

**ТЕОРИЯ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ, НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА И  
ПРЕПОДАВАНИЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ-  
ЭКОНОМИСТАМ**

**Романенко Н.Д.**, кандидат физ.-мат. наук, доцент

Белорусский торгово-экономический университет потребительской  
кооперации, г. Гомель

По традициям научного мышления понимание того или иного явления отождествляют с возможностью его количественного анализа. Но количественные методы анализа систем не пригодны для экономики, как сложной гуманистической системы. Сложность такого объекта управления, каким является экономика, вынуждает нас для ее описания применять нетрадиционные математические методы. Следует заметить, что в свое время появление формальной двузначной логики было шагом вперед в борьбе с неопределенностью, расплывчатостью представления человеческого знания, в производственной деятельности людей. «Да» или нет, «истинно» или «ложно» – эти словесные символы строгой математической логики в экономике всегда имели и имеют свое значение. Большую роль сыграли и играют до сих пор, основанные на этой логике традиционные экономико-математические методы. Однако уже несколько десятилетий назад этого традиционного математического аппарата для нужд экономики стало не хватать, в его рамки не вмещается ряд существенных черт экономических объектов. В частности, появились работы, ставившие под сомнение тотальную применимость вероятностных методов к учету неопределенности. В случае, когда неопределенность относительно будущего состояния теряет черты статистической неопределенности, классическая вероятность, как измеримая в ходе испытаний характеристика массовых явлений, неприменима. Одним из направлений решения этой и других проблем является заложенная в работах Л. Заде теория нечетких множеств (ТНМ). Начиная с 1965 года происходит бурное развитие этой теории, как в теоретическом, так и в прикладных направлениях.

Начиная уже с конца 70-х годов, методы ТНМ применяются и в экономике. Применение нового подхода к учету неопределенности в экономических задачах может привести к появлению качественно новых способов управления экономическими объектами.

В настоящее время специалисту в области экономики часто приходится иметь дело с нечеткой исходной информацией. Процедуры ее использования в моделях принятия решений ныне достаточно хорошо разработаны. Нечеткость экономической информации часто обуславливается присутствием в описаниях задач принятия решений понятий и отношений с нестрогими границами, а также высказываний с многозначной шкалой истинности. В отличие от двузначной логики, нечеткая логика, здесь применяемая, предусматривает возможность существования значений истинности, промежуточных между абсолютной истиной (ей соответствует степень истинности «1») и абсолютной ложью (ей соответствует степень истинности «0»). Эта нечеткая логика лежит в основе того, что мы могли бы назвать приближенными рассуждениями, т.е. такими рассуждениями, значения истинности или правила вывода, в которых являются нечеткими.

Для построения заключений с помощью нечеткой логики используют различные типы и методы логического вывода. Попытки создать аппарат логического вывода по аналогии с двузначной логикой, вполне успешно использующей метод резолюций, не привели к желанному результату из-за ряда особых свойств нечеткой логики. Однако при некоторых существенных ограничениях вывод резолюционного типа может быть использован.

Является более разработанным композиционный метод вывода, предложенный основателем ТНМ Л. Заде и развитый в ряде работ других авторов. При этом методе каждый факт или предпосылка записываются в виде уравнения назначения в отношениях, которые содержат одно или большее число ограничений на базовые переменные. При помощи композиции нечетких отношений эти уравнения решаются относительно желаемых ограничений. Полученные таким образом решения являются выводом из указанного набора

предпосылок. Недостатком композиционного метода вывода является необходимость хранения матриц нечетких отношений. Их количество и размеры являются довольно большими для реальных объектов управления, что является существенным ограничением для применения данного метода.

Для определенного класса сложных объектов. К числу которых можно отнести и многие экономические, существует и нечеткий вывод ситуационного типа. Здесь не требуется больших объемов оперативной памяти потому, что не предусматривается хранения большого количества матриц. Несомненным достоинством этого метода логического вывода является простота его алгоритмов, что допускает их эффективную реализацию даже на ЭВМ небольшой мощности.

На практике при исследовании проблем экономики целесообразно применять все три правила логического вывода в зависимости от создающейся обстановки, т.к. каждый метод по-своему плох или хорош в соответствующих условиях.

В создавшихся условиях совершенно естественно возникают новые серьезные требования к математической подготовке выпускников экономических вузов. Наряду с хорошими знаниями традиционных математических методов, применяемых для решения экономических задач, высшая школа должна привить своим воспитанникам навыки профессионального мышления, базирующегося на нечеткой логике, воспитать необходимое математическое «мировоззрение», по возможности облегчить дальнейшее применение математики к решению профессиональных задач.

Анализ же состояния преподавания курса высшей математики в экономических вузах говорит о том, что в этом деле имеется ряд существенных недостатков. Студентам преподаются в основном традиционные методы высшей математики, базирующиеся на строгой двузначной математической логике. Воспитанные в этом духе выпускники экономических вузов для серьезной работы в условиях рыночной экономики, потребляющей в основном другую нечеткую математику, вынуждены зачастую себя «перевоспитывать»,

переучивать заново. Введенные в 2000 году Министерством образования РБ в учебную программу по высшей математике экономических вузов элементы ТНМ проблемы не решают из-за крайне ограниченного числа часов.

Для серьезной модернизации математической подготовки в экономических вузах нам представляется необходимым сблизить ее с современными экономико-математическими методами не столько по их содержанию, сколько по идеям, лежащим в основе их трактовки, по применяемому языку. Элементы ТНМ, нечеткой логики следует, на наш взгляд, преподносить студентам-экономистам уже вначале прохождения ими курса высшей математики. Изучение основных тем курса следовало бы сопровождать рассмотрением хотя бы их простейших нечетких аналогов, так как они помогают достичь более адекватного описания экономических объектов. С другими более сложными методами нечеткой математики можно было бы знакомиться на спецкурсах, спецсеминарах, при самостоятельной работе с учебной литературой.

Одной из важных тенденций мирового развития является бурное развитие научных исследований по ТНМ, нечеткой логике, теории нечетких систем. Хотим мы этого или не хотим, но мы будем вынуждены признать, что теория нечетких систем является единственной теорией математически оперирующей со смысловым содержанием слов человека. Результаты исследований применяются в самых различных областях его деятельности: в промышленных и непромышленных отраслях, естественных, технических и гуманитарных науках. Это еще и новое средство связи человека с информационными технологиями, которые не должны быть монополией специалистов и ими обязаны пользоваться все желающие.