DOI: 10.17117/na.2015.10.02.206

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.02.206.pdf>

Поступила (Received): 30.10.2015

Зубкова Л.Н.
Содержательные особенности преподавания отдельных
разделов нечеткой математики в формировании
профессиональных компетенций бакалавров
прикладной информатики

Zubkova L.N.
The main features of the content teaching of certain
branches of fuzzy mathematics in the formation
of professional competences of bachelors
of applied informatics

В статье говорится о содержательных особенностях преподавания нечеткой логики бакалаврам прикладной информатики, влияющих на формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в области проектирования интеллектуальных информационных систем

Ключевые слова: подготовка бакалавров, прикладная информатика, нечеткая логика

The article talks in forms about content of teaching fuzzy logic to bachelors of applied computer science that influences the formation of professional competences of future specialists in the design of intelligent information systems

Key words: teaching bachelors, applied informatics, fuzzy logic

Зубкова Лариса Николаевна

*Кандидат педагогических наук, доцент
Орловский государственный университет
г. Орел, ул. Комсомольская, 95*

Zubkova Larisa Nikolaevna

*Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Orel state university
Orel, Komsomolskaya st., 95*

В подготовке бакалавров прикладной информатики достаточно весомую роль играют дисциплины, связанные с информационными системами и технологиями. Важное место среди них отводится интеллектуальным информационным системам и технологиям, поддерживающим такие системы.

Действительно, все больше возрастает роль аналитической деятельности и происходит смещение акцентов к методам, основанным на извлечении знаний из данных, к методам искусственного интеллекта. Поэтому все шире внедряются в практику обеспечения деятельности экономических объектов интеллектуальные информационные системы, экспертные системы, системы поддержки принятия решения. Особенно актуальны они для решения слабоструктурированных задач, в том числе задач управления.

Одной из интеллектуальных парадигм, вошедших в технологии искусственного интеллекта, представляющего инструмент математического обес-

печения интеллектуальных информационных систем, является нечеткий логический вывод. Нечеткая логика составляет одну из содержательных линий курса нечеткой математики, преподаваемого бакалаврам прикладной информатики [4, с. 43 – 44]. Остановимся на некоторых важных, с нашей точки зрения, аспектах содержания этого раздела для формирования профессиональных компетенций будущих специалистов в области проектирования интеллектуальных информационных систем.

Одним из аспектом, который важно раскрыть студентам, является особенность нечеткой логики классифицировать всю информацию не с помощью бинарных шаблонов, таких как «истина/ложь», «белое/черное», «да/нет», «все/ничего», принятых в традиционной логике. В нечеткой логике уделяется внимание «исключенному третьему» и предпринимается попытка учесть наличие «полутонов», ситуаций, в которых приходится сталкиваться с частично истинными и частично ложными утверждениями, лежащими в основе большей части рассуждений человека в повседневной жизни. Нечеткая логика основана на предположении, что любые оценки выражаются в степенях, измеряемых по скользящей шкале, будь то истина, возраст, красота, цвет, или любое другое понятие, оценка которого зависит от динамического характера поведения и восприятия человека.

Эта особенность позволила использовать нечеткую логику в компьютерной лингвистике, обеспечивающей проведение вычислений над предложениями естественного языка. Для количественной оценки смысла предложений естественного языка применяются лингвистические переменные, термы которых описываются нечеткими множествами, после чего появляется возможность манипулировать этими предложениями. В свою очередь лингвистические переменные используют для построения эвристических правил баз знаний, являющихся неотъемлемой частью многих экспертных систем.

Понимание студентами содержания понятия «лингвистическая переменная» является еще одним аспектом, который требует внимания, особенно в части структурных составляющих лингвистической переменной, таких как термножество, семантическая процедура, синтаксическое правило.

