

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Заикина А.А.

“Асимптотическое разложение d -риска”

Артём Заикин поступил в аспирантуру по специализации «Теория вероятностей и математическая статистика» после обучения на кафедре математической статистики Казанского Федерального Университета. Уже в студенческие годы он привлекался к занятию научной работой — участвовал в работе кафедрального научного семинара, делал доклады на студенческих научных конференциях. Результаты его дипломной работы (рук. проф. Володин И.Н.) легли в основу публикации в журнале «Теор.вероят. и её примен.».

Тема диссертационной работы тесно связана с тематикой научных исследований, развиваемых в Казанском университете. Функция d -риска, определение которой было введено в конце 70-х годов прошлого века, представляет собой условное математическое ожидание потерь относительно сигма-алгебры, порождённой решающей функцией. Такое определение подразумевает наличие априорного распределения выводного параметра вероятностной модели. Асимптотические свойства функции d -риска тесно связаны со свойствами апостериорного распределения параметра. Вообще говоря, асимптотические свойства апостериорного распределения достаточно подробно изучены (начиная с классической теоремы Бернштейна–фон Мизеса и заканчивая более современными результатами Ибрагимова И.А., Хасьминского Р.З, R.A. Johnson'a, J.K. Chosh'a, Гусева С.И.). Поэтому предложение А.А. Заикину со стороны научного руководителя заняться изучением подобных вопросов применительно к функции d -риска было весьма рискованным. Адаптация ранее полученных результатов напрямую к функции d -риска требует известного перехода к пределу под знаком интеграла относительно ненормированной меры. Следовательно, для нужд d -апостериорного подхода требовалось установление дополнительных свойств апостериорного распределения, выполняющихся равномерно в достаточно широкой области параметрического пространства. К счастью, с поставленной за-

дачей А.А. Заикин успешно справился.

Первая глава диссертации полностью посвящена исследованию асимптотических свойств апостериорного распределения при увеличивающемся объёме выборки n . Найдены условия (не сильно отличающиеся от традиционных), при которых существует асимптотическое разложение в ряд по степеням $1/\sqrt{n}$ функции апостериорного распределения, при этом показано, что остаточный член такого разложения ограничен по вероятности равномерно по параметру. Здесь рассматриваются варианты центрирования с помощью фиксированной (истинной) точки, а также с помощью любой \sqrt{n} -состоятельной оценки. Во второй главе эти результаты применяются к задаче определения необходимого объёма выборки (НОВ) при d -гарантийном (т.е. с заданными ограничениями на условные вероятности ошибок) различении двух односторонних гипотез. В третьей главе, результаты предыдущей главы уточняются применительно к конкретной биномиальной вероятностной модели наблюдений. Кроме того, в этой главе решается аналогичная задача в рамках классического подхода с ограничениями на вероятности ошибок I-ого и II-ого рода при наличии зоны безразличия. Находится размер такой зоны, обеспечивающий совпадение НОВ в при двух различных подходах. Глава IV посвящена решению задачи построения оценки, минимизирующей функцию d -риска. Сложность этой задачи объясняется тем, что сравнение функций d -риска двух оценок возможно только на пересечении носителей их распределений в параметрическом пространстве. Как мне представляется, А.А. Заикину удалось найти приемлемый подход к асимптотическому сравнению двух последовательностей оценочных функций, позволяющий утверждать, что, например, оценка максимального правдоподобия имеет асимптотически равномерно минимальный d -риск.

Полученные в диссертации результаты новы как в части равномерной ограниченности остатков асимптотических разложений апостериорного распределения, так и в части применения к задачам различения односторонних гипотез и доказательства оптимальности \sqrt{n} -состоятельных оценок. Эти результаты несомненно найдут применение при анализе свойств решающих функций не в задачах d -апостериорного подхода, но и, вообще, в задачах байесовского подхода, что является обоснованием их актуальности. Все утверждения диссертации с полными доказательствами были доложены А.А. Заикиным на научном семинаре кафедры математической статистики и их обоснованность и достоверность была тщательно проверена всеми участниками семинара.

Во время учёбы в аспирантуре и, в частности, при работе над темой диссер-

тации А.А. Заикин проявил широкую эрудицию в различных областях теории вероятностей, а также способность самостоятельно ставить задачи и предлагать оригинальные пути их решения. Диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне и соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Считаю, что А.А. Заикин заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 Теория вероятностей и математическая статистика.

11 мая 2017 г.

доцент кафедры математической статистики
Казанского Федерального Университета

Канд. физ.-мат. наук
С.В. Симушкин

