

УДК 005.34

**ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ»***Высочина М.В.*

*Неопределенность большого числа факторов внешней среды, неполнота информации, неточность суждений при принятии управленческих решений ставят задачей изучение в рамках дисциплины «Методы принятия управленческих решений» соответствующих сложившейся ситуации методов. Рассмотрены особенности изучения метода нечеткой логики. Сформулированы вопросы изучения метода нечеткой логики. Предложены варианты проведения лабораторного занятия по ознакомлению с программными продуктами, основанными на применении метода нечеткой логики.*

**Ключевые слова:** управленческое решение, методы принятия управленческих решений, метод нечеткой логики.

Рынок труда на современном этапе развития экономики государства предъявляет очень высокие требования к выпускникам высших учебных заведений, экономических специальностей в частности. Это связано с тем, что среда, в которой функционируют коммерческие и некоммерческие организации, характеризуется, прежде всего, нестабильностью и неопределенностью. Большая часть решений, которые приходится принимать руководителям организаций, – это сложные, слабоструктурированные или неструктурированные решения, которые очень часто не поддаются формализации, решения, принимаемые в условиях недостатка информации. Таким образом, в учебные программы изучаемых в ВУЗах дисциплин должны быть включены темы, разделы, методы, модели и т.п., которые будут способствовать принятию молодыми специалистами эффективных решений в таких сложных условиях.

Одной из учебных дисциплин, которая может стать полезной будущим выпускникам экономических специальностей, является дисциплина «Методы принятия управленческих решений». Дисциплина не является обязательной, а вводится в учебный план по выбору высшего учебного заведения. В то же время именно она закладывает базовые методы и модели, которые могут быть использованы при принятии как управленческих, так и повседневных решений.

Рассмотрению методов принятия решений посвящены работы многих зарубежных и отечественных ученых, среди которых особый интерес, по мнению автора, представляют работы Наумана Э. [1], Афоничкина А. И., Михаленко Д. Г. [2], Балдина К. В., Воробьева С. Н., Уткина В.Б. [3].

Дисциплина «Методы принятия управленческих решений» изучается студентами по направлению «Менеджмент» в восьмом семестре, объем дисциплины – 108 часов, из них 64 часа – аудиторные занятия, 44 часа – самостоятельная работа студентов. Целью изучения дисциплины является приобретение обучающимися теоретических и практических знаний и навыков в области принятия управленческого решения. Предметом дисциплины являются современные методы принятия решений, практика и методология формирования стратегических и оперативных решений, риски при принятии решений, методы работы специалистов по принятию решений в организациях.

В теории управления экономическими системами одной из важнейших проблем менеджмента считают процесс принятия управленческих решений. Многие специалисты по теории общего и функционального менеджмента прямо связывают управленческую деятельность в первую очередь с подготовкой и реализацией управленческих решений. Эффективность управления во многом обусловлена качеством таких решений [2]. При этом одну из важных ролей играет выбор соответствующих ситуации методов принятия управленческого решения. При изучении дисциплины «Методы принятия управленческих решений» должен быть сделан акцент на том, что методы не приводят к успеху автоматически, если их применять шаблонно. Решение – процесс творческий,

даже если использовать заранее заданный метод. Ведь практически в принятии решений не бывает совершенно одинаковых задач.

Выработка суждения по поводу выбора конкретного управленческого решения является очень сложным процессом, поскольку затрагивает глубинные структуры мышления человека. Процесс выработки суждения может идти нелинейным путем, скачкообразно, с использованием разнообразных мыслительных тактик, исходя из психологических особенностей индивидуума [4]. Весь процесс выработки суждения разворачивается во времени и связан со сбором информации. Суждение формируется индивидуумом под воздействием информационных потоков, аргументации и контраргументации, ценностей и мотивации человека и многих других факторов. При этом следует учитывать неопределенность среды. Неопределенность – это неустранимое качество рыночной среды, связанное с тем, что на рыночные условия оказывает свое одновременное воздействие неизмеримое число факторов различной природы и направленности, не подлежащих совокупной оценке. Но и даже если бы все превосходящие рыночные факторы были учтены при принятии решения (что невероятно), сохранилась бы неустранимая неопределенность относительно характера реакций рынка на те или иные воздействия. Рыночная неопределенность законно считается «дурной» (научный термин), т.е. не обладающей статистической природой. Экономика непрерывно порождает изменяющиеся условия хозяйствования. Поэтому в таких условиях выходом является использование нечетко-множественных описаний метода нечеткой логики.

Нечеткая логика (fuzzy logic) – одна из разновидностей неклассических логик, в которой допускается непрерывное множество значений истинности высказываний, и применяются специальные логические операции или связи.

