

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОДБОРА ПРОГРАММ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ БЕЗРАБОТНЫХ

Т. В. Азарнова, Е. Л. Крестина, А. В. Столбовская

Воронежский государственный университет

В статье рассмотрен экспертный метод повышения эффективности активных программ профессионального обучения и переподготовки безработных, в основе которого лежат нечеткие интеллектуальные технологии принятия решений.

Активные программы на рынке труда, такие как профессиональное обучение и переподготовка безработных, субсидии для создания рабочих мест, а также помощь в поиске нового рабочего места являются неотъемлемой чертой современной рыночной экономики. Эти программы позволяют повысить возможности безработных граждан и незанятого населения в поиске работы по профессиям, специальностям, пользующимся спросом на рынке труда.

Одной из актуальных задач является задача разработки методов и критериев оценки эффективности программ профессиональной подготовки и переподготовки безработных и методов повышения эффективности данных программ. В данной статье рассмотрен экспертный метод повышения эффективности активных программ профессионального обучения и переподготовки безработных, в основе которого лежат нечеткие интеллектуальные технологии принятия решений. Предложенный метод формализует и обобщает результаты различных психологических тестов, которые используют психологи в профориентационной работе, формирует обобщенную оценку соответствия человека определенной профессии и строит априорную экспертную оценку эффекта конкретной программы обучения или переподготовки для данного человека. На базе данного метода может быть разработана компьютерная экспертная система поддержки принятия решений в профориентационной работе службы занятости населения.

Используя подход профориентационной работы, предложенный Е. А. Романовой [1], проблему прогнозирования профессиональной

успешности человека в какой-либо сфере трудовой деятельности можно представить иерархически, например, в виде информационной иерархии, изображенной на рисунке. Методом анализа иерархий (МАИ) Саати можно определить веса важности критериев различных уровней, входящих в информационную иерархию. Веса важности элементов первого уровня обозначим $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{79}$, веса важности элементов второго уровня — $\beta_{41}, \dots, \beta_{4n}, \beta_{51}, \dots, \beta_{5m}, \beta_{61}, \dots, \beta_{6p}, \beta_{71}, \dots, \beta_{7h}$.

Каждому критерию, входящему в информационную иерархию, можно поставить в соответствие лингвистическую переменную, которая задается кортежем (K, T, u) , где K — название переменной, $T = \{T_1, T_2, \dots, T_N\}$ — терм множество или множество лингвистических значений переменной, причем каждое из них описывается соответствующей нечеткой переменной, заданной с помощью нечеткого подмножества базового множества U . Терм множество содержит общепринятые на практике категории соответствующего критерия. В зависимости от критерия, базовая шкала может быть: бальной шкалой соответствующего критерию теста; количественной шкалой, в которой измеряется данный критерий; нечисловой шкалой, к которой применяются специальные методы построения числовой шкалы [2].

По всем критериям информационной иерархии вводятся результирующие переменные — $Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, Y_{41}, Y_{42}, \dots, Y_{4n}, Y_{51}, Y_{52}, \dots, Y_{5m}, Y_{61}, Y_{62}, \dots, Y_{6p}, Y_{71}, Y_{72}, \dots, Y_{7h}$, которые указывают степень удовлетворительности оптанта по соответствующему критерию. Будем считать, что все введенные результирующие лингвистические переменные имеют одинаковые терм множества $S = \{S_1, S_2, \dots, S_7\}$, S_1 — «не удовлетворяет», S_2 — «очень низкая степень удовлетворительности», S_3 — «низкая

