

ОБ ОЦЕНИВАНИИ ПАРАМЕТРА СГЛАЖИВАНИЯ В НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ЯДЕРНОМ ОЦЕНИВАНИИ ЗАВИСИМОСТИ ДОЗА-ЭФФЕКТ

Ярошук М.В.

ННГУ им.Н.И. Лобачевского, ф-т ВМК, кафедра прикладной теории вероятностей,
Россия, 603140 Н.Новгород, Даргомыжского, д.7, кв.61, 8-910-890-74-76,
marina.ya@list.ru

В работе предлагается непараметрический ядерный метод оценивания функции эффективности в зависимости доза-эффект, который задачу оценки функции эффективности сводит к задаче оценивания функции регрессии и использования для этой цели непараметрических (ядерных) оценок регрессии с шириной окна просмотра данных h . Такой подход позволяет по результатам единичных испытаний оценивать средне-эффективную дозу ED_{50} не хуже, чем методы пробит-анализа, а малые и большие дозы, близкие к 0% или к 100%, оценивать эффективнее, чем пробит-анализом, строить доверительные интервалы, достаточно узкие как в середине, так и на краях распределения.

Математическую модель зависимости доза-эффект мы рассматриваем как задачу статистического анализа для случая прямых и непрямых наблюдений, т.е. когда вводимая в организм доза измеряется с некоторой ошибкой, а реакция организма (эффект) идет на «чистую» вводимую дозу. Рассмотрены случаи фиксированного плана (вводимая доза выбирается заранее и является неслучайной величиной) и случайного плана эксперимента (вводимая доза является случайной величиной).

Для этой модели строятся оценки Надарая–Ватсона, Пристли–Чао, kNN - оценки [1]. Установлено, что эти оценки являются состоятельными и асимптотически нормальными, что позволяет строить доверительные интервалы.

При изучении вопросов, связанных с применением рассматриваемых оценок для конечных выборок, возникает проблема выбора оптимального значения параметра сглаживания h , который присутствует в рассматриваемых оценках функции эффективности. Как показывает практика [2], качество оценок в большей степени зависит от параметра сглаживания, нежели от вида ядерной функции, поэтому так важно выбирать оптимальное значение h . Мы строим адаптивный алгоритм кросс-проверки. Показано, что этот алгоритм является состоятельным и приводит к асимптотически нормальным оценкам оптимального значения параметра сглаживания. Причем указанный метод приводит к меньшему риску оценивания, чем применяемые обычно методы кросс-проверки, штрафных функций или подстановки.

Литература.

1. Ярошук М.В. Об оценивании распределений в зависимости доза-эффект // ж. «Обзорение прикладной и промышленной математики», М., изд-во ТВП, 2007, т. 14, в. 1, с.178-180.
2. Ярошук М.В. Имитационное моделирование зависимости доза-эффект и статистический анализ оценок функции эффективности // ж. «Обзорение прикладной и промышленной математики», М., изд-во ТВП, 2009, т. 16, в. 6, с.1148-1150.