

УДК 004.891

ОЦЕНКА И ПОДБОР ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ НЕЧЁТКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Д.т.н. Л.И. Нефёдов, В.А. Беспалый, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В работе рассмотрен метод для формализации процесса тестирования и отбора кандидатов на основе использования теории нечётких множеств, для снижения влияния субъективных факторов и учёта неопределённости требований к кандидату.

У роботі розглянутий метод для формалізації процесу тестування та відбору кандидатів на основі використання теорії нечітких множин, для зниження впливу суб'єктивних факторів і врахування нечітких вимог до кандидата.

In the work presents a method to formalize the process of testing and selection applicants based on fuzzy set theory to reduce the influence of subjective factors and accounting for uncertainty requirements for the candidate.

Ключевые слова: метод, качество, принятие решений, модель, формализация

Введение. Проблема оптимального подбора кадров является актуальной для любого предприятия. От её решения зависят качество и отдача каждого сотрудника и конечный успех предприятия в целом.

Характерными особенностями данной проблемы являются субъективность и неопределённость. Субъективность выражается в том, что оценку и подбор персонала производят люди со своими стереотипами, симпатиями, предпочтениями, которые иногда могут идти вразрез с целями самого предприятия. Неопределённость проявляется в неточных формулировках требований типа «уверенное владение Microsoft Word», «опытный пользователь ПК», «умение работать в команде», допускающими трактовку в очень широких пределах.

Актуальность проблемы и постановка задачи. В исследованиях российских учёных Баркова С.А., Дуракова И.Б., Панковой Л.А., Петровского А.М., Шнейдермана М.В. одним из наиболее достоверных методов профессионального отбора указывается выполнение кандидатами специально подготовленных заданий с последующей оценкой результата группой экспертов [1,2]. Не смотря на преимущества данного метода, его недостатком является слабая формализованность процесса обработки результатов тестирования и присутствие субъективной оценки эксперта.

Задачей данной работы является разработка математической модели для сравнения кандидатов по результатам выполнения тестовых заданий с использованием теории нечётких множеств и нечёткой математики [3,4], которые позволяют формализовать присущие этому процессу свойства субъективности и неопределённости.

Разработка модели оценки и подбора персонала.

Пусть имеется некоторый критерий, по которому производится сравнение кандидатов.

Например, умение работать с текстовым процессором Microsoft Word. Естественно предположить, что каждый кандидат в некоторой степени проявляет своё соответствие этому критерию, которое будем исчислять числом на отрезке [0;1]. При этом 0 будет обозначать полное отсутствие навыков, а 1 – наличие навыков на уровне эксперта в рассматриваемой области.

Целевая функция предназначена для ранжирования уровня навыков кандидатов относительно целей отбора и позволяет выяснить предпочтительность того или иного уровня. Целевую функцию будем задавать нечётким числом (НЧ) [5] G на отрезке [0;1], которое в случае непрерывной функции принадлежности записывается так:

$$G = \int_{[0,1]} \mu_G(x) / x, \quad (1)$$

а в случае дискретной имеет вид:

$$G = \{ \langle \mu_G(x) / x \rangle x \in [0;1] \}. \quad (2)$$

где x – уровень навыков кандидата;

$\mu_G(x)$ – степень соответствия навыков кандидата целям отбора.

В качестве примера рассмотрим две целевые функции: G_1 – «больше 0,8» и G_2 – «примерно от 0,6 до 0,7». Первая из них означает, что требуется кандидат очень высокой квалификации. Однако, такие кандидаты требуют высокой зарплаты и у них практически исчерпан резерв для профессионального роста. Вторая же функция отдаёт предпочтение кандидатам достаточно высокой, но не максимальной квалификации, уровень зарплаты которых ниже и имеется резерв для самосовершенствования. Графики функций принадлежности для непрерывного случая изображены на рисунке 1, а значения для дискретного – в таблице 1.

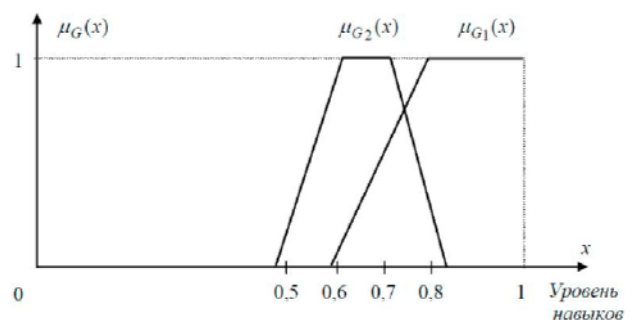


Рис. 1. Функции принадлежности целей для непрерывного случая

Таблица 1

Функции принадлежности целей для дискретного случая

x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$\mu_{G_1}(x)$	0	0	0	0	0	0	0,1	0,6	1	1	1
$\mu_{G_2}(x)$	0	0	0	0	0	0,2	1	1	0,3	0	0

Выявить фактическую квалификацию кандидата можно при помощи тестирования. Тест является единственным для всех и готовится заранее до момента проведения отбора.

