

Воротницкий С.С., Петренко Ю.Н.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВВЕДЕНИЯ В НЕЧЕТКУЮ ЛОГИКУ

БНТУ, г. Минск

*The artificial intelligence (AI) techniques are recently finding widespread applications in science and engineering. The research in AI is very fascinating and challenging, and a large segment of the scientific and engineering community is devoting efforts in this area. The AI includes expert systems which belongs to hard computing whereas soft computing encompasses fuzzy logic, neural networks, and probabilistic techniques such as genetic algorithms.*

*The goal of this paper is to discuss the application of fuzzy logic in industry and engineering education.*

Теория нечётких множеств, основные идеи которой были предложены американским математиком Лотфи Заде более 45 лет назад, позволяет описывать качественные, неточные понятия и наши знания об окружающем мире, а также оперировать этими знаниями с целью получения новой информации. Основанные на этой теории методы построения информационных моделей существенно расширяют традиционные области применения компьютеров и образуют самостоятельное направление научно-прикладных исследований, которое получило специальное название – нечёткое моделирование.

В конце концов, Заде разработал многоуровневую логику, где введена степень принадлежности в противовес степени обращения. Принципы классической логики высказываний, сформулированные в формальной логике, удобны, но они слишком просты, чтобы быть универсальными и правильными во всех условиях. Четкость формул классической логики высказываний достигается за счёт значительного абстрагирования, вследствие чего теряются некоторые детали и знания становятся неточными. А. Эйнштейн подчеркивал, что «поскольку законы математики

*Секция «Современные образовательные технологии и методики преподавания» отражают реальность, они сомнительны, а как только они несомненны, они не отражают реальность».* Поэтому при математическом моделировании сложных систем возникают неопределенности, они могут быть связаны с неполнотой информации неоднозначностью ее понимания, неточность знаний о связях каких-либо переменных и т.п. Здесь возникает дилемма: либо надо стремиться к максимальной точности и тогда надо будет заниматься только теми проблемами, которые поддаются точному решению, и в связи с этим надо будет отказаться, оставить в стороне многие классы проблем, которые не удовлетворяют этим требованиям; либо мы должны отказаться от наших требований точности и допустить результаты, которые являются несколько размытыми и неопределенными. В связи с этим при изучении сложных технических задач возникает необходимость учитывать качественные характеристики неточности и неполноты исходных данных. Эту проблему помогает решать теория нечетких множеств и нечеткое моделирование, которое получило широкое распространение в последние десятилетия. Методологической основой этого метода служит нечеткая логика, которая более естественно описывает процесс познания реальности и более адекватно отражает её.

Теория нечетких множеств (НМ) обобщает классическую теорию множества в том смысле, что степень принадлежности предмета множества не ограничивается только значениями 1 и 0, но может принимать любое значение в интервале  $[0, 1]$ . Используя понятие нечетких множеств (НМ) (fuzzy sets) и нечетких соотношений (НС) (fuzzy relation), мы можем определить Fuzzy logic systems (FLS) – системы нечеткой логики (СНЛ). СНЛ являются системы, основанные на правилах экспертных систем (rule-based systems), в которых вход в начале подвергается фазификации (то есть преобразуется из набора нечетких величин в нечеткое множество), далее последовательно преобразуется с помощью генератора, который использует знания в форме нечетких правил. Нечеткие множества обрабатываются (computed)

*Секция «Современные образовательные технологии и методики преподавания»*  
фаззи-генератором так, что выход каждого правила в итоге обобщается (composed) и дефазифицируется (то есть преобразуется из НЛ в обычную логику). В более общем смысле система НЛ является нелинейным соотношением между пространством входа и выхода.

Представим краткий исторический обзор развития нечеткой логики и ее приложений. Следует отметить огромный успех коммерческих приложений, которые, по крайней мере, частично обусловлены нечеткими технологиями, представленных в основном японскими компаниями, что привело к волне интереса к полезности нечеткой логики для научных и технических приложений.

