

**ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НЕЧЕТКОЙ
ЛОГИКИ В ПРОФОРИЕНТАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ
УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ**

**DEMONSTRATION OF THE USE OF FUZZY LOGIC ELEMENTS IN
CAREER GUIDANCE IN THE TRAINING OF FUTURE COMPUTER
SCIENCE TEACHERS**

Ю. А. Руденко / U. A. Rudenko

Н. В. Дегтярева / N. V. Dehtiarova

*Сумской государственной педагогический университет
имени А. С. Макаренко (Сумы, Украина)*

Развитие компьютерных технологий обуславливает использование теории нечетких множеств в разных областях науки. В прикладных программах это позволяет применять многокритериальный анализ различных социальных, психологических, педагогических характеристик таких, как комплексное оценивание компетенций, выбор профессии, конкурсный отбор претендентов на должность и аналогичные. В работе рассматривается пример использования законов нечетких множеств для выбора профессии.

The development of computer technology leads to the use of fuzzy set theory in various fields of science. In applied programs, this allows us to apply a multi-criteria analysis of various social, psychological, pedagogical characteristics, such as a comprehensive assessment of competencies, choice of profession, competitive selection of applicants for a position and similar. The paper considers an example of using the laws of fuzzy sets to choose a profession.

Ключевые слова: нечеткие множества, теория нечетких множеств, профориентация, учителя информатики.

Keywords: fuzzy sets, fuzzy set theory, career guidance, computer science teachers.

Человек мыслит абстрактными категориями. Такое мышление характеризуется нечеткими терминами, неколичественными и неточными выводами. Это является преимуществом, так как при различных ситуациях иногда точные сведения и знания получить невозможно, можно лишь приблизиться к ним. Есть такие характеристики, которые имеют «размытый» характер, как например, «более благоприятные условия», «низкое качество учебников» и др. Поэтому при разработках в таких направлениях, как искусственный интеллект, экспертные системы, нейронные сети используют теорию нечетких множеств.

Теоретические основы этого направления, особенности использования нечетких множеств в экспериментальных исследованиях изложены в работах В. Арнольда [3], М. Вершининой [4], Б. Коско [1] и др.

Для нечетких множеств могут выполняться логические пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дополнение, умножение на число и др. логические операции. Отличием является особенности операторов минимума и максимума для объединения двух нечетких множеств [4].

Пусть множество А задано функцией $\mu_A(u)$, множество В – $\mu_B(u)$, множество С – функцией $\mu_C(u)$. Множество С есть результат операции пересечения, объединения, инвертирования:

$$\begin{aligned} C = A \cap B: \mu_C(u) &= \min(\mu_A(u), \mu_B(u)); \\ C = A \cup B: \mu_C(u) &= \max(\mu_A(u), \mu_B(u)); \\ C = \bar{A}: \mu_C(u) &= 1 - \mu_A(u). \end{aligned} \quad (1)$$

Рассмотрим применение теории нечетких множеств. Условие: на основании бинарных нечетких множеств построить модель консультации выпускника школы по поводу выбора профессии [5].

Здесь нечеткое множество $X = \{\text{«учитель»}, \text{«программист»}, \text{«водитель»}, \text{«журналист»}\}$ – множество специальностей. Множество $Y = \{\text{«гибкость мышления»}, \text{«скорость принятия решений»}, \text{«концентрация внимания»}, \text{«зрительная память»}, \text{«скорость реакции»}, \text{«коммуникабельность»}, \text{«физическая активность»}, \text{«координация движений»}, \text{«эмоциональная стойкость»}, \text{«ответственность»}\}$ – множество профессиональных характеристик. Множество $Z = \{\text{«Афинова»}, \text{«Бурдунов»}, \text{«Васильева»}, \text{«Греков»}, \text{«Сиротенко»}\}$ – множество учащихся, выпускников.

Значение функции принадлежности для созданных множеств представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. – Нечеткое множество профориентации

Профессия	Множество профессиональных характеристик Y									
	гибкость мышления	скорость принятия решений	концентрация внимания	зрительная память	скорость реакции	коммуникабельность	физическая активность	координация движений	эмоциональная стойкость	ответственность
Учитель	0,9	0,9	0,8	0,4	0,5	0,3	0,6	0,2	0,9	0,8
Программист	0,8	0,5	0,9	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5
Водитель	0,3	0,9	0,6	0,5	0,9	0,8	0,9	0,8	0,6	0,3
Журналист	0,5	0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,9	0,8

Экспертные оценки определяют степень характеристик учащихся.

