

ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ БАКАЛАВРА

Марухина О.В., Мокина Е.Е., Берестнева О.Г.
Томский политехнический университет
E-mail: marukhina@tpu.ru

Успешность обучения студентов зависит не только от общего интеллектуального развития и специальных способностей, но также от интересов и мотивов, черт характера, темперамента, направленности личности, ее самосознания и т.п. В процессе работы со студентами педагог должен учитывать не только уровень и структуру мотивации, но также энергетический, умственный потенциал и целый ряд жизненных обстоятельств. Психологическую диагностику (психодиагностику) следует считать важнейшим средством обеспечения так называемой «обратной связи» – средством информационного обеспечения любого педагогического воздействия.

Результаты как психологического, так и педагогического тестирования чаще всего выражены в виде тестовых баллов. Однако, окончательная интерпретация результатов тестирования связана с отнесением полученной числовой характеристики к одной из следующих градаций: очень низкий, низкий, средний, высокий и очень высокий уровень измеряемого качества. При установлении граничных точек для данных интервалов присутствует элемент нечеткости и неопределенности.

Таким образом, результат тестирования можно рассматривать как лингвистическую переменную. Лингвистическая переменная – это переменная, значение которой определяется набором вербальных (т.е. словесных) характеристик некоторого свойства.

На рис. 1 приведен пример формирования нечетких множеств для переменной коэффициент интеллекта IQ в соответствии с количеством набранных баллов по тесту Амтхауэра.



Рис. 1. Формирование нечетких множеств для переменной коэффициент интеллекта IQ

Для работы с нечеткими множествами Л.Заде [1,2] был предложен формальный аппарат нечеткой алгебры и нечеткой логики, который получил дальнейшее развитие в работах многих авторов, в том числе в работах А.Борисова и И.Крумберга [3].

Для принятия решений по результатам тестирования разработан алгоритм принятия решения в условиях неопределенности, основанный на использовании метода анализа альтернатив (принятие решений в условиях неопределенности), предложенный А.Борисовым и И.Крумбергом [3]. Метод имеет место в случае, когда оценки задаются, как степени соответствия альтернатив понятиям, определяемым критериями. Используется свертка на основе операции пересечения нечетких множеств. Суть метода заключается в следующем.

Пусть имеется множество из m альтернатив $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, тогда для критерия C может быть рассмотрено нечеткое множество

$$C = \{\mu_C(a_1) / a_1, \mu_C(a_2) / a_2, \dots, \mu_C(a_m) / a_m\}, \quad (1)$$

где $\mu_C(a_i) [0, 1]$ – оценка альтернативы a_i по критерию C и характеризует степень соответствия альтернативы понятию, определяемому понятием C .

Если имеется n критериев: $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$, то лучшей считается альтернатива, удовлетворяющая и критерию C_1 , и C_2 , и \dots , и C_n . Тогда правило для выбора наилучшей альтернативы может быть записано в виде пересечения соответствующих нечетких множеств

$$D = C_1 \cap C_2 \cap \dots \cap C_n. \quad (2)$$

Операции пересечения нечетких множеств соответствует операция минимума, выполняемая над их функциями принадлежности

$$\mu_D(a_j) = \min_{i=1, n} \mu_{C_i}(a_j), \quad j = 1, m. \quad (3)$$

В качестве лучшей выбирается альтернатива a^* , имеющая наибольшее значение функции принадлежности [3].

$$\mu_D(a^*) = \max_{j=1, n} \mu_D(a_j). \quad (4)$$

Для реализации вышеприведенного алгоритма на первом этапе требуется каким-либо образом задать значения функций принадлежности. Функция принадлежности определяет субъективную степень

уверенности эксперта в том, что данное значение базовой шкалы соответствует определяемому нечеткому множеству (например, понятию «высокий уровень интеллекта»). Существует множество способов задания функций принадлежности, однако для решения нашей задачи был выбран метод построения функций принадлежности на основе интервальных оценок [3]. В основе данного метода лежат следующие положения.

Если имеется интервал $[h^*, h^0]$ значений критерия h , который соответствует понятию «хороший» объект, то граничные значения интервала имеют следующую интерпретацию.

Пусть h^a – результат измерения значения характеристики h для объекта a . Тогда h^* является границей идеальной области, т.е., если $h^a \geq h^*$, объект следует признать идеально соответствующим понятию «хороший». Возможность такого утверждения $\mu(u) = 1,0$ (u – субъективное событие, заключающееся в том, что объект, с точки зрения эксперта, находится в состоянии «хороший»).

Если $h^a \leq h^0$, ситуация интерпретируется так: возможность того, что объект «хороший», $\mu(u) = 0$. очевидно, что при $h^0 < h^a < h^*$ соответствующие возможности имеют значения $0 < \mu(u) < 1,0$.

Очевидно, что с приближением значения h^a к границе h^* возможность признания a «хорошим» объектом линейно возрастает. При этом для определения функции принадлежности используется формула 5 [3]:

$$\mu(u) = \begin{cases} 0, & \text{если } h^a \leq h^0; \\ \frac{h^a - h^0}{h^* - h^0} & \text{если } h^0 < h^a < h^*; \\ 1, & \text{если } h^a \geq h^*, \end{cases} \quad (5)$$

На основе алгоритма принятия решения в условиях неопределенности разработан прототип программа для выбора абитуриентом по результатам компьютерного психодиагностического тестирования наиболее подходящего факультета. Абитуриенты оцениваются по показателям, являющимся наиболее важными для выбранного направления подготовки.

Для каждого из направления определяются пороговые значения h^0 и h^* , по интеллектуальным и личностным показателям. В таблице представлены такие значения для направлений института кибернетики [4].

	Показатели психодиагностического тестирования		ИК	
			h^0	h^*
1	Вербальный интеллект	IQ1	90	120
2	Математические способности	IQ5	100	125
3	«Технический» интеллект	IQ6	100	125
4	Комбинаторное мышление	IQ7	100	125
5	Пространственное воображение	IQ8	80	110
6	Способность к запоминанию и воспроизведению информации	IQ9	85	115
7	Коммуникативность	A	3	8
8	Логическое мышление	B	6	10
9	Креативность	M	5	9
10	Способность нестандартно решать проблемы	Q1	3	11

Представленный алгоритм принятия решений по результатам тестирования, являющийся модификацией алгоритма выбора альтернатив в условиях неопределенности А.Борисова и И.Крумберга. Достоинством данного подхода является возможность учета факторов нечеткости и неопределенности результатов тестирования. При этом в качестве исходной информации могут быть использованы результаты как психодиагностического так и педагогического тестирования. Данный алгоритм использовался при решении задачи выявления профессиональной направленности абитуриента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zadeh L.A. Fuzzy logic, neural network and soft computing// Communication of the A.C.M. 1994.- Vol. 37, № 3.– P. 34-40.
2. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях //Вопросы анализа и процедуры принятия решений.- М.:Мир, 1976.– 240 с.
3. Борисов А., Крумберг И., Федоров И. Принятие решений на основе нечетких моделей.- Рига: Знание, 1990.– 352 с.
4. Марухина О.В. Алгоритмы обработки информации в задачах оценивания качества обучения студентов вуза на основе экспертно-статистических методов. Дис. ... канд. техн. наук. – Томск, 2003. – 164 с.