За прошлые два десятилетия, нечеткие модели вытеснили традиционные технологии во многих научных приложениях и технических (и не только) системах, особенно в системах управления и распознавании образов. Многочисленные публикации указывают, что японцы теперь имеют тысячи патентов на нечеткие устройства, которые используются в разнообразных применениях, как стиральные машины, телевизионные видеокамеры, бытовые и промышленные кондиционеры, компьютеры, пылесосы, навигационные устройства, автоматические диспетчеры поездов метро, автомобильная электроника и электротрансмиссии, управления скоростными лифтами и плавкой чугуна в доменной печи.

Такой бурный рост нечетких приложений связан в первую очередь с успехами нечетких моделей и методов в промышленности, в особенности за последние десятилетия. Применение нечетких принципов управления позволяет повысить качество продукции и технологического процесса при уменьшении трудо- и энергозатрат, обеспечивает большую устойчивость к возмущающим воздействиям по сравнению с традиционными системами автоматического управления. Таким образом, нечеткие технологии развиваются в основном благодаря интересу к ним со стороны предметных областей

*Секция «Современные образовательные технологии и методики преподавания»* деятельности человека. Начиная с 1965 г. многие авторы обобщили различные разделы науки в математике и включили принципы нечеткой логики. Другими словами, новые подходы позволяют расширить сферу приложения систем автоматизации за пределы применимости классической теории. Эту точку зрения высказывали также многие ведущие специалисты России по автоматизированному электроприводу и теории управления.

В самом деле, Zadeh неформально высказал то, что он называет принципом несовместимости: «По мере того, как сложность системы возрастает, наша возможность сделать точное и в то же время выразительное описание ее поведения уменьшается вплоть до достижения порога, за которым точность и существо становятся практически исключительными характеристиками». Говоря проще, (НС) являются понятными, если иметь дело с неопределенностью, как это мы часто встречаем в повседневной жизни. Нечеткие подходы к реальным проблемам являются часто хорошей альтернативой более знакомым системам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Заде, Л.А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений / Л.А. Заде // Математика сегодня. – М.: Знания, 1974. – С. 5-49.

2. Zadeh, L.A. Fuzzy Sets / L.A. Zadeh // Information and control. – 1965. – P. 338-353.

3. Нечеткие множества в моделях уравнения и искусственного интеллекта / А.Н. Аверкин [и др.]; под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука. 1986. – 312 с.

4. Алави, С.Э. Контроллер нечеткой логики на основе генетических алгоритмов для электропривода тележки подъемного крана/ С.Э. Алави, Ю.Н. Петренко // Изв. высш. учебн. заведений и энерг. объединений СНГ. Энергетика. – 2009. – № 2. – С. 17-22.

5. Petrenko, Y.N. Fuzzy logic and genetic algorithm technique for non-linear system of overhead crane / Y.N. Petrenko, S.E. Alavi // Computational Technologies in International Conference, 11-15 July 2010. – P. 848-851.

УДК 811.111:33

Гамбалеvская О.А.

## **ДЕЛОВОЙ АНГЛИЙСКИЙ И СОЦИАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ-ЭКОНОМИСТОВ**

*БНТУ, г. Минск*

Преподавание делового английского языка студентам экономических специальностей может служить эффективным механизмом формирования социальной компетенции будущих специалистов. Масштабы задач, стоящих перед современным обществом резко повышают проблемы компетентности профессиональной деятельности. Главное назначение высшего образования – становление студента как личности, специалиста, гражданина, который должен быть готов к самостоятельным размышлениям, поиску и диалогу в процессе решения фундаментальных и прикладных, жизненно важных проблем в науке, технике, бизнесе, культуре и обществе [1].

Мировой образовательный процесс столкнулся с противоречием, имеющим отношение к проблеме времени. Образование, которое раньше мыслилось как передача знаний и от прошлых поколений будущим оказалось не способным удовлетворить потребности настоящего и не имеет четкой ориентации на будущее, на создание такого образа, который мог бы обеспечить как выживание человеческого рода, так и сохранение биосферы (Ж. Делор). Роль образования в обществе состоит не только в передаче знаний и социального опыта поколения к поколению, но и в том, чтобы готовить человека к выходу из всевозможных кризисов, используя не устаревшие, а опережающие действия и