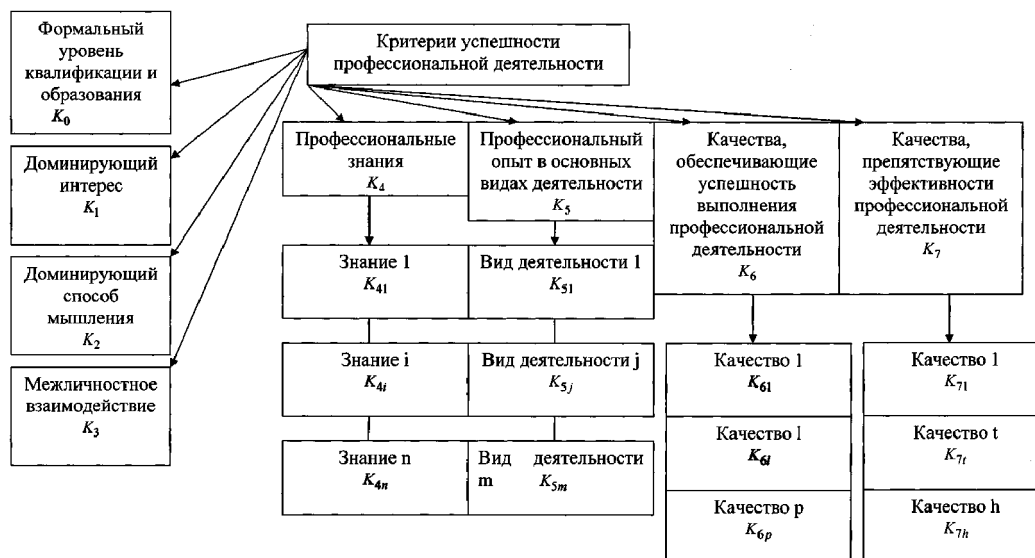


Рис. Информационная иерархия

степень удовлетворительности», S_4 — «средняя степень удовлетворительности», S_5 — «высокая степень удовлетворительности», S_6 — «очень высокая степень удовлетворительности», S_7 — «удовлетворяет» и одинаковую базовую шкалу.

Использование метода нечеткого логического вывода [2], позволяет отобразить лингвистические переменные, соответствующие отдельным критериям K в отвечающие им результирующие переменные и получить для каждого оптанта u точечную оценку результирующей переменной $E(u)$. В основе метода лежит набор составленных экспертом правил вида « D_k : если $K_i = T_j$, то $Y_i = S_i$ », где T_j принимает значения из множества термов критерия K_i , а S_i принимает значения из множества термов соответствующей критерию результирующей лингвистической переменной. С учетом вычисленных ранее весов важности критериев, получаем обобщенную точечную экспертную оценку

$$E(u) = \alpha_0 E_0(u) + \alpha_1 E_1(u) + \alpha_2 E_2(u) + \alpha_3 E_3(u) + \beta_{41} E_{41}(u) + \dots + \beta_{4n} E_{4n}(u) + \beta_{51} E_{51}(u) + \dots + \beta_{7h} E_{7h}(u)$$

соответствия оптанта рассматриваемой профессии. Величина $E(u)$ представляет собой четкое значение лингвистической переменной $S = \{S_1, S_2, \dots, S_7\}$. Данному значению можно поставить в соответствие подходящее лингвистическое значение этой переменной [2]. Процесс переобучения имеет смысл только в том случае, если результирующая оценка соответствия профессиональной деятельности ниже некоторого поро-

гового значения. Пороговое значение представляет собой терм лингвистической переменной S . Сравнение результирующей оценки с пороговым значением осуществляется по правилам сравнения значений лингвистических переменных [2].

Наряду с оценкой соответствия, проводится оценка привлекательности рассматриваемой профессии для самого оптанта. Оценка осуществляется по таким следующим критериям: L_1 — привлекательность с точки зрения межличностного взаимодействия; L_{21}, \dots, L_{2m} — привлекательность по каждому виду деятельности, входящему в профессиограмму; L_3 — привлекательность с точки зрения профессиональной области; L_4 — привлекательность с точки зрения доминирующего интереса; L_5 — привлекательность с точки зрения условий работы; L_6 — привлекательность с точки зрения прогнозируемой заработной платы. Все эти критерии измеряются в унифицированной шкале $F = \{F_1$ — не привлекательна, F_2 — очень низкая степень привлекательности, F_3 — низкая степень привлекательности, F_4 — средняя степень привлекательности, F_5 — высокая степень привлекательности, F_6 — очень высокая степень привлекательности, F_7 — привлекательна}. Для получения обобщенной оценки привлекательности можно использовать оператор агрегирования. Оператор агрегирования должен формализовать некоторую стратегию агрегирования. В частности, можно использовать порядковый оператор агрегирования OWA-оператор (Ordered Weighted Averaging

