

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

УДК 519.24

DOI: 10.17223/00213411/65/2/171

СРАВНЕНИЕ РОБАСТНЫХ ОЦЕНОК МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВАРИАНТОВ
СТАНДАРТНОГО ОТКЛОНЕНИЯ И СРЕДНЕГО АБСОЛЮТНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

В.П. Шуленин

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Изучаются робастные оценки масштабного параметра, характеризующего «разброс» случайной величины. Предложены оценки, которые асимптотически нормально распределены, имеют *ограниченные* функции влияния и, следовательно, в отличие от оценки стандартного отклонения, «защищены» от наличия выбросов в выборке. Оценки вычисляются на основе упорядоченной статистики, из которой предварительно удаляется часть наблюдений. Предложен адаптивный вариант оценок, основанный на использовании выборочных оценок функционалов, характеризующих степень «затянутости хвостов» распределений. Приводятся результаты сравнения оценок масштабного параметра в условиях различных моделей наблюдений. В частности, для описания наличия выбросов в выборке используется гауссовская модель с масштабным засорением.

Ключевые слова: масштабный параметр, робастные оценки, выбросы, функция влияния, адаптивные оценки.

Введение

Статистические методы обработки результатов экспериментов завоевывают все большее признание как в исследовательской работе, так и в практической деятельности. Классические методы статистики в большинстве своем обладают повышенной чувствительностью к исходным предположениям статистической модели, принятой при обработке данных эксперимента. При решении прикладных задач неизбежно возникают отклонения от исходных предпосылок модели, и применение стандартных методов в этих условиях может оказаться мало эффективным и часто приводит к существенным искажениям статистических выводов. В связи с этим возникает необходимость построения новых, нетрадиционных методов обработки информации, устойчивых (*робастных*) к возможным отклонениям характеристик реальных данных от предполагаемых в модели [1–4]. В литературе (например, [1–7]) описаны различные робастные оценки *параметра положения* в качестве альтернативы оценке математического ожидания, которые имеют ограниченные функции влияния Хампеля [8]. Эти оценки «защищены» от наличия выбросов в выборке. Многие из этих оценок принадлежат к общим классам M-, L-, R-, MD-, GL-оценок. Эти классы оценок параметра положения имеют тесные связи, хорошо изучены и описаны в литературе [1–7].

Робастные оценки *масштабного параметра*, который используется в качестве меры, характеризующей степень разброса случайной величины, изучены менее детально и подробно. Масштабный параметр определяется в виде функционала $S(F)$ от функции распределения F наблюдений. Общие требования, предъявляемые к таким функционалам, сформулированы в [9]. Для масштабного параметра робастные альтернативы стандартному отклонению, которые, в отличие от него, «защищены» от наличия выбросов в выборке, обсуждаются в работах [5, 10, 11]. Отметим, что традиционно используемые на практике оценки масштабного параметра, такие как оценка стандартного отклонения и оценка среднего абсолютных отклонений, имеют *неограниченные* функции влияния, и они очень чувствительны к наличию выбросов в выборке (см., например, [5, 11]). В данной работе предложены модифицированные («урезанные») варианты этих оценок, которые вычисляются не по исходной выборке, а на основе упорядоченной статистики, из которой предварительно удаляются $[\alpha n]$, $0 \leq \alpha < 1/2$, наименьших и наибольших порядковых статистик. Показано, что предложенные оценки имеют *ограниченные* функции влияния. Однако их характеристики существенно зависят от параметра α , что при обработке данных на практике приводит к дополнительным усилиям по выбору этого параметра. По этой причине в работе предложены адаптивные варианты оценок масштабного параметра, для которых параметр α определяется по информации,

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>