Таблица 2. – Нечеткое множество учащихся

Профессиональные характеристики	Фамилии выпускников				
	Афинова	Бурдунов	Васильева	Греков	Сиротенко
Гибкость мышления	0,9	0,8	0,7	0,9	1
Скорость принятия решений	0,6	0,4	0,8	0,5	0,6
Концентрация внимания	0,5	0,2	0,3	0,8	0,7
Скорость реакции	1	0,6	0,5	0,7	0,4
Коммуникабельность	0,4	0,5	1	0,7	0,8
Физическая активность	0,5	0,8	0,9	0,5	0,4
Координация движений	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
Эмоциональная стойкость	0,8	1	0,2	0,5	0,6
Ответственность	0,3	0,5	0,9	0,6	0,8

Множества удовлетворяют условиям составления нечеткой композиции по формуле 2 [2].

$$\mu_{Q-R} (< x_i, x_j >) = \max\{\min\{\mu_Q (< x_i, x_j >), \mu_Q (< x_j, x_k >)\}\} \quad (2)$$

Результат операции нечеткой композиции представлен в таблице 3.

Таблица 3. – Нечеткая композиция двух множеств

Профессия	Фамилии учащихся				
	Афинова	Бурдунов	Васильева	Греков	Сиротенко
Учитель	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
Программист	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Водитель	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8
Журналист	0,8	0,9	0,8	0,6	0,8

Значения функции согласуются с формулами 1. Сперва определяем минимальные значения всех пар $\min\{0,9, 0,9\}=0,9$, $\min\{0,9, 0,8\}=0,8$ и так далее. После нахождения всех минимальных значений, определяем среди них максимальное $\mu_{Q-R} (< x_i, x_j >)=\max\{0,9, 0,8, 0,5, 0,4, 0,5, 0,3, 0,5, 0,2, 0,8, 0,3\}=0,9$. Это и есть искомым показателем.

Согласно данным таблицы 3 для Афиновой лучшими профессиями являются учитель и водитель, для Бурдунова – учитель и журналист, Васильев себя проявит лучше в профессии водителя, Греков и Сиротенко – в профессии учителя.

Такие примеры демонстрируют использование нечетких множеств в прогнозировании и теориях принятия решений, что очень важно в компьютерных науках.



Список использованных источников

1. Kosko Bart. *Neural Networks and Fuzzy Systems*. // Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1991.
2. Арнольд, В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В.И. Арнольд М. : МЦНМО, 2004. – 32 с.
3. Вершинин, М. И. Применение нечеткой логики в гуманитарных исследованиях / М. И. Вершинин, Л. П. Вершинина // Библиосфера, 2007. №4, С.43–47.
4. Чернявская, Е. Применение теории нечеткой логики для оценки профессиональной пригодности школьников / Е. Чернявская // Вестник НГУ. Серия: Педагогика. Том 12. (2011). Режим доступа: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/3121>.
5. Руденко, Ю. О. Використання елементів нечіткої логіки у гуманітарних дослідженнях. Ю. О. Руденко, Н. В. Дегтярьова [и др.] // Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. № 1 (479). С. 130–134. Дата доступа: [https://doi.org/10.15589/znp2020.1\(479\).17](https://doi.org/10.15589/znp2020.1(479).17).

УДК 372.8

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ФИЛОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

APPLICATION OF THE METHODOLOGY OF TEACHING COMPUTER SCIENCE IN THE CONDITIONS OF A PHILOLOGICAL PROFILE

И. В. Рутковская / I. V. Rutkovskaya

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В данной статье описано использование информационного моделирования в процессе обучения лицеистов информатике в условиях филологического профиля. Разработанный методический комплекс содержит системы задач межпредметного характера, что способствует развитию познавательной мотивации учащихся и демонстрирует пример практической связи информатики с другими дисциплинами.

This article describes the use of information modeling in the process of teaching computer science to lyceum students in the conditions of a philological profile. The developed methodological complex contains systems of tasks of an interdisciplinary nature, which contribute to the development of cognitive motivation of students and demonstrates an example of the practical connection of computer science with other disciplines.

Ключевые слова: информационные модели, информационные технологии, профильное обучение, филологический профиль.

Keywords: information models, information technologies, specialized training, philological profile.