Понятие нечеткости интуитивно понятно каждому человеку, но его формализация всегда вызывала трудности. Долгое время считалось: все, что требуется для работы с неопределенностью, это теория вероятностей. Однако, по мере того, как в область наших интересов стали попадать вопросы, связанные с восприятием мира живыми существами и, в частности, человеком (в основном это относится к работам в области искусственного интеллекта), адекватность теории вероятностей начала вызывать сомнения [5].

Неопределенность можно классифицировать следующим образом [5]:

- Первого рода – неопределенность, возникающая из вероятностного поведения физической системы.
- Второго рода – неопределенность, связанная с нечеткостью рассуждений и восприятия.

Впервые попытка формализовать второй подход была предпринята профессором Лотфи Заде, опубликовавшим в 1965 г. основополагающую работу «Fuzzy Sets» [6]. Началом практического применения теории нечетких множеств можно считать 1975 г., когда Мамдани и Ассилиан построили первый нечеткий контроллер для управления простым паровым двигателем. В 1982 г. Холмблад и Остергад разработали первый промышленный нечеткий контроллер, который был внедрен в управление процессом обжига цемента на заводе в Дании. Успех первого промышленного контроллера, основанного на нечетких лингвистических правилах «ЕСЛИ – ТО», привел к всплеску интереса к теории нечетких множеств среди математиков и инженеров. Несколько позже Бартоломеем Коско была доказана теорема о нечеткой аппроксимации, согласно которой любая математическая система может быть аппроксимирована системой, основанной на нечеткой логике. Другими словами, с помощью естественно-языковых высказываний-правил «ЕСЛИ – ТО», с последующей их формализацией средствами теории нечетких множеств, можно сколько угодно точно отразить произвольную взаимосвязь «входы-выход» без использования сложного аппарата дифференциального и интегрального исчисления.

Нечеткая логика ближе по духу к человеческому мышлению и естественным языкам, чем традиционные логические системы. Она обеспечивает эффективные средства отображения неопределенностей и неточностей реального мира [4].

Принятие решений в условиях полной или частичной неопределенности традиционно осуществляется на основе использования правил максима, максимина, минимакса, критерия Гурвица и др. [1, 2, 3]. Однако не всегда указанные методы приводят к выбору наиболее эффективного

решения, т.к. не учитывают качественные аспекты проблемы, не имеющие количественного выражения. Нечетко-множественные описания – это, с одной стороны, набор адекватных формализмов для моделирования экономических систем в условиях существенной неопределенности, а, с другой стороны, полет для новой интерпретации классических вероятностных и экспертных оценок. Да, можно перейти от классического вероятностного распределения к вероятностному распределению с нечеткими параметрами, управляя уровнем правдоподобности оценок распределения. Также можно перейти от совокупности экспертных оценок к набору функций принадлежности, что позволяет нечеткий классификатор [6].

Для возможности представления нечеткой информации определяется функция распределения уверенности в истинности значения числа. Нечеткое число может быть получено словесно, отображенное графически в виде функции в двумерной системе (графика). Горизонтальная ось графика – диапазон обычных чисел, а вертикальная – степень уверенности в их истинности. Результирующий график и есть нечеткое число. Нечеткие числа для последующей математической машинной обработки подаются в виде двух массивов: носителя нечеткого числа, то есть массива последовательно растущих чисел, от минимального к максимальному, и функции уверенности, то есть массива степеней уверенности, которые отвечают каждому из элементов носителя.

Нечеткие числа, будучи по своей природе делениями возможности, имеют четыре основных характеристики, которые отражают различные аспекты их трактовки. К ним относятся [4]:

- \* значение с максимальной степенью уверенности;
- \* наиболее возможное значение (центр тяжести распределения уверенности);
- \* минимальное значение по уровню уверенности;
- \* максимальное значение по уровню уверенности.

Значение с максимальной степенью уверенности отвечает максимуму уверенности нечеткой величины. Наиболее возможное значение отвечает центру тяжести распределения уверенности. Если допустить, что увеличение или уменьшение значений нечеткой величины связано с действием каких-либо факторов, которые играют на увеличение или уменьшение, соответственно и сила факторов вызывает пропорциональное «расползание» нечеткой величины, то центр тяжести показывает точку, в которой действие тех и других факторов уравновешенно по силе. Это наиболее информативная характеристика нечеткого числа, потому что в ней отражается суммарное действие факторов различной направленности. Значение этой характеристики может сильно отличаться от значения с максимальной степенью уверенности.

