

О Т З Ы В  
О Ф И Ц И А Л Ь Н О Г О О П П О Н Е Н Т А

о диссертации Кареева И.А.

**“Нижние границы для среднего объема наблюдений  
в процедурах отбора и упорядочивания**

представленной на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 01.01.05

Теория вероятностей и математическая статистика

В представленной к защите диссертации находятся нижние границы для среднего объема наблюдений в статистических процедурах отбора и упорядочивания популяций с гарантированными ограничениями на вероятность корректного решения и размеры зоны безразличия в параметрическом пространстве. *Актуальность* таких задач весьма подробно обосновывается во введении диссертации, и я полностью согласна с доводами диссертанта на эту тему. Действительно, если, как это довольно часто имеет место на практике, не представляется возможности проводить последовательное планирование испытаний, то границы для объема наблюдений, ниже которых не существует гарантийной процедуры, служат критерием недостаточности собранного статистического материала для производства вывода с гарантированной точностью и надежностью. В этом смысле результаты диссертанта имеют несомненную *практическую* значимость. *Теоретическое* значение полученных границ состоит в их использовании как некоторого эталона эффективности существующих процедур отбора и упорядочивания. Такой подход к определению эффективности был положен в сороковых годах прошлого столетия создателем аксиоматики математической статистики А. Вальдом.

Основной вклад диссертанта в данную область математических исследований и их *новизна*, с моей точки зрения, состоит в следующем.

(1) Получены нижние границы для среднего объема наблюдений, зависящие только от заданных ограничений на вероятность корректного решения, размера зоны безразличия и информационной характеристики вероятностной модели. Построение границ основано на удачном и имеющим значения для решения минимаксных задач вообще сужении области параметрического пространства, по которой вычисляется минимакс. При этом решение минимаксной задачи остается точным для наиболее важным в планировании объема испытаний случае наименее благоприятного соотношения между параметрами популяций, по которым производится их отбор

или упорядочивания. Несомненным является новизна решений в наиболее общем определении зоны безразличия, в рамки которого укладываются все имеющие до сих пор формы этой зоны.

(2) Получен явный вид построенных границ для наиболее часто используемых на практике вероятностных моделей, включающих нормальное, показательное, биномиальное, пуассоновское и мультиномиальное распределения.

(3) Вычислены эффективности большинства известных последовательных и основанных на фиксированных объемах выборок процедур отбора и упорядочивания. Представлены численные иллюстрации их эффективностей.

Все отмеченные новые результаты представляют несомненную ценность для дальнейшего развития методов построения оптимальных с точки зрения экономии наблюдений гарантийных процедур статистического вывода. В обоснование этого заключения достаточно вспомнить значение аналогичных границ Вальда для среднего объема наблюдений в задачах различения гипотез с заданными ограничениями на вероятности ошибочных решений.

Обоснованность и достоверность результатов подтверждается доказательствами всех утверждений, сформулированных в диссертации. Исследования, проводимые диссертантом лежат на стыке таких математических дисциплин, как теория вероятностей, математическая статистика, вычислительная математика, методы оптимизации.

Общее впечатление о диссертации весьма благоприятное, однако в тексте содержится достаточно много опечаток. Некоторые из них, а также возможные ошибки и неточности в доказательствах приводятся ниже.

1. Стр. 42, строки 1 и 5. Неправильный индекс у функции: вместо  $f_k$  следует читать  $f_m$ .

2. Стр. 44. Переход от формулы (1.7) к формуле (1.8) требует более обширного разъяснения.

3. Стр. 53. Доказательство леммы 1.4 не совсем корректно, хотя само утверждение верно. Для доказательства равенства нужно зафиксировать не только вектор  $z$ , но и выбрать подходящим образом коэффициенты  $w$ .

4. Стр. 56. Очевидность утверждения леммы 1.8 не кажется столь очевидным.

5. Стр. 62, строки 9–10 и 17. Вместо  $\theta_m^k$  следует читать  $\theta_{m-1}^k$ .

6. Стр. 77, строка 12. Вместо  $\theta_{[i]}$  следует читать  $\theta_i$ .

7. Стр. 79, строка 19. Неясно, для каких целей берется функция  $f(z)$ .

8. Стр. 82, строка 1. Обещалась формулировка вспомогательной леммы, а приводится сразу Предложение.

9. Стр. 85. Вместо обозначения  $\Theta_{\Delta}$  более корректным является используемое ранее  $\Theta_{\Delta}^*$ .

Я не вижу более серьезных недостатков и ошибок и в целом положительно оцениваю диссертацию. Считаю, что она *соответствует требованиям*, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, ее результаты *полностью опубликованы* и широко осязаны на международных форумах; *автореферат соответствует* содержанию диссертации. Результаты диссертации открывают новые возможности в решении актуальных задач теории и практики оптимальных статистических решений. Считаю, что Кареев Искандер Ахметович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – "Теория вероятностей и математическая статистика."

15 мая 2014 г.

старший научный сотрудник  
кафедры математической статистики  
факультета вычислительной математики и кибернетики  
Московского государственного университета  
имени М.В.Ломоносова  
кандидат физико-математических наук

В.И. Пагурова

Пагурова



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ  
СПЕЦИАЛИСТ  
Т.Г. КОВАЛЕНКО