

УДК 519.21

О точной и логарифмической асимптотике информационной сложности одной многопараметрической задачи аппроксимации

Лимар И. А. (ИТМО)

Научный руководитель – к.ф.-м.н., Трифанов А. И. (ИТМО)

Введение. В рамках теории информационной сложности многопараметрических задач аппроксимации (*англ.* Information-based complexity, Tractability of multivariate problems [1]) изучаются оптимальные аппроксимирующие алгоритмы задач с непрерывными входными данными и их информационная сложность в зависимости от пороговой ошибки и параметрической размерности исходной задачи. В данной работе рассматривается оценка объема оптимального дискретного представления входной функции, информационной сложности, для задачи вложения гильбертова пространства с воспроизводящим гауссовским ядром [2] в пространство L_2 в минимаксной постановке. Существуют несколько подходов к анализу информационной сложности: во-первых, рассматриваются классы информационной сложности и критерии принадлежности к данным классам [1] и, во-вторых, можно рассматривать асимптотические оценки, например, при сколь угодно большой параметрической размерности с помощью предельных методов теории вероятностей (см., например, [3]), что может давать более тонкие оценки в соответствующих условиях в сравнении с первым способом.

Основная часть. С помощью предельных методов теории вероятностей получены точная и логарифмическая асимптотики для рассматриваемой задачи при сколь угодно большой параметрической размерности задачи и стремящейся к нулю пороговой ошибки следующим образом:

- 1) Искомая величина представлена в виде считающей функции.
- 2) Считающая функция представлена в виде математического ожидания относительно суммы независимых вспомогательных случайных величин.
- 3) Для получения логарифмической асимптотики применены методы теории больших уклонений [4] и центральная предельная теорема
- 4) Для вывода точной асимптотики использовалось обобщение оценки Берри-Эссеена, что позволило получить более тонкий остаточный член

Выводы. Полученные результаты и методы их получения быть применены для смежных задач или обобщены, а также могут быть полезны для компьютерного моделирования многопараметрических случайных процессов.

Список использованных источников:

1. E. Novak, H. Wóznickowski. Tractability of multivariate problems. Volume I: Linear Information. — Zürich : EMS publishing house, 2008.
2. Rasmussen C.E., Williams C. Gaussian Processes for Machine Learning. — The MIT Press, 2006.
3. Khartov A.A. Asymptotic analysis of average case approximation complexity of Hilbert space valued random elements // Journal of Complexity. — 2015. — Dec. — Vol. 31, no 6. — P. 835-866.
4. Боровков А. А. Асимптотический анализ случайных блужданий. Быстро убывающие распределения приращений / Боровков А. А. - М. : Физматлит, 2013. - 447 с. - Библиогр.: с. 439-447. - ISBN 978-5-94052-231-7.