Две других характеристики нечетких чисел также позволяют получить дополнительную информацию для принятия решения. Они опираются на понятие уровня уверенности, которая отражает степень субъективной уверенности пользователя. Высокое значение уровня уверенности говорит о том, что пользователь «отбрасывает» все факторы, которые приводят к маловероятным значениям нечеткой величины. Соответственно, низкое значение говорит о том, что пользователь хочет учитывать как можно более широкий спектр возможных значений нечеткой величины.

Это приводит к тому, что числовая величина, которая имеет конкретное физическое содержание для пользователя, перестает иметь одно значение (чего требует традиционная математика), а может выражаться набором значений, каждое со своей долей уверенности. При этом доля уверенности отражает влияние и силу возможно действующих факторов.

Изучение метода нечеткой логики в рамках дисциплины «Методы принятия управленческих решений» предлагается по следующим вопросам:

1. История развития теории нечетких множеств и метода нечеткой логики.
2. Сущность понятий «нечеткое множество», «нечеткая логика».
3. Свойства и операции над нечеткими множествами.
4. Функции принадлежности.
5. Нечеткая логика.
6. Нечеткий логический вывод.
7. Сферы применения метода нечеткой логики.

Особенности практического использования метода нечеткой логики могут быть рассмотрены

при проведении лабораторного занятия по теме. Одним из вариантов лабораторного занятия может стать ознакомление с компьютерной программой Fuzzy for Excel FE v.2.1, разработанной фирмой «ИНЭКС». Программный продукт Fuzzy for Excel обеспечивает возможность простого и доступного использования технологии обработки нечетких чисел в среде MS Excel [5]. Указанная программа позволяет наряду с обычными числами, работать с числовыми величинами, точные значения которых не определены или неизвестны, но о которых все же имеются некоторые сообщения. В данном случае обеспечивается анализ данных в двух измерениях: собственно числовой оси и на оси истинности (уверенности).

Программа Fuzzy for Excel не требует специальных знаний по математике, что значительно упрощает ее рассмотрение студентами направления «Менеджмент». При этом специфические понятия и правила скрыты от пользователя, которому требуется лишь понимание физической природы неопределенности и навыков интерпретации нечетких чисел. Простота работы обеспечивается за счет того, что программа предоставляет ряд интуитивно понятных функций для задания нечетких чисел и реализации традиционных арифметических операций, а также логических операций над нечеткими множествами и мерами.

Вторым вариантом при проведении лабораторного занятия по теме «Метод нечеткой логики» является использование Приложения Mathcad. Однако использование указанного Приложения предполагает, во-первых, наличие более серьезных навыков в работе с этим Приложением, а, во-вторых, специфических знаний математики и математического программирования.

Таким образом, изучение метода нечеткой логики, а также ознакомление с вариантами его практического применения позволит прослушавшим курс принимать более эффективные решения в условиях неопределенности внешнего окружения и недостатка информации. Нечетко-множественный подход позволит учитывать в процессе принятия управленческого решения качественные аспекты, не имеющие точной числовой оценки. Оказывается возможным совмещать учет количественных и качественных признаков, что резко повышает уровень адекватности применяемых методик принятия решения.

## ВЫВОДЫ

Условия, в которых принимаются управленческие решения, характеризуются неопределенностью большого количества факторов, неполнотой используемой информации, неточностью суждений. Поэтому в учебную программу дисциплины «Методы принятия управленческих решений» следует включить изучение метода нечеткой логики, который позволяет учитывать такие сложные условия принятия управленческих решений.

Теоретическое изложение темы «Метод нечеткой логики» должно сопровождаться ознакомлением с программными продуктами, позволяющими использовать указанный метод в практической деятельности: при оценке различных экономических объектов, прогнозировании.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Науман Э. Принять решение – но как? : пер. с нем. / Э. Науман; под ред. Ю. П. Адлера. – М. : Мир, 1987. – 198 с.
2. Афоничкин А. И., Михаленко Д. Г. Управленческие решения в экономических системах: учебник для вузов / А. И. Афоничкин, Д. Г. Михаленко. – СПб.: Питер, 2009. – 480 с.
3. Балдин К. В., Воробьев С. Н., Уткин В. Б. Управленческие решения: учебник / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин. – 4-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2007. – 496 с.
4. Бочарников В. П. Fuzzy Technology: модальность и принятие решения в маркетинговых коммуникациях / В. П. Бочарников. – К. : Ника – Центр, Эльга, 2002. – 224 с.
5. Белослудцева О., Беляева Ю. Нечеткие множества. Нечеткая логика // <http://rain.ifmo.ru/cat>.
6. Zadeh L.A. Toward a Perception-Based Theory of Probabilistic Reasoning with Imprecise Probabilities // [http://sedok.narod.ru/s\\_files/poland/Zadeh.pdf](http://sedok.narod.ru/s_files/poland/Zadeh.pdf).