Aggregation Operator) [3]. Полученная в результате применения оператора агрегирования обобщенная оценка привлекательности профессии для оптанта должна быть не ниже некоторого порогового значения, поскольку направление на профессиональное обучение имеет смысл только в том случае, если эта профессиональная деятельность достаточно привлекательна для человека.

Если полученное лингвистическое значение соответствия профессиональной деятельности ниже порогового значения, а полученное значение привлекательности профессии для оптанта выше порогового значения, то имеет смысл подобрать программу профессионального обучения или переобучения. При выборе соответствующей программы обучения необходимо оценить ее ожидаемый эффект, заключающийся в повышении соответствия оптанта профессиональным требованиям по критериям, приведенным на рисунке. Конечно, процесс обучения может никак не отразиться на некоторых из рассматриваемых критериев. Рассмотрим те критерии, которые могут измениться в процессе обучения, эти критерии определяются экспертом, хорошо знающим программу обучения, в частности, изменяется формальное соответствие профессиональной деятельности (появляется сертификат о прохождении программы обучения). Каждому из данных критериев K_i поставим в соответствие лингвистическую переменную ΔK_i , характеризующую изменение по критерию в результате обучения. Терм множества лингвистических переменных ΔK_i имеют универсальный вид $T = \{T_1 — \text{нет изменения}, T_2 — \text{очень слабо значимое изменение}, T_3 — \text{слабо значимое изменение}, T_4 — \text{средне значимое изменение}, T_5 — \text{сильно значимое изменение}, T_6 — \text{очень сильно значимое изменение}, T_7 — \text{абсолютное изменение}\}$, но базовые шкалы и функции принадлежности термов могут быть

различными для разных критериев. Прогнозируя изменения по различным критериям в результате участия в программе обучения, эксперт указывает терм соответствующий изменению. Чтобы в дальнейшем работать с новыми (прогнозируемыми) значениями критериев ($K_i + \Delta K_i$) необходимо указанному экспертом терму изменения ставить в соответствие конкретный элемент базовой шкалы изменения критерия. Формализация подобной задачи называется задачей о выборе [2]. Решая, описанную выше задачу о выборе, получаем конкретное значение ($K_i + \Delta K_i$). Это позволяет получить новое обобщенное значение $E'(u)$ соответствия профессии. Разность между точечной оценкой $E(u)$ до обучения и прогнозной точечной оценкой $E'(u)$ после обучения характеризует прогнозируемый эффект обучения $\Delta E(u)$. Величина $\Delta E(u)$ представляет собой четкое значение оценивающей эффект лингвистической переменной $W = \{W_1, W_2, \dots, W_7\}$, W_1 — «эффект отсутствует», W_2 — «очень низкий эффект», W_3 — «низкая низкий эффект», W_4 — «средний эффект», W_5 — «высокий эффект», W_6 — «очень высокий эффект», W_7 — «максимальный эффект». Для определения подходящего лингвистического значения этой переменной используют методы аппроксимации [2]. Эксперт оценивает прогнозируемый эффект и принимает решение о целесообразности данной активной программы обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романова Е. 99 популярных профессий. Психологический анализ и профессиограммы. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2003.
2. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Крумберг О.А. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной. — Рига: Зинатне, 1982.
3. Леденева Т.М. Модели и методы принятия решений. Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2004. 189 с.

*Статья принята к опубликованию
25 декабря 2006 г.*