Сложность задания должна быть адекватна цели отбора и соответствовать уровню предъявляемых требований. Так, при отборе персонала высокой квалификации сложность должна быть высока. Если же нам нужен персонал средней квалификации, то вполне достаточным окажется задание средней сложности [6]. В любом случае неудачным является чересчур простое или чересчур сложное задание, поскольку в первом случае оно не способно выявить все профессиональные качества кандидатов, а во втором – требует дополнительных навыков, не предусмотренных условиями отбора.

Для измерения сложности задания используем ту же базовую шкалу, что и для цели – отрезок $[0;1]$. Поскольку оценка сложности всегда является субъективной и неоднозначной, опишем её НЧ D вида (1) или (2), где значение $\mu_D(x)$ выступает как степень соответствия задания квалификации x .

Наиболее удобным для экспертов способом представления D является НЧ следующего вида [4]

$$D = (d_{\min}, d_{\text{norm}}, d_{\max}), \quad (3)$$

где d_{\min} и d_{\max} – нижняя и верхняя оценки соответствующей заданию квалификации, а d_{norm} – оценка квалификации, наиболее подходящей для данного задания.

Рассмотрим НЧ $P=D \cap G$ – пересечение D и G . Его функция принадлежности вычисляется по формуле: $\mu_{D \cap G}(x) = \min(\mu_D(x), \mu_G(x))$. P описывает квалификацию, которая является общей между поставленной целью отбора и предложенным тестовым заданием. Условием адекватности задания поставленной цели является пересечение максимумов функций принадлежности G и P :

$$\sup_{x \in [0;1]} \min\{\mu_D(x), \mu_G(x)\} = \sup_{x \in [0;1]} \mu_G(x). \quad (4)$$

На рисунке 2 изображён пример цели G и трёх вариантов оценок сложности тестовых заданий D_1, D_2 и D_3 в виде треугольных нечётких чисел. Поскольку условие (4) выполняется только для D_2 , только второе задание является адекватным цели G .

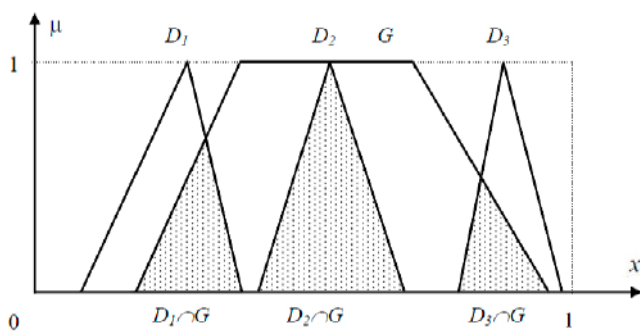


Рис. 2. Проверка адекватности тестового задания поставленной цели

В таблице 2 рассмотрен пример для дискретных НЧ с аналогичным выводом.

Таблица 2

Проверка адекватности тестового задания поставленной цели

x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
G	0	0	0	0,2	0,6	1	1	1	0,5	0,1	0
D_1	0	0	0,3	0,7	1	0,6	0,2	0	0	0	0
D_2	0	0	0	0	0,1	0,6	1	0,7	0,2	0	0
D_3	0	0	0	0	0	0	0,2	0,7	1	0,5	0
$D_1 \cap G$	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	0	0	0	0
$D_2 \cap G$	0	0	0	0	0,1	0,6	1	0,7	0,2	0	0
$D_3 \cap G$	0	0	0	0	0	0	0,2	0,7	0,5	0,1	0

Оценка квалификации кандидата строится на основе анализа экспертами результатов выполнения тестового задания, удовлетворяющего условию (4). Задачей экспертов является оценка качества полученного результата. Для её формального описания используем НЧ Q на отрезке $[0;1]$. Полностью выполненному заданию соответствует 1, а полностью проваленному – 0. Q имеет вид, аналогичный (1) и (2). Наиболее удобным способом его задания является треугольное НЧ

$$Q = (q_{\min}, q_{\text{norm}}, q_{\max}), \quad (5)$$

где q_{\min} и q_{\max} – низшая и высшая оценки качества результата, а q_{norm} – наиболее подходящую оценку.

Оценка квалификации V кандидата получается как произведение Q и D : $V = Q \cdot D$, которое является НЧ на $[0;1]$, функция принадлежности которого, в общем случае, вычисляется по формуле:

$$\mu_V(x) = \sup_{a+b=x} \min(\mu_D(x), \mu_Q(x)).$$

При использовании треугольных нечётких чисел (3) и (5) результатом их произведения также будет треугольное НЧ [3]

$$V = (d_{\min} \cdot q_{\min}, d_{\text{norm}} \cdot q_{\text{norm}}, d_{\max} \cdot q_{\max}). \quad (6)$$

Произведение Q и D даёт результат, который обладает тремя свойствами:

1) Если испытуемый полностью справился с тестовым заданием и получил наивысшую оценку у всех экспертов (в этом случае НЧ Q вырождается в чёткое число 1), его квалификация принимается равной сложности тестового задания: $V=D$.