Следующим содержательным аспектом является значимость логического вывода как стратегии решения задач в интеллектуальных системах, особенно в экспертных системах. Студенты должны знать о двух общих методах логического вывода (прямом и обратном), их особенностях и возможностях использования при решении задач. Прямой логический вывод представляет собой метод формирования рассуждений от фактов к заключениям, которые следуют из этих фактов. Обратный логический вывод предусматривает формирование рассуждений в обратном направлении – от гипотезы (потенциального заключения, которое должно быть доказано) к фактам, которые подтверждают гипотезу. Системы с прямым логическим выводом в основном являются управляемыми данными, а системы с обратным логическим выводом – управляемыми целями.

Использование того или иного вывода зависит от типа задачи. Например, диагностические задачи лучше решать с помощью обратного логического вы-

вода, задачи прогнозирования, текущего контроля, управления – с помощью прямого логического вывода [2, с. 77]. Прямой нечеткий вывод базируется на правиле вывода *нечеткий модус поненс*, а обратный нечеткий вывод – на правиле вывода *нечеткий модус толленс*, обобщенная схема каждого правила включает задание нечеткой импликации, нечеткого условия и формирование вывода.

Важным практическим аспектом нечеткой логики является тот факт, что она стала основой для нечеткого моделирования различных систем. В практике знакомства студентов с классами нечетких моделей большая роль отводится нечетким продукционным моделям. Студенты знакомятся с компонентами нечетких продукционных моделей, включающими схемы нечеткого вывода, базу нечетких продукционных правил, процедуры введения нечеткости, процедуры агрегирования, активации, аккумулялирования, приведения к четкости. Следует обратить внимание студентов на операцию нечеткой импликации, которая занимает центральное место в нечетких продукционных моделях, определяя причинно-следственные отношения между посылками и заключениями правил базы знаний. Полезно познакомить их с классами S-импликации, R-импликации и T-импликации, широко используемыми в различных приложениях нечеткой логики [1, с.26-27]. Важно обратить внимание на тот факт, что нечеткие продукционные правила можно формировать по-разному при построении базы нечетких правил, да и сама база правил может быть представлена структурой разных типов: SISO-структурой (один вход – один выход), MISO-структурой (много входов – один выход), MIMO-структурой (много входов – много выходов).

При создании нечеткой продукционной модели системы могут быть использованы как априорные данные о моделируемой системе, поступающие от экспертов, так и данные, полученные в результате измерений. Для самой базы нечетких правил должна быть обеспечена полнота и непротиворечивость. Нечеткие продукционные модели являются наиболее общим видом нечетких моделей, используемых для описания и анализа сложных слабоформализуемых систем и процессов. В последнее время они тесно интегрировались с нейронными сетями, образуя нечеткие нейронные продукционные сети.

Указанные выше содержательные особенности нечеткой логики как одного из направлений нечеткой математики должны лечь в основу формирования у студентов профессиональных компетенций в части практических навыков использования этого инструментария для моделирования и разработки прикладных нечетких систем в конкретной предметной области. Последнее может быть достигнуто, на наш взгляд, как через систему учебных дисциплин, так и через научно-исследовательскую работу студентов [3, с. 53-54].

Список используемых источников:

1. Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. *Нечеткие модели и сети*. М.: Горячая линия-Телеком, 2007. 284 с.
2. Джерратано Д., Райли Г. *Экспертные системы: принципы разработки и программирование*. М.: И.Д. Вильямс, 2007. 1152 с.

3. Зубкова Л.Н. О роли научно-исследовательской работы студентов в формировании профессиональных компетенций // Наука и образование в XXI веке. Ч. 16. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2014. 148 с.
4. Зубкова Л.Н. Содержательные линии курса нечеткой математики для бакалавров прикладной информатики // Наука и образование в XXI веке. Ч. 34. Тамбов. 2013. 145 с.

© 2015, Зубкова Л.Н.

Содержательные особенности преподавания отдельных разделов нечеткой математики в формировании профессиональных компетенций бакалавров прикладной информатики

© 2015, Zubkova L.N.

The main features of the content teaching of certain branches of fuzzy mathematics in the formation of professional competences of bachelors of applied informatics