

Отзыв

Официального оппонента на диссертационную работу

Яновича Юрия Александровича

«Асимптотические свойства процедур статистического оценивания на многообразиях», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – «теория вероятностей и математическая статистика»

При восстановлении регрессионной зависимости и оценке плотности в приложениях признаковые описания часто являются существенно многомерными. Однако, из-за избыточности подобных описаний и наличия функциональных зависимостей между их компонентами, реальные данные, с которыми имеют дело исследователи в разных областях, занимают, как правило, не все многомерное пространство, а лишь его небольшую часть.

Традиционный многомерный статистический анализ предлагает процедуру (метод главных компонент Фишера) лишь для работы с данными, носителем которых является линейное аффинное подпространство в пространстве наблюдений высокой размерности.

В 2000 году была предложена новая модель, в соответствии с которой носителем данных является неизвестное нелинейное многообразие (многообразие данных) невысокой размерности, а сами данные случайно извлекаются из многообразия в соответствии с неизвестным вероятностным распределением на нем. Различные статистические задачи, решаемые в рамках такой математической модели, получили общее название – моделирование многообразий.

В моделировании многообразий было разработано множество процедур, существенно использующих нелинейный характер носителя данных. Однако,

статистические свойства означенных процедур мало изучены (хочется в положительную сторону отметить статьи Гина и Колчинского 2006; Росаско, Белкина и д'Вито 2010). Именно этой актуальной теме – изучению свойств статистик в моделировании многообразий – и посвящена диссертация.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и двух глав приложения.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы исследования, степень ее разработанности, цели и методы исследования, основные результаты, а также сведения о её апробации.

Первая глава посвящена локальному поведению случайных выборок на многообразии. Основные результаты главы сформулированы в теоремах 1 и 2 и гарантируют, что в схеме серий одновременно для всех точек достаточно хорошего компактного многообразия, число точек выборки, попавших в их медленно стремящейся к нулю окрестность, будет не меньше фиксированной неограниченной функции от размера выборки.

Во второй главе рассматривается свойство непараметрических оценок на многообразиях (данные оценки включают в себя не только классические непараметрические оценки, но и другие, используемые в моделировании многообразий статистики). Для вводимого семейства выписывается предельное значение математического ожидания. А основными результатами главы являются теоремы 3-6, устанавливающие состоятельность, асимптотическую нормальность и ограничивающие вероятность уклонений равномерно по многообразию.

Третья глава посвящена свойствам классов неявно заданных статистик (определяются как решения оптимизационных задач по классу статистик). Для них доказаны теоремы 7-10, доказывающие состоятельность указанных статистик при оценивании непрерывных функций, описывающих свойства

многообразий, а также ограничивающее вероятность уклонения статистик от их среднего.

В четвертой главе приведены примеры конкретных статистических процедур моделирования многообразий. Основным результатом главы является теорема 11, теоретически обосновывающая один из шагов процедуры оценивания многообразий.

В первой главе приложения выписаны необходимые для диссертации сведения из области дифференциальной геометрии.

Во вторую главу приложения вынесены доказательства некоторых технических лемм, используемых в исследовании.

Основные результаты диссертации являются новыми и актуальными, получены соискателем самостоятельно и опубликованы в математических изданиях, соответствующих требованиям ВАК. Доказательство теорем дано ясно и полностью. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

К недостаткам работы можно отнести следующее:

1. Результаты об ограниченности вероятности уклонений статистик сформулированы как вероятности “больших” уклонений. В действительности, они приведены и доказаны для “малых” уклонений, а для “больших” уклонений они верны даже с лучшими порядками.
2. Объем диссертации и число наименований списка литературы в автореферате указаны неточно (84 и 38, вместо 87 и 58 соответственно).

Ясно, что указанные выше недостатки редакционный характер и не влияют на оценку её основных достоинств.

Таким образом, диссертационная работа Ю.А. Яновича «Асимптотические свойства процедур статистического оценивания на многообразиях» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – «теория вероятностей и математическая статистика».

25 июля 2017 года

Официальный оппонент:



Житлухин Михаил Валентинович

кандидат физико-математических наук,

научный сотрудник отдела

теории вероятностей и математической статистики

Математического института

им. В.А. Стеклова

119991, Москва, ул. Губкина, д. 8

Тел.: (495) 984-81-41

E-mail: mikhailzh@mi.ras.ru



Подпись М.В. Житлухина
заверено
первый зам. директора
И.Ф. Узаак