

*Т. М. Леденёва, докт. техн. наук, профессор, заведующая кафедрой
Воронежского государственного университета*

С. А. Моисеев, аспирант Воронежского государственного университета

Формализация свойств интерпретируемых лингвистических шкал и термов нечетких моделей

Теория нечетких множеств привлекает внимание многих исследователей. Вместе с тем значимым аспектом остается повышение эффективности ее практического применения, для чего необходимо решить ряд задач.

Введение

Одна из важнейших задач, решаемых на этапе проектирования нечеткой системы, — задача формирования базы знаний, в рамках которой формируются лингвистические шкалы для входных и выходных переменных. Данная статья посвящена вопросу выбора критериев интерпретируемости нечеткой модели, которые возникают при автоматизированном формировании лингвистических шкал на основе обучающего набора данных.

Основными «интеллектуальными» компонентами нечеткой системы является база нечетких продукционных правил, отражающая взаимосвязи между входными и выходными переменными, и база данных, содержащая сведения о параметрах системы — лингвистических переменных, диапазонах изменения значений переменных, критериях оценки работы системы. Традиционно построение баз правил и баз данных нечетких систем предполагает использование двух подходов: основанного на привлечении знаний экспертов и автоматического (автоматизированного) подхода. В связи со сложностями, с которыми сталкиваются эксперты при выполнении подобных работ, в настоящее время активно развивается вторая группа методов, при этом широкое распространение получили эволюционные и генетические алгоритмы, что обусловлено их способностью нахо-

дить глобальные и локальные оптимумы заданной целевой функции, которая, в случае формирования и настройки базы данных нечеткой системы, представляет собой определенный критерий качества, позволяющий оценить эффективность разбиения входного пространства на составляющие терм-множества, и задание соответствующих отношений на этом множестве для построения лингвистической шкалы. Вопросами построения оптимальных лингвистических шкал занимались такие исследователи, как А. Пигат [1], Й. Калерт [2], Д. Дрянков [3]. Также было предложено большое количество различных нечетких индексов, позволяющих по-разному оценивать нечеткое разбиение исходного набора данных. Сравнение индексов нечеткого разбиения для разных методов кластеризации изложено в [4].

Проблема соотношения интерпретируемости и точности нечеткой системы

При проектировании нечеткой системы следует оптимальным образом определить как базу правил, так и базу данных. Критерий оптимальности может быть различным в зависимости от того, какого типа нечеткую систему необходимо получить. Нечеткое моделирование характеризуется набором свойств, которые дают представление о качестве полученных нечетких моделей: