

ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

А.А. Заикина: “Асимптотическое разложение d-риска”.

В диссертационной работе получены новые асимптотики апостериорного риска, позволяющие решать асимптотические задачи для функции d-риска. Сделаю сначала два замечания о теме диссертации.

1) Исследования асимптотических разложений (по степеням $n^{-1/2}$ числа наблюдений n) в задачах оценивания в математической статистике начались в 60-х годах в Ленинграде в совместных работах Ю.В. Линника и Н.М. Митрофановой. Они проводили такие разложения для функции распределения оценки максимального правдоподобия. В дальнейшем эти исследования были значительно расширены в работах целого ряда советских и зарубежных математиков. В частности, рассматривались и другие оценки и их риски (в частности, байесовские оценки).

2) Традиционно в математической статистике исследовались априорные риски различных оценок (т.е. до принятия решения). Понятие d-риска (от англ. “decision”- решение, т.е. апостериорный риск после принятия решения) появилось в 70-х годах прошлого века и активно пропагандировалось Л.Н. Большевым. Хотя с технической (в математическом плане) точки зрения исследования априорного и апостериорного рисков оценок вполне аналогичны друг другу (в обоих случаях исследования основаны на достаточно хороших разложениях для апостериорной функции распределения исследуемой оценки), в некоторых практических ситуациях (например, контроле качества) апостериорный риск является более информативной характеристикой и поэтому он заслуживает отдельного изучения. Отметим также, что асимптотические разложения для d-риска ранее не исследовались.

Поэтому тема диссертации А.А. Заикина является актуальной и интересной.

Сделаю еще одно замечание. После раннего ухода из жизни Л.Н. Большева исследования d-рисков активно ведутся в Казани И.Н. Володиным, который подготовил целый ряд учеников по этой тематике. Одним из первых его учеников является С.В. Симушкин, который, в свою очередь, является научным руководителем диссертанта А.А. Заикина. В этом смысле А.А. Заикина можно считать “научным внуком” И.Н. Володина.

Диссертация состоит из введения и четырех глав.

Во введении сформулированы задачи, решаемые в диссертации, описаны связи и различия с некоторыми более ранними работами, а также приведены основные результаты

диссертации.

В первой главе диссертации получены два новых результата по асимптотическим разложениям по степеням $n^{-1/2}$ апостериорного распределения. Сама асимптотика апостериорного распределения (называемая теоремой Бернштейна-фон Мизеса) известна довольно давно. Известны также некоторые асимптотические разложения по степеням $n^{-1/2}$ апостериорного распределения. Новизна асимптотических разложений в диссертации состоит в ином центрировании случайного параметра ϑ : в первом случае это центрирование истинным значением параметра, а во втором случае центрирование \sqrt{n} -состоятельной оценкой параметра. Методика построения этих разложений схожа, однако различаются методы исследования остаточных членов. Автор уделяет особое внимание равномерности асимптотических разложений, что полезно для приложений и в задачах байесовской статистики.

Во второй главе приводится новое доказательство известной асимптотики необходимого объема выборки при d -гарантийном различении гипотез. Ослаблены условия справедливости этой асимптотики, что обусловлено основными результатами диссертанта: так как оптимальный критерий основан на апостериорной вероятности попадания параметра в область нулевой гипотезы, то имеет смысл использовать нормальную асимптотику этой вероятности, установленную в первой главе.

В третьей главе диссертации общие результаты, полученные в первых двух главах, применяются для анализа конкретной вероятностной модели. Здесь автор сравнивает два подхода к проверке гипотезы о вероятности успеха в схеме испытаний Бернулли: d -апостериорный и классический, основанный на вероятностях ошибок первого и второго рода. В первой части главы устанавливается новое асимптотическое разложение по степеням $n^{-1/2}$ для вероятностей ошибок оптимального критерия, что позволяет построить весьма точное асимптотическое разложение для необходимого объема выборки в схеме сближающихся гипотез. Затем строится асимптотическое разложение d -рисков того же критерия по степеням $n^{-1/2}$. Исследуется связь между необходимыми объемами выборок для классического и d -гарантийного критериями в схожих постановках.

В четвертой главе рассматривается задача построения оценок с равномерно минимальным риском. Известен ряд результатов решения этой статистической задачи в рамках d -апостериорного подхода. В четвертой главе предлагается новый подход к определению равномерной асимптотической d -оптимальности статистического решения, из которого следует, что оценка максимального правдоподобия является асимптотически d -оптимальной в классе \sqrt{n} -состоятельных оценок параметра. При доказательстве этого утверждения существенно используются результаты главы 1.

Остановимся на некоторых замечаниях к диссертации.

1. Возможно, стоило бы пояснить условия следствия 1.1. Несложно ли проверять выполнение условий $\mathbb{D}(K)$ для всякого внутреннего компакта $K \subset \Theta$?
2. В доказательстве леммы 2.2 неясно, как было получено неравенство внизу страницы 68. Также следовало бы пояснить последнее неравенство на странице 69.
3. На странице 71 сверху имеется некоторая путаница обозначений. Возможно, вместо $F(\Theta, x_1, \dots, x_n)$ следует писать $R(\mathbf{X}) = F(\Theta_1, X_1, \dots, X_n)/F(\Theta, X_1, \dots, X_n)$, поскольку \mathbf{X} ранее определялась как случайный вектор (X_1, \dots, X_n) .

Эти замечания не умаляют достижений диссертанта. А.А. Заикин продемонстрировал хорошее владение современной математической техникой, применяемой в математической статистике, проявил изобретательность при преодолении технических трудностей, получил хорошие новые результаты.

Результаты, полученные в диссертации, новы и своевременно опубликованы.

Диссертация оформлена хорошо.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Список публикаций диссертанта содержит в нужном количестве публикации в журналах, входящих в перечень ВАК по специальности 01.01.05.

Считаю, что представленная А.А. Заикиным диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05, а сам диссертант заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

23 августа 2017 г.

ведущий научный сотрудник, лаборатория №1 имени Пинскера,
ФБГУН «Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича
Российской академии наук»,
доктор физ.-мат. наук М.В. Бурнашев

127051, Москва, Большой Каретный пер. 10
тел. 8(916)958-3033, email: burna@mipi.ru

