



«УТВЕРЖДАЮ»  
Временно исполняющий обязанности  
директора ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Самарин А.В.

30 ноября 2020

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Федеральный исследовательский центр

«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»  
на диссертацию **Волкова Никиты Алексеевича**

«О некоторых свойствах вероятностных распределений и их применении в задачах  
машинного обучения»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики»

Диссертационная работа Волкова Н.А. посвящена исследованию монотонности по  $b$  значения  $F_n(b)$  функции распределения биномиальной случайной величины с параметрами  $n$  и  $\frac{b}{n+c}$ , для любого фиксированного  $c \in [0, 1]$ . Здесь  $b < n$  натуральные числа. Рассматривается также задача оценки параметров смеси распределений Стьюдента. На основе полученных теоретических результатов строятся алгоритмы машинного обучения для статистического анализа больших данных с пропущенными данными.

Актуальность темы исследования определяется огромным научным и практическим интересом. Истоки изучения свойств монотонности биномиального распределения восходят к работе Рамануджана первой трети прошлого столетия. Эти исследования связаны также с гипотезой Самуэляса о распределениях неотрицательных с.в.  $X_i$  с  $\mathbb{E}X_i = \mu_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , на которых достигается минимум  $\Pr\{X_1 + \dots + X_n < \mu_1 + \dots + \mu_n + a\}$ . Задача оценки параметров и построение алгоритмов состоятельных оценок в сложных моделях - одна из центральных проблем математической статистики, а конкретные приложения, новые подходы в анализе конкретных данных, дающие положительный эффект по сравнению с ранее известными методами, безусловно имеют огромное практическое значение.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и библиографии. Общий объем диссертации 102 страницы, из них 95 страниц текста (не считая титульного листа, оглавления и библиографии), на которых приведены 9 рисунков и 4 таблицы. Библиография включает 37 наименований на 4 страницах.

В первой главе изложена постановка задачи, историческая справка, собственно решение вопроса о монотонности функции  $p_{b,n,c} = \Pr\{\xi_{n,b,c} < b\}$ , где  $\xi_{n,b,c}$  - распределенная по биномиальному закону с параметрами  $n, \frac{b}{n+c}$  случайная величина или, иными словами, число успехов в  $n$  испытаниях Бернулли с вероятностью успеха в каждом испытании равной  $\frac{b}{n+c}$ . Основные результаты сформулированы в виде теорем: теорема 1.1.2 (случай  $c = 1$ ), теорема 1.1.3 (произвольное  $c$ ) и теорема 1.1.4 (асимптотический результат сменности монотонности при  $n \rightarrow \infty$ ). Приведены также результаты численных экспериментов, визуализирующих знак разности  $p_{b+1,n,c} - p_{b,n,c}$  в зависимости от  $b$  и  $c$ .

