.

27.08.2020