2) Если испытуемый полностью провалил тестовое задание и получил низшую оценку у всех экспертов (Q вырождается в чёткий ноль), его квалификация принимается равной нулю.

3) Если два испытуемых при выполнении одного и того же задания получили оценки Q_1 и Q_2 и $Q_1 > Q_2$, то будет справедливо соотношение: $V_1 > V_2$, то есть оценка квалификации первого испытуемого окажется выше.

Пример вычисления V для случая треугольных НЧ D и Q приведён на рисунке 3

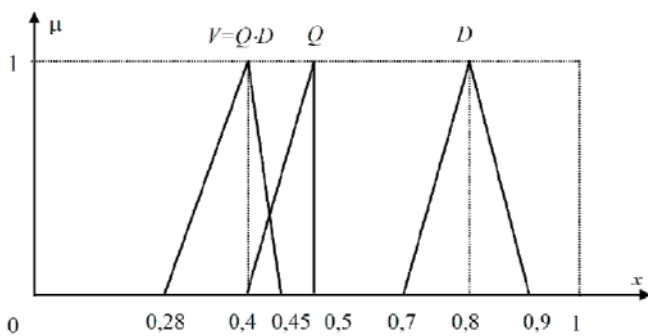


Рис. 3. Произведение треугольных нечётких чисел

Для сравнения кандидатов необходимо выяснить насколько полученная оценка V квалификации каждого из них соответствует цели отбора G . Наилучшим считается тот из кандидатов, чья степень соответствия цели окажется наивысшей.

Одним из наиболее простых способов вычисления степени S соответствия V и G является нахождение пересечения этих НЧ: $S = V \cap G$. Однако данная операция обладает существенным недостатком. Результатом пересечения может оказаться ненормализованное НЧ, у которого максимум функции принадлежности меньше единицы (это наглядно продемонстрировано на рисунке 2). Поэтому при сравнении степеней соответствия S_1 и S_2 двух кандидатов необходимо сравнивать только максимальные значения их функций принадлежности.

Имея степени соответствия S_1 и S_2 , рассчитанные для двух кандидатов. Найдём центры площади $I(C_1)$ и $I(C_2)$ их функций принадлежности:

$$I(C_1) = \int_0^1 \mu_{C_1}(x) \cdot x \, dx, \quad I(C_2) = \int_0^1 \mu_{C_2}(x) \cdot x \, dx.$$

Лучшим, в соответствии с поставленной целью отбора, будет тот из кандидатов, у которого это значение окажется наибольшим: $I(C) = \max\{I(C_1), I(C_2)\}$.

Отметим, что для случая дискретной функции принадлежности $\mu_C(x)$ для сравнения используется величина

$$I(C) = \frac{\sum \mu_C(x) \cdot x}{\sum \mu_C(x)}, \quad (7)$$

которая, как и центр площади, существенно зависит от формы $\mu_C(x)$ и даёт хороший результат.

Рассмотренный подход описан для одного критерия отбора, но может быть легко распространён для случая нескольких критериев. Для этого по каждому из них строится своя целевая функция и оценивается степень соответствия кандидата, а для сравнения кандидатов используется среднее арифметическое чисел $I(C)$.

Выводы.

Предлагаемый метод даёт возможность формализовать процесс оценки и подбора кандидатов на основе использования теории нечётких множеств и нечёткой математики, что позволяет снизить влияние субъективных факторов и учесть неопределённость требований и оценок, но он также и имеет недостаток в виде невозможности учёта формы самих нечётких чисел, что в некоторых случаях может привести к неверному результату, из-за чего необходимо сравнивать только максимальные значения функций принадлежности.

Целью дальнейших исследований является вычисление НЧ S результатом которого всегда будет нормализованное число.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Барков С.А. Управление персоналом / С.А. Бардаков – М., 1997. – 244 с.
2. Дуракова И.Б. Управление персоналом: отбор и найм / И.Б. Дуракова – Воронеж, 1998.
3. Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Поспелова Д.А. – М, 1986. – 416 с.
4. Борисов А.Н. Принятие решений на основе нечётких моделей. Примеры использования / А.Н. Борисов, О.А. Крумберг, И.П. Фёдоров – Рига, 1990. – 319 с.
5. Скороход С.В. Моделирование целей управления в условиях неопределённости / С.В. Скороход // Информационные системы и технологии в управлении и организации производства. Труды международной конференции «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики». – Тольятти: Изд-во Волжского университета им. В.Н.Татищева, 2004. – 187 с.
6. Нефёдов Л.И. Оценка достоверности тестирования в системе менеджмента качества по многим критериям / Л.И. Нефёдов, В.А. Беспальный : Технология приборостроения №2. – Харьков : ГП НИТИП, 2012. – 52 с.