

УДК 004.89

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ФУНКЦИЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ ПЕРЕОЦЕНИВАНИЕ

Е. А. ЧЕРНОВА

Научный руководитель П. С. ХАРЛАМОВ

Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске
Смоленск, Россия

При вычислениях с нечеткими числами по α -сечениям операции над функциями принадлежности сводятся к интервальным расчетам. Как утверждает П. С. Харламов [1], повторное вхождение одной неопределенной переменной приводит к потере зависимости между её экземплярами и расширению результата. Величина вычислительного переоценивания определяется не только структурой выражения, но и шириной α -сечений, задаваемой формой функции принадлежности.

Пусть симметричное нечеткое число A имеет сечения $A\alpha = [c - h(\alpha), c + h(\alpha)]$, где $h(\alpha)$ – невозрастающая функция уровня. В исследованиях П. С. Харламова [1] указано, что для зависимого выражения $y = x - x$ точный результат равен нулю, тогда как независимый интервальный расчет дает $Y\alpha = [-2h(\alpha), 2h(\alpha)]$ и ширину области $w\alpha = 4h(\alpha)$. Интегральная оценка переоценивания определяется как

$$\Omega = \int_0^1 w\alpha w\alpha = 4 \int_0^1 h(\alpha) d\alpha.$$

Результаты проведенного вычислительного эксперимента для одинакового носителя s с треугольной, трапециевидальной и параболическими формами представлены на рис. 1. Они показывают, что треугольная форма быстрее сокращает ширину α -сечений и дает меньшую интегральную оценку. Наличие ядра или пологого профиля увеличивает переоценивание. Форма функции принадлежности не создает зависимость ошибку, но определяет ее масштаб.

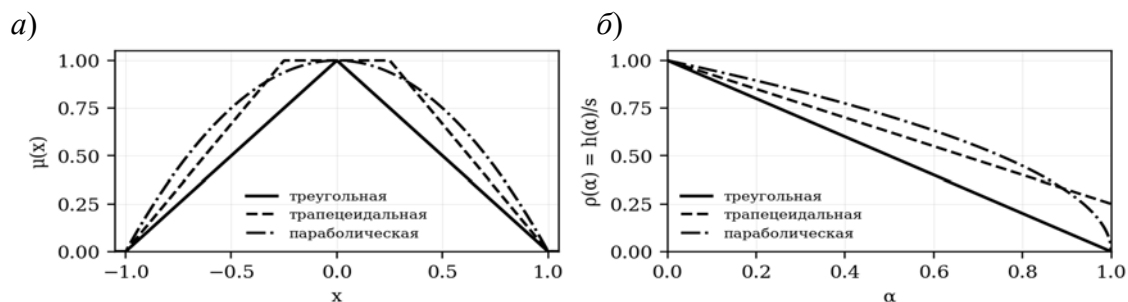


Рис. 1. Форма функций принадлежности и распределение вычислительного переоценивания: а – функции принадлежности; б – относительное переоценивание

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харламов, П. С. Синтез методов нечеткого моделирования и топологического анализа данных для исследования сложных макросистем / П. С. Харламов // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности : материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. – Могилев : Бел.-Рос. ун-т, 2025